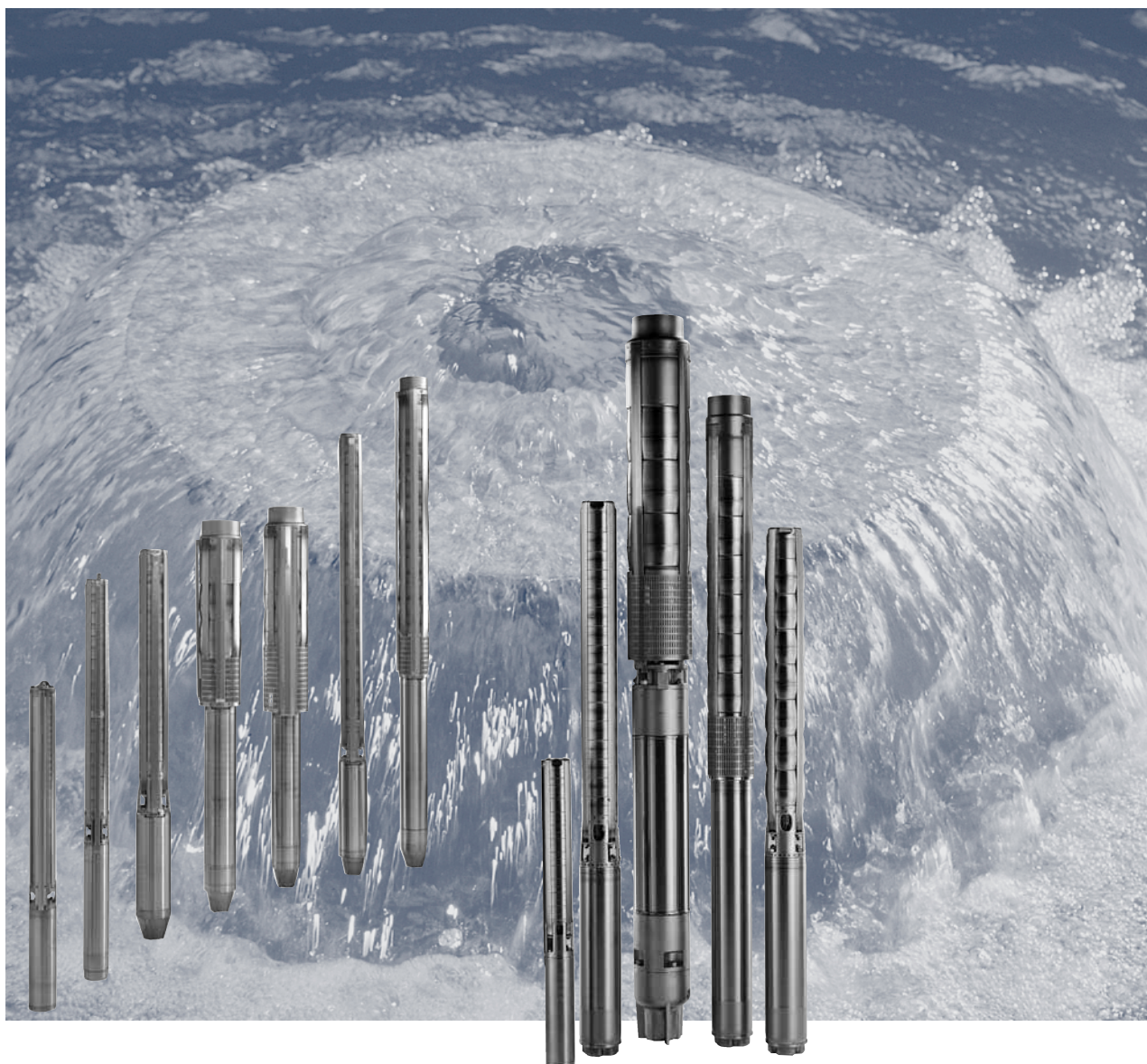


SP A, SP

Ponorná čerpadla, motory a příslušenství
50 Hz



Obsah

Obecné údaje

Výkonový rozsah	3
Použití	4
Typový klíč	4
Čerpané kapaliny	4
Podmínky charakteristických křivek	4
Typová řada čerpadel	5
Typová řada motorů	5
Ochrany motorů a řídící jednotky	5

Ponorná čerpadla

Charakteristické vlastnosti a výhody	6
Materiálová specifikace	8

Ponorné motory

Charakteristické vlastnosti a výhody	9
Hřídelová ucpávka	11
Materiálová specifikace pro motory MS	13
Materiálová specifikace pro motory MMS 6000 až 12000	15

Výkonové křivky/technické údaje

Elektrické údaje

Ponorné motory 1 x 230 V	73
Ponorné motory 3 x 230 V	73
Ponorné převínutelné motory 3 x 230 V	74
Ponorné motory 3 x 400 V	75
Ponorné průmyslové motory 3 x 400 V	76
Ponorné motory 3 x 400 V	76
Ponorné převínutelné motory 3 x 400 V	77
Ponorné motory 3 x 500 V	78
Ponorné průmyslové motory 3 x 500 V	78
Ponorné převínutelné motory 3 x 500 V	79

Příslušenství

Frekvenční měnič CUE	80
Motorová ochrana MP204	83
Propojovací jednotka G100	86
Spojovací kusy	88
Souprava pro spojování kabelů se zástrčkou	89
Souprava pro spojování kabelů, typ KM	89
Tmel pro ploché kabely	90
Souprava pro spojování kabelů, typy M0 až M6	90
Ponorný přívodní kabel	91
Zinkové anody	91
Chladicí pláště	92
Ovládací skříňky SA-SPM	92
Kondenzátory pro motory MS 402B PSC	92
Snímač Pt100	93
Snímač Pt1000	95

Spotřeba energie

Energetická spotřeba ponorných čerpadel	97
---	----

Navrhování kabelu

Kabely	98
--------	----

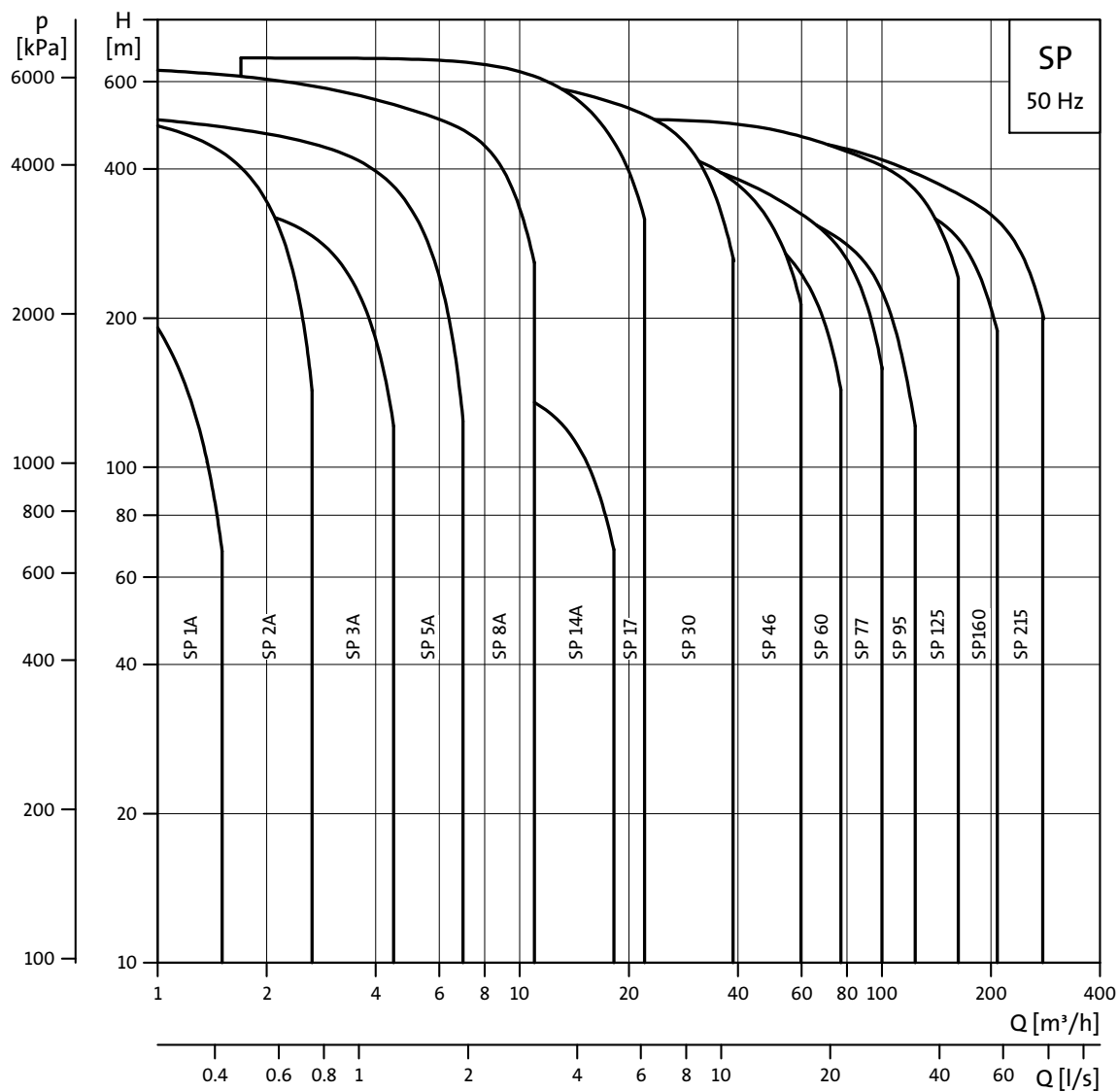
Tabulka tlakových ztrát

Tlakové ztráty v běžných ocelových potrubích pro vodu 102	
Tlakové ztráty v plastových potrubích	103

Další dokumentace výrobků

WebCAPS	104
WinCAPS	105

Výkonový rozsah



TM00 7254 4702

Použití

Čerpadla SP A a SP jsou vhodná pro následující použití:

- dodávka surové vody
- závlahové soustavy
- snižování hladiny spodní vody
- zvyšování tlaku
- použití u fontán
- použití v důlním průmyslu
- použití na volném moři

Typový klíč

Příklad	SP	95	-	5	-	A	B	N
Typová řada (SP A, SP)								
Jmenovitý průtok v m ³ /h								
Počet oběžných kol								
První oběžné kolo s redukováním průměrem (A, B nebo C)								
Druhé oběžné kolo s redukováním průměrem (A, B nebo C)								
Komponenty z korozivzdorné oceli = EN 1.4301 N = EN 1.4401 R = EN 1.4539								

Čerpané kapaliny

Čisté, řídké, neagresivní kapaliny bez obsahu pevných částí nebo vláknitých příměsí.

Speciální verze SP A-N a SP-N vyrobené z korozivzdorné oceli dle DIN 1.4301 a verze SP A-R a SP-R vyrobené z korozivzdorné oceli dle DIN 1.4539 jsou vhodné pro aplikace zahrnující agresivní kapaliny.

Maximální teplota kapaliny

Motory Grundfos	Instalace		
	Rychlost proudění kapaliny kolem motoru [m/s]	Vertikální [°C]	Horizontální [°C]
MS 4"	0,15	40	40
Verze MS6 T30	0,15	30	30
Průmyslové verze MS 4"	0,15	60	60
Verze MS6 T60	1,0	60	60
MMS6 s PVC ve vinutích	0,15	25	25
	0,50	30	30
MMS6 s PE/PA ve vinutích	0,15	45	45
	0,50	50	50
MMS 6000, 8000, 10000, 12000 převinutelné s PVC ve vinutích	0,15	25	25
	0,50	30	30
MMS 6000, 8000, 10000, 12000 převinutelné s PE/PA ve vinutích	0,15	40	40
	0,50	45	45

Poznámka: Pro MMS 6000, 37 kW, MMS 8000, 110 kW a MMS 10000, 170 kW, maximální teplota kapaliny je o 5 °C nižší, než hodnoty uvedené v tabulce nahoře.

Pro MMS 10000, 190 kW, teplota je o 10 °C nižší.

Provozní tlak

Motory Grundfos	Maximální provozní tlak
MS 402	1,5 MPa (15 barů)
MS 4000 a 6"	
MMS6, MMS 6000, 8000, 10000, 12000 převinutelné	6 MPa (60 barů)

Podmínky charakteristických křivek

Podmínky uvedené na následujících stránkách platí pro křivky na stranách 16 až 72.

Všeobecně

- Tolerance křivek podle ISO 9906, příloha A.
- Výkonové křivky ukazují výkon čerpadla při aktuálních otáčkách, srovnaj standardní řadu motorů.
Otáčky motorů jsou přibližné
4" motory: $n = 2870 \text{ min}^{-1}$
6" motory: $n = 2870 \text{ min}^{-1}$
8" až 12" motory: $n = 2900 \text{ min}^{-1}$.
- Měření byla prováděna s vodou bez obsahu vzduchu při teplotě 20 °C. Charakteristiky platí pro kinematickou viskozitu 1 mm²/s (1 cSt). Je-li třeba čerpat tekutiny s hodnotami viskozity a hustoty odlišnými od vody, použijte motory s odpovídajícími většími výkony.
- **Tučně** vytištěné křivky udávají **doporučenou** výkonovou oblast.
- Výkonové křivky zahrnují také možné ztráty, jako např. ztráty ve zpětném ventilu.

Charakteristiky SP A

- **Q/H:** Uvedené křivky již v sobě zahrnují ztráty na ventilu a na vtoku při aktuálních otáčkách.
- **Výkonová křivka:** P₂ je potřebný příkon čerpadla při aktuálních otáčkách pro každou jednotlivou velikost čerpadla.
- **Křivka účinnosti:** Eta ukazuje účinnost jednoho stupně čerpadla.

Charakteristiky SP

- **Q/H:** Uvedené křivky již v sobě zahrnují ztráty na ventilu a na vtoku při aktuálních otáčkách. Při provozu bez zpětného ventilu stoupne dopravní výška při jmenovitém průtoku o 0,5 až 1,0 m.
- **NPSH:** Křivka zohledňuje ztráty na vtoku a ukazuje požadovaný tlak na přítoku.
- **Výkonová křivka:** P₂ ukazuje potřebný příkon čerpadla při aktuálních otáčkách pro každou velikost čerpadla.
- **Křivka účinnosti:** Eta ukazuje stupeň účinnosti jednoho stupně čerpadla. Jestliže potřebujete znát Eta pro aktuální velikost čerpadla, najdete ji v našem programu WinCAPS nebo WebCAPS.

Typová řada čerpadel

Typ	SP 1A	SP 2A	SP 3A	SP 5A	SP 8A	SP 14A	SP 17	SP 30	SP 46	SP 60	SP 77	SP 95	SP 125	SP 160	SP 215
ocel: EN 1.4301 AISI 304	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ocel: EN 1.4401 AISI 316			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ocel: EN 1.4539 AISI 904L				•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•
Připojení*	Rp 1 1/4	Rp 1 1/4 (R 1 1/4)	Rp 1 1/4	Rp 1 1/2 (R 1 1/2)	Rp 2 (R 2)	Rp 2	Rp 2 1/2 (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
Přírubové připojení: Příruba Grundfos											5"	5"	6"	6"	6"

* Údaje v závorkách () platí pro čerpadlo s chladičím pláštěm.

Typová řada motorů

Výkon motoru [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
Jednofázový	•	•	•	•	•	•																										
Trojfázový	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Průmyslový motor a verze MS6 T60						•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•														
Převínutelný motor							•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ocel: EN 1.4301 AISI 304	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ocel: EN 1.4301 a litina							•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ocel: EN 1.4401 AISI 316							•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Ocel: EN 1.4539 AISI 904L			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Vestavěný teplotní snímač v motoru			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Přímé spouštění se doporučuje do 75 kW.

Nad 75 kW je doporučen softstartér nebo rozběhový transformátor.

Motory se zapojením hvězda-trojúhelník jsou k dispozici od 5,5 kW.

Ochrany motorů a řídicí jednotky

Výkon motoru [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
CUE		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
MP 204	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
IO 112	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Pr 5714							•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
CU 220							•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Pt100							•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Pt1000							•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Zinková anoda				•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Vertikální chladič pláště	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Chladič pláště	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SA-SPM	•	•	•	•	•	•																										
R100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
G100	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Ochrana jednofázových motorů, viz *Elektrické údaje*, na straně 73.

Charakteristické vlastnosti a výhody

Široká řada čerpadel

Často je účinnost čerpadla opomíjeným faktorem v porovnání s cenou. Řada čerpadel sestává z mnoha velikostí čerpadel a každou velikost čerpadla je možno dodat s volitelným počtem stupňů vyhovujícím provoznímu bodu.

Vysoká účinnost čerpadla

Často je účinnost čerpadla ve srovnání s cenou čerpadla zanedbávaný faktor. Avšak pozorný uživatel si povšimne, že rozdíly v nákupní ceně nejsou při porovnání nákladů na zásobování vodou tak důležité, jako je účinnost čerpadla a motoru.

Příklad

Jestliže čerpáme 200 m³ do výšky 100 m po dobu 10 roků, tak ušetříme 60.000 EUR, jestliže máme čerpadlo/motor s účinností o 10 % vyšší a jestliže je cena energie 0,10 EUR za kWh.

Materiál a čerpaná média

Grundfos nabízí kompletní řadu čerpadel a motorů, které jsou standardně kompletně vyrobeny z korozi-vzdorné oceli podle EN 1.4301 (AISI 304). To zabezpečuje vysokou odolnost vůči opotřebování a zmenšuje riziko koroze, jestliže se čerpá studená voda s menším obsahem chloridů.

Řada čerpadel vyrobená z ušlechtilé korozi-vzdorné oceli je vhodná pro více agresivní kapaliny:

SP N: EN 1.4401 (AISI 316)

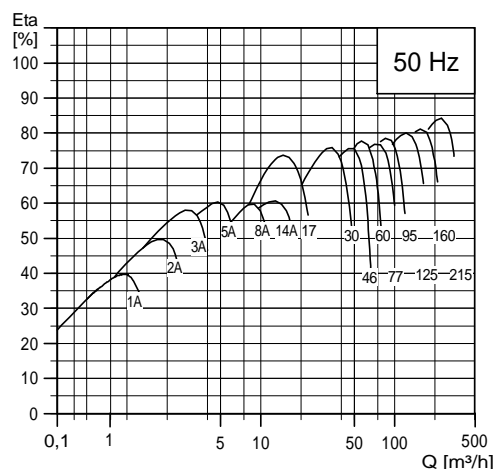
SP R: EN 1.4539 (AISI 904L).

K dispozici je rovněž kompletní řada zinkových anod pro katodickou ochranu čerpadla a motoru. Viz strana 91. Například, toto může být vhodné pro aplikace s mořskou vodou.

Pro mírně znečištěné kapaliny, kontaminované např. olejem, nabízí Grundfos kompletní řadu čerpadel SP NE z korozi-vzdorné oceli podle EN 1.4401 (AISI 316), kde všechny pryžové části jsou vyrobeny z FKM.

Nízké instalační náklady

Nízká hmotnost částí z korozi-vzdorné oceli ulehčuje manipulaci s čerpadlem, čehož výsledkem jsou nízké náklady na manipulační zařízení a zkrácení času instalace a servisu.



TM00 7255 1898

Obr. 1 Stupeň účinnosti čerpadla/motoru v závislosti na průtoku



Gr6389 - GrA4019

Obr. 2 Různá čerpadla SP

Ložiska s kanálky na odvod písku

Všechna ložiska jsou mazána vodou a mají osmiúhelníkový tvar, který umožňuje pískovým částicím opustit čerpadla spolu s čerpanou kapalinou.

Vtokové síto

Vtokové síto zabraňuje částicím nad určitou velikost vstupu do čerpadla.

Zpětný ventil

Všechna čerpadla jsou vybavena spolehlivým zpětným ventilem, který zabraňuje zpětnému rázu při zastavení čerpadla.

Kromě toho krátký uzavírací čas zpětného ventilu snižuje riziko poškození zařízení hydraulickým rázem na minimum.

Těleso ventilu je tvarováno tak, aby mělo optimální hydraulické vlastnosti, minimalizovalo ztráty tlaku ve ventilu a tak přispělo k vyšší účinnosti čerpadla.

Zahlcovací spirála

Všechna 4" čerpadla Grundfos jsou vybavena zahlcovací spirálou. Tímto se zabrání běhu čerpadla nasucho, protože zahlcovací spirála bude zajišťovat to, že ložiska čerpadla budou vždy mazána.

U poloaxiálních oběžných kol velkých čerpadel SP je toto mazání automaticky zabezpečeno.

Avšak, a to se týká všech typů čerpadel, jestliže hladina vody klesne pod úroveň sání čerpadla, ani čerpadlo, ani motor nebudou chráněné proti provozu nasucho.

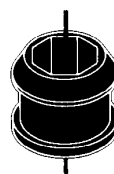
Stavěcí kroužek

Stavěcí kroužek chrání čerpadlo před poškozením při přepravě a v případě, že při zapínání čerpadla dochází ke vzniku vzestupného tahu.

Stavěcí kroužek, který je koncipován jako axiální ložisko, omezuje axiální pohyb hřídele čerpadla.

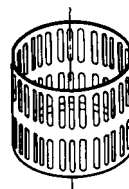
Pevná část stavěcího kroužku (A) je fixována ve spodním článku čerpadla.

Otočná část (B) je umístěna nad prvním děleným kuželovým elementem (C).



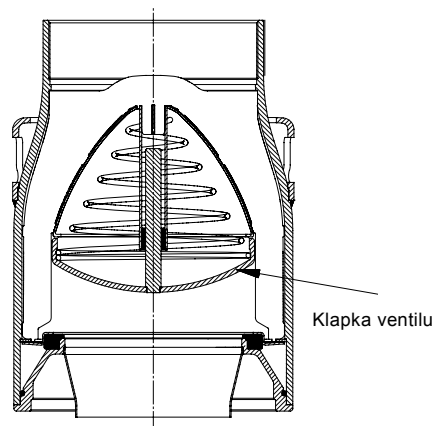
Obr. 3 Ložisko

TM00 7301 1096



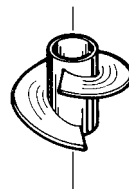
Obr. 4 Vtokové síto

TM00 7302 1096



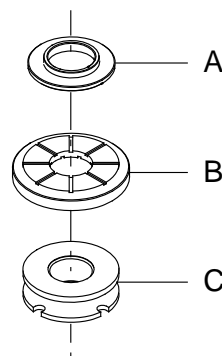
Obr. 5 Zpětný ventil

TM01 2499 1798



Obr. 6 Zahlcovací spirála

TM00 7304 1096

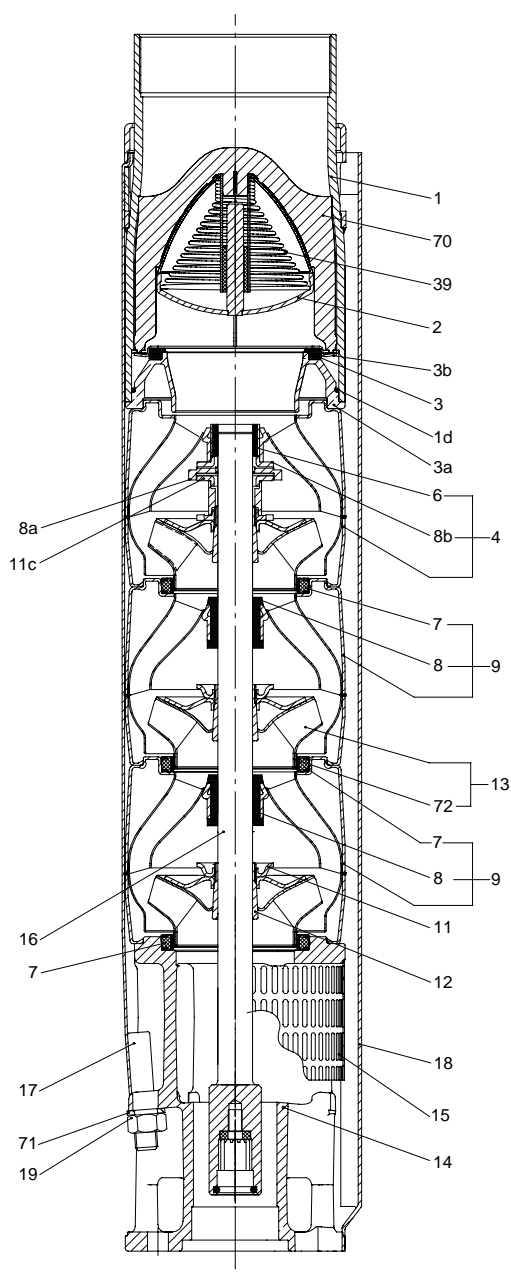


Obr. 7 Stavěcí kroužek (otočná a pevná část) a dělený kuželový element

TM01 3327 3898

Materiálová specifikace

Pol.	Součástka	Materiál	Standardní	Verze N	Verze R
			EN/AISI		
1	Těleso ventilu	korozivzdorná ocel	1.4301/304	1.4401/316	1.4539/904L
1d	O-kroužek	NBR			
2	Miska ventilu	korozivzd. ocel	1.4301/304	1.4401/316	1.4539/904L
3	Sedlo ventilu	Standardní Verze N NBR Verze R: FKM			
3a	Spodní přídržný kroužek sedla ventilu	korozivzdorná ocel	1.4308	1.4408/316	1.4517
3b	Horní přídržný kroužek sedla ventilu	korozivzdorná ocel	1.4301/304	1.4401/316	1.4539/904L
4	Horní komora	korozivzd. ocel	1.4301/304	1.4401/316	1.4539/904L
6	Horní ložisko	korozivzd. ocel/NBR	1.4401/304	1.4401/316	1.4539/904L
7	Těsnicí kruh	NBR/PPS			
8	Ložisko	NBR			
8a	Podložka pro stavěcí kroužek	uhlík/grafit HY22 v PTFE			
8b	Stavěcí kroužek	korozivzd. ocel	1.4401/316	1.4401/316	1.4539/904L
9	Komora	korozivzd. ocel	1.4301/304	1.4401/316	1.4539/904L
11	Dělená kuželová matice	korozivzdorná ocel	1.4301/304	1.4401/316	1.4539/904L
11c	Matice stavěcího kroužku	korozivzdorná ocel	1.4401/316	1.4401/316	1.4539/904L
12	Dělený kužel	korozivzd. ocel	1.4301/304	1.4401/316	1.4539/904L
13	Oběžné kolo	korozivzd. ocel	1.4301/304	1.4401/316	1.4539/904L
14	Propojovací sací kus	ocelolitina	1.4308	1.4408/316	1.4517
15	Síto	korozivzd. ocel	1.4301/304	1.4401/316	1.4539/904L
16	Hřídel kompletní	korozivzd. ocel	1.4057/431	1.4460/329	1.4460/329
17	Stahovací pás	korozivzd. ocel	1.4301/304	1.4401/316	1.4539/904L
18	Ochranná lišta kabelu	korozivzd. ocel	1.4301/304	1.4401/316	1.4539/904L
19	Matice stahovacího pásu	korozivzd. ocel	1.4301/304	1.4401/316	1.4539/904L
39	Pružina misky ventilu	korozivzd. ocel	1.4301/304	1.4401/316	1.4462/SAF 2205
70	Vedení ventilu	korozivzd. ocel	1.4301/304	1.4401/316	1.4539/904L
71	Podložka	korozivzd. ocel	1.4401/316	1.4401/316	1.4539/904L
72	Těsnicí kruh	korozivzd. ocel	1.4301/304	1.4401/316	1.4539/904L



Obr. 8 SP 77

TM01 2359 2301

Charakteristické vlastnosti a výhody

Kompletní řada motorů

Grundfos nabízí kompletní řadu ponorných motorů pro různá provozní napětí:

Ponorné motory MS:

- 4" motory jednofázové do 2,2 kW:
s 2-vodiči
s 3-vodiči
s PSC (trvale připojený kondenzátor)
- 4" motory třífázové do 7,5 kW
- 6" motory třífázové od 5,5 kW do 30 kW.

Ponorné převínutelné motory MMS:

- 6" motory třífázové od 3,7 kW do 37 kW
- 8" motory třífázové od 22 kW do 110 kW
- 10" motory třífázové od 75 kW do 190 kW
- 12" motory třífázové od 147 kW do 250 kW.

Vysoká účinnost motoru

V oblasti vysoce účinných motorů má Grundfos na trhu vedoucí postavení.

Převínutelné motory

Vinutí dvoupólových ponorných motorů Grundfos MSS lze snadno převínout. Vinutí statoru jsou tvořena speciálními vodiči odolnými proti vodě, které jsou zhotoveny z čisté elektrolytické mědi, izolované speciálním nehydrokopickým termoplastickým materiálem. Vynikající dielektrické vlastnosti tohoto materiálu umožňují přímý kontakt vinutí s kapalinou a tím dosažení účinného chlazení vinutí motoru.

Průmyslové motory a verze MS6 T60

Pro aplikace v náročných provozních podmínkách nabízí Grundfos kompletní řadu průmyslových motorů s účinností až o 5 % vyšší, než jakou vykazují standardní motory Grundfos. Průmyslové motory se dodávají ve velikostech od 2,2 kW do 22 kW. Chlazení motoru je přitom s ohledem na jeho velký povrch velmi účinné. Toto účinné chlazení umožňuje zvýšit teplotu čerpané kapaliny na 60 °C při minimálním průtoku 0,15 m/s kolem motoru. Průmyslové motory jsou určeny zákazníkům, kteří upřednostňují spíše nízké provozní náklady a dlouhou životnost, než prodejní cenu.

Průmyslové motory Grundfos jsou vyvinuty pro náročné provozní podmínky. Tyto motory snesou vyšší tepelnou zátěž než standardní motory, a proto mají delší životnost při vysokém zatížení. To se projeví tehdy, kdy je vysoká zátěž způsobená nekvalitní dodávkou elektrické energie, vyšší teplotou vody, nevhodnými chladicími podmínkami, vysokou zátěží čerpadla apod.

Mějte na paměti, že motory pro těžký provoz jsou delší, než motory pro standardní provozní podmínky.



TM00 7305 1096 - GrA4013

Obr. 9 Motory MS



TM01 7873 4799 - GrA4575

Obr. 10 Motory MMS

Ochrana proti přehřátí

Jak pro ponorné motory Grundfos MS, tak i pro ponorné motory Grundfos MMS se dodává jako příslušenství ochrana proti přehřívání motoru. Jestliže u motoru dojde k nadměrnému zvýšení teploty, vypne tato ochrana čerpací agregát a zamezí tak poškození čerpadla nebo motoru.

Nové uvedení čerpadla do provozu po tomto nouzovém odstavení lze provést dvěma způsoby:

- ručně nebo
- automaticky

V případě automatického znovuvvedení do provozu to znamená, že ochrana motoru MP 204 se pokusí o znovuvvedení do provozu po uplynutí 15 minut. Pokud nebude první pokus o znovuvvedení do provozu úspěšný, budou další pokusy probíhat vždy v intervalech 30 minut.

MS

Ponorné motory Grundfos typu MS, mimo MS 402, se dodávají s vestavěným teplotním snímačem Tempcon (teplotní převodník) pro monitorování teploty motoru ponorného čerpadla.

Chránič motoru Grundfos MP 204 může varovat a vypnout motor zabezpečením ochrany proti vysoké teplotě. Signál z Tempconu do MP 204 je přenášen pomocí síťové komunikace.

MP 204 nelze použít v instalacích s frekvenčními měniči. Grundfos doporučuje monitorovat teplotu pomocí snímače Pt100 nebo Pt1000.

Frekvenční měnič Grundfos typu CUE může pracovat se signály z Pt100 nebo Pt1000 prostřednictvím přídatné karty bez dodatečných relé.

Jako relé nabízí Grundfos CU 220 (pouze Pt1000 a 50 Hz) nebo PP 5714. Tato řešení vyžadují zvláštní kabelování pro teplotní snímač.

MMS

Ponorné motory Grundfos typu MMS, mohou být vybaveny snímači Pt100 nebo Pt1000 pro monitorování teploty motoru. Jako relé nabízí Grundfos CU 220 nebo PP 5714.

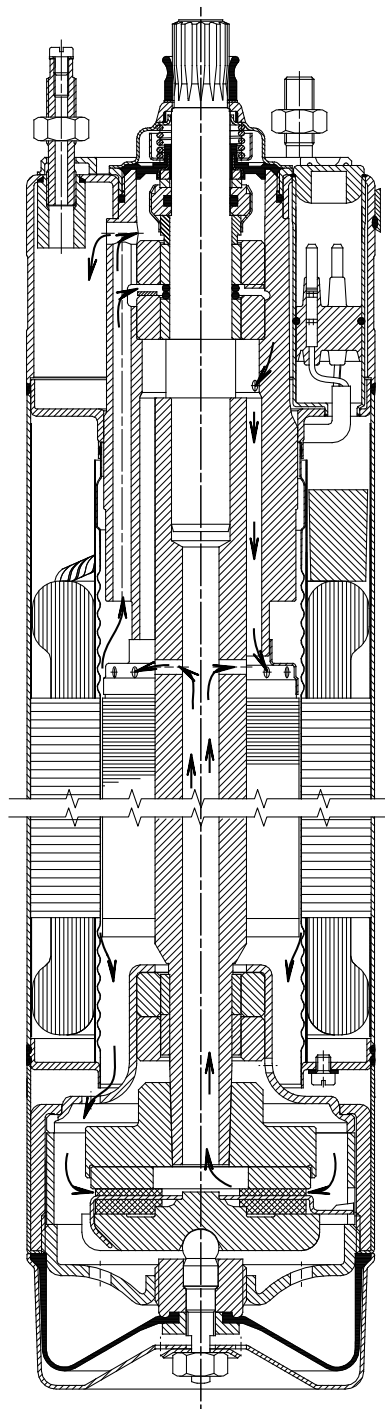
Frekvenční měnič Grundfos typu CUE může pracovat se signály z Pt100 nebo Pt1000 prostřednictvím přídatné karty bez dodatečných relé.

Ochrana proti vztlaku

V případě velmi malého protitlaku při uvádění čerpadla do provozu vzniká riziko, že se celé těleso čerpadla zvedne ze své pracovní polohy. To se nazývá vztlak. Působením vztlaku může dojít k poškození čerpadla i motoru. Čerpadla a motory značky Grundfos jsou proto standardně vybaveny ochranou proti vztlaku v kritické fázi zapínání čerpadla. Tuto ochranu představuje buď vestavěný stavěcí kroužek nebo hydraulické vyvážení.

Vestavěné chladicí komory

U všech ponorných motorů Grundfos MS je zajištěno účinné chlazení pomocí chladicích článků umístěných v horní a dolní části motoru, jakož i vnitřní cirkulaci motorové kapaliny. Viz obr. 11. Pokud se udržuje požadovaná rychlost proudění čerpané kapaliny kolem motoru (viz *Obecné údaje* na straně 4), je chlazení motoru účinné.



Obr. 11 MS 4000

TM00 5698 0996

Ochrana proti blesku

Nejmenší ponorné motory Grundfos, t.j. typu MS 402, jsou všechny izolované za účelem minimalizování rizika spálení motoru úderem blesku.

Snížení nebezpečí zkratu

Zabudované statorové vinutí v ponorných motorech Grundfos MS je hermeticky uzavřeno v korozivzdorné oceli. Výsledkem je vysoká mechanická stabilita a optimální chlazení. To rovněž eliminuje riziko zkratu ve vinutí zapříčiněného zkondenzovanou vodou.

Hřídelová ucpávka

MS 402

Hřídelová ucpávka manžetového typu je charakterizována nízkým třením s hřídelí rotoru.

Výběr těsnicího materiálu zabezpečuje vysokou odolnost vůči opotřebení, elasticitu a odolnost vůči tuhým částicím. Těsnicí materiál je schválen pro používání na pitnou vodu.

MS 4000, MS6

Vybraný materiál keramika/karbid wolframu poskytuje optimální těsnění, optimální odolnost vůči opotřebení a dlouhou životnost.

Ucpávka hřídele je přitlačována pružinou a je navržena s velkou kluznou plochou a se zachytávačem písku. Výsledkem je minimální výměna čerpané a motorové kapaliny a nepronikání částic. Motory v provedení R mají ucpávku hřídele SiC/SiC podle DIN 24960. Jiné kombinace jsou možné na zvláštní objednávku.

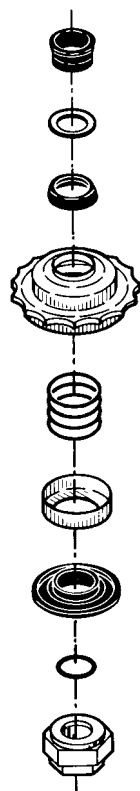
Převinutelné motory MMS

Standardně je dodávána hřídelová ucpávka keramika/uhlík. Tato ucpávka je vyměnitelná.

Materiál ucpávky vykazuje dobré vlastnosti proti opotřebení a odolností proti pevným mechanickým částicím.

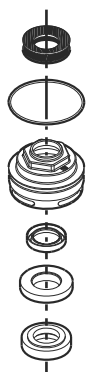
Spolu s tělesem ucpávky tvoří protipískový ochranný štít labyrintové těsnění, které za normálního provozu čerpadla zamezuje průniku zrněk písku do hřídelové ucpávky.

Na objednávku můžeme dodat čerpadlo s motorem vybaveným mechanickou ucpávkou SiC/SiC podle normy DIN 24960.



TM00 7306 2100

Obr. 12 Ucpávka hřídele, MS 4000



TM03 9225 3607

Obr. 13 Ucpávka hřídele, MS6

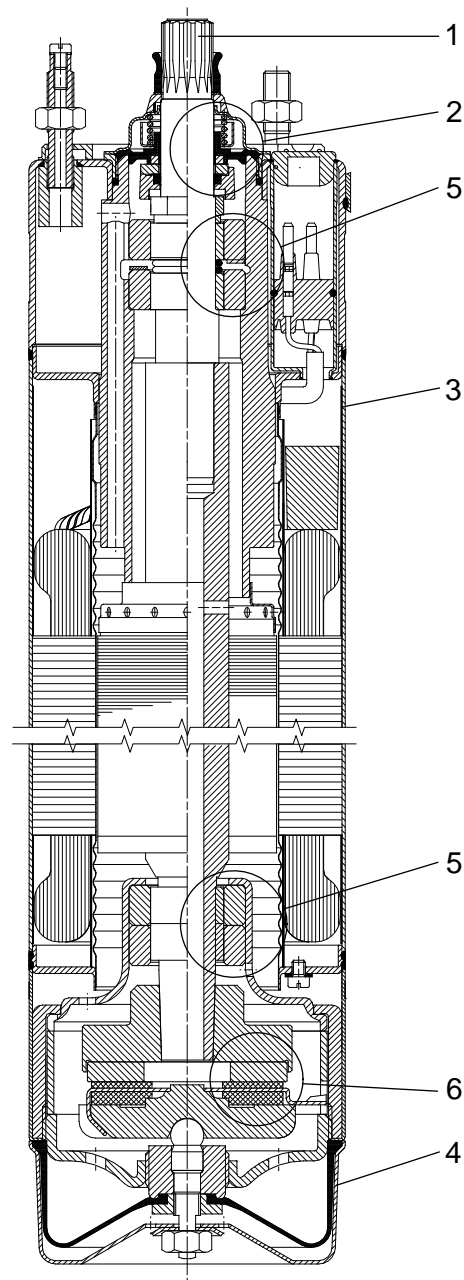
Materiálová specifikace pro motory MS

Ponorné motory MS 402 a MS 4000

Pol.	Součástka	MS 402	MS 4000
1	Hřídel	EN 1.4057	EN 1.4057
2	Hřídelová ucpávka	NBR	karbid wolframu/ keramika
3	Plášť motoru	EN 1.4301	EN 1.4301
4	Koncový kryt motoru		EN 1.4301
5	Radiální ložisko	keramika	keramika/ karbid wolframu
6	Axiální ložisko	keramika/uhlík	keramika/uhlík
	Elastomerové části	NBR	NBR

Motor v provedení R

Pol.	Součástka	MS 4000
1	Hřídel	EN 1.4462
2	Hřídelová ucpávka	NBR/keramika
3	Plášť motoru	EN 1.4539
4	Koncový kryt motoru	EN 1.4539
5	Radiální ložisko	keramika/ karbid wolframu
6	Axiální ložisko	keramika/uhlík
	Elastomerové části	NBR



TM00 7865 2196

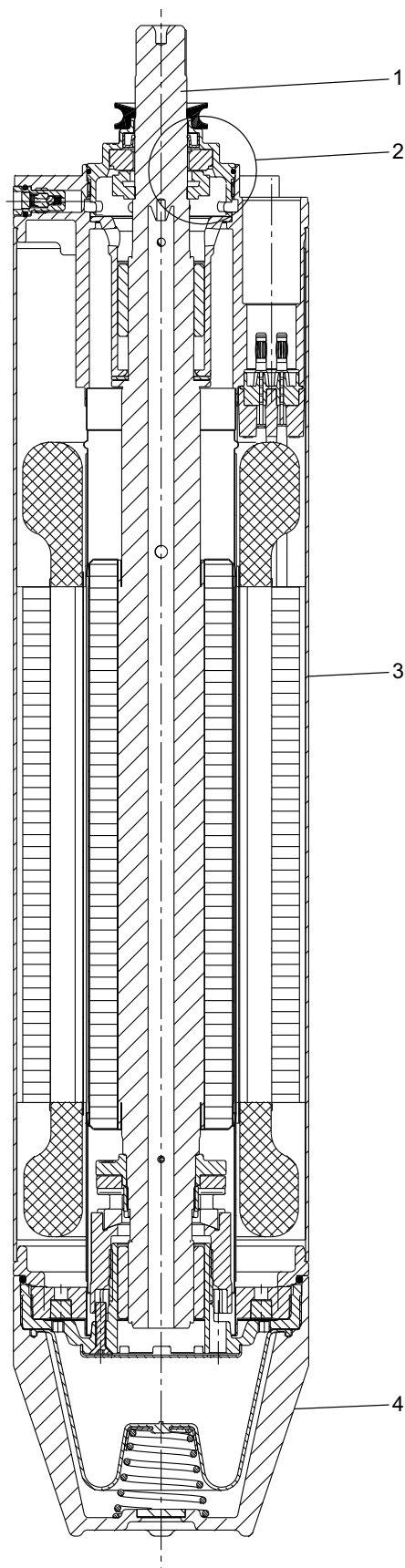
Obr. 14 MS 4000

Ponorné motory MS6

Pol.	Součástka	MS6
202	Hřídel s rotorem	EN 1.4462
2	Hřídelová ucpávka	keramika/uhlík
3	Plášť motoru	EN 1.4301
4	Koncový kryt motoru	EN 1.4308
	Elastomerové části	NBR/FKM

Motor v provedení R

Pol.	Součástka	MS6
1	Hřídel	EN 1.4462
2	Hřídelová ucpávka	SiC/SiC
3	Plášť motoru	EN 1.4539
4	Koncový kryt motoru	EN 1.4517
	Elastomerové části	FKM



Obr. 15 MS6

TM03 9226 3607

Materiálová specifikace pro motory MMS 6000 až 12000

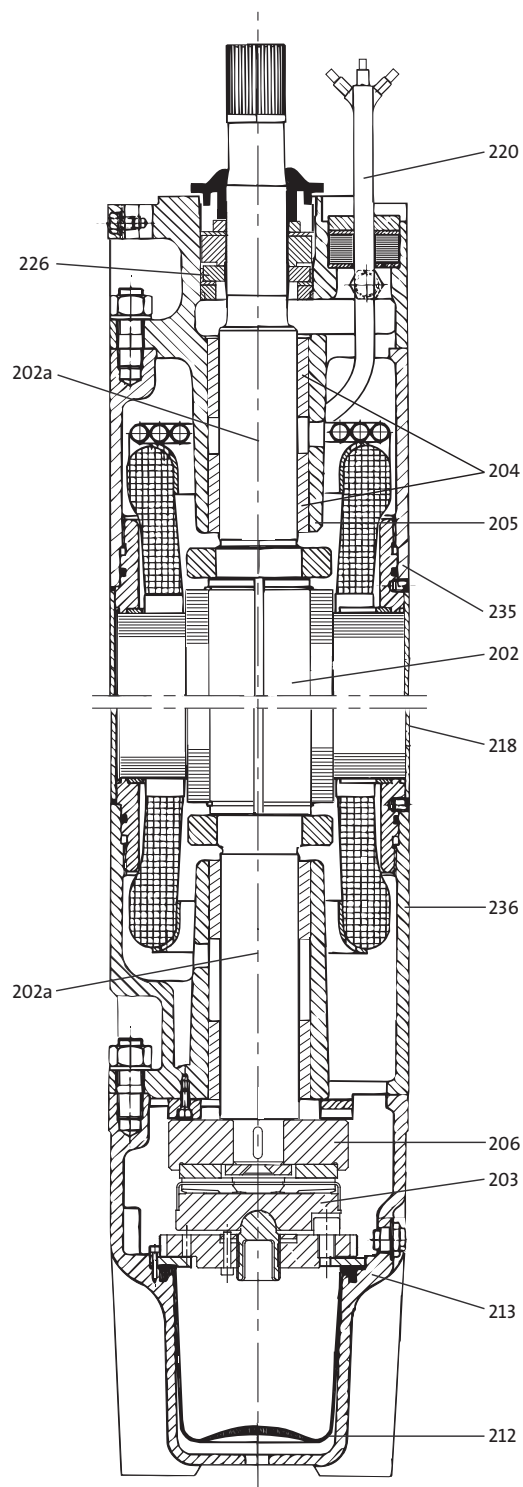
Ponorné převínutelné motory

Pol.	Součástka	Materiál	EN
202	Hřídel	ocel	1.0533
202a	Koncový kryt motoru	korozivzdorná ocel	1.4460
203/ 206	Axiální ložisko Pevná část/ otočná část	6" 3,7 až 15 kW	tvrzená ocel/ EPDM
		12"	
		6" 18,5 až 37 kW	keramika/uhlík
		8" až 10"	
204	Pouzdro ložiska	6" až 10"	uhlík
		12"	korozivzdorná ocel/ NBR
205	Horní těleso ložiska	litina	EN-JL1040
212	Membrána	CR	
213	Koncový kryt motoru	litina	EN-JL1040
218	Plášť motoru	korozivzdorná ocel	1.4301
220	Kabel motoru	EPDM	
226	Hřídelová ucpávka	keramika/uhlík	
235	Střední těleso	litina	EN-JL1040
236	Spodní těleso ložiska	litina	EN-JL1040

Provedení N a R motorů MMS

Pol.	Součástka	Materiál	Provedení	
			N EN	R* EN
202	Hřídel	ocel	1.0533	1.0533
202a	Konce hřídele	korozivzdorná ocel	1.4460	1.4462
203/ 206	Axiální ložisko Pevná/rotační část: • 6" (3,7 až 15 kW) • 12"	tvrzená ocel/ EPDM		
	Axiální ložisko Pevná/otočná část: • 6" (18,5 až 37 kW) • 8" až 10"	keramika/uhlík		
204	Ložiskové pouzdro • 6" až 10"	uhlík		
	Ložiskové pouzdro • 12"	korozivzdorná ocel/NBR		
205	Horní těleso ložiska	korozivzdorná ocel	1.4401	1.4539
212	Membrána	CR		
213	Koncový kryt motoru	korozivzdorná ocel	1.4401	1.4539
218	Plášť motoru	korozivzdorná ocel	1.4401	1.4539
220	Kabel motoru	EPDM		
226	Hřídelová ucpávka	keramika/uhlík		
235	Střední těleso	korozivzdorná ocel	1.4401	1.4539
236	Spodní těleso ložiska	korozivzdorná ocel	1.4401	1.4539

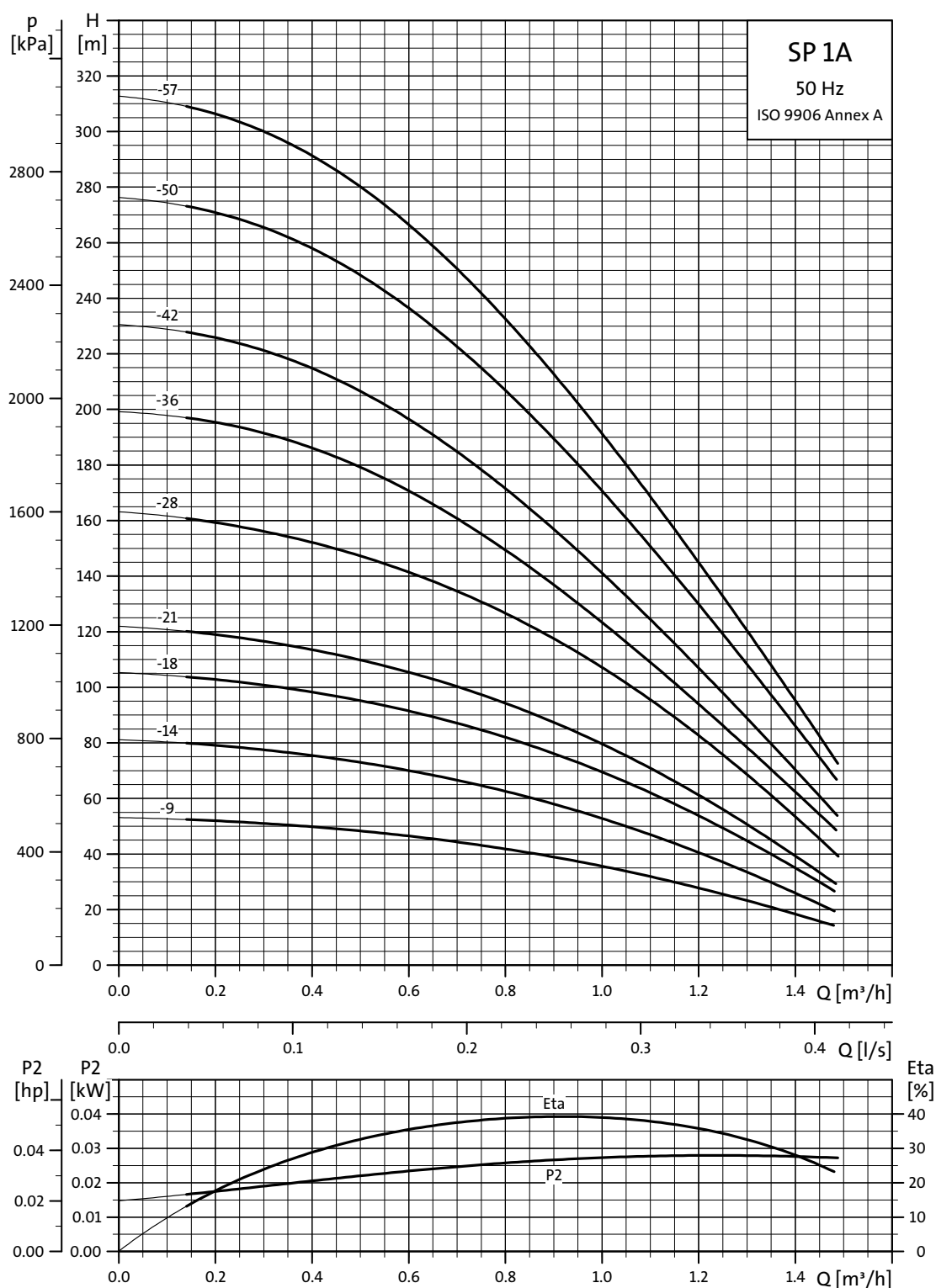
* MMS 6000, MMS 8000 a MMS10000 je možno dodat v provedení R.



Obr. 16 MMS 10000

TM01 4985 0404

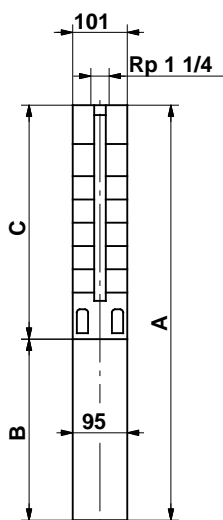
SP 1A



TMM00 7271 4702

Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.

Rozměry a hmotnosti

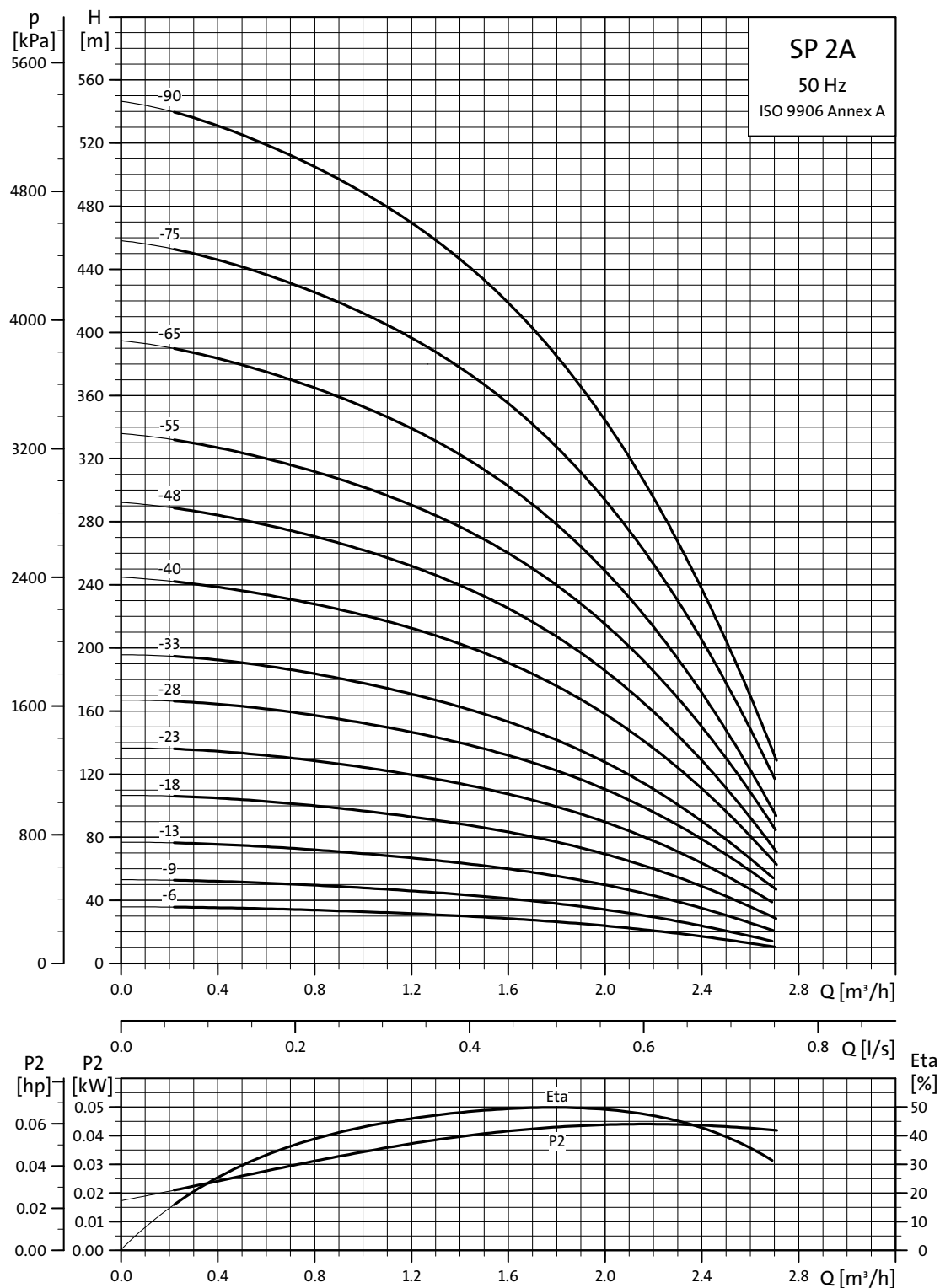


TM00 0955 1196

101 mm = Maximální průměr čerpadla včetně ochranného krytu kabelu a motoru.

Typ čerpadla	Motor			Rozměry [mm]				Hmotnost netto [kg]	
	Typ	Výkon [kW]	C	B		A			
				1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V	1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V		
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

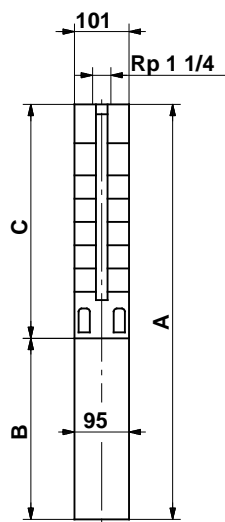
SP 2A



TM00 7272 4702

Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.

Rozměry a hmotnosti



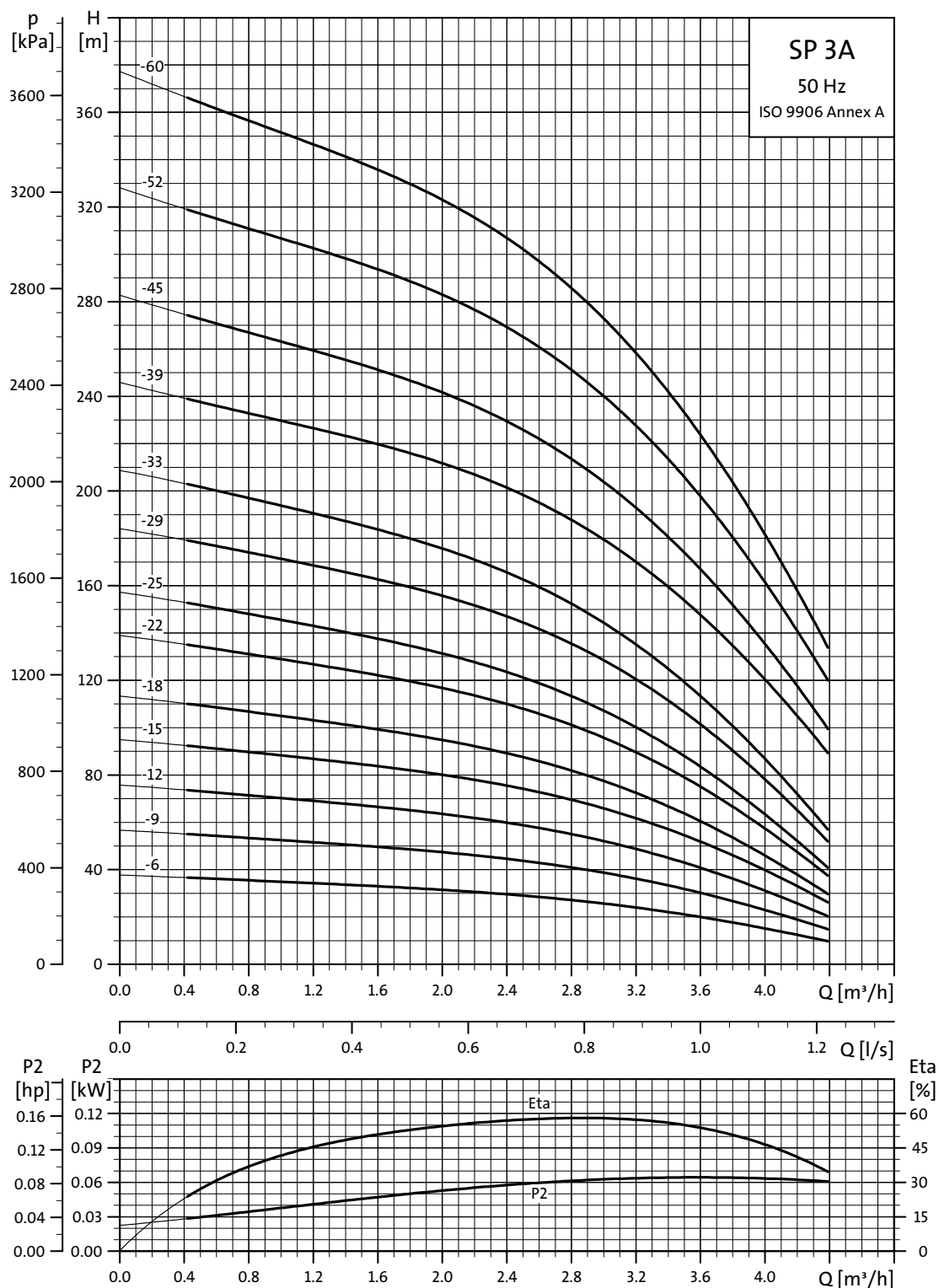
101 mm = Maximální průměr čerpadla včetně ochranného krytu kabelu a motoru.

SP 2A-75 a SP 2A-90 jsou montované v plášti s přípojkou R 1 1/4 a s max. průměrem 108 mm.

TM00 0955 1196

Typ čerpadla	Motor		C	Rozměry [mm]				Hmotnost netto [kg]	
	Typ	Výkon [kW]		B		A		1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V
				1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V	1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V		
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

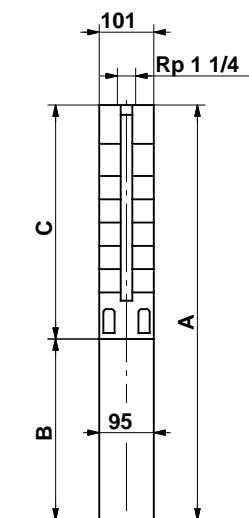
SP 3A



TM00 7273 4702

Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.

Rozměry a hmotnosti

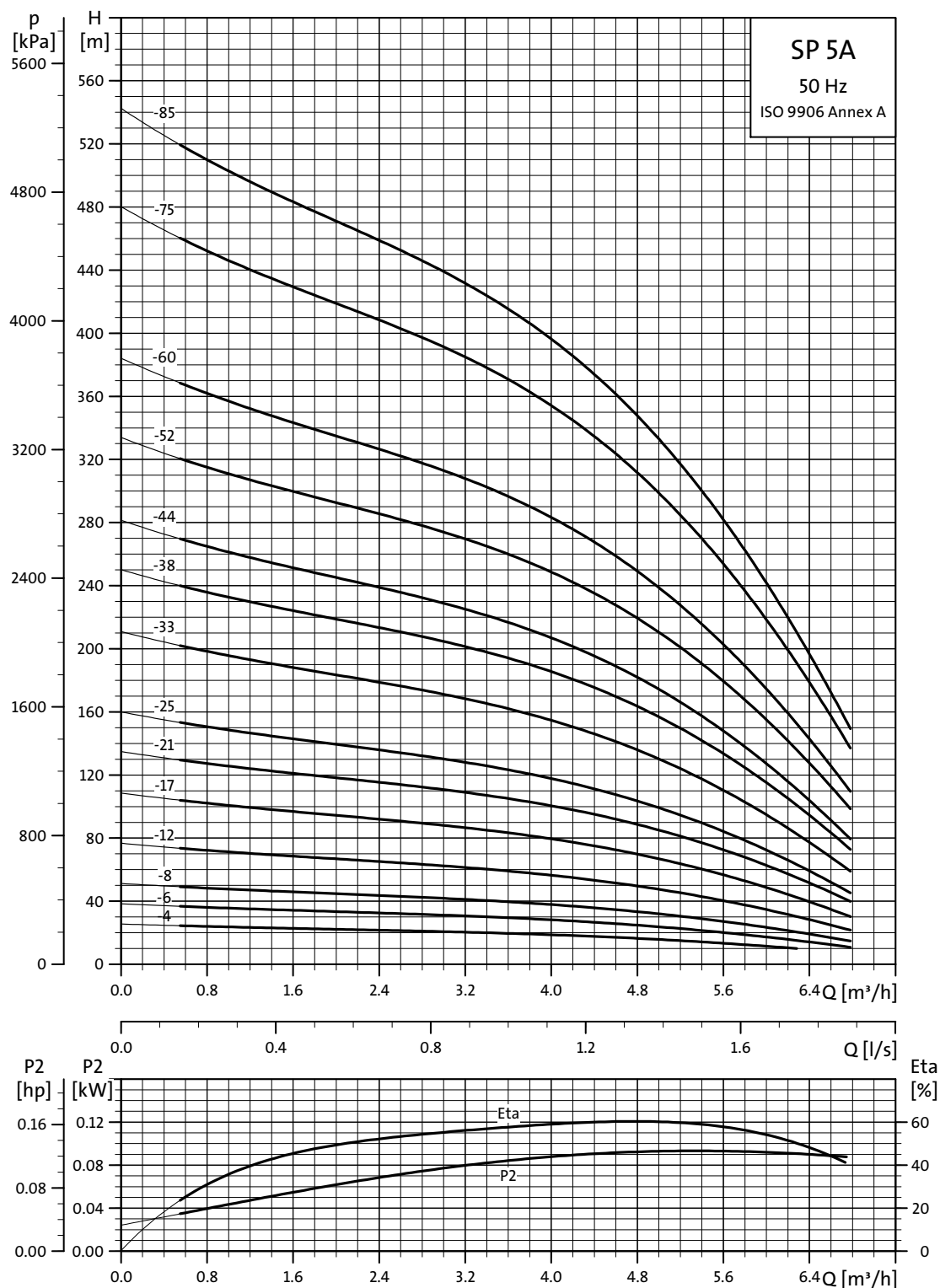


101 mm = Maximální průměr čerpadla včetně ochranného krytu kabelu a motoru.

TM00 0955 11

Typ čerpadla	Motor		C	Rozměry [mm]				Hmotnost netto [kg]	
	Typ	Výkon [kW]		B		A		1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V
				1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V	1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V		
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

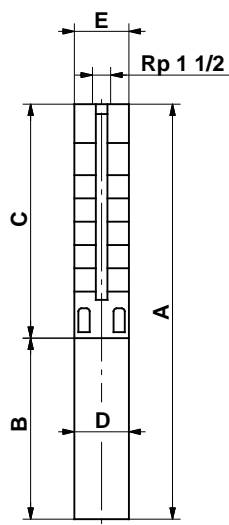
SP 5A



TM00 7274 4702

Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.

Rozměry a hmotnosti



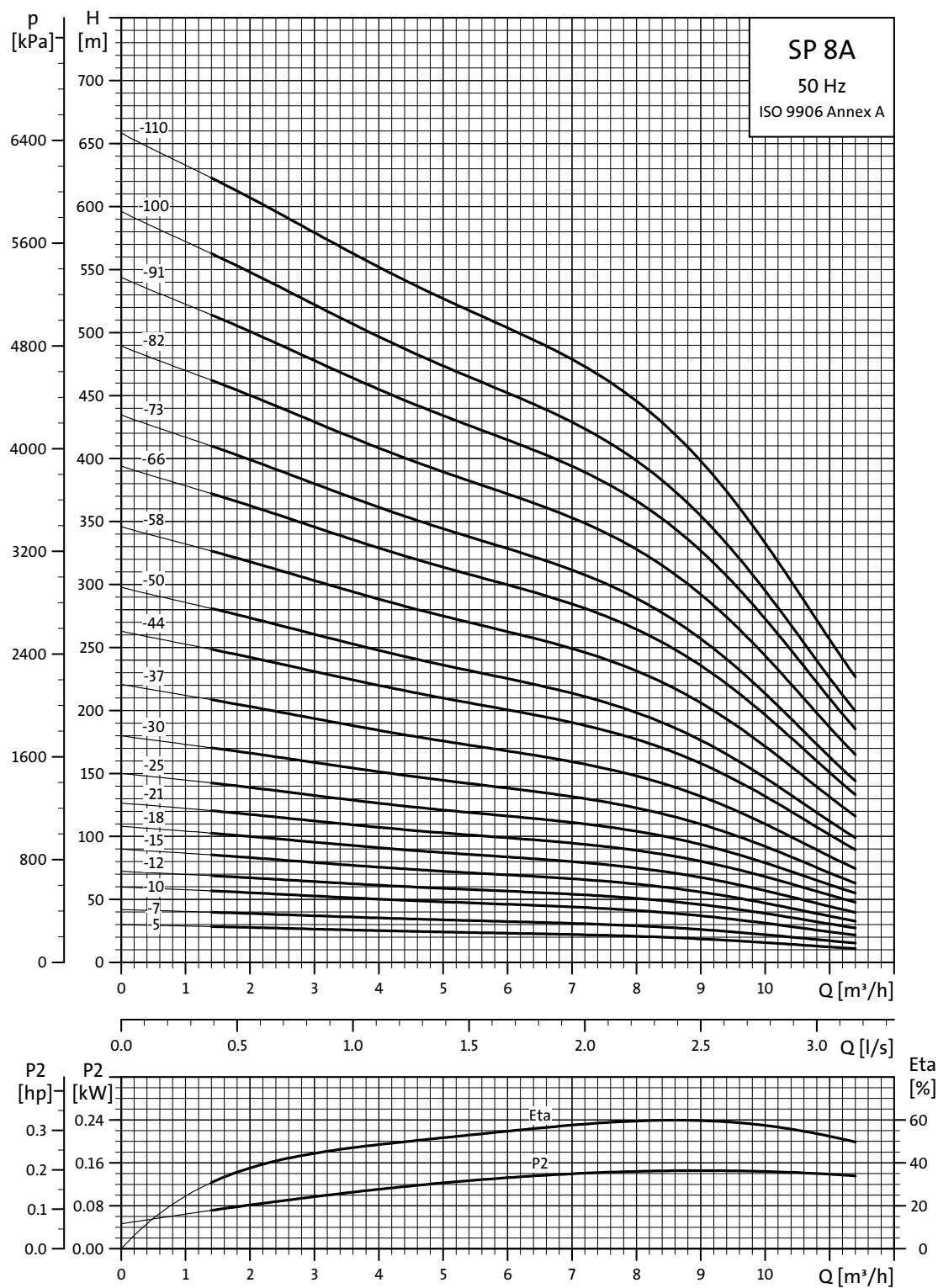
SP 5A-75 a SP 5A-85 jsou
montovány v plášti s
přípojkou R 1 1/2.

TM00 0956 1196

Typ čerpáďa	Motor		C	Rozměry [mm]				D	E	Hmotnost netto [kg]	
	Typ	Výkon [kW]		B		A				1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V
				1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V	1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V				
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	MS6	5,5	1354		535		1889	143	138		60
SP 5A-52N	MS6R	5,5	1354		535		1889	143	138		60
SP 5A-60	MS6	5,5	1522		535		2057	143	138		63
SP 5A-60N	MS6R	5,5	1522		535		2057	143	138		63
SP 5A-75	MS6	7,5	2146		565		2711	143	140		86
SP 5A-85	MS6	7,5	2356		565		2921	143	140		92

E = Maximální průměr čerpadla včetně ochranného krytu kabelu a motoru.

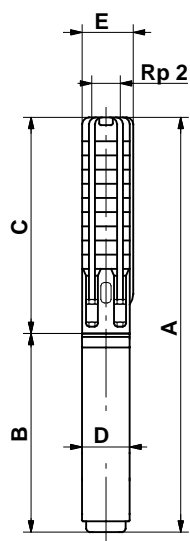
SP 8A



TM00 7275 4702

Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.

Rozměry a hmotnosti

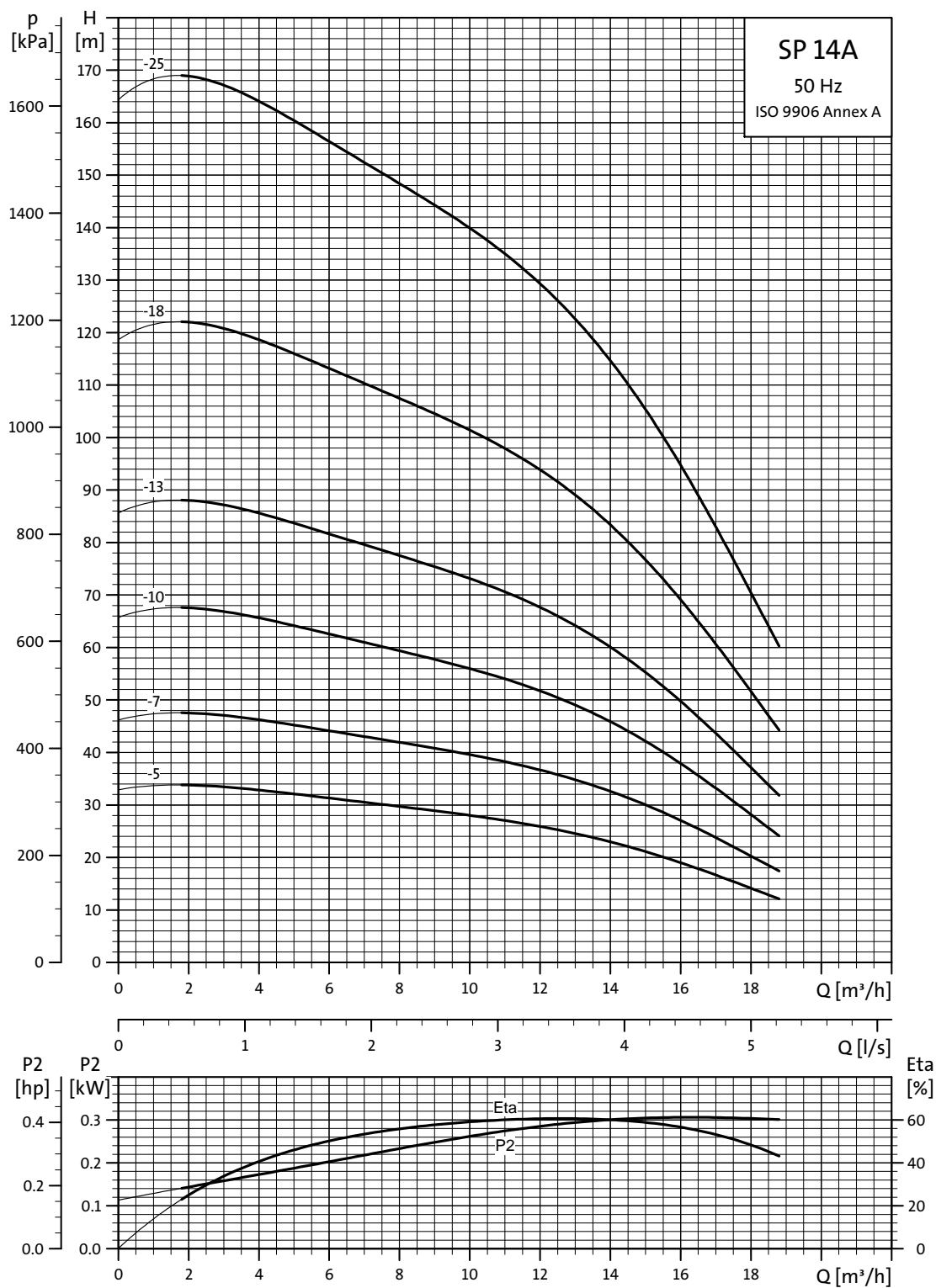


SP 8A-58(N) až SP 8A-110(N) jsou montované v plášti s přípojkou R 2.

Typ čerpadla	Motor		C	Rozměry [mm]				D	E	Hmotnost netto [kg]	
	Typ	Výkon [kW]		B		A				1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V
				1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V	1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V				
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	MS6	5,5	1521		535		2056	143	138		56
SP 8A-30N	MS6R	5,5	1521		535		2056	143	138		56
SP 8A-37	MS6	5,5	1815		535		2350	143	138		60
SP 8A-37N	MS6R	5,5	1815		535		2350	143	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	MS6	7,5	2109		565		2674	143	138		66
SP 8A-44N	MS6R	7,5	2109		565		2674	143	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	MS6	7,5	2361		565		2926	143	138		70
SP 8A-50N	MS6R	7,5	2361		565		2926	143	138		70
SP 8A-58	MS6	9,2	3013		590		3603	143	140		104
SP 8A-58N	MS6R	9,2	3013		590		3603	143	140		104
SP 8A-66	MS6	11,0	3349		683		4032	143	140		114
SP 8A-66N	MS6R	11,0	3349		683		4032	143	140		114
SP 8A-73	MS6	11,0	3643		683		4326	143	140		120
SP 8A-73N	MS6R	11,0	3643		683		4326	143	140		120
SP 8A-82	MS6	13,0	4021		708		4729	143	140		131
SP 8A-82N	MS6R	13,0	4021		708		4729	143	140		131
SP 8A-91	MS6	15,0	4399		738		5137	143	140		143
SP 8A-91N	MS6R	15,0	4399		738		5137	143	140		143
SP 8A-100	MS6	15,0	4777		738		5515	143	140		150
SP 8A-100N	MS6R	15,0	4777		738		5515	143	140		150
SP 8A-110	MS6	18,5	5197		783		5980	143	140		164
SP 8A-110N	MS6R	18,5	5197		783		5980	143	140		164

E = Maximální průměr čerpadla včetně ochranného krytu kabelu a motoru.

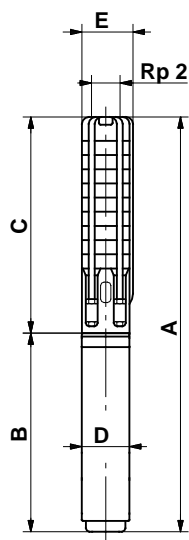
SP 14A



TM00 7276 4702

Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.

Rozměry a hmotnosti

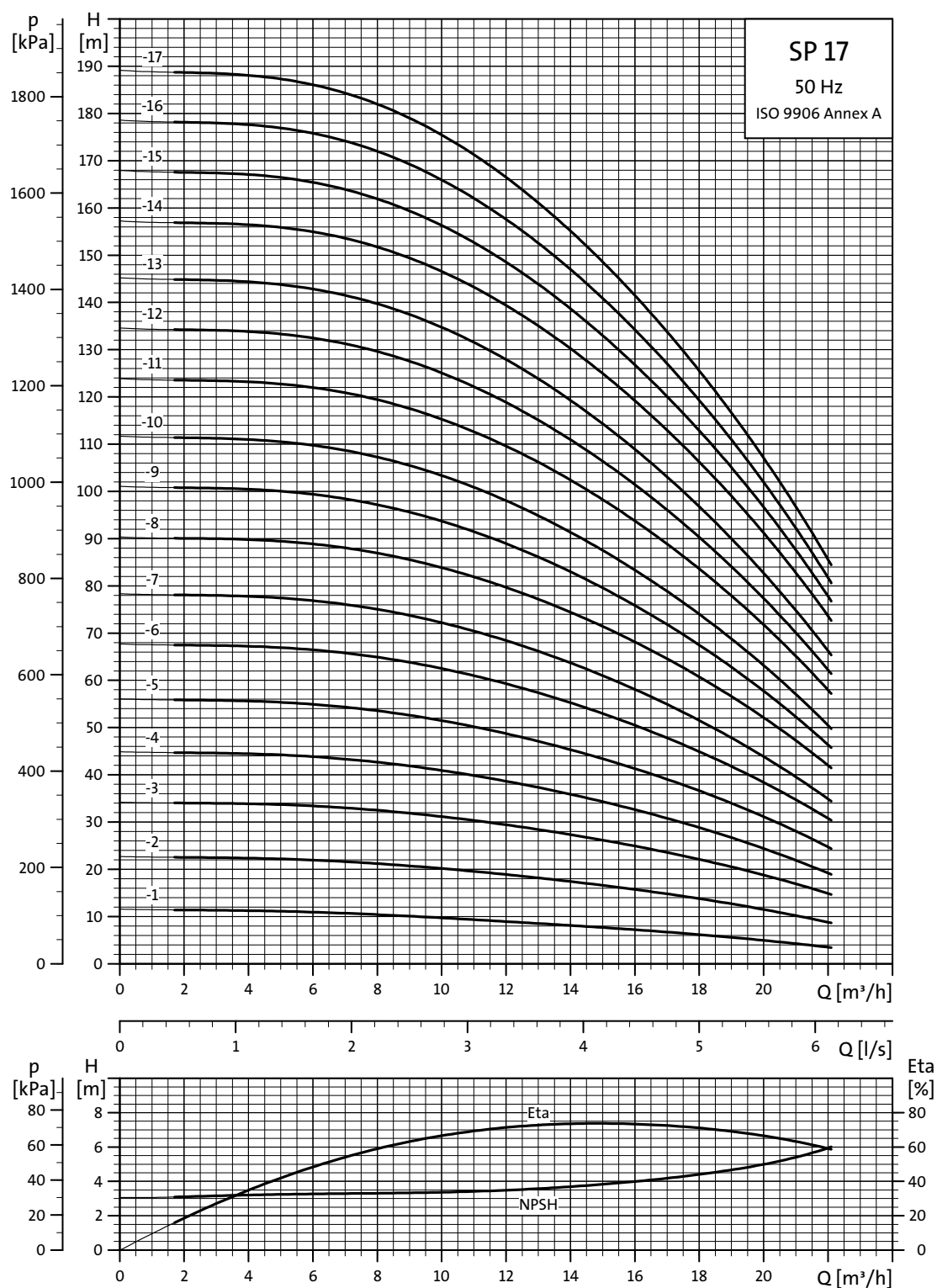


TM00 0957 1196

E=Maximální průměr čerpadla včetně ochranného krytu kabelu a motoru.

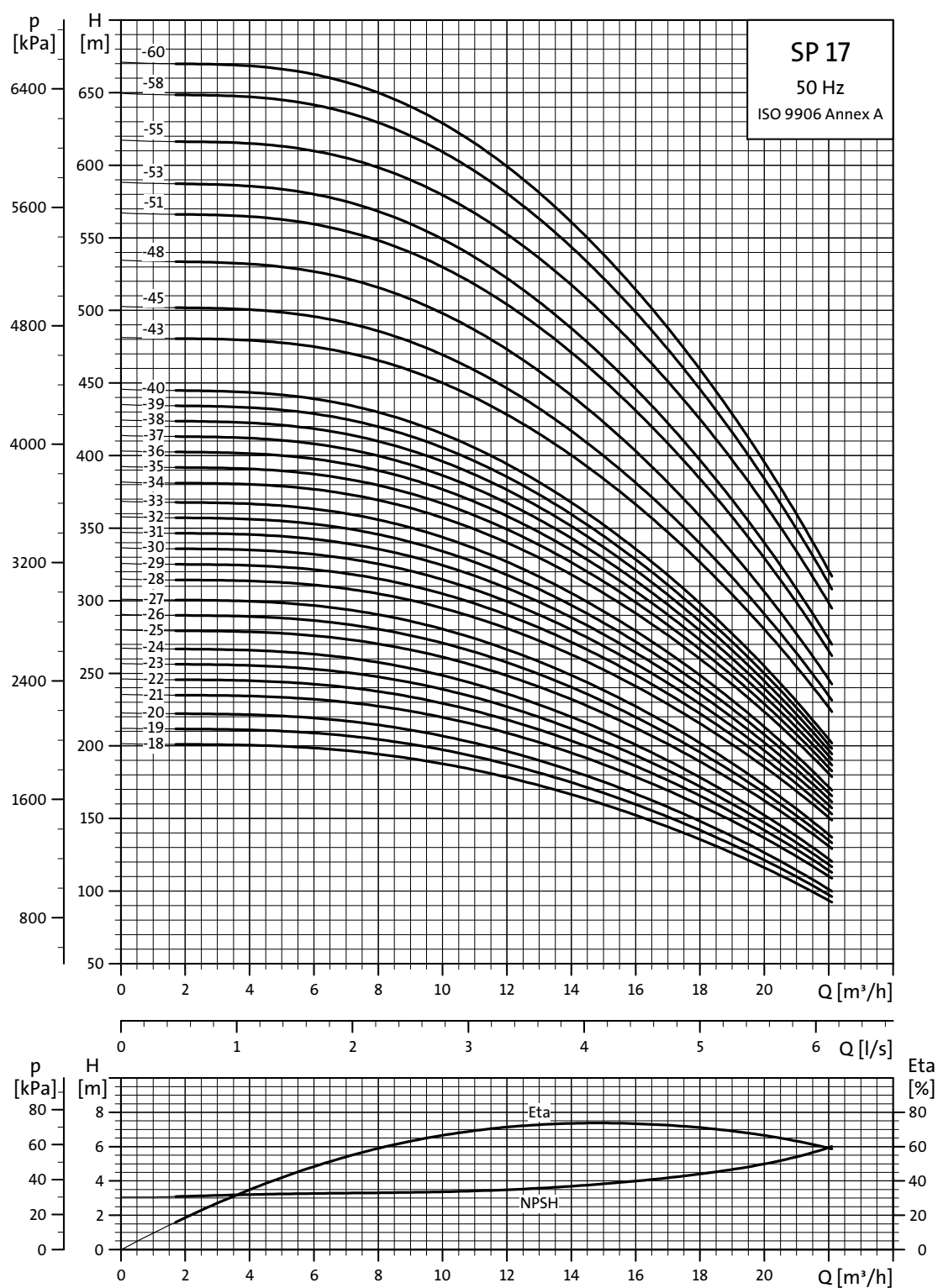
Typ čerpadla	Motor		Rozměry [mm]							Hmotnost netto [kg]	
	Typ	Výkon [kW]	C	B		A		D	E		
				1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V	1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V			1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V
SP 14A-5	MS 402	1,5	510	346	346	856	95	101	18	17	
SP 14A-7	MS 4000	2,2	640	573		1213	95	101	29		
SP 14A-7	MS 402	2,2	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	MS6	5,5	1417		535		1952	143	138	52	
SP 14A-25	MS6	7,5	1872		565		2437	143	138	60	

SP 17



TIM01 8757 4702

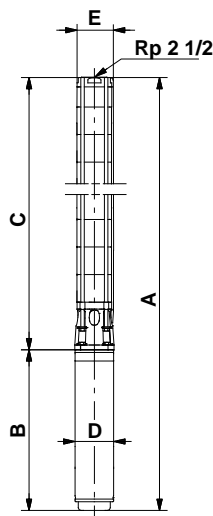
Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.



TM01 8758 4702

Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.

Rozměry a hmotnosti



TM01 2435 1798

SP 17-43 až SP 17-60
jsou montovány v plášti s
přípojkou R 3.

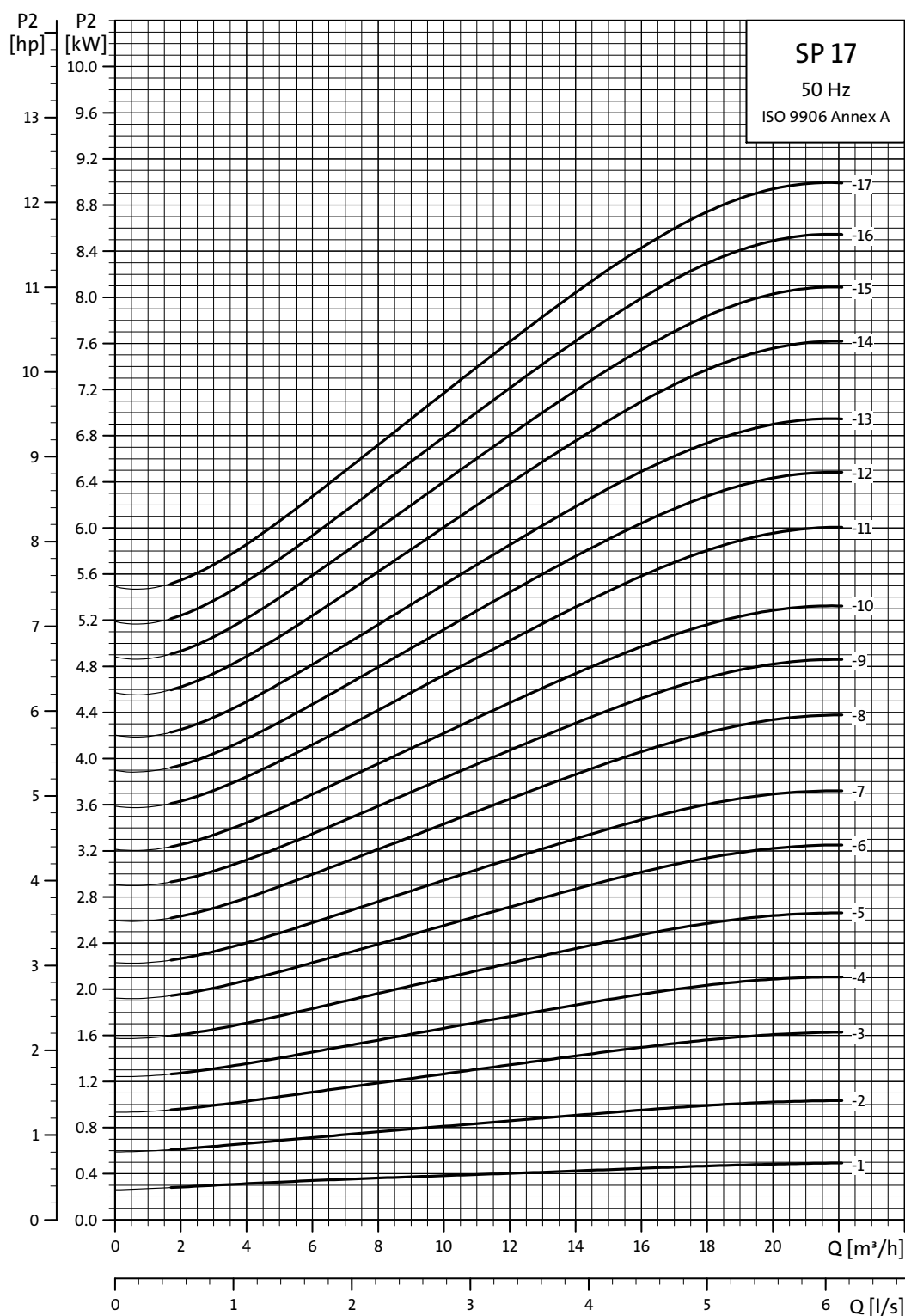
Typ čerpadla	Motor			Rozměry [mm]						Hmotnost netto [kg]		
	Typ	Výkon [kW]	C	B		A		D	E*	E**		
				1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V	1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V				1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V
SP 17-1	MS 402	0,55	314	291	241	605	555	95	131		13	11
SP 17-1 N (R)	MS 4000 R	0,75	314		398		712	95	131			17
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	MS6	5,5	753		535		1288	143	142	142		50
SP 17-9	MS6	5,5	814		535		1349	143	142	142		51
SP 17-10	MS6	5,5	874		535		1409	143	142	142		53
SP 17-11	MS6	7,5	935		565		1500	143	142	142		55
SP 17-12	MS6	7,5	995		565		1560	143	142	142		56
SP 17-13	MS6	7,5	1056		565		1621	143	142	142		57
SP 17-14	MS6	9,2	1116		590		1706	143	142	142		64
SP 17-15	MS6	9,2	1177		590		1767	143	142	142		65
SP 17-16	MS6	9,2	1237		590		1827	143	142	142		66
SP 17-17	MS6	9,2	1298		590		1888	143	142	142		67
SP 17-18	MS6	11	1358		683		2041	143	142	142		72
SP 17-19	MS6	11	1419		683		2102	143	142	142		73
SP 17-20	MS6	11	1479		683		2162	143	142	142		74
SP 17-21	MS6	13	1540		708		2248	143	142	142		78
SP 17-22	MS6	13	1600		708		2308	143	142	142		79
SP 17-23	MS6	13	1661		708		2369	143	142	142		81
SP 17-24	MS6	13	1721		708		2429	143	142	142		82
SP 17-25	MS6	15	1782		738		2520	143	142	142		87
SP 17-26	MS6	15	1842		738		2580	143	142	142		88
SP 17-27	MS6	15	1903		738		2641	143	142	142		89
SP 17-28	MS6	18,5	1963		783		2746	143	142	142		96
SP 17-29	MS6	18,5	2024		783		2807	143	142	142		97
SP 17-30	MS6	18,5	2084		783		2867	143	142	142		99
SP 17-31	MS6	18,5	2145		783		2928	143	142	142		100
SP 17-32	MS6	18,5	2205		783		2988	143	142	142		101
SP 17-33	MS6	18,5	2266		783		3049	143	142	142		102
SP 17-34	MS6	22	2326		838		3164	143	142	142		109
SP 17-35	MS6	22	2387		838		3225	143	142	142		111
SP 17-36	MS6	22	2447		838		3285	143	142	142		112
SP 17-37	MS6	22	2508		838		3346	143	142	142		113
SP 17-38	MS6	22	2568		838		3406	143	142	142		114
SP 17-39	MS6	22	2629		838		3467	143	142	142		115
SP 17-40	MS6	22	2689		838		3527	143	142	142		117
SP 17-43	MS6	26	3118		903		4021	143	175	181		164
SP 17-45	MS6	26	3239		903		4142	143	175	181		167
SP 17-48	MS6	26	3420		903		4323	143	175	181		172
SP 17-51	MS6	30	3602		968		4570	143	175	181		185
SP 17-53	MS6	30	3723		968		4691	143	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
SP 17-55	MMS6	37	3844		1312		5156	143	175	181		234
SP 17-58	MMS6	37	4025		1312		5337	143	175	181		239
SP 17-60	MMS6	37	4146		1312		5458	143	175	181		243

* Maximální průměr
čerpadla s jedním
kabelem motoru.

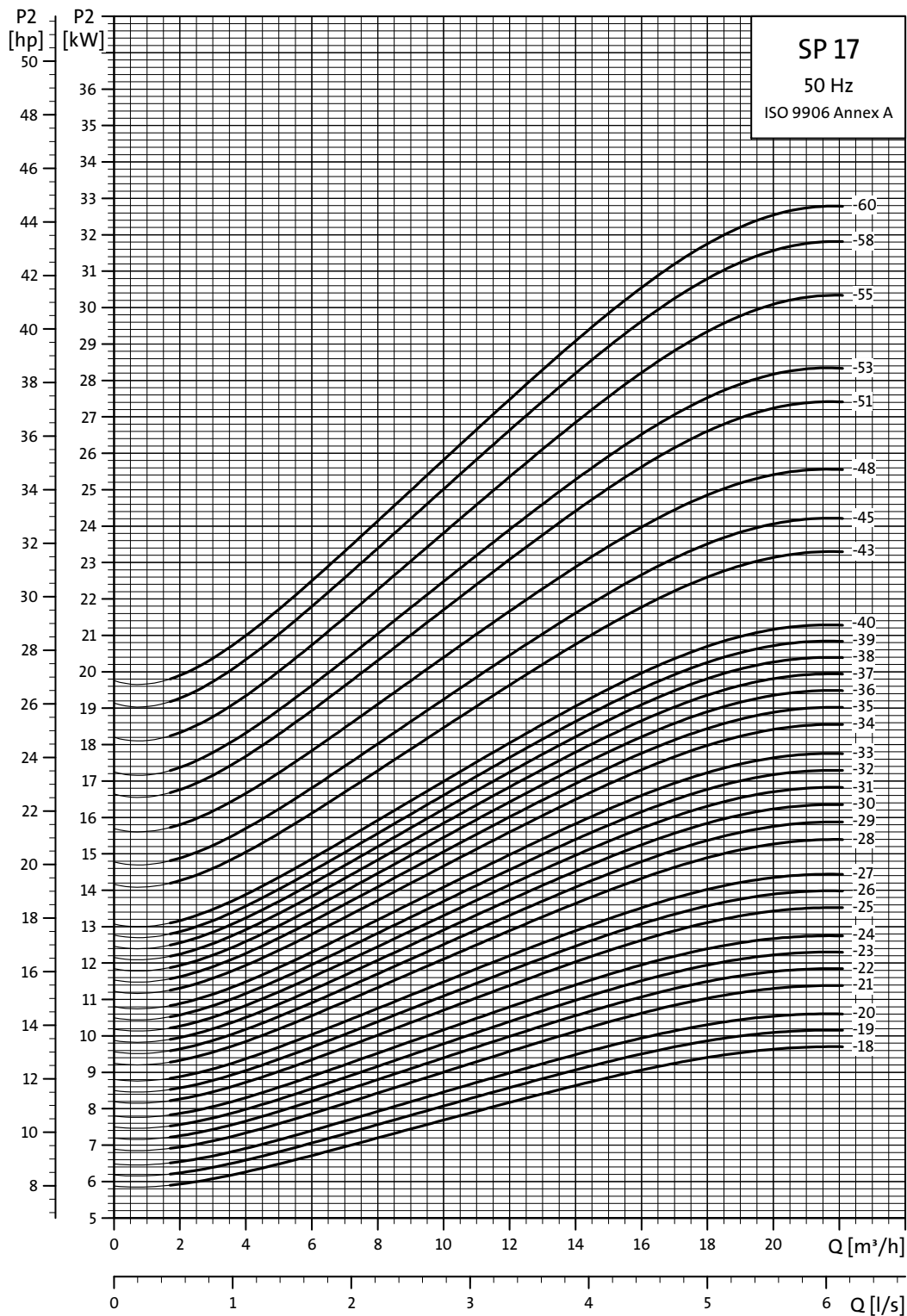
** Maximální průměr
čerpadla se dvěma
kabely motoru.

Všechny typy čerpadel
uvedené nahoře se vyrábí
také v provedeních R a N.
Viz strana 5. Rozměry
jsou uvedeny nahoře.

Jiné možnosti připojení
jsou možné pomocí
připojovacích kusů.
Viz strana 88

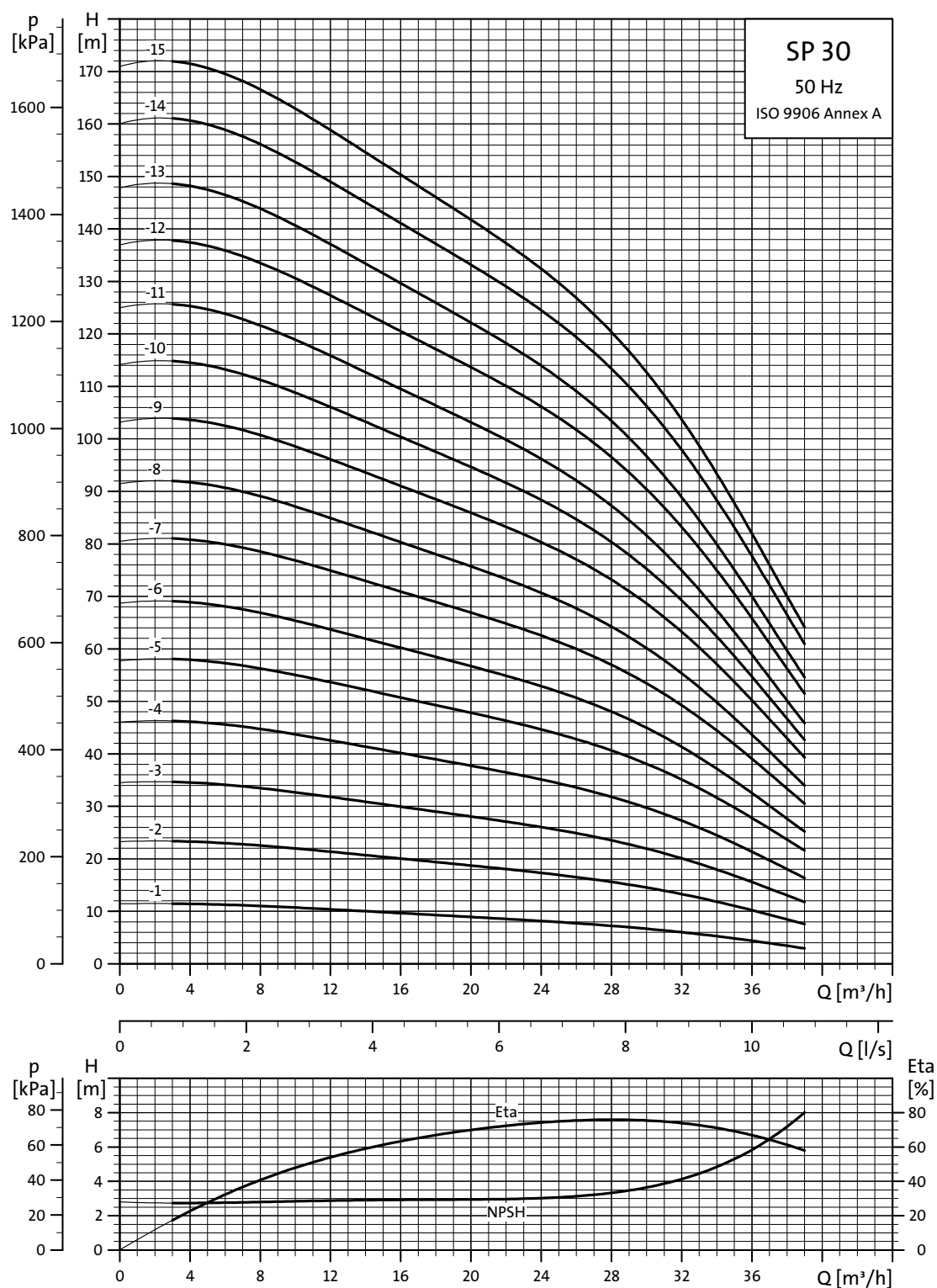


TM01 8759 4702



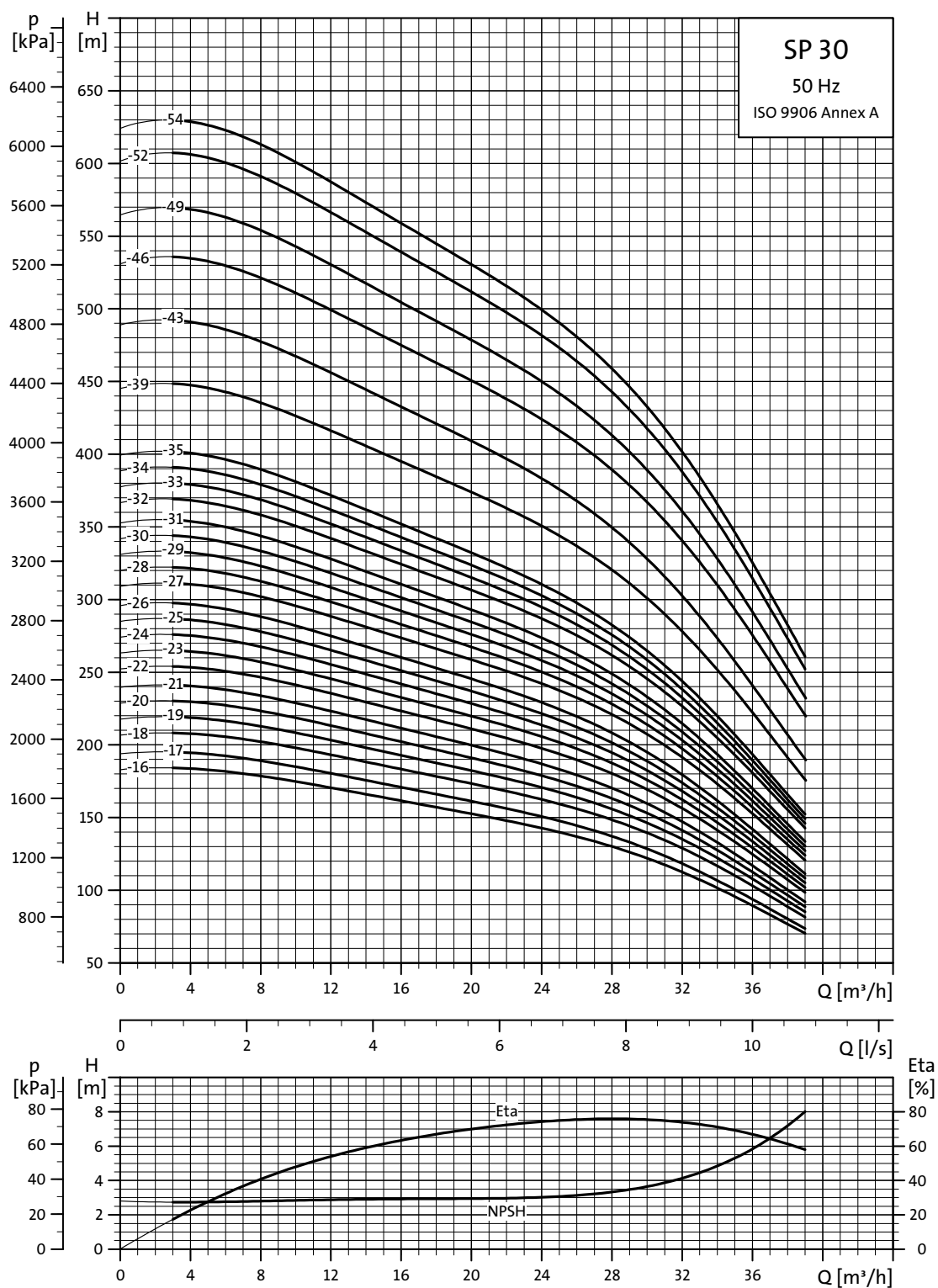
TM01 8760 4702

SP 30



TM01 8761 4702

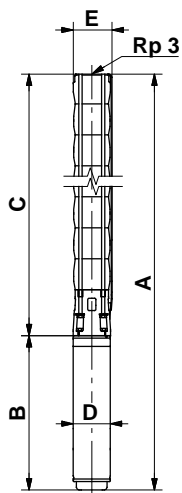
Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.



TM01 8762 4702

Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.

Rozměry a hmotnosti



SP 30-39 až SP 30-54
jsou montované v plášti
s přípojkou R 3.

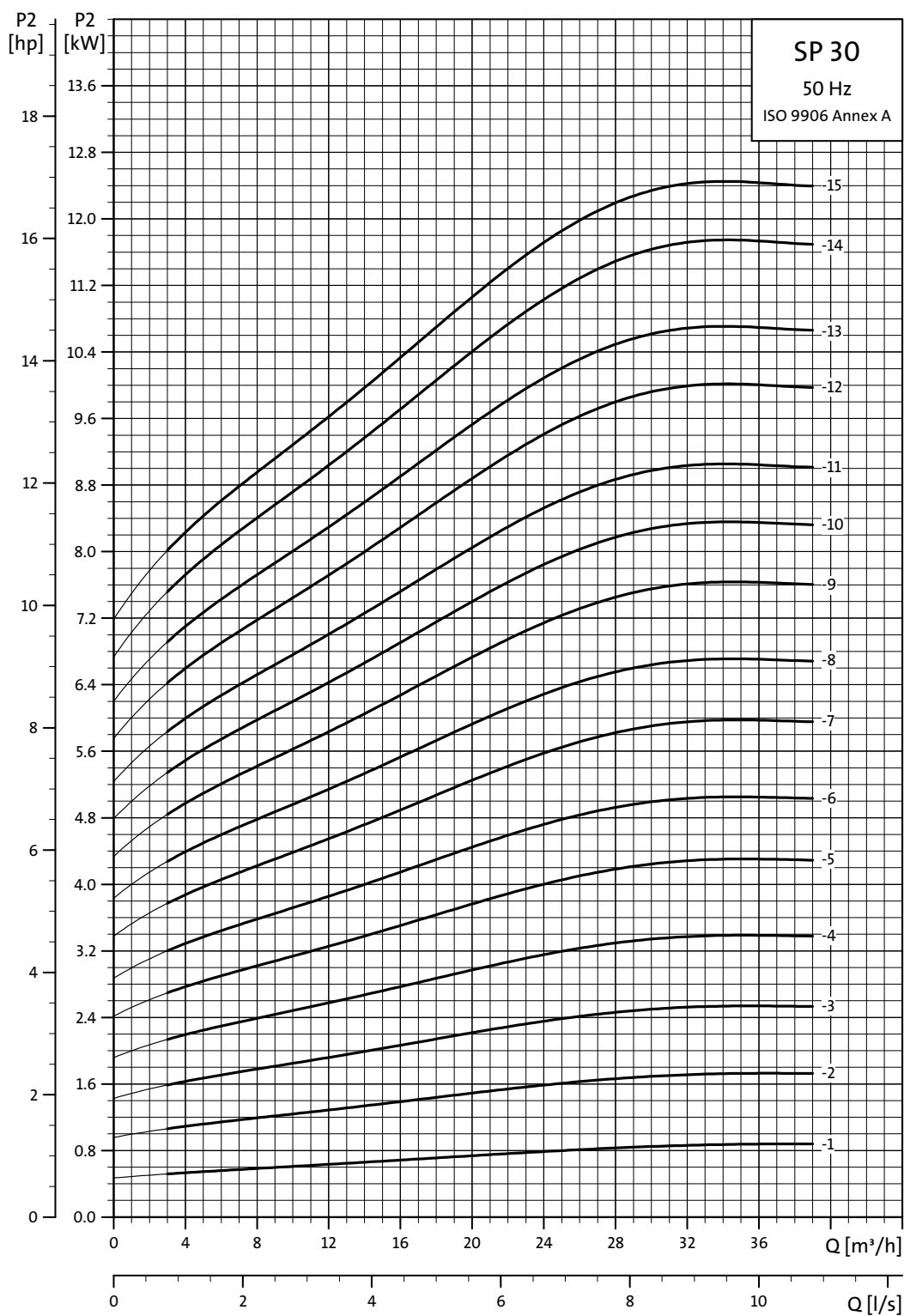
TM00 0960 1196

Typ čerpadla	Motor		C	Rozměry [mm]				D	E*	E**	Hmotnost netto [kg]	
	Typ	Výkon [kW]		B		A					1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V
				1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V	1 x 230 V	3 x 230 V 3 x 400 V					
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	MS6	5,5	749		535		1284	143	142	142		49
SP 30-6	MS6	5,5	845		535		1380	143	142	142		51
SP 30-7	MS6	7,5	941		565		1506	143	142	142		53
SP 30-8	MS6	7,5	1037		565		1602	143	142	142		55
SP 30-9	MS6	9,2	1133		590		1723	143	142	142		62
SP 30-10	MS6	9,2	1229		590		1819	143	142	142		64
SP 30-11	MS6	9,2	1325		590		1915	143	142	142		65
SP 30-12	MS6	11	1421		683		2104	143	142	142		70
SP 30-13	MS6	11	1517		683		2200	143	142	142		72
SP 30-14	MS6	13	1613		708		2321	143	142	142		76
SP 30-15	MS6	13	1709		708		2417	143	142	142		78
SP 30-16	MS6	15	1805		738		2543	143	142	142		84
SP 30-17	MS6	15	1901		738		2639	143	142	142		85
SP 30-18	MS6	18,5	1997		783		2780	143	142	142		93
SP 30-19	MS6	18,5	2093		783		2876	143	142	142		94
SP 30-20	MS6	18,5	2189		783		2972	143	142	142		96
SP 30-21	MS6	18,5	2285		783		3068	143	142	142		98
SP 30-22	MS6	22	2381		838		3219	143	142	142		105
SP 30-23	MS6	22	2477		838		3315	143	142	142		107
SP 30-24	MS6	22	2573		838		3411	143	142	142		109
SP 30-25	MS6	22	2669		838		3507	143	142	142		110
SP 30-26	MS6	22	2765		838		3603	143	142	142		112
SP 30-27	MS6	26	2861		903		3764	143	142	142		119
SP 30-28	MS6	26	2957		903		3860	143	142	142		121
SP 30-29	MS6	26	3053		903		3956	143	142	142		123
SP 30-30	MS6	26	3149		903		4052	143	142	142		124
SP 30-31	MS6	26	3245		903		4148	143	142	142		126
SP 30-32	MS6	30	3341		968		4309	143	144	145		136
SP 30-33	MS6	30	3437		968		4405	143	144	145		137
SP 30-34	MS6	30	3533		968		4501	143	144	145		139
SP 30-35	MS6	30	3629		968		4597	143	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 30-39	MMS6	37	4260		1312		5572	143	175	181		248
SP 30-43	MMS6	37	4644		1312		5956	143	175	181		259
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

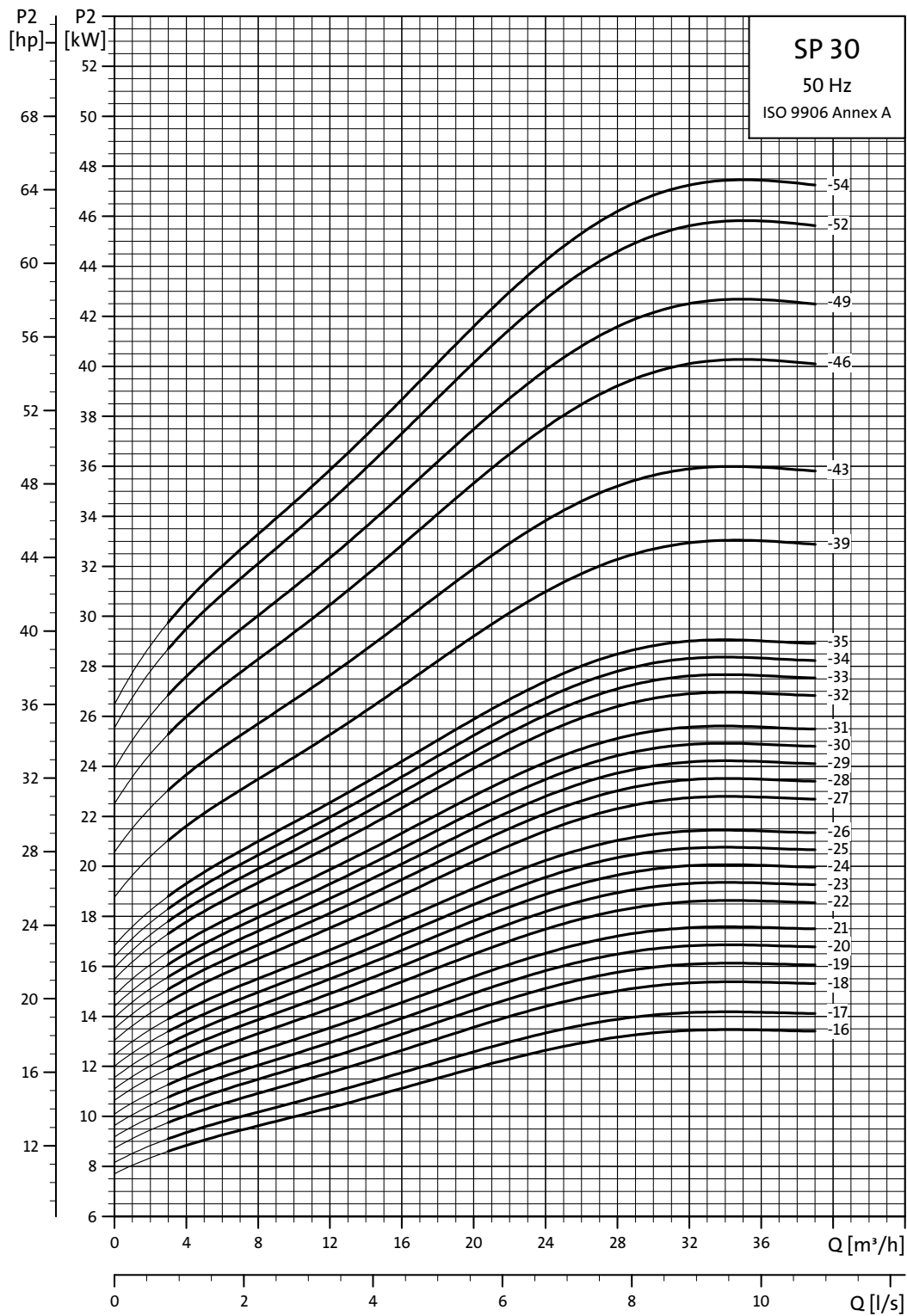
* Maximální průměr čerpadla s jedním kabelem motoru.

** Maximální průměr čerpadla se dvěma kabely motoru.

Všechny typy čerpadel uvedené nahoře se vyrábí také v provedeních R a N. Viz strana 5. Rozměry jsou uvedeny nahoře. Jiné možnosti připojení jsou možné pomocí přípojovacích kusů. Viz strana 88.

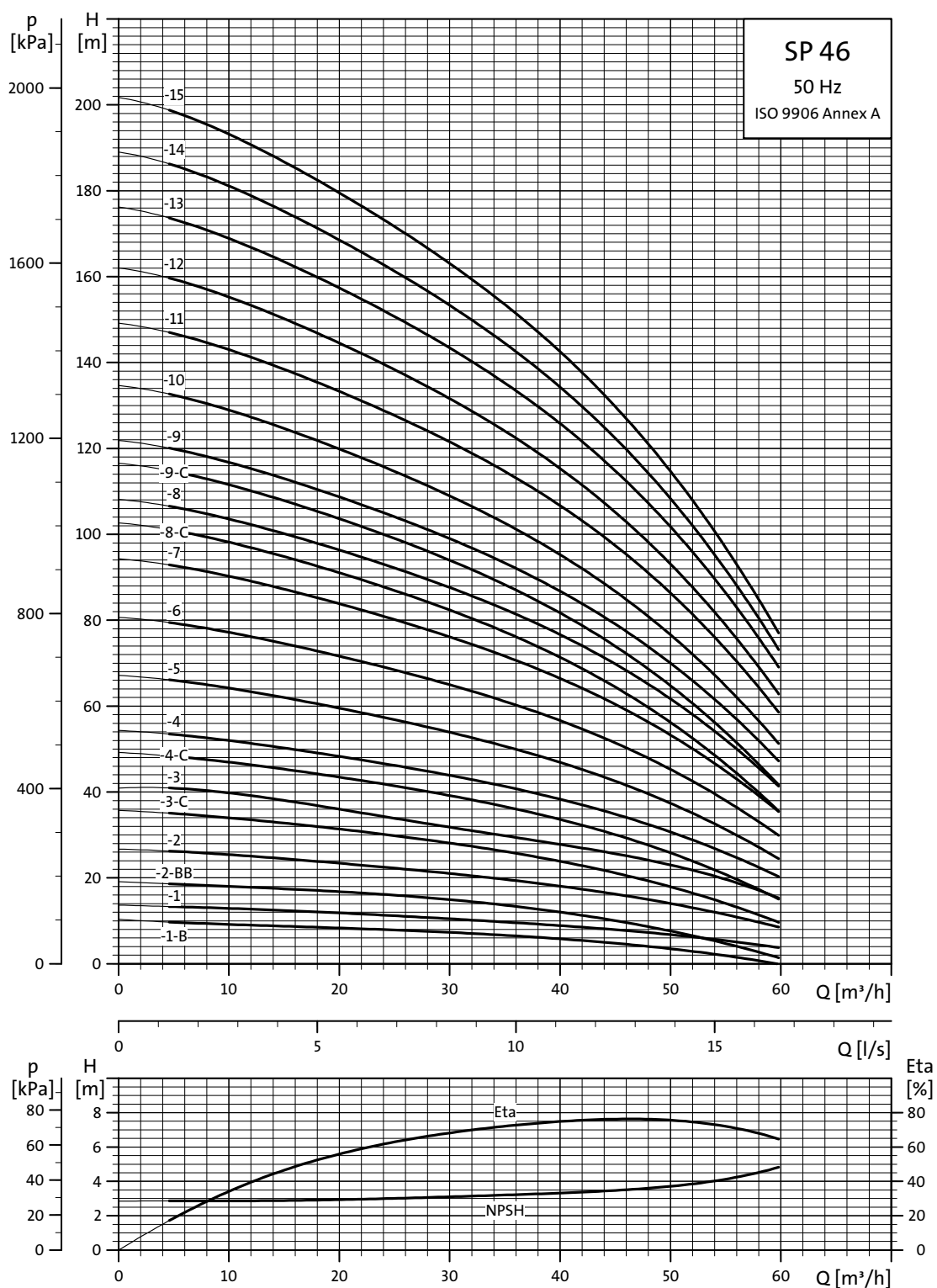


TM01 8763 4702



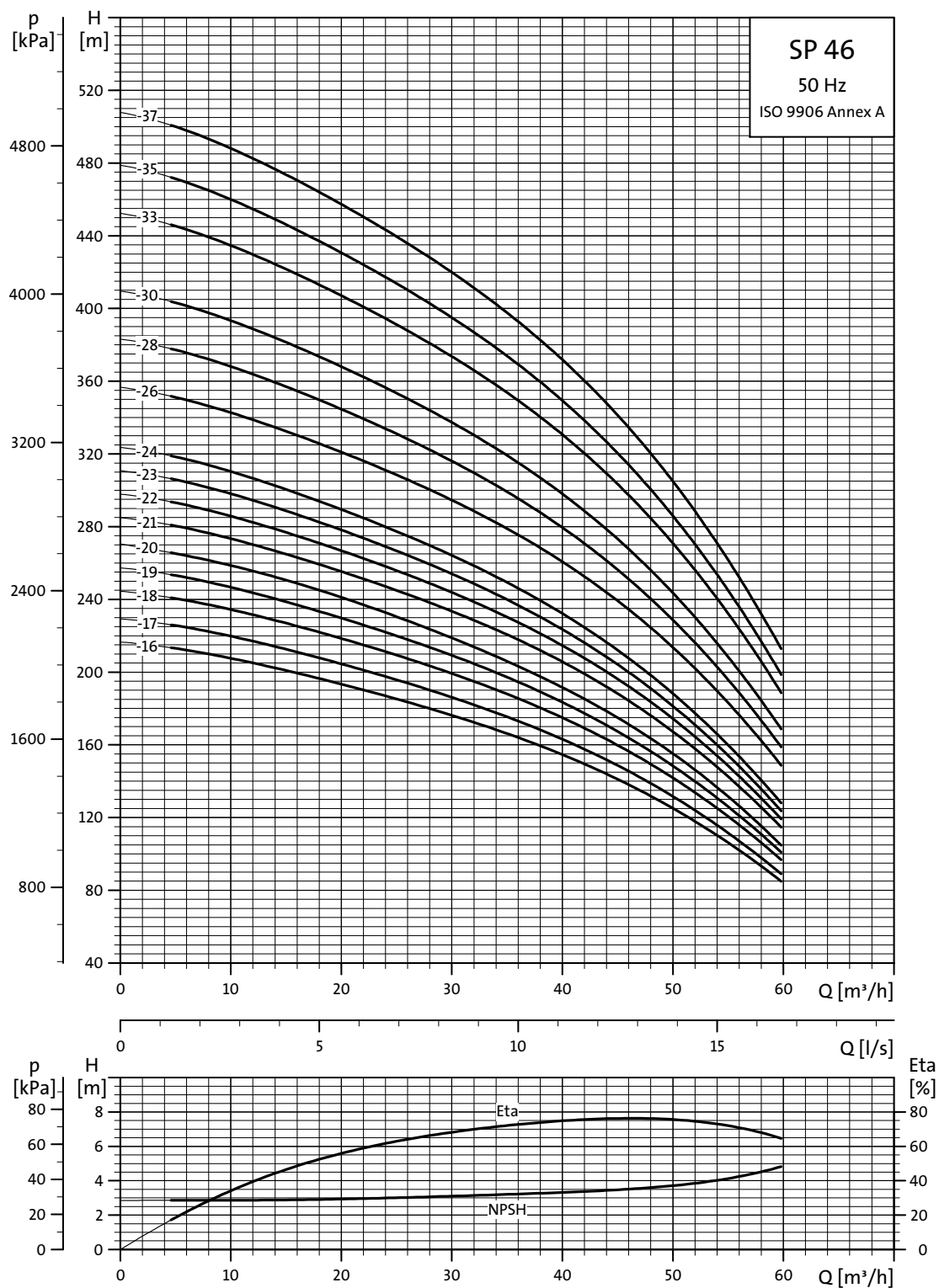
TM01 8764 4702

SP 46



TM01 8765 4702

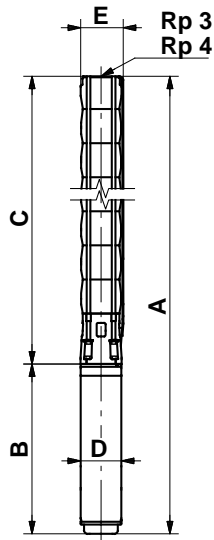
Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.



TM01 8766 4702

Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.

Rozměry a hmotnosti



TM00 0961 1196

SP 46-26 až SP 46-37 jsou
montované v plášti s přípojkou R 4.

Typ čerpadla	Motor		Rozměry [mm]										Hmot- nost netto [kg]
	Typ	Výkon [kW]	Přípojka Rp 3				Přípojka Rp 4				B	D	
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**			
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	MS6	5,5	1141	606	145	150	1147	612	147	152	535	143	48
SP 46-4	MS6	7,5	1284	719	145	150	1290	725	147	152	565	143	52
SP 46-5	MS6	7,5	1397	832	145	150	1403	838	147	152	565	143	54
SP 46-6	MS6	9,2	1535	945	145	150	1541	951	147	152	590	143	62
SP 46-7	MS6	11	1741	1058	145	150	1747	1064	147	152	683	143	68
SP 46-8-C	MS6	11	1854	1171	145	150	1860	1177	147	152	683	143	70
SP 46-8	MS6	13	1879	1171	145	150	1885	1177	147	152	708	143	73
SP 46-9-C	MS6	13	1992	1284	145	150	1998	1290	147	152	708	143	76
SP 46-9	MS6	15	2022	1284	145	150	2028	1290	147	152	738	143	80
SP 46-10	MS6	15	2135	1397	145	150	2141	1403	147	152	738	143	82
SP 46-11	MS6	18,5	2293	1510	145	150	2299	1516	147	152	783	143	90
SP 46-12	MS6	18,5	2406	1623	145	150	2412	1629	147	152	783	143	93
SP 46-13	MS6	22	2574	1736	145	150	2580	1742	147	152	838	143	101
SP 46-14	MS6	22	2687	1849	145	150	2693	1855	147	152	838	143	104
SP 46-15	MS6	22	2800	1962	145	150	2806	1968	147	152	838	143	106
SP 46-16	MS6	26	2978	2075	145	150	2984	2081	147	152	903	143	114
SP 46-17	MS6	26	3091	2188	145	150	3097	2194	147	152	903	143	117
SP 46-18	MS6	30	3269	2301	145	150	3275	2307	147	152	968	143	128
SP 46-19	MS6	30	3382	2414	145	150	3388	2420	147	152	968	143	130
SP 46-20	MS6	30	3575	2607	145	150	3581	2613	147	152	968	143	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 46-21	MMS6	37	4032	2720	145	150	4038	2726	147	152	1312	143	180
SP 46-22	MMS6	37	4145	2833	145	150	4151	2839	147	152	1312	143	183
SP 46-23	MMS6	37	4258	2946	145	150	4264	2952	147	152	1312	143	185
SP 46-24	MMS6	37	4371	3059	145	150	4377	3065	147	152	1312	143	188
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

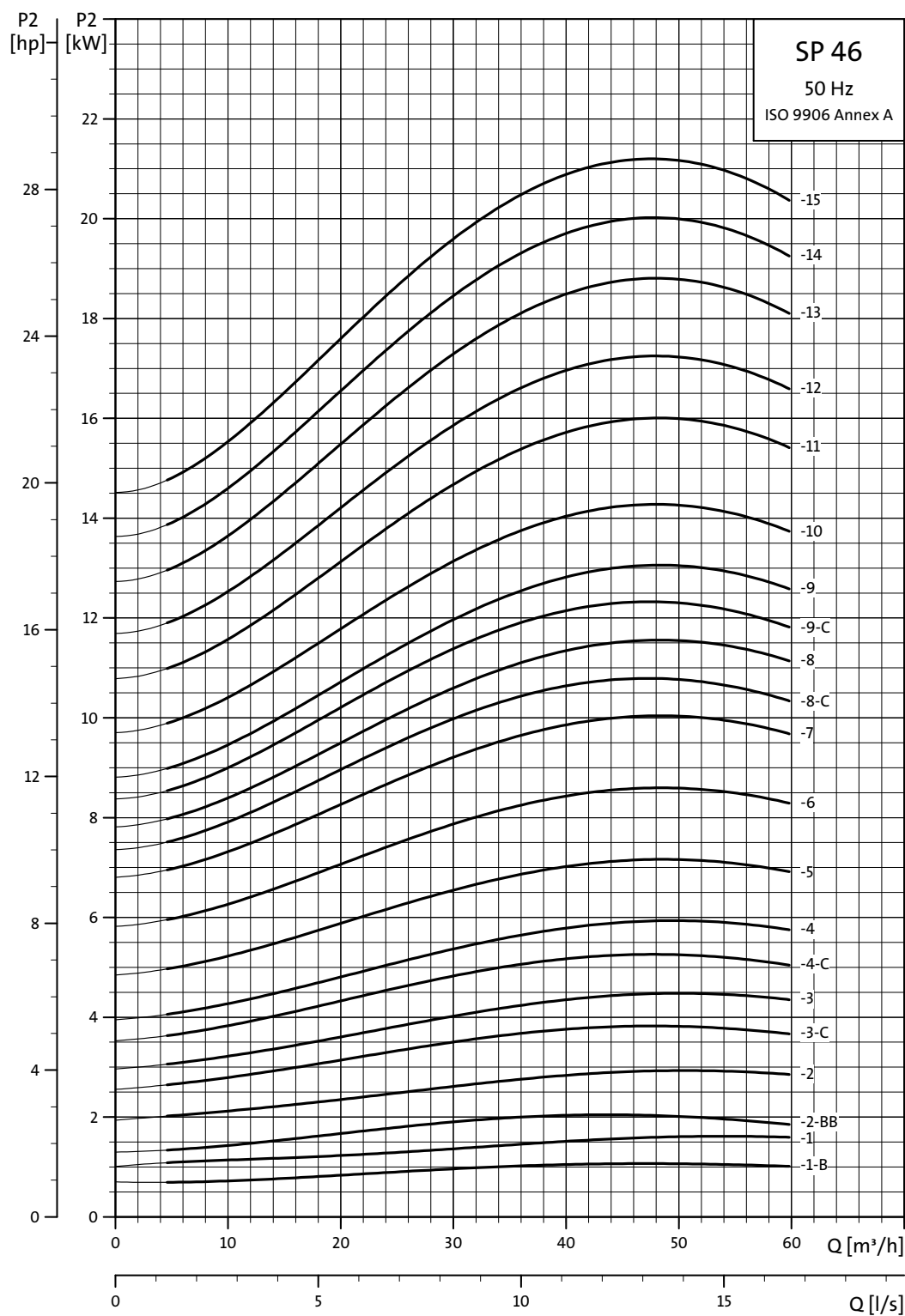
* Maximální průměr čerpadla s jedním kabelem motoru.

** Maximální průměr čerpadla se dvěma kabely motoru.

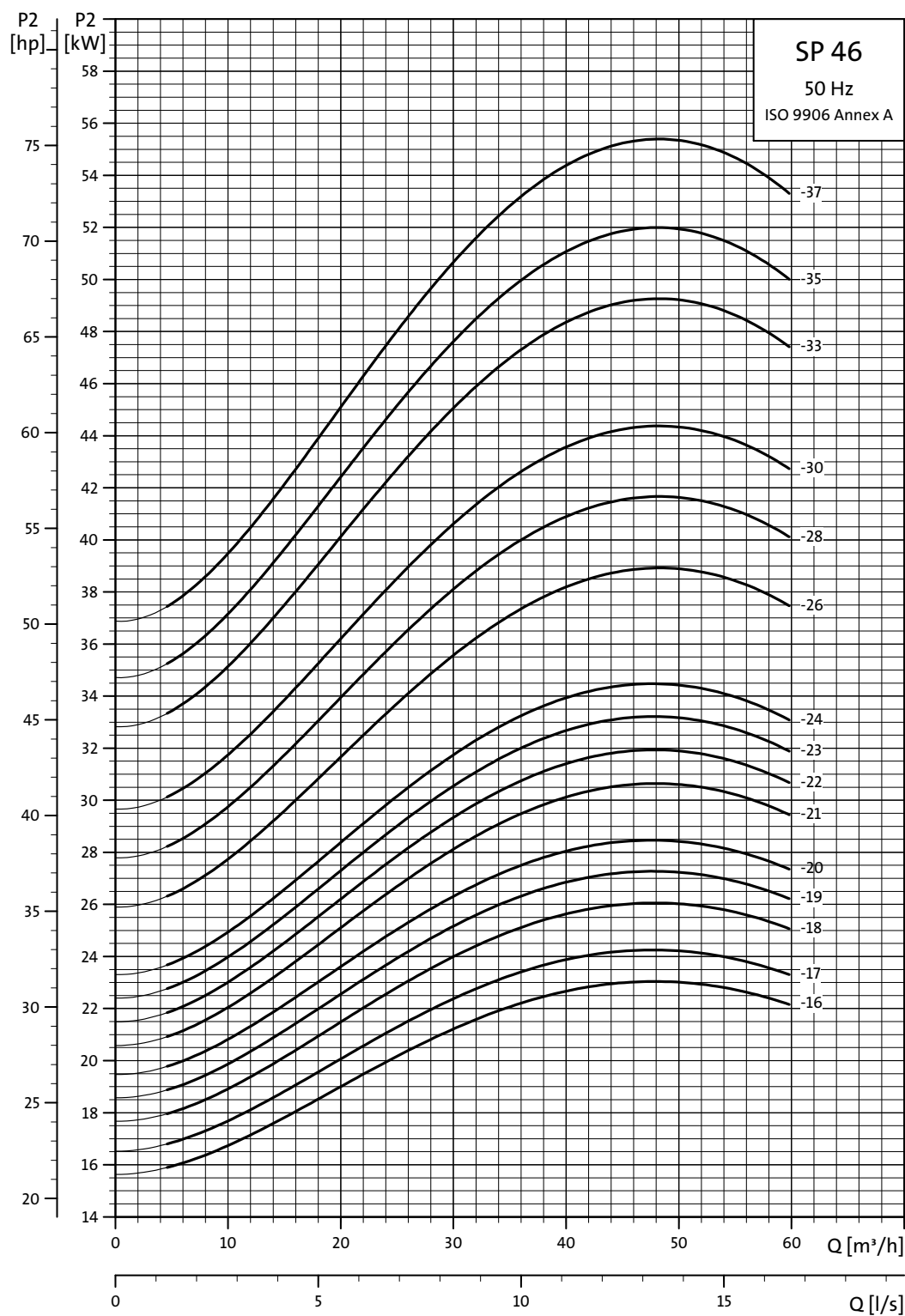
Všechny typy čerpadel uvedené nahoře se vyrábí také v provedení R a N. Viz strana 5.

Čerpadla v provedení R do velikosti SP 46-24 včetně, je možno dodat v provedení s pláštěm. Rozměry jsou uvedeny nahoře.

Jiné možnosti připojení jsou možné pomocí přípojovacích kusů. Viz strana 88.

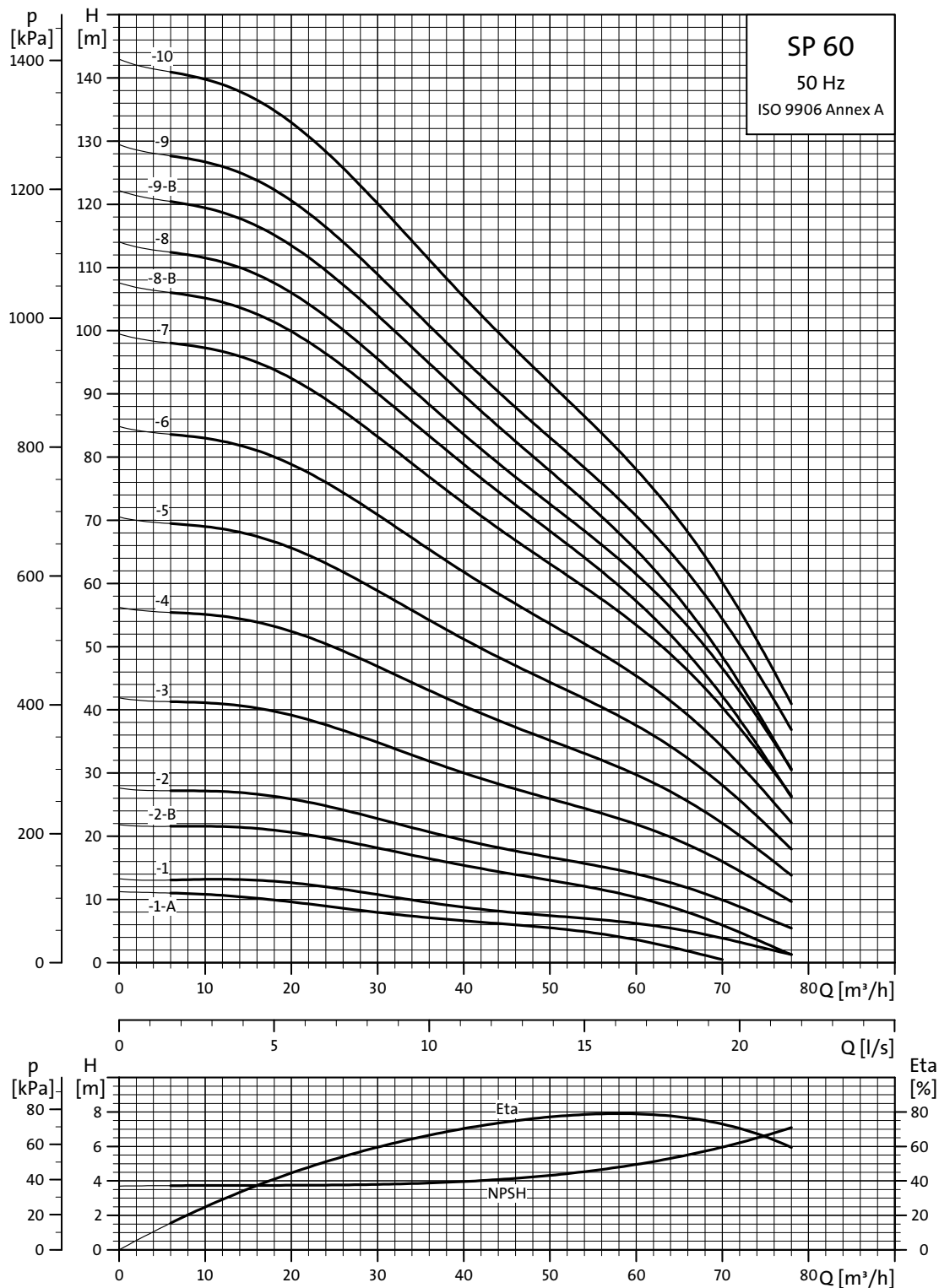


TM01 8767 4702



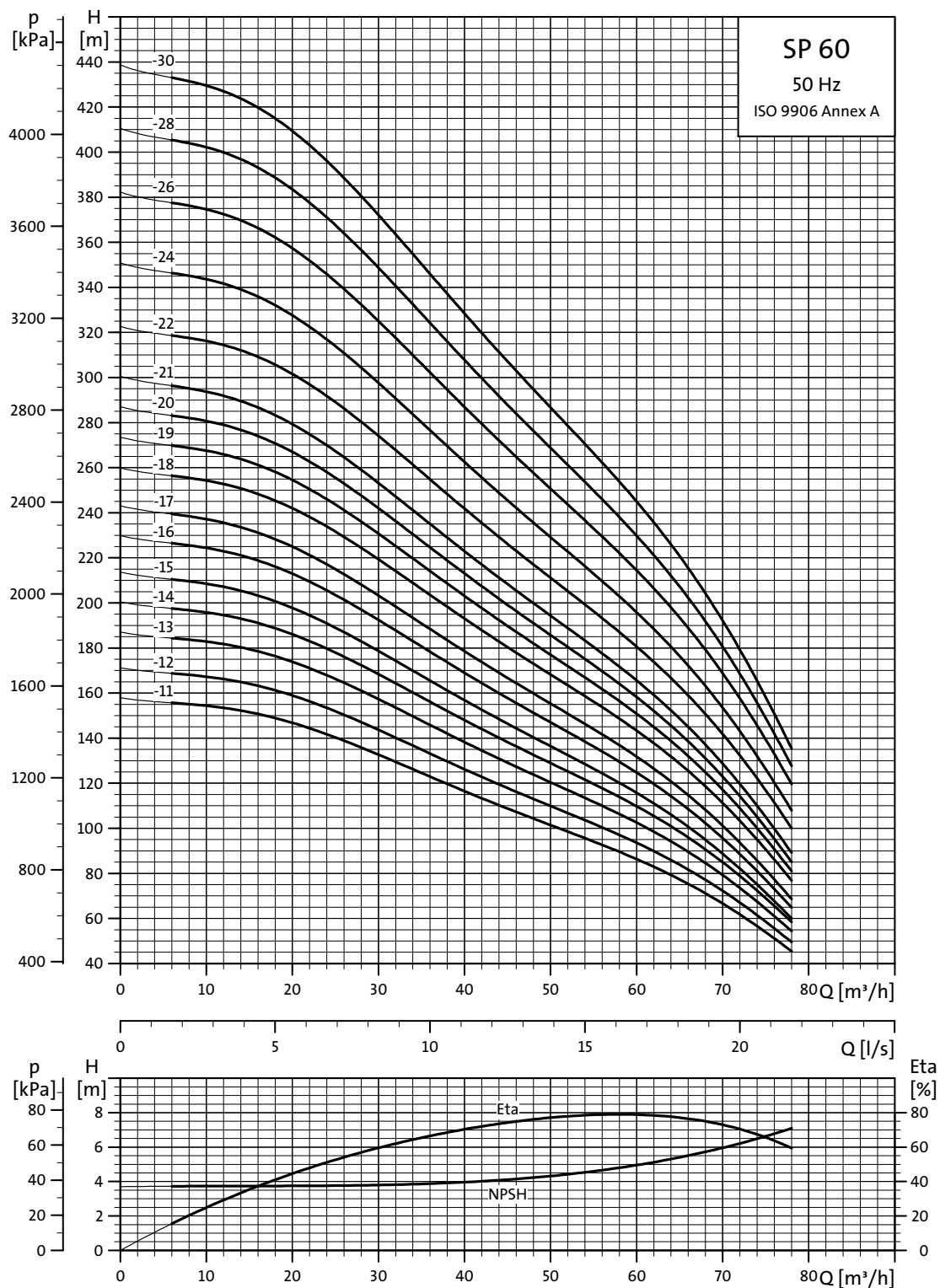
TM01 8768 4702

SP 60



TM01 8826 4702

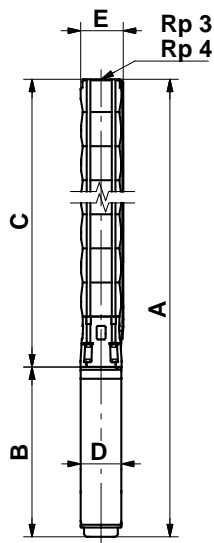
Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.



TM01 8827 4702

Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.

Rozměry a hmotnosti



TM00 0961 1196

Typ čerpadla	Motor		Rozměry [mm]										Hmotnost netto [kg]
	Typ	Výkon [kW]	Přípojka Rp 3				Přípojka Rp 4				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	MS6	5,5	1141	606	147	150	1147	612	149	152	535	138	47
SP 60-4	MS 4000	7,5	1476	703	142		1482	709	146		773	95	44
SP 60-4	MS6	7,5	1284	719	147	150	1290	725	149	152	565	143	50
SP 60-5	MS6	9,2	1422	832	147	150	1428	838	149	152	590	143	60
SP 60-6	MS6	11	1633	950	147	150	1634	951	149	152	683	143	65
SP 60-7	MS6	13	1766	1058	147	150	1772	1064	149	152	708	143	71
SP 60-8-B	MS6	13	1879	1171	147	150	1885	1177	149	152	708	143	73
SP 60-8	MS6	15	1909	1171	147	150	1915	1177	149	152	738	143	77
SP 60-9-B	MS6	15	2022	1284	147	150	2028	1290	149	152	738	143	80
SP 60-9	MS6	18,5	2067	1284	147	150	2073	1290	149	152	783	143	85
SP 60-10	MS6	18,5	2180	1397	147	150	2186	1403	149	152	783	143	88
SP 60-11	MS6	22	2348	1510	147	150	2354	1516	149	152	838	143	96
SP 60-12	MS6	22	2461	1623	147	150	2467	1629	149	152	838	143	99
SP 60-13	MS6	26	2639	1736	147	150	2645	1742	149	152	903	143	107
SP 60-14	MS6	26	2752	1849	147	150	2758	1855	149	152	903	143	109
SP 60-15	MS6	26	2865	1962	147	150	2871	1968	149	152	903	143	112
SP 60-16	MS6	30	3043	2075	147	150	3049	2081	149	152	968	143	122
SP 60-17	MS6	30	3156	2188	147	150	3162	2194	152	156	968	143	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 60-18	MMS6	37	3693	2381	150	154	3699	2387	152	156	1312	143	173
SP 60-19	MMS6	37	3806	2494	150	154	3812	2500	152	156	1312	143	175
SP 60-20	MMS6	37	3919	2607	150	154	3925	2613	152	156	1312	143	178
SP 60-21	MMS6	37	4034	2722	150	154	4038	2726	152	156	1312	143	180
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

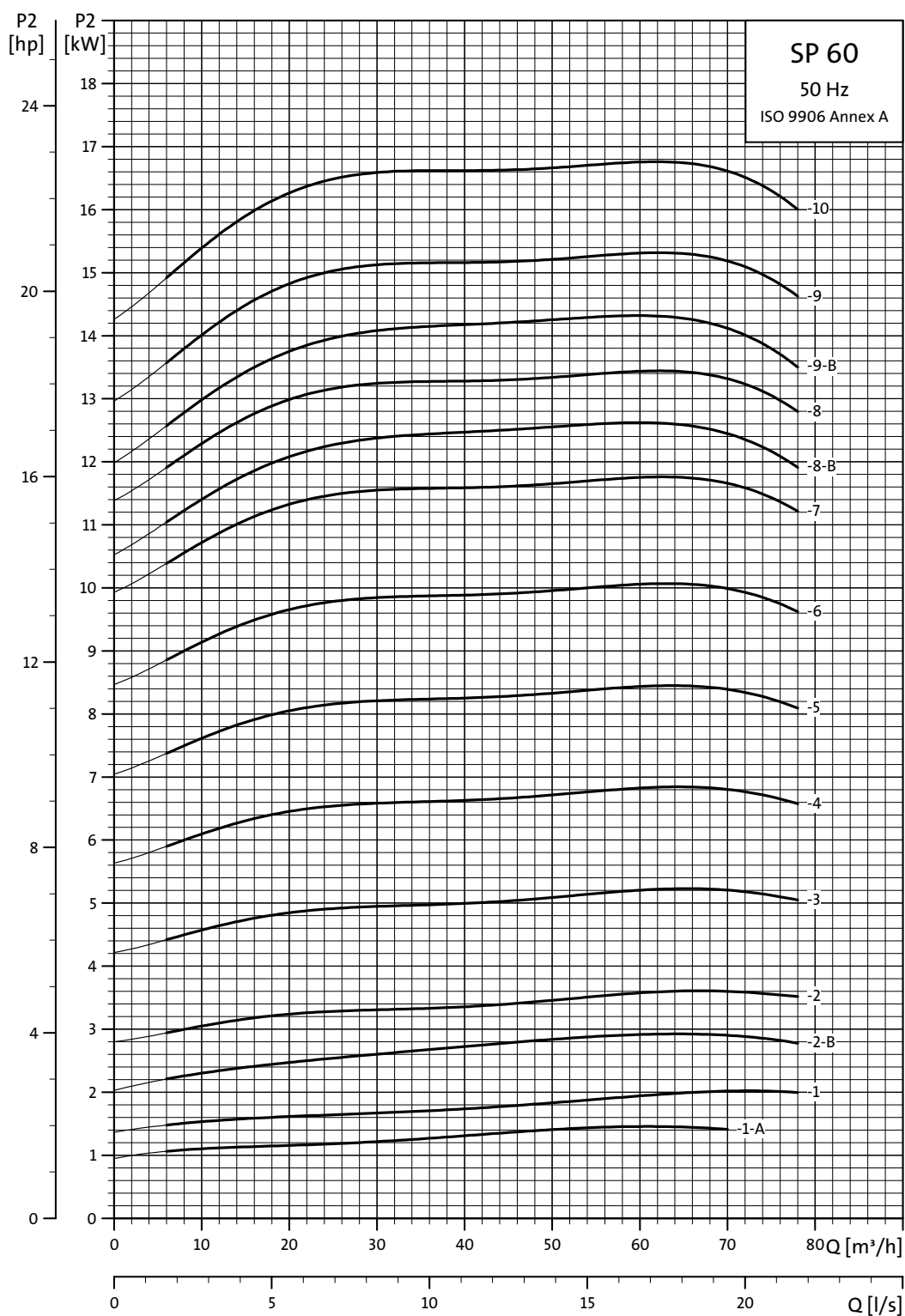
* Maximální průměr čerpadla s jedním kabelem motoru.

** Maximální průměr čerpadla se dvěma kabely motoru.

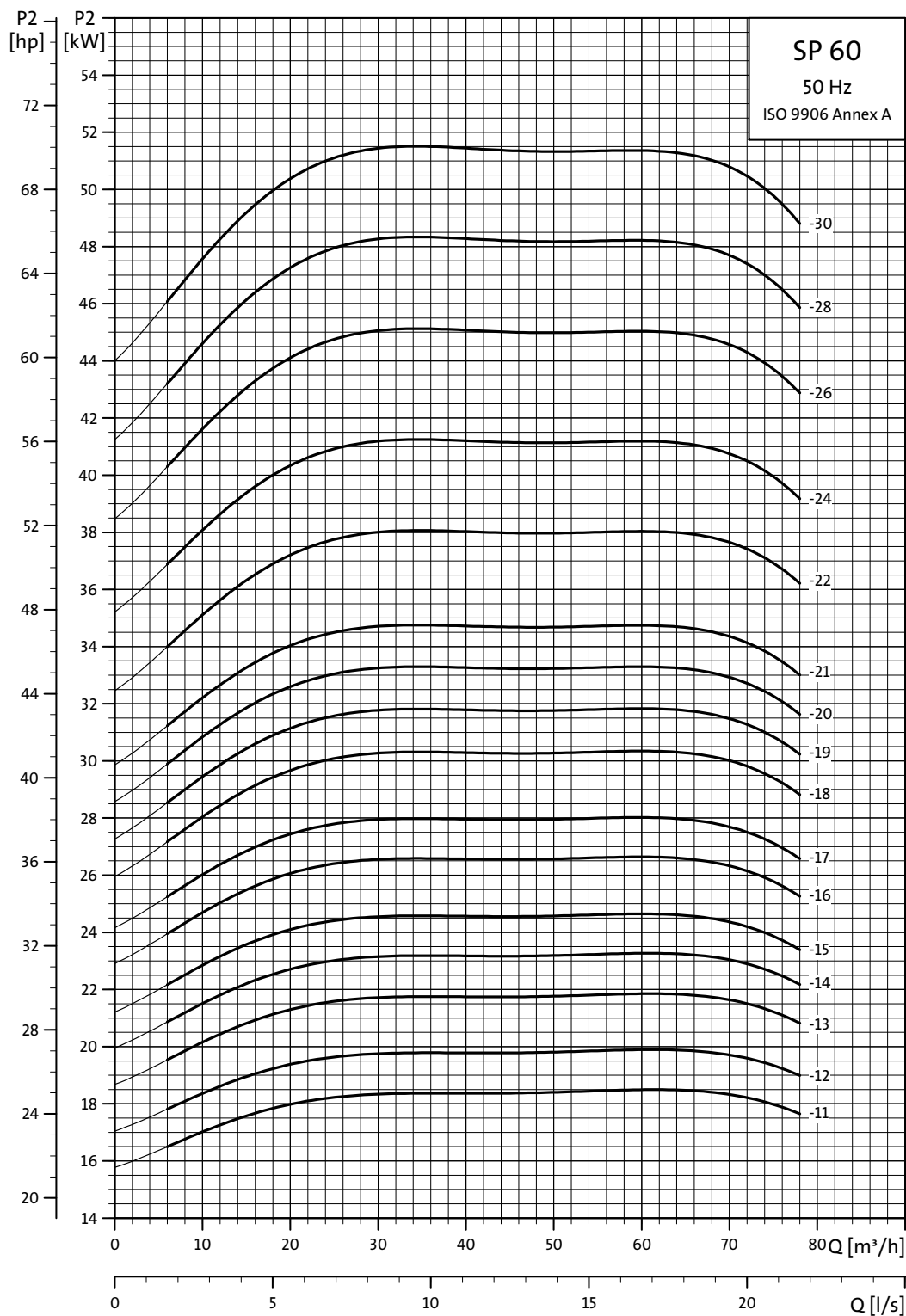
Všechny typy čerpadel uvedené nahoře se vyrábí také v provedení R a N. Viz strana 5.

Čerpadla v provedení R do velikosti SP 60-22 včetně, je možno dodat v provedení s pláštěm. Rozměry jsou uvedeny nahoře.

Jiné možnosti připojení jsou možné pomocí přípojovacích kusů. Viz strana 88.

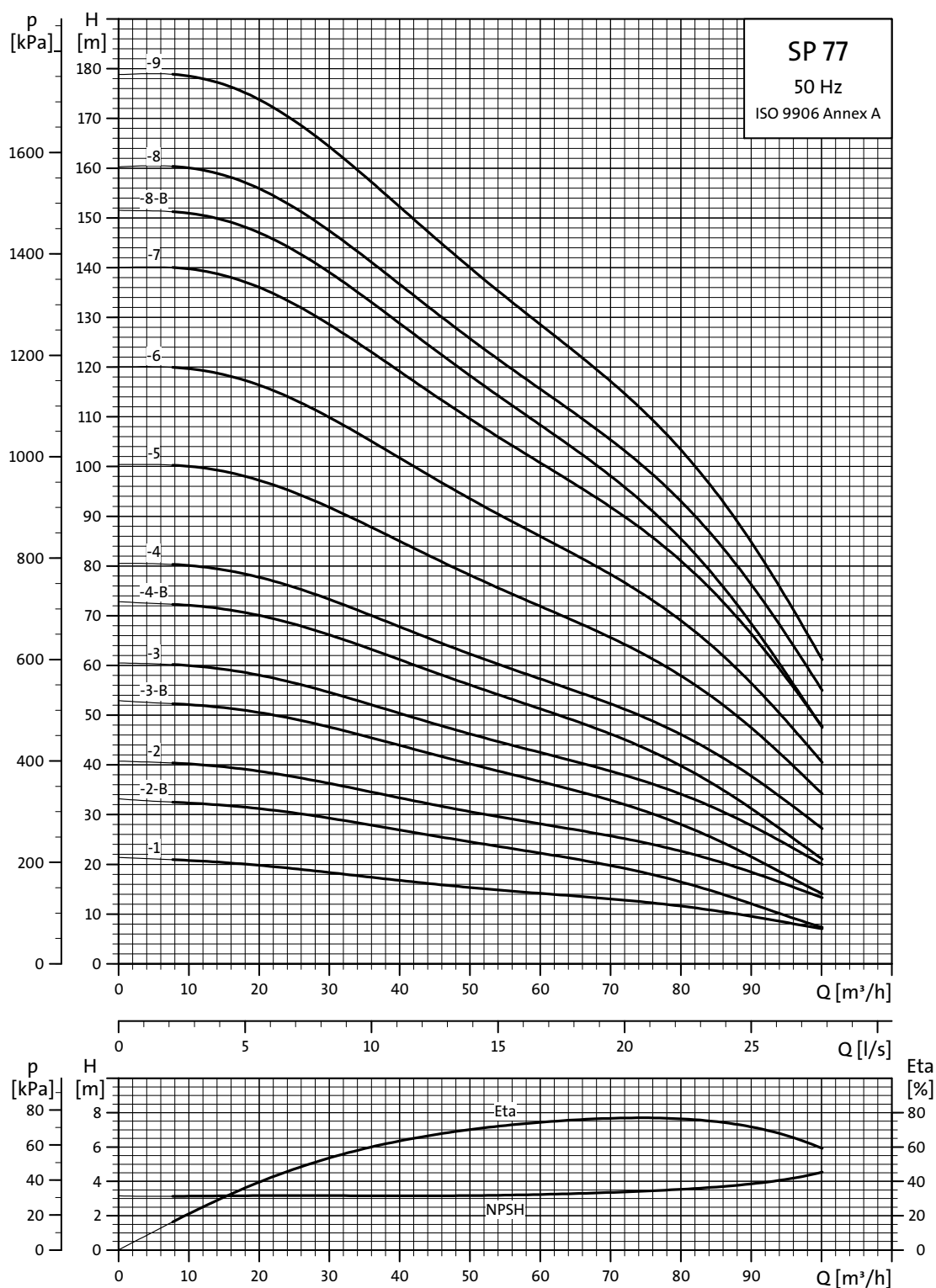


TM01 8828 4702



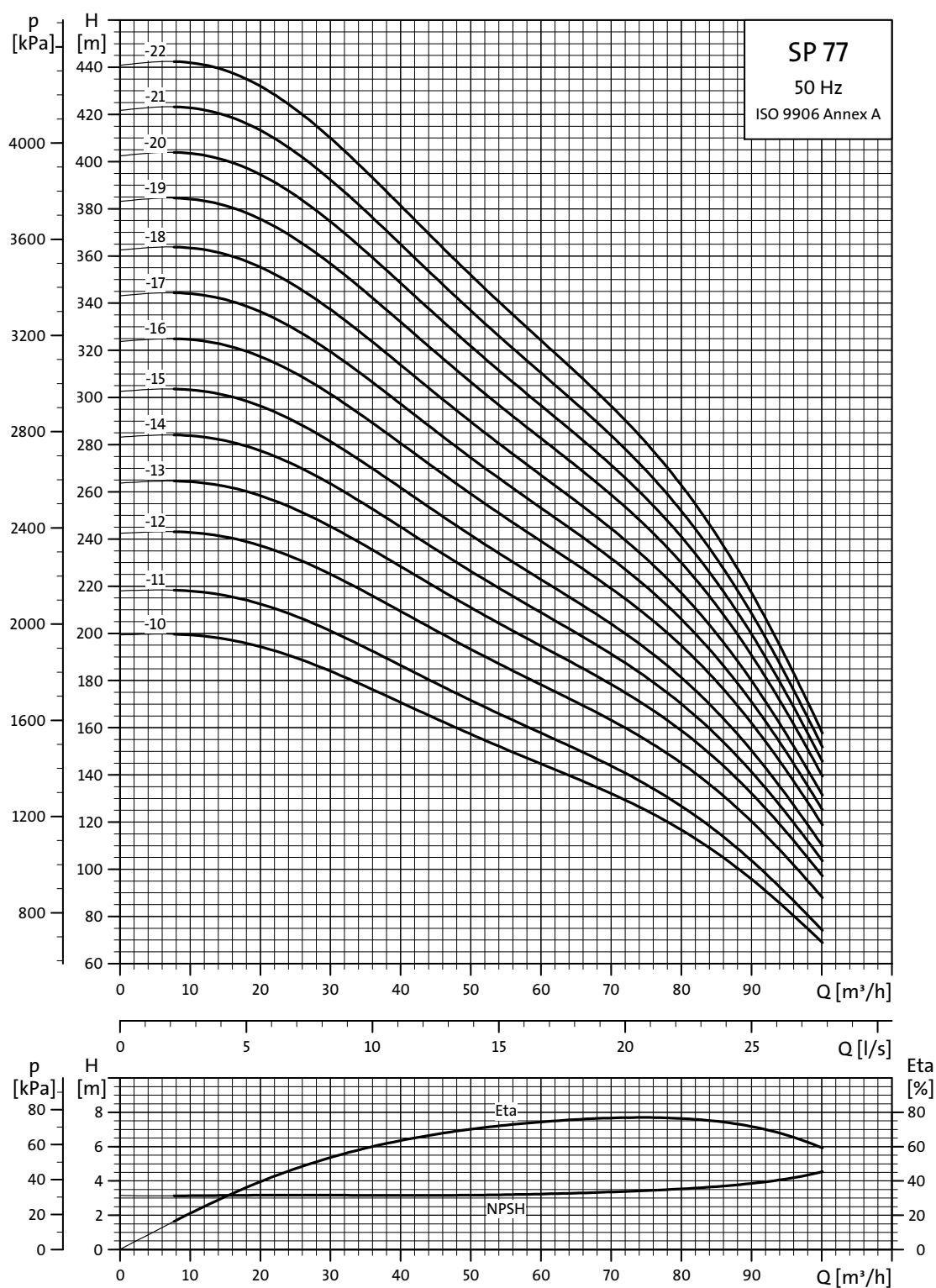
TM01 8829 4702

SP 77



TM01 8769 4702

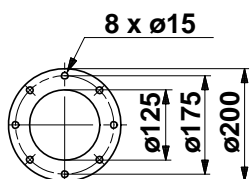
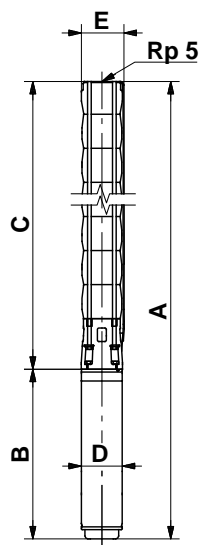
Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.



TM01 8770 4702

Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.

Rozměry a hmotnosti



TM00 7872 2196

TM00 7323 1798

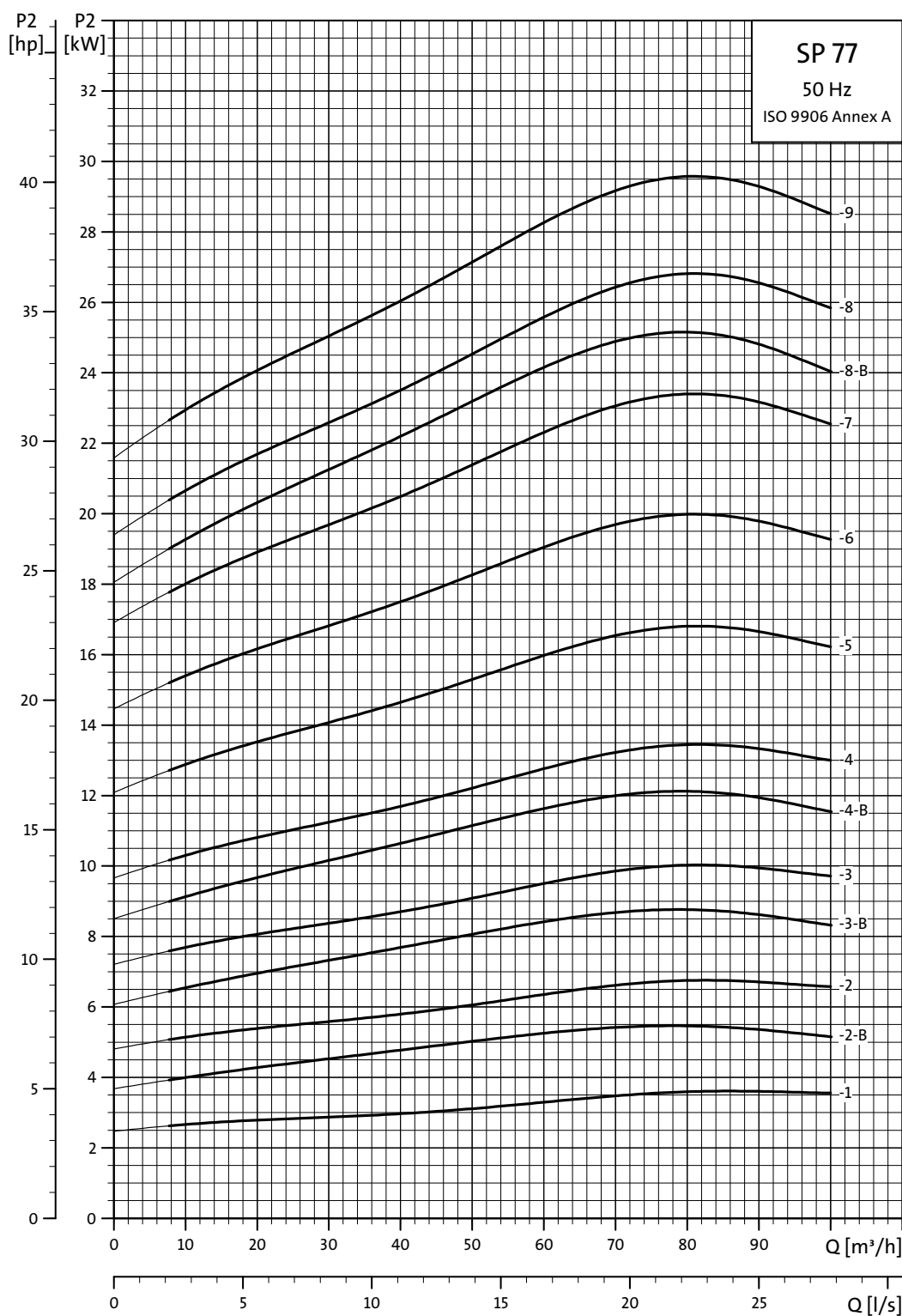
Typ čerpadla	Motor		Rozměry [mm]										Hmot- nost netto [kg]
	Typ	Výkon [kW]	Přípojka Rp 5				Přiruba Grundfos 5"				B	D	
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**			
SP 77-1	MS6	5,5	1153	618	178	186	1153	618	200	200	535	143	55
SP 77-2-B	MS6	5,5	1281	746	178	186	1281	746	200	200	535	143	59
SP 77-2	MS6	7,5	1311	746	178	186	1311	746	200	200	565	143	63
SP 77-3-B	MS6	9,2	1464	874	178	186	1464	874	200	200	590	143	72
SP 77-3	MS6	11	1557	874	178	186	1557	874	200	200	683	143	75
SP 77-4-B	MS6	13	1711	1003	178	186	1711	1003	200	200	708	143	82
SP 77-4	MS6	15	1741	1003	178	186	1741	1003	200	200	738	143	86
SP 77-5	MS6	18,5	1914	1131	178	186	1914	1131	200	200	783	143	95
SP 77-6	MS6	22	2097	1259	178	186	2097	1259	200	200	838	143	105
SP 77-7	MS6	26	2290	1387	178	186	2290	1387	200	200	903	143	114
SP 77-8-B	MS6	26	2418	1515	178	186	2418	1515	200	200	903	143	118
SP 77-8	MS6	30	2483	1515	178	186	2483	1515	200	200	968	143	126
SP 77-9	MS6	30	2611	1643	178	186	2611	1643	200	200	968	143	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	1898	178	186	3323	1898	200	200	1425	144	184
SP 77-10	MMS6	37	3083	1771	178	186	3083	1771	200	200	1312	143	176
SP 77-11	MMS6	37	3226	1898	178	186	3210	1898	200	200	1312	143	179
SP 77-12	MMS 8000	45	3313	2043	200	204	3313	2043	209	209	1270	192	240
SP 77-13	MMS 8000	55	3522	2172	200	204	3522	2172	209	209	1350	192	259
SP 77-14	MMS 8000	55	3650	2300	200	204	3650	2300	209	209	1350	192	263
SP 77-15	MMS 8000	55	3779	2429	200	204					1350	192	266
SP 77-16	MMS 8000	63	4047	2557	200	204					1490	192	296
SP 77-17	MMS 8000	63	4175	2685	200	204					1490	192	300
SP 77-18	MMS 8000	63	4304	2814	200	204					1490	192	304
SP 77-19	MMS 8000	75	4826	3236	200	204					1590	192	334
SP 77-20	MMS 8000	75	4954	3364	200	204					1590	192	338
SP 77-21	MMS 8000	75	5082	3492	200	202					1590	192	342
SP 77-22	MMS 8000	92	5450	3620	200	202					1830	192	391

* Maximální průměr čerpadla s jedním kabelem motoru.

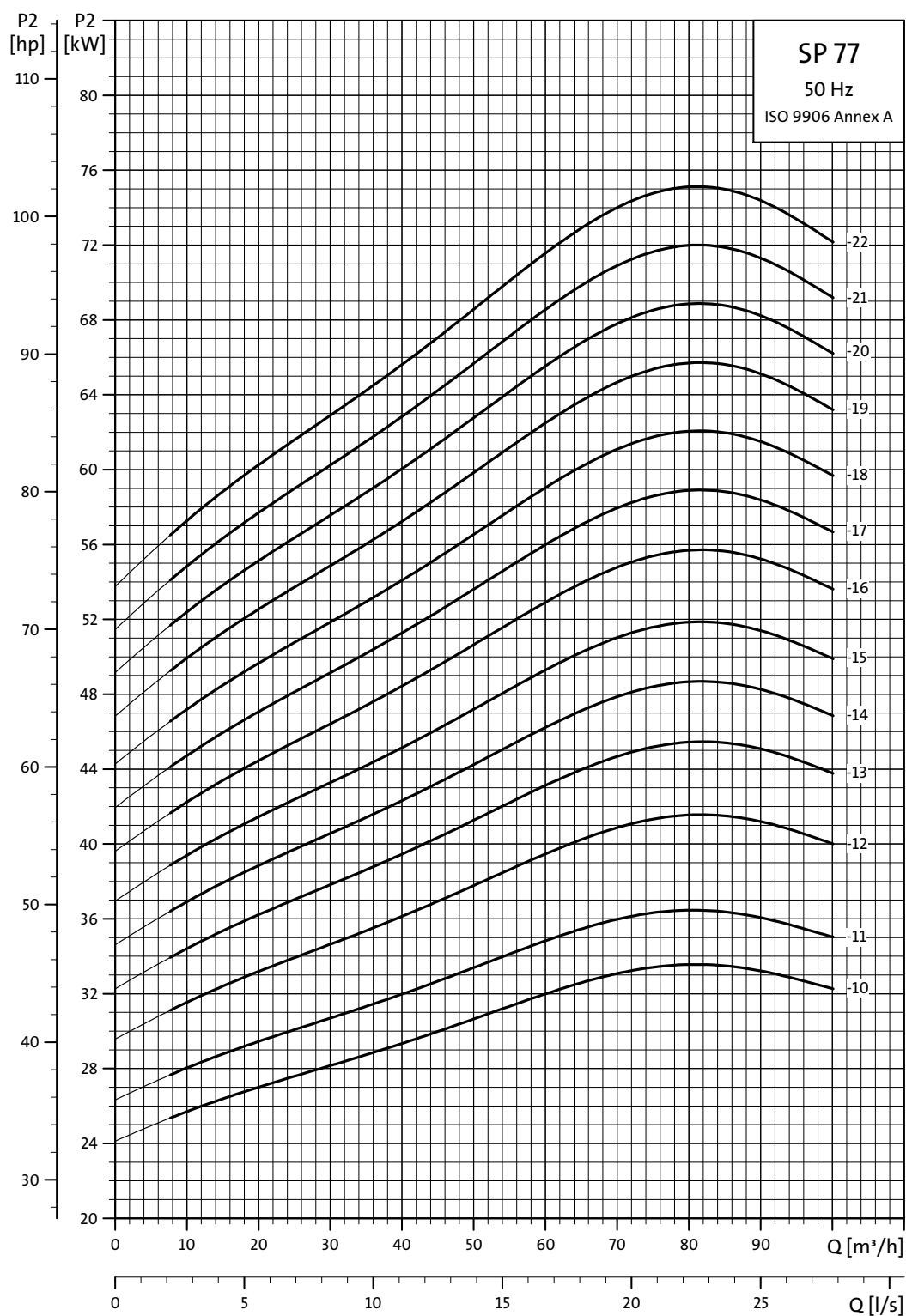
** Maximální průměr čerpadla se dvěma kabely motoru.

Všechny typy čerpadel se vyrábí také v provedeních N a R. Viz strana 5. Rozměry jsou uvedeny nahoře.

Jiné možnosti připojení jsou možné pomocí připojovacích kusů. Viz strana 88.

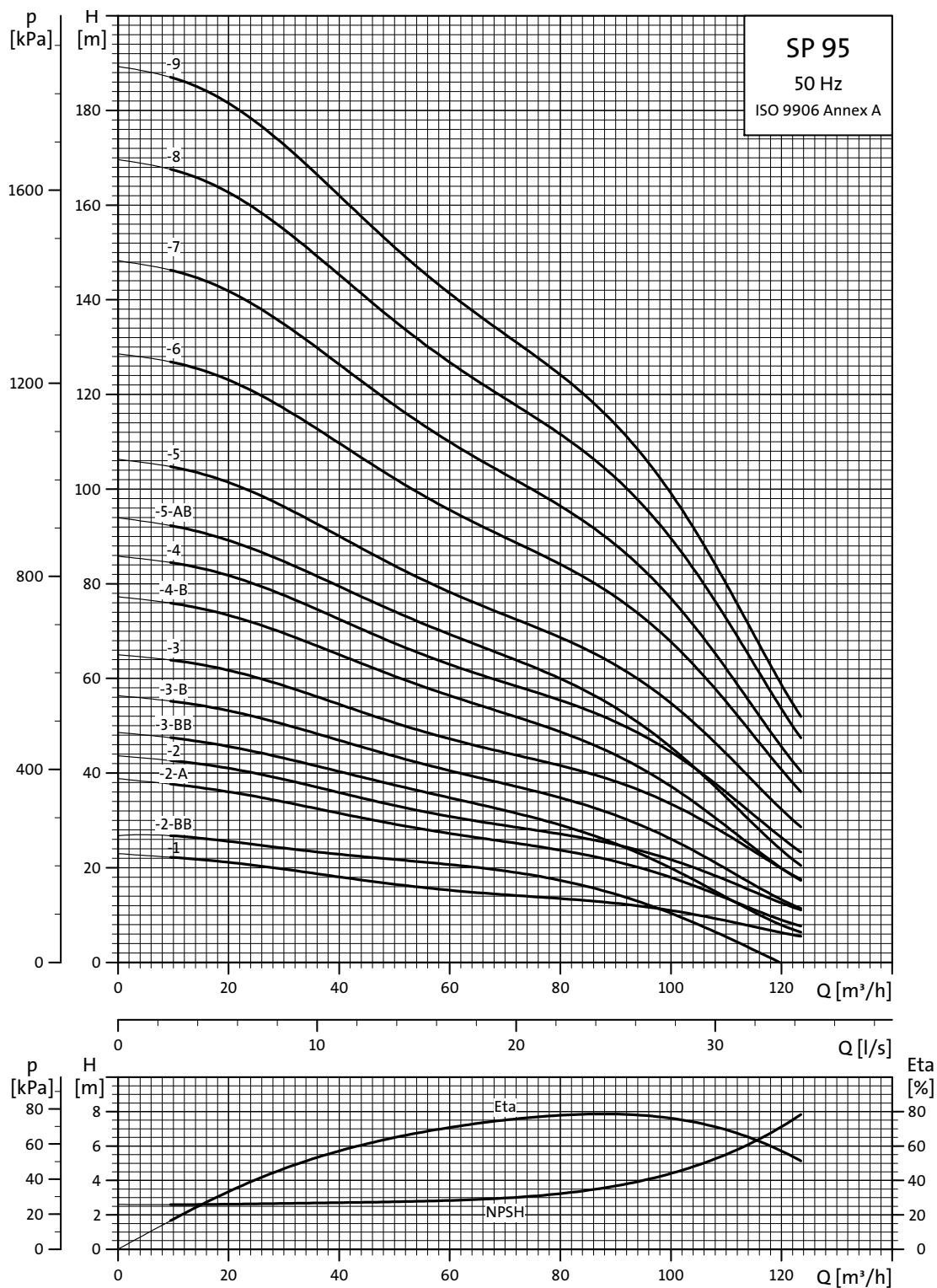


TM01 8771 4702



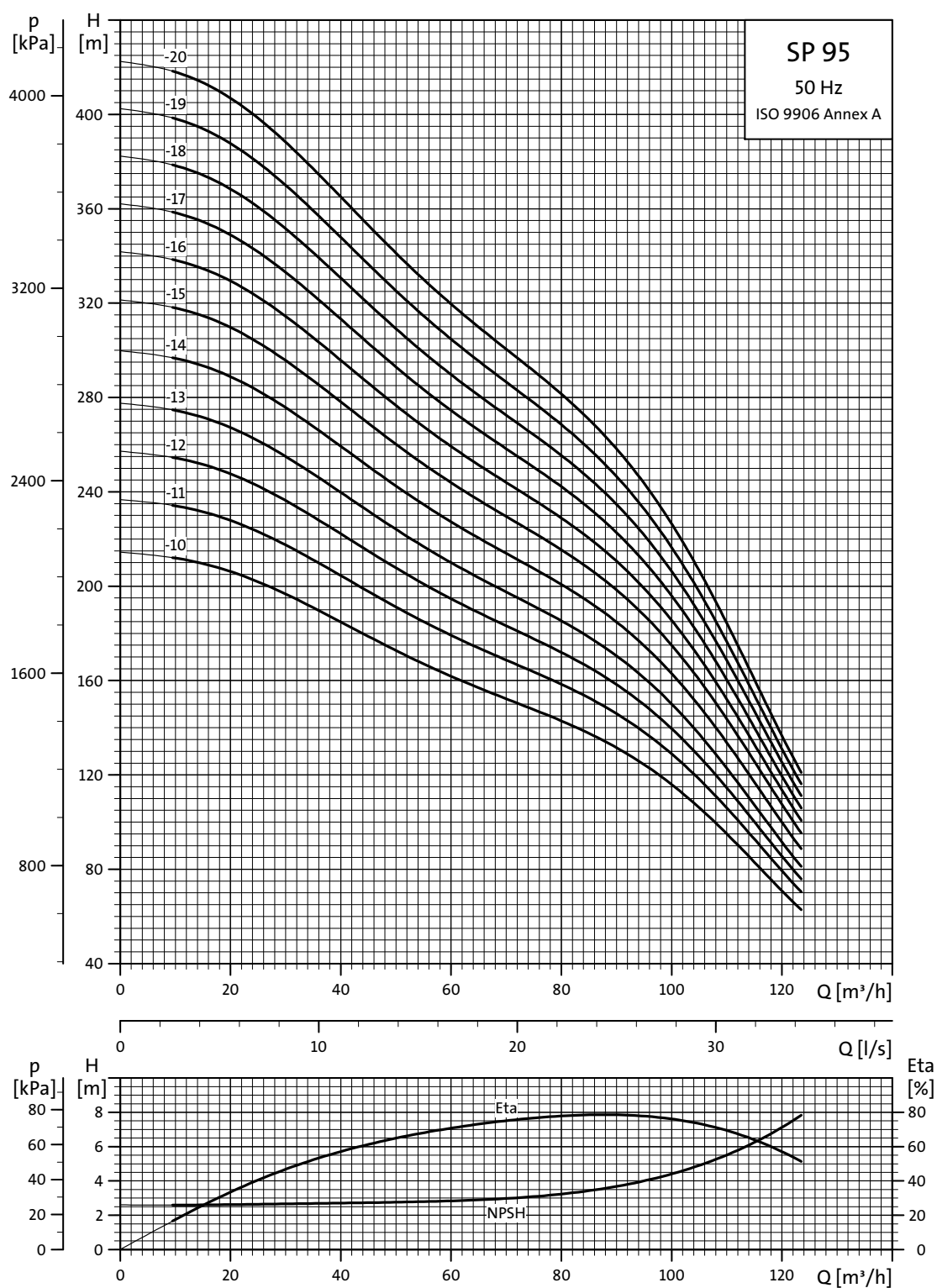
TM01 8772 4702

SP 95



TM01 8773 4702

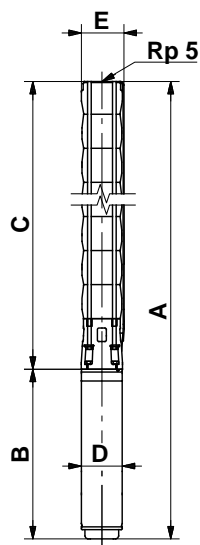
Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.



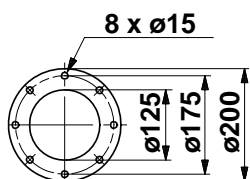
TM01 8774 4702

Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.

Rozměry a hmotnosti



TM00 7872 2196



TM00 7323 1798

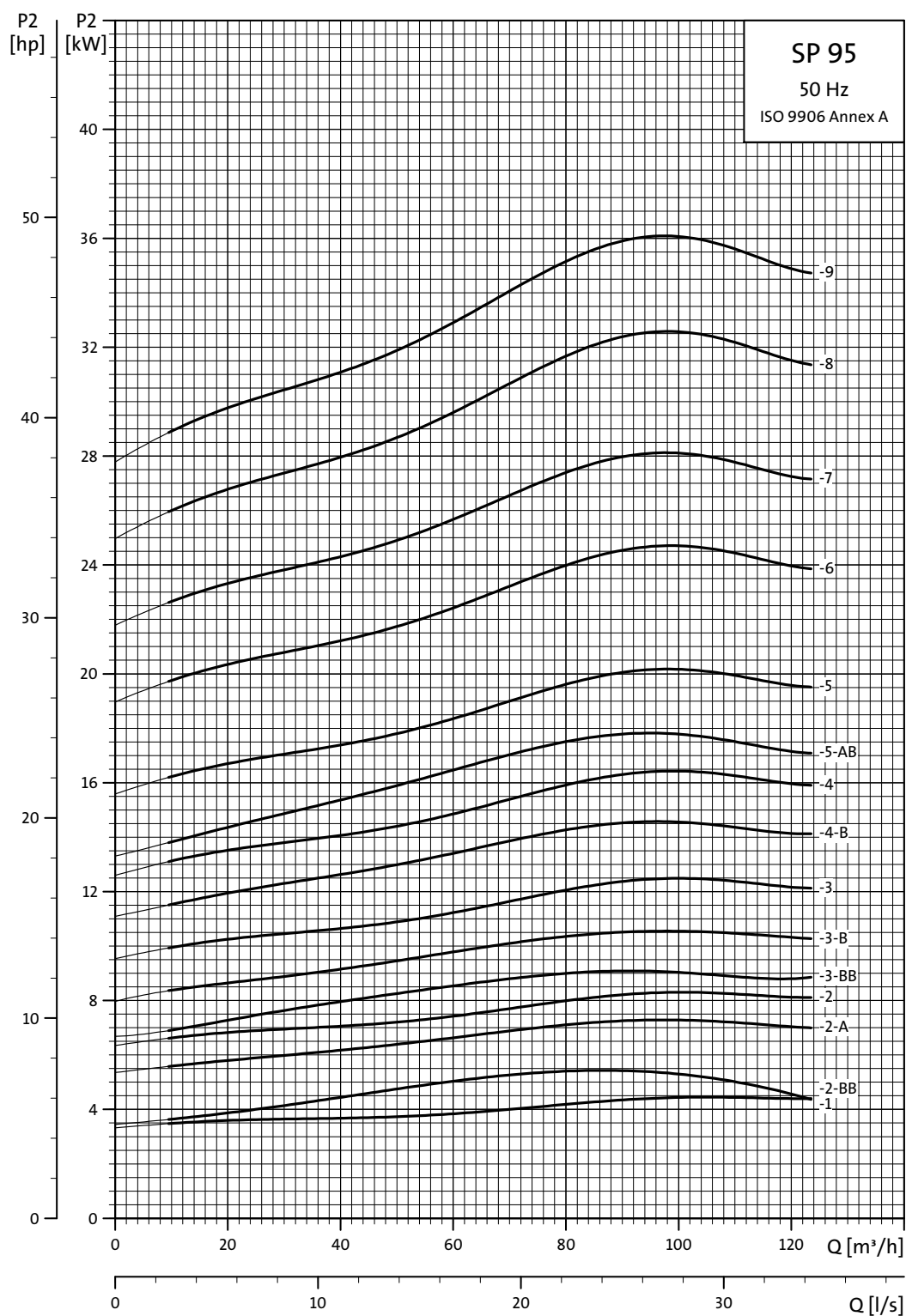
Typ čerpadla	Motor		Rozměry [mm]										Hmotnost netto [kg]
	Typ	Výkon [kW]	Přípojka Rp 5				Přiruba Grundfos 5"				B	D	
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**			
SP 95-1	MS6	5,5	1153	618	178	186	1153	618	200	200	535	143	55
SP 95-2-BB	MS6	5,5	1281	746	178	186	1281	746	200	200	535	143	72
SP 95-2-A	MS6	7,5	1311	746	178	186	1311	746	200	200	565	143	63
SP 95-2	MS6	9,2	1336	746	178	186	1336	746	200	200	590	143	68
SP 95-3-BB	MS6	9,2	1464	874	178	186	1464	874	200	200	590	143	72
SP 95-3-B	MS6	11	1557	874	178	186	1557	874	200	200	683	143	75
SP 95-3	MS6	13	1582	874	178	186	1582	874	200	200	708	143	78
SP 95-4-B	MS6	15	1741	1003	178	186	1741	1003	200	200	738	143	86
SP 95-4	MS6	18,5	1786	1003	178	186	1786	1003	200	200	783	143	91
SP 95-5-AB	MS6	18,5	1914	1131	178	186	1914	1131	200	200	783	143	95
SP 95-5	MS6	22	1969	1131	178	186	1969	1131	200	200	838	143	101
SP 95-6	MS6	26	2162	1259	178	186	2162	1259	200	200	903	143	110
SP 95-7	MS6	30	2355	1387	178	186	2355	1387	200	200	968	143	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	3076	1642	200	200	1425	144	177
SP 95-8	MMS6	37	2827	1515	178	186	2827	1515	200	200	1312	143	168
SP 95-9	MMS6	37	2954	1642	178	186	2954	1642	200	200	1312	143	172
SP 95-10	MMS 8000	45	3055	1785	196	204	3055	1785	205	205	1270	192	233
SP 95-11	MMS 8000	55	3264	1914	196	204	3264	1914	205	205	1350	192	251
SP 95-12	MMS 8000	55	3393	2043	196	204	3393	2043	205	205	1350	192	255
SP 95-13	MMS 8000	55	3522	2172	196	204	3522	2172	205	205	1350	192	259
SP 95-14	MMS 8000	63	3790	2300	196	204	3790	2300	205	205	1490	192	289
SP 95-15	MMS 8000	75	4019	2429	196	204					1590	192	311
SP 95-16	MMS 8000	75	4147	2557	196	204					1590	192	315
SP 95-17	MMS 8000	75	4275	2685	196	204					1590	192	319
SP 95-18	MMS 8000	92	4938	3108	196	204					1830	192	376
SP 95-19	MMS 8000	92	5066	3236	196	204					1830	192	380
SP 95-20	MMS 8000	92	5194	3364	196	204					1830	192	384

* Maximální průměr čerpadla s jedním kabelem motoru.

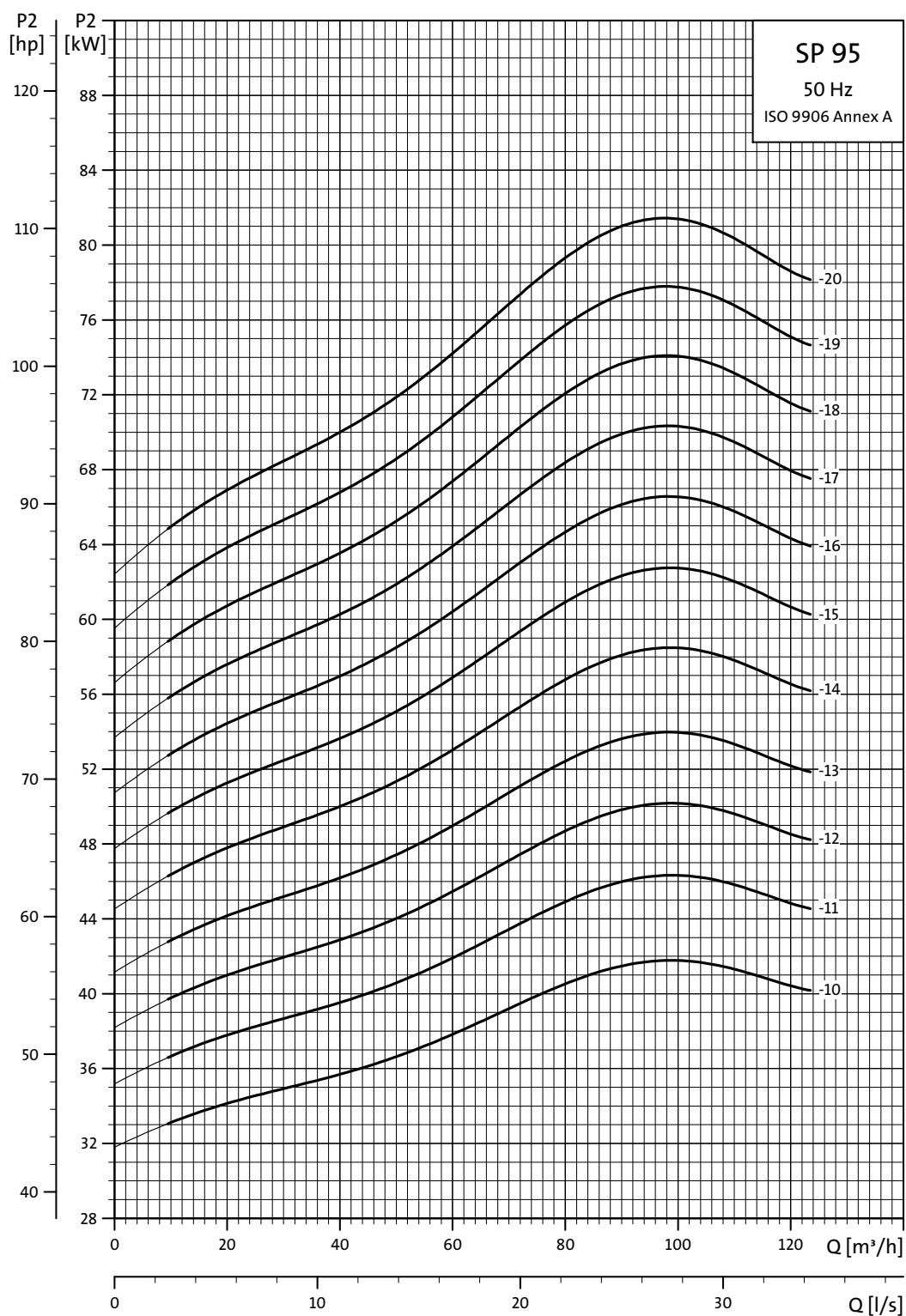
** Maximální průměr čerpadla se dvěma kabely motoru.

Všechny typy čerpadel uvedené nahoře se vyrábí také v provedeních N a R. Viz strana 5.
Rozměry jsou uvedeny nahoře.

Jiné možnosti připojení jsou možné pomocí připojovacích kusů. Viz strana 88.

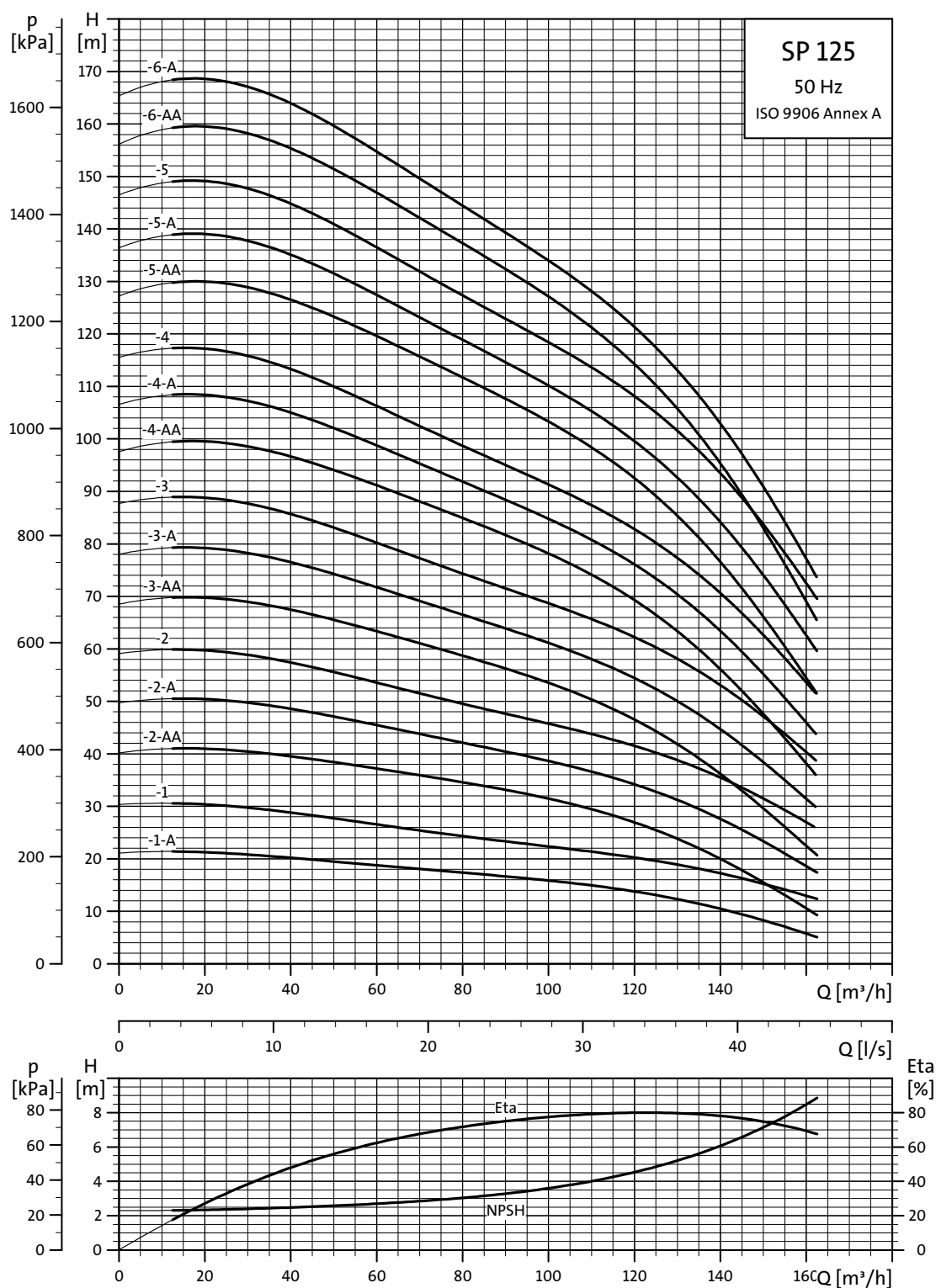


TM01 8775 4702



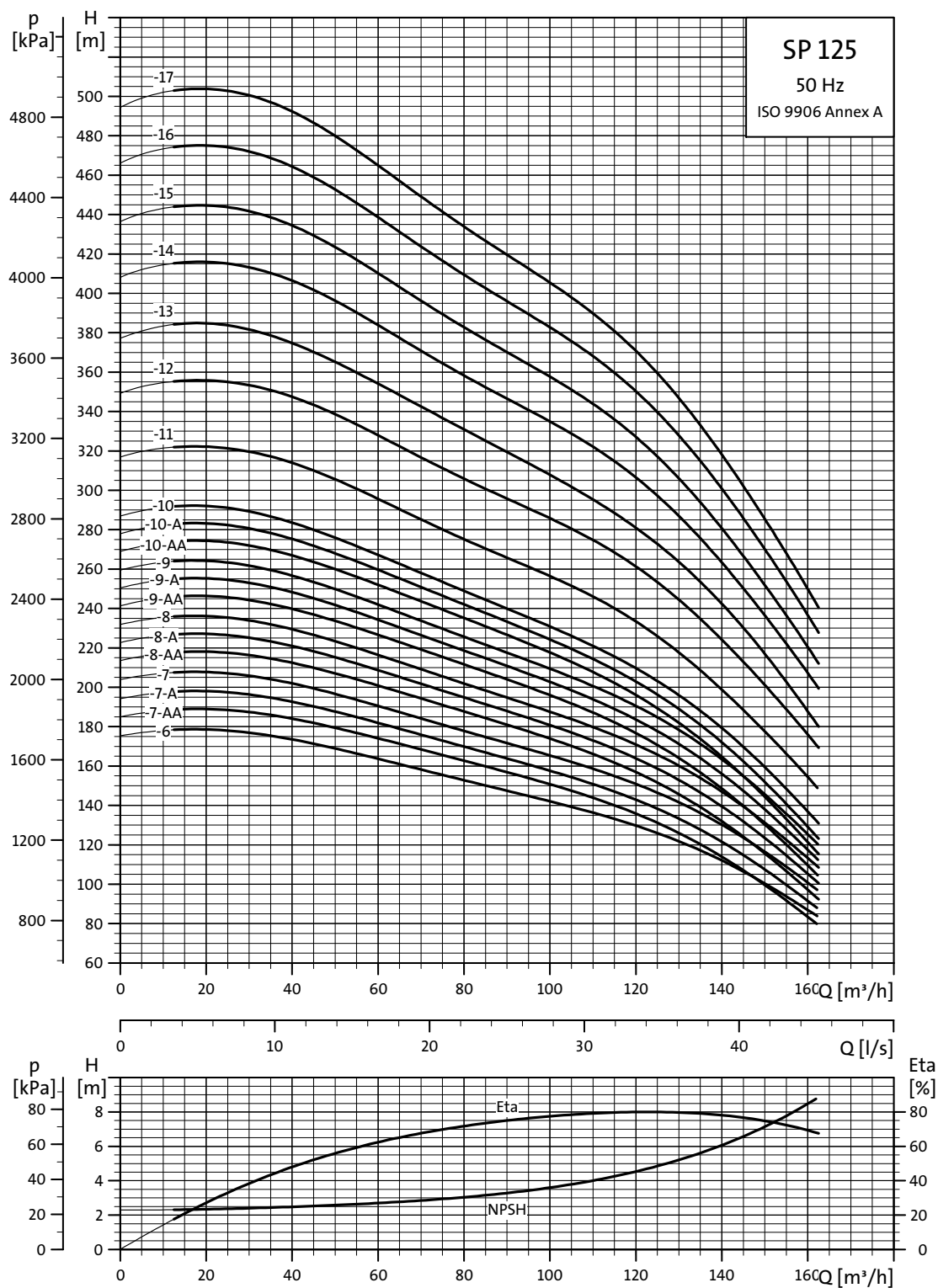
TM01 8776 4702

SP 125



TM01 8777 4702

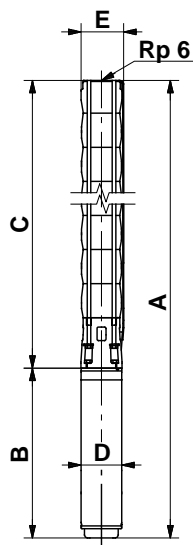
Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.



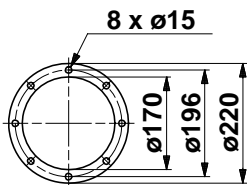
TM01 8778 4702

Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.

Rozměry a hmotnosti



TM00 8760 3596



TM00 7324 1798

Typ čerpadla	Motor		Rozměry [mm]										Hmot- nost netto [kg]
	Typ	Výkon [kW]	Přípojka Rp 6				Příruba Grundfos 6"				B	D	
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**			
SP 125-1-A	MS6	7,5	1216	651	211	218	1216	651	222	226	565	143	70
SP 125-1	MS6	11	1334	651	211	218	1334	651	222	226	683	143	79
SP 125-2-AA	MS6	13	1515	807	211	218	1515	807	222	226	708	143	88
SP 125-2-A	MS6	18,5	1590	807	211	218	1590	807	222	226	783	143	97
SP 125-2	MS6	22	1645	807	211	218	1645	807	222	226	838	143	103
SP 125-3-AA	MS6	22	1801	963	211	218	1801	963	222	226	838	143	109
SP 125-3-A	MS6	26	1866	963	211	218	1866	963	222	226	903	143	115
SP 125-3	MS6	30	1931	963	211	218	1931	963	222	226	968	143	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 125-4-AA	MMS6	37	2431	1119	211	218	2431	1119	222	226	1312	143	171
SP 125-4-A	MMS6	37	2431	1119	211	218	2431	1119	222	226	1312	143	171
SP 125-4	MMS6	37	2431	1119	211	218	2431	1119	222	226	1312	143	171
SP 125-5-AA	MMS 8000	45	2545	1275	213	218	2545	1275	223	226	1270	192	236
SP 125-5-A	MMS 8000	45	2545	1275	213	218	2545	1275	223	226	1270	192	236
SP 125-5	MMS 8000	55	2625	1275	213	218	2625	1245	223	226	1350	192	251
SP 125-6-AA	MMS 8000	55	2781	1431	213	218	2781	1431	223	226	1350	192	257
SP 125-6-A	MMS 8000	55	2781	1431	213	218	2781	1431	223	226	1350	192	257
SP 125-6	MMS 8000	63	2921	1431	218	227	2921	1431	229	232	1490	192	283
SP 125-7-AA	MMS 8000	63	3077	1587	218	227	3077	1587	229	232	1490	192	289
SP 125-7-A	MMS 8000	63	3077	1587	218	227	3077	1587	229	232	1490	192	289
SP 125-7	MMS 8000	75	3177	1587	218	227	3177	1587	229	232	1590	192	308
SP 125-8-AA	MMS 8000	75	3333	1743	218	227					1590	192	314
SP 125-8-A	MMS 8000	75	3333	1743	218	227					1590	192	314
SP 125-8	MMS 8000	75	3333	1743	218	227					1590	192	314
SP 125-9-AA	MMS 8000	92	3729	1899	218	227					1830	192	366
SP 125-9-A	MMS 8000	92	3729	1899	218	227					1830	192	366
SP 125-9	MMS 8000	92	3729	1899	218	227					1830	192	366
SP 125-10-AA	MMS 8000	92	3885	2055	218	227					1830	192	372
SP 125-10-A	MMS 8000	92	3885	2055	218	227					1830	192	372
SP 125-10	MMS 8000	92	3885	2055	218	227					1830	192	372
SP 125-11	MMS 8000	110	4567	2507	218	227					2060	192	438
SP 125-12	MMS 10000	132	4584	2714	237	237					1870	237	556
SP 125-13	MMS 10000	132	4740	2870	237	237					1870	237	562
SP 125-14	MMS 10000	147	5095	3025	237	237					2070	237	633
SP 125-15	MMS 10000	147	5251	3181	237	237					2070	237	639
SP 125-16	MMS 10000	170	5556	3336	237	237					2220	237	685
SP 125-17	MMS 10000	170	5712	3492	237	237					2220	237	691

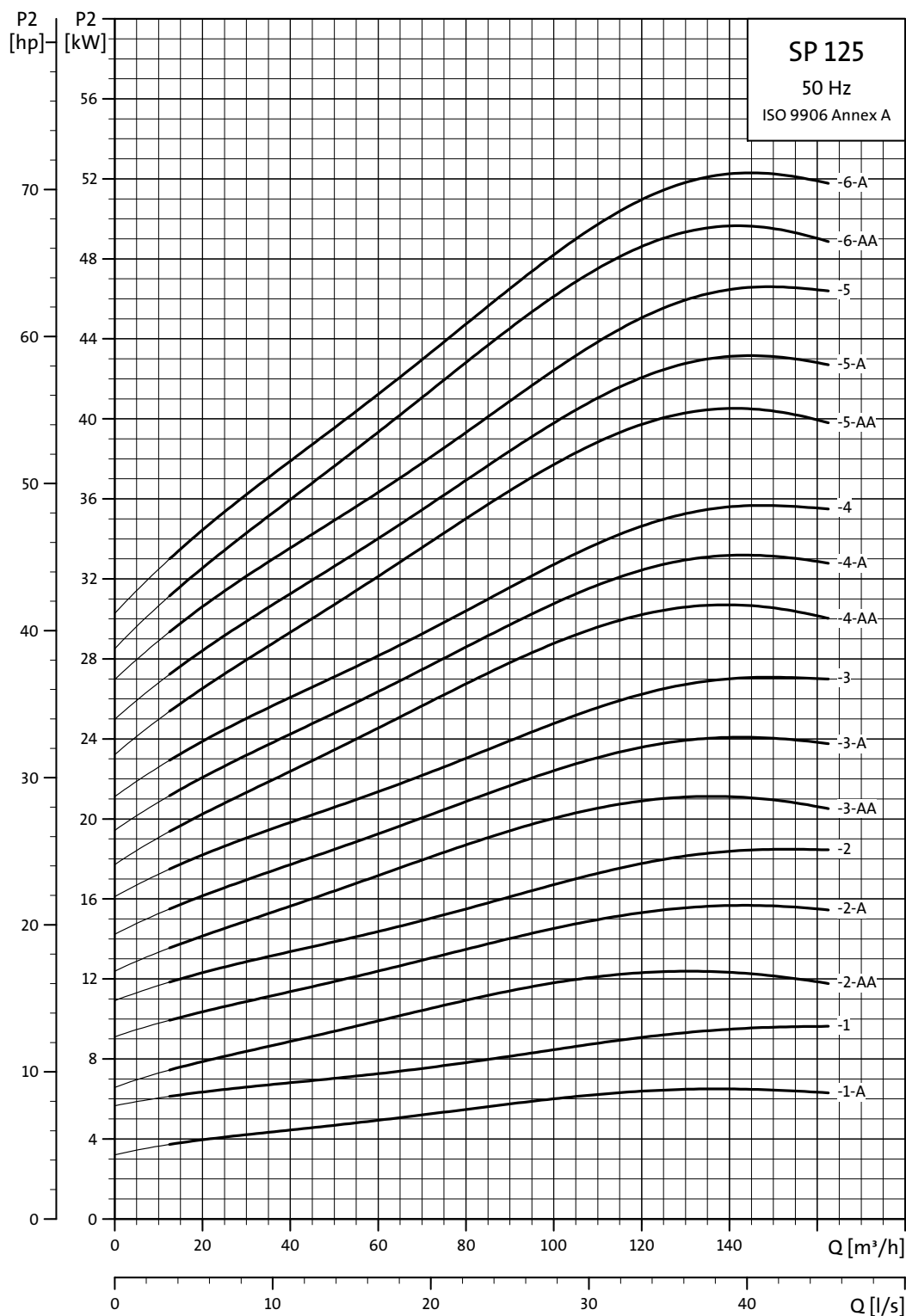
* Maximální průměr čerpadla s jedním kabelem motoru.

** Maximální průměr čerpadla se dvěma kabely motoru.

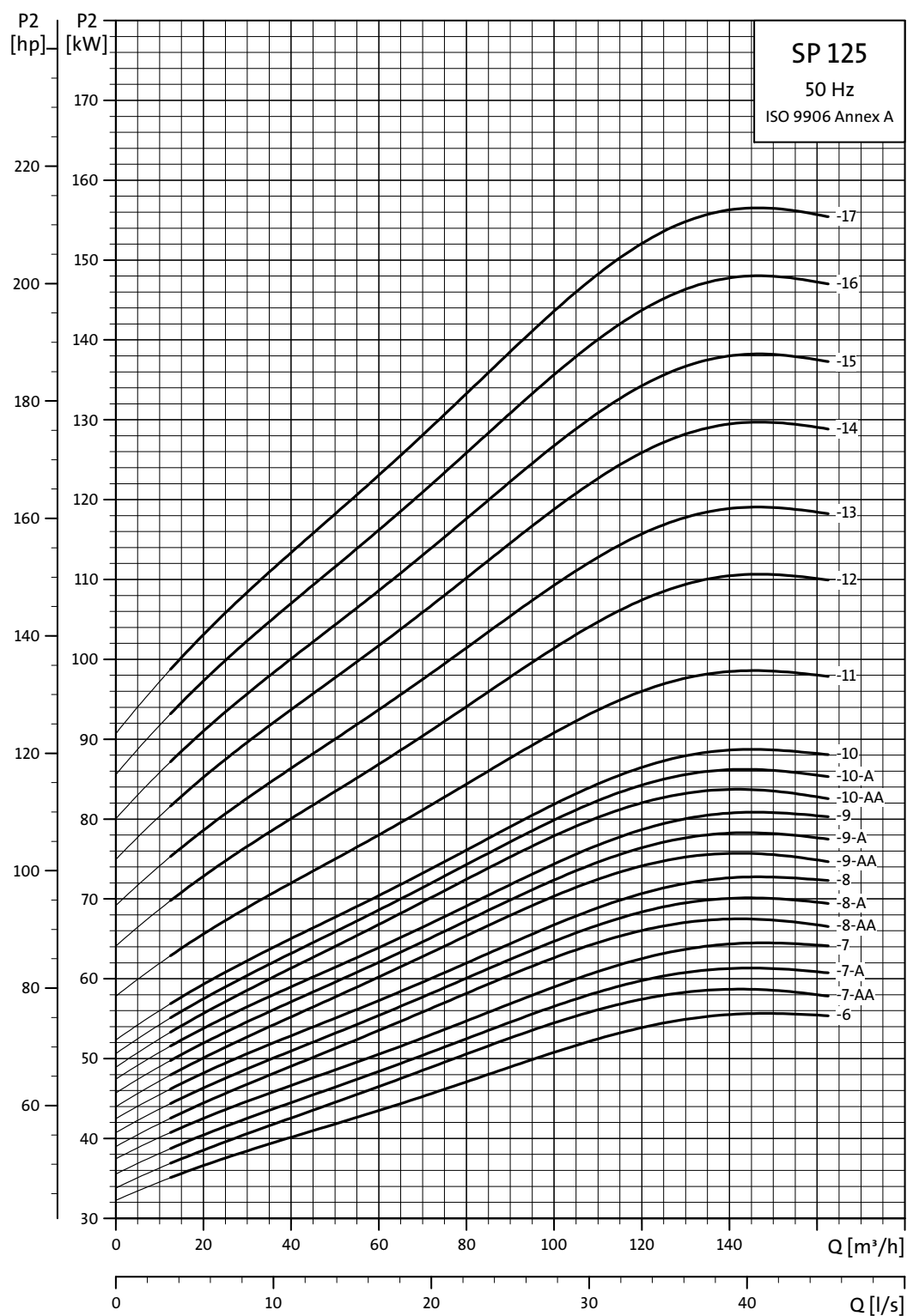
Všechny typy čerpadel uvedené nahoře se vyrábí také v provedeních N a R. Viz strana 5.

Rozměry jsou uvedeny nahoře.

Jiné možnosti připojení jsou možné pomocí připojovacích kusů. Viz strana 88.

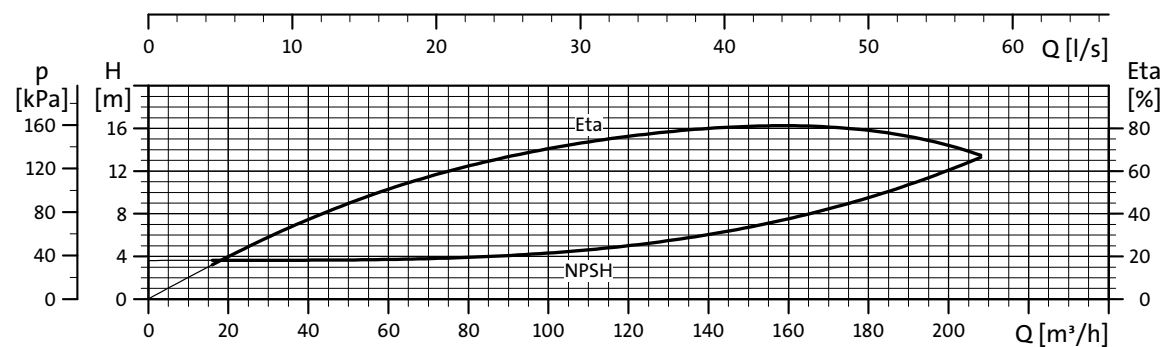
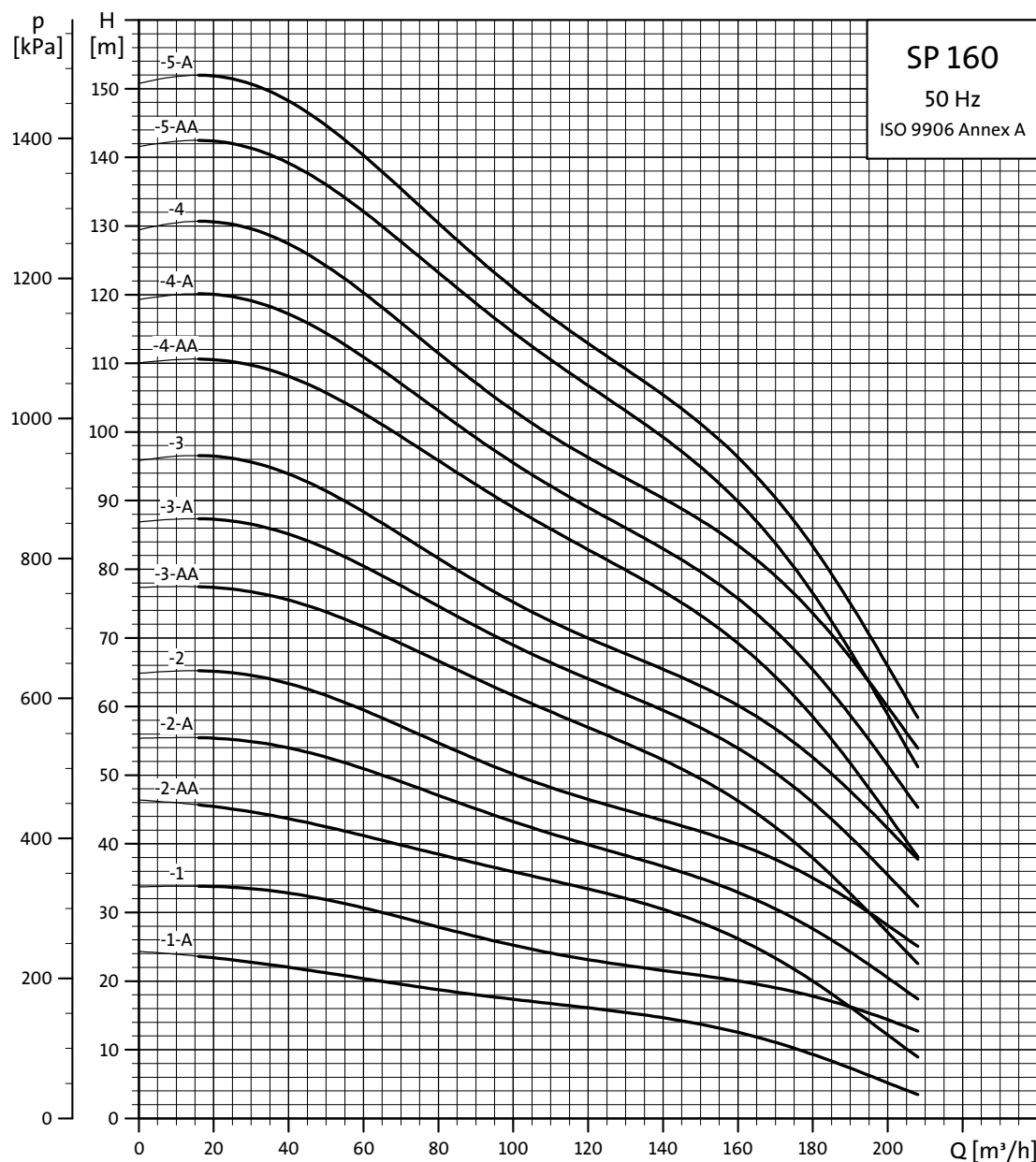


TM01 8779 4702



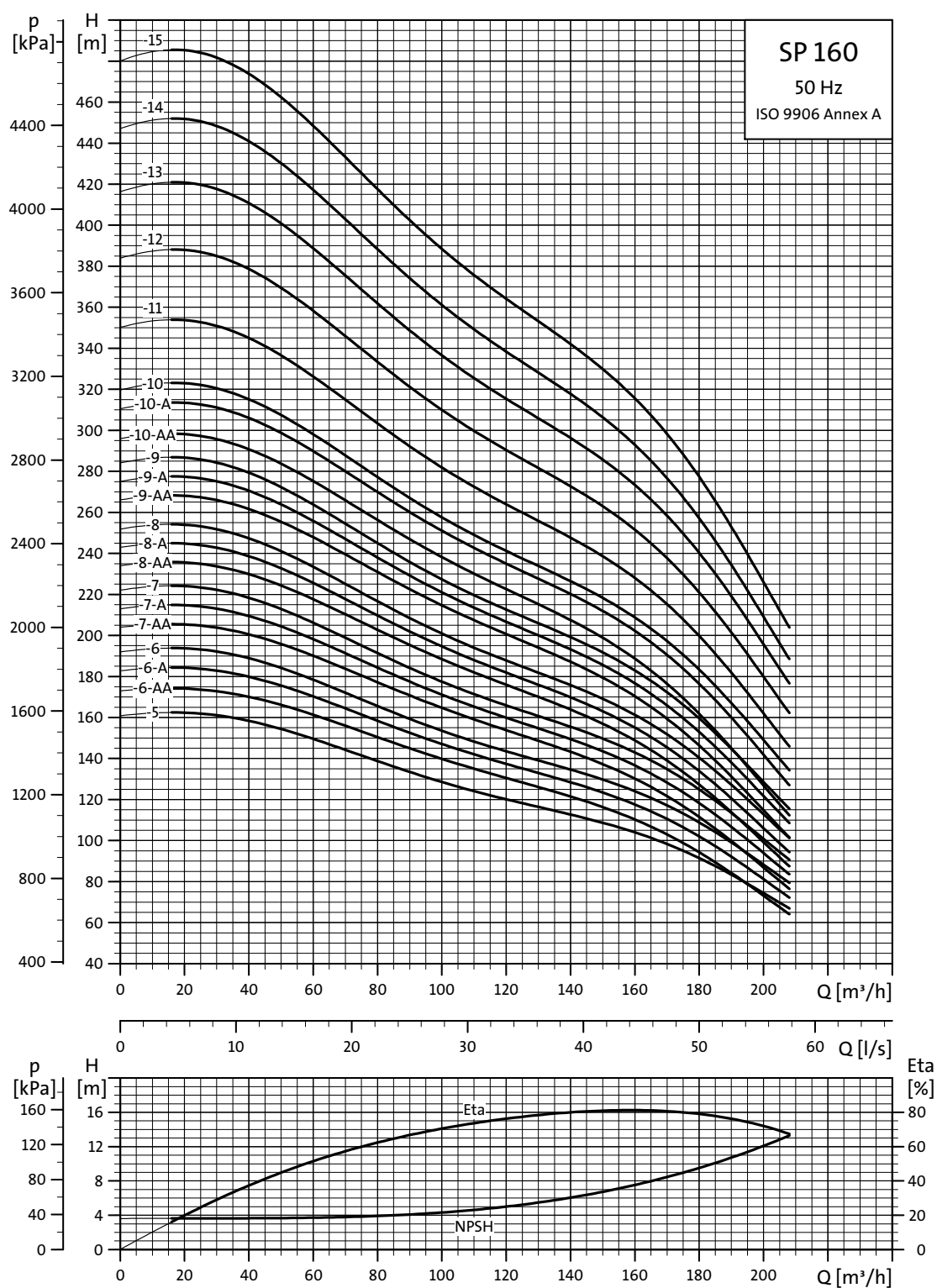
TM01 8780 4702

SP 160



TM01 8781 4702

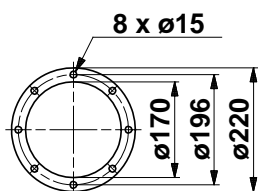
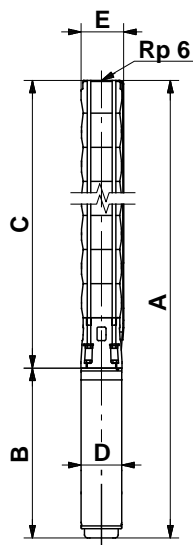
Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.



TM00 8782 4702

Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.

Rozměry a hmotnosti



TM00 8760 3596

TM00 7324 1798

Typ čerpadla	Motor		Rozměry [mm]										Hmot- nost netto [kg]
	Typ	Výkon [kW]	Přípojka Rp 6				Příruba Grundfos 6"				B	D	
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**			
SP 160-1-A	MS6	9,2	1241	651	211	218	1241	651	222	226	590	143	76
SP 160-1	MS6	13	1359	651	211	218	1359	651	222	226	708	143	82
SP 160-2-AA	MS6	18,5	1590	807	211	218	1590	807	222	226	783	143	97
SP 160-2-A	MS6	22	1645	807	211	218	1645	807	222	226	838	143	103
SP 160-2	MS6	26	1710	807	211	218	1710	807	222	226	903	143	109
SP 160-3-AA	MS6	30	1931	963	211	218	1931	963	222	226	968	143	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 160-3-A	MMS6	37	2275	963	211	218	2275	963	222	226	1312	143	165
SP 160-3	MMS6	37	2275	963	211	218	2275	963	222	226	1312	143	165
SP 160-4-AA	MMS 8000	45	2389	1119	218	227	2389	1119	229	232	1270	192	230
SP 160-4-A	MMS 8000	45	2389	1119	218	227	2389	1119	229	232	1270	192	230
SP 160-4	MMS 8000	55	2469	1119	218	227	2469	1119	229	232	1350	192	245
SP 160-5-AA	MMS 8000	55	2625	1275	218	227	2625	1275	229	232	1350	192	251
SP 160-5-A	MMS 8000	55	2625	1275	218	227	2625	1275	229	232	1350	192	251
SP 160-5	MMS 8000	63	2765	1275	218	227	2765	1275	229	232	1490	192	277
SP 160-6-AA	MMS 8000	63	2921	1431	218	227	2921	1431	229	232	1490	192	283
SP 160-6-A	MMS 8000	75	3021	1431	218	227	3021	1431	229	232	1590	192	302
SP 160-6	MMS 8000	75	3021	1431	218	227	3021	1431	229	232	1590	192	302
SP 160-7-AA	MMS 8000	75	3177	1587	218	227					1590	192	302
SP 160-7-A	MMS 8000	92	3417	1587	218	227					1830	192	354
SP 160-7	MMS 8000	92	3417	1587	218	227					1830	192	354
SP 160-8-AA	MMS 8000	92	3573	1743	218	227					1830	192	360
SP 160-8-A	MMS 8000	92	3573	1743	218	227					1830	192	360
SP 160-8	MMS 8000	92	3573	1743	218	227					1830	192	360
SP 160-9-AA	MMS 8000	110	3959	1899	218	227					2060	192	416
SP 160-9-A	MMS 8000	110	3959	1899	218	227					2060	192	416
SP 160-9	MMS 8000	110	3959	1899	218	227					2060	192	416
SP 160-10-AA	MMS 8000	110	4411	2351	218	227					2060	192	432
SP 160-10-A	MMS 10000	132	4273	2403	237	237					1870	237	544
SP 160-10	MMS 10000	132	4273	2403	237	237					1870	237	544
SP 160-11	MMS 10000	132	4429	2559	237	237					1870	237	550
SP 160-12	MMS 10000	147	4784	2714	237	237					2070	237	621
SP 160-13	MMS 10000	170	5090	2870	237	237					2220	237	667
SP 160-14	MMS 10000	170	5245	3025	237	237					2220	237	673
SP 160-15	MMS 12000	190	5239	3259	286	286					1980	286	803

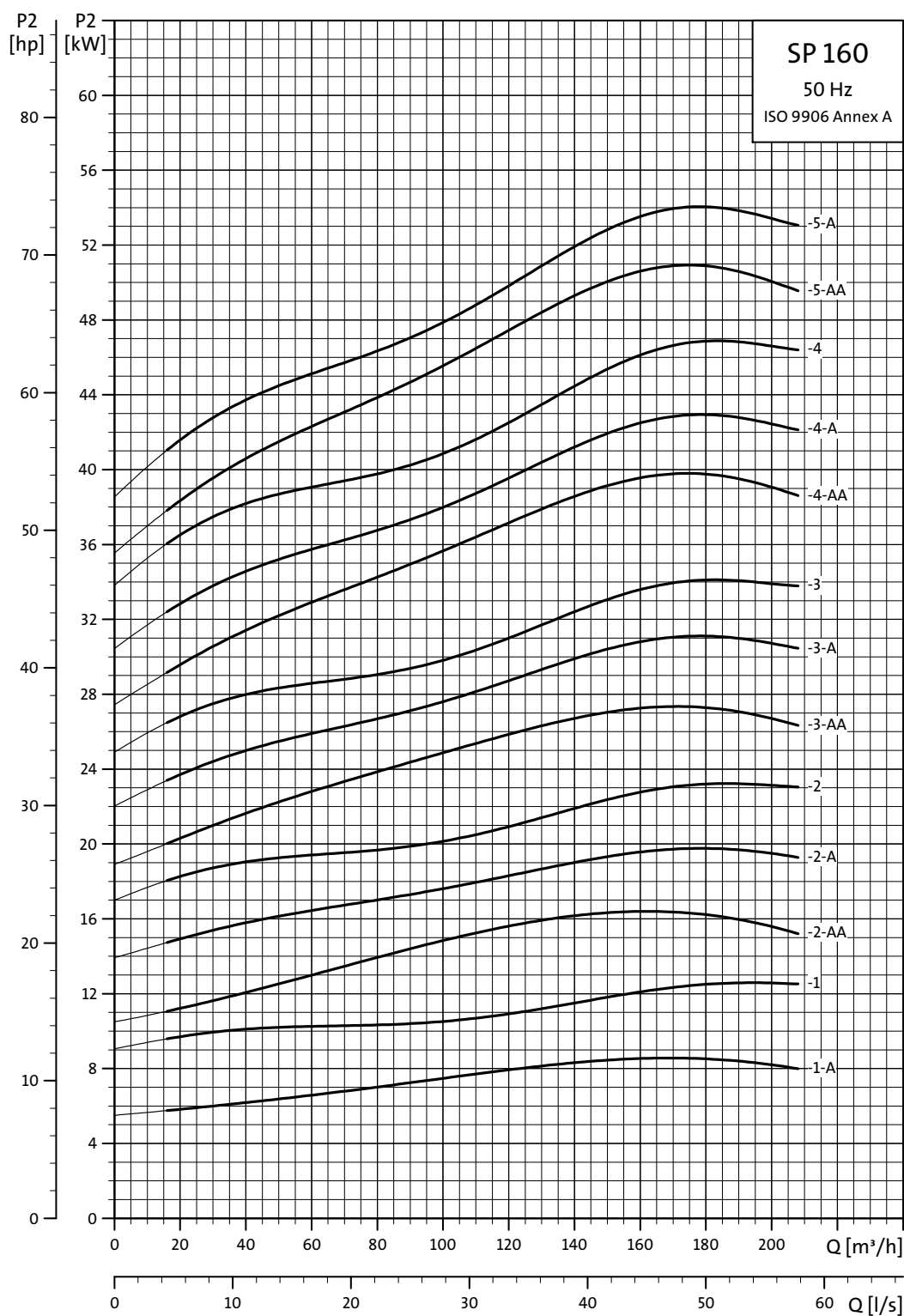
* Maximální průměr čerpadla s jedním kabelem motoru.

** Maximální průměr čerpadla se dvěma kabely motoru.

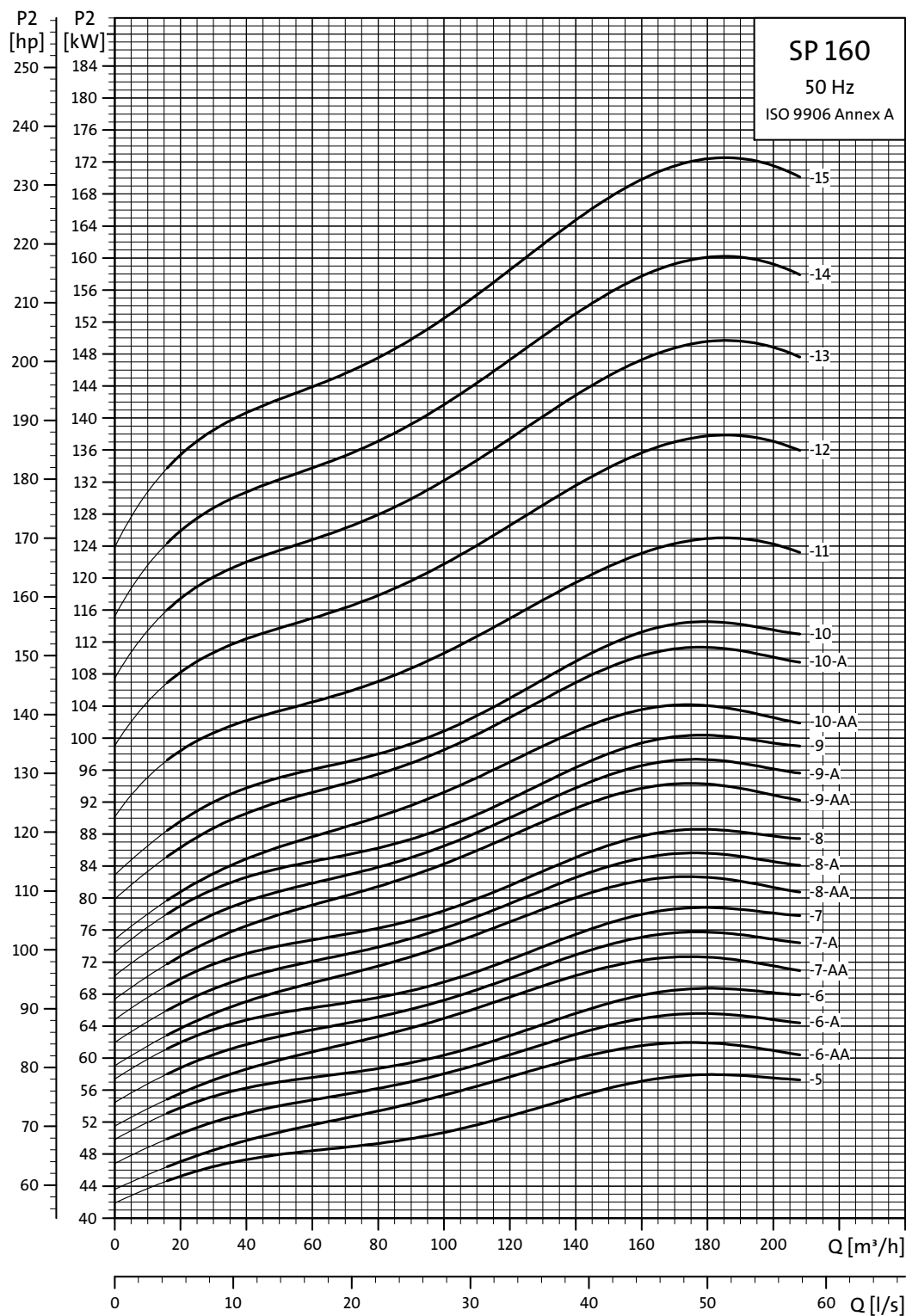
Všechny typy čerpadel uvedené nahoře se vyrábí také v provedení N. Viz strana 5. Rozměry jsou uvedeny nahoře.

SP 160-1-A až SP 160-14 se vyrábí také v provedení R. Viz strana 5. Rozměry jsou uvedeny nahoře.

Jiné možnosti připojení jsou možné pomocí přípojovacích kusů. Viz strana 88.

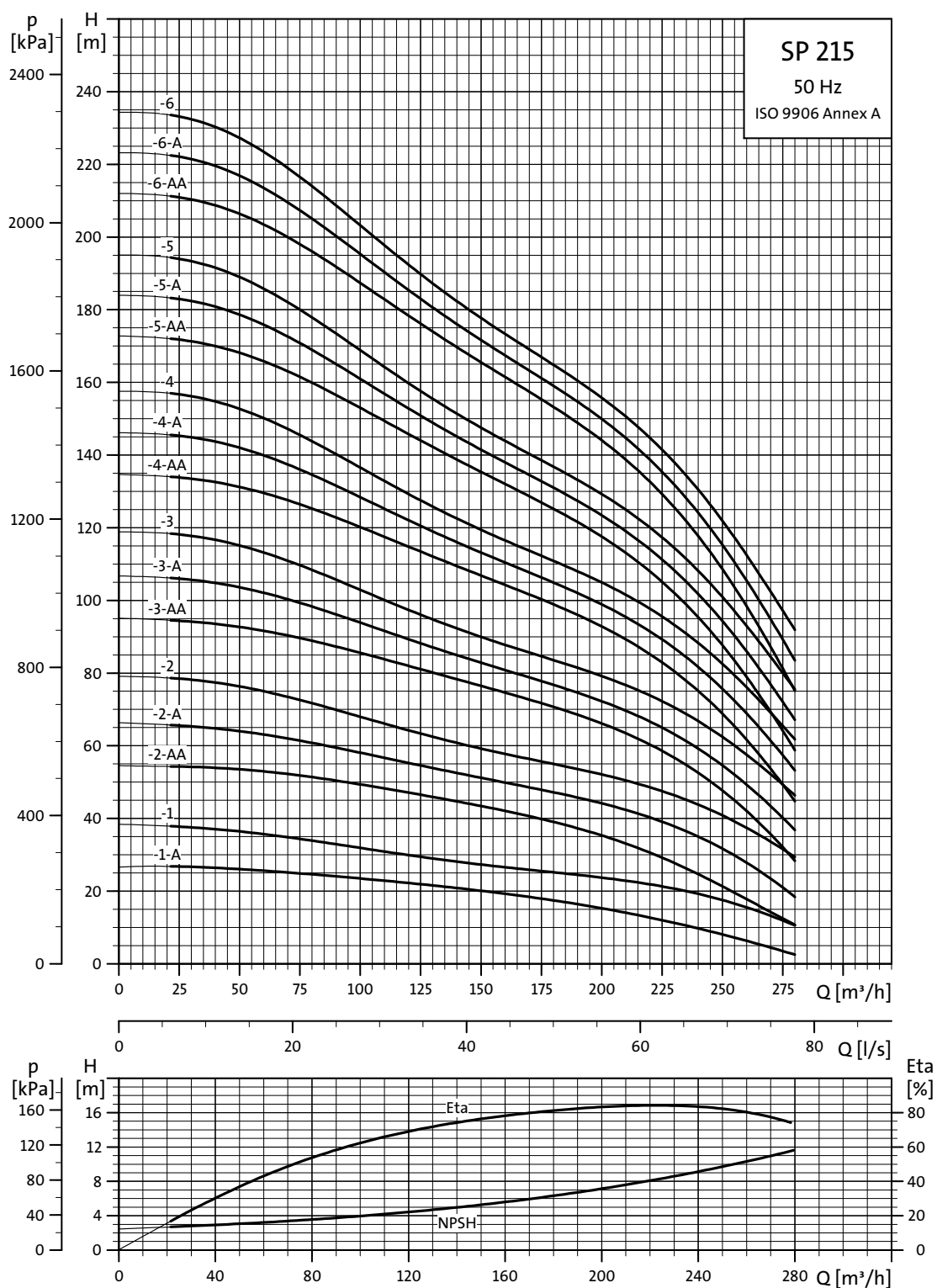


TM00 8783 4702



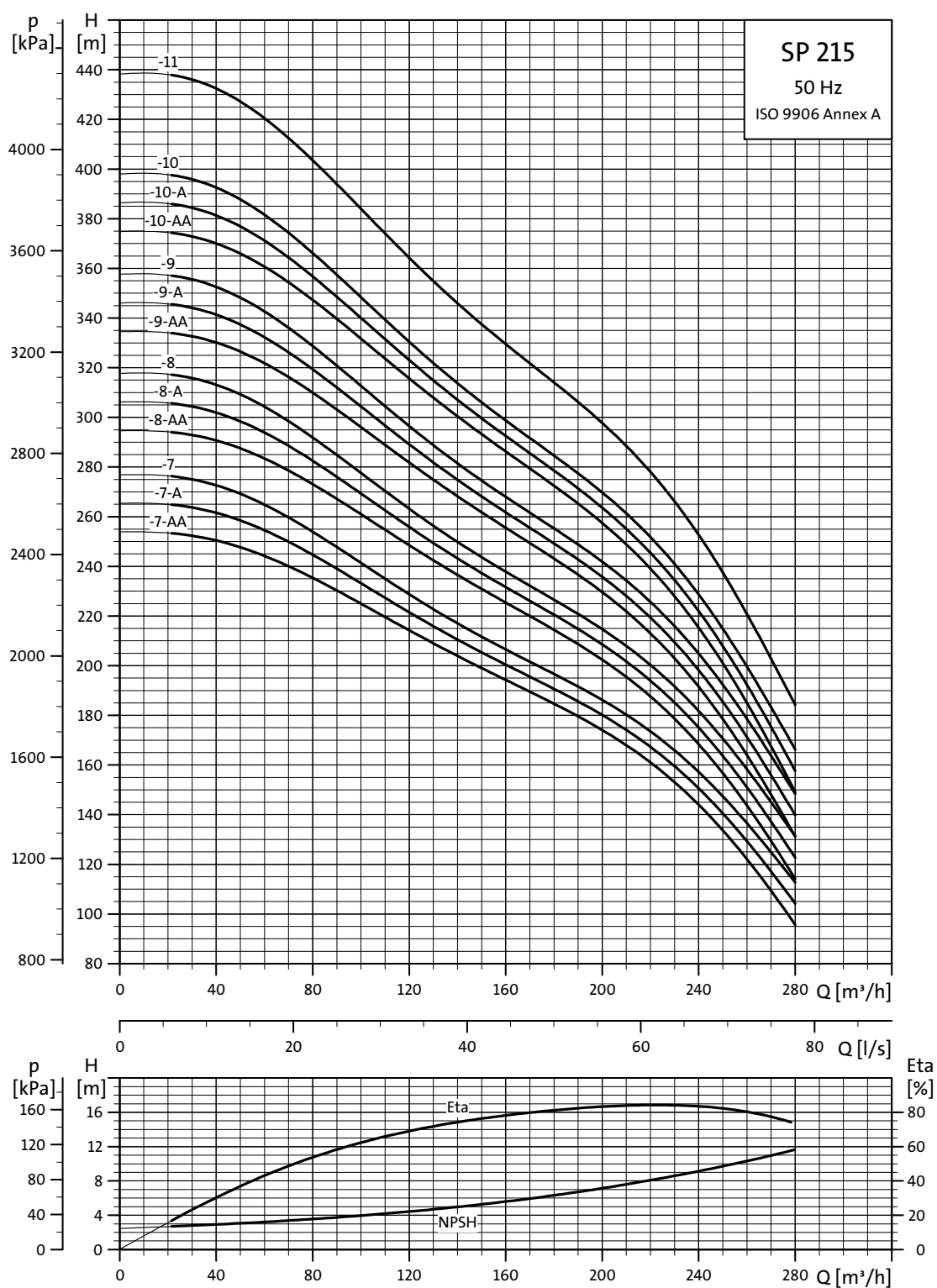
TM00 8784 4702

SP 215



TM00 8785 4702

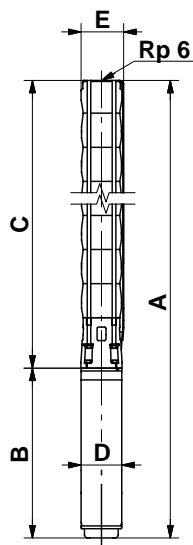
Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.



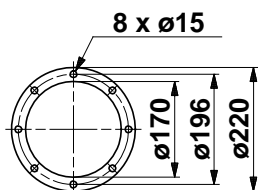
TM01 8786 4702

Vysvětlení křivek účinnosti viz *Podmínky charakteristických křivek*, strana 4.

Rozměry a hmotnosti



TM00 8760 3596



TM00 7324 1798

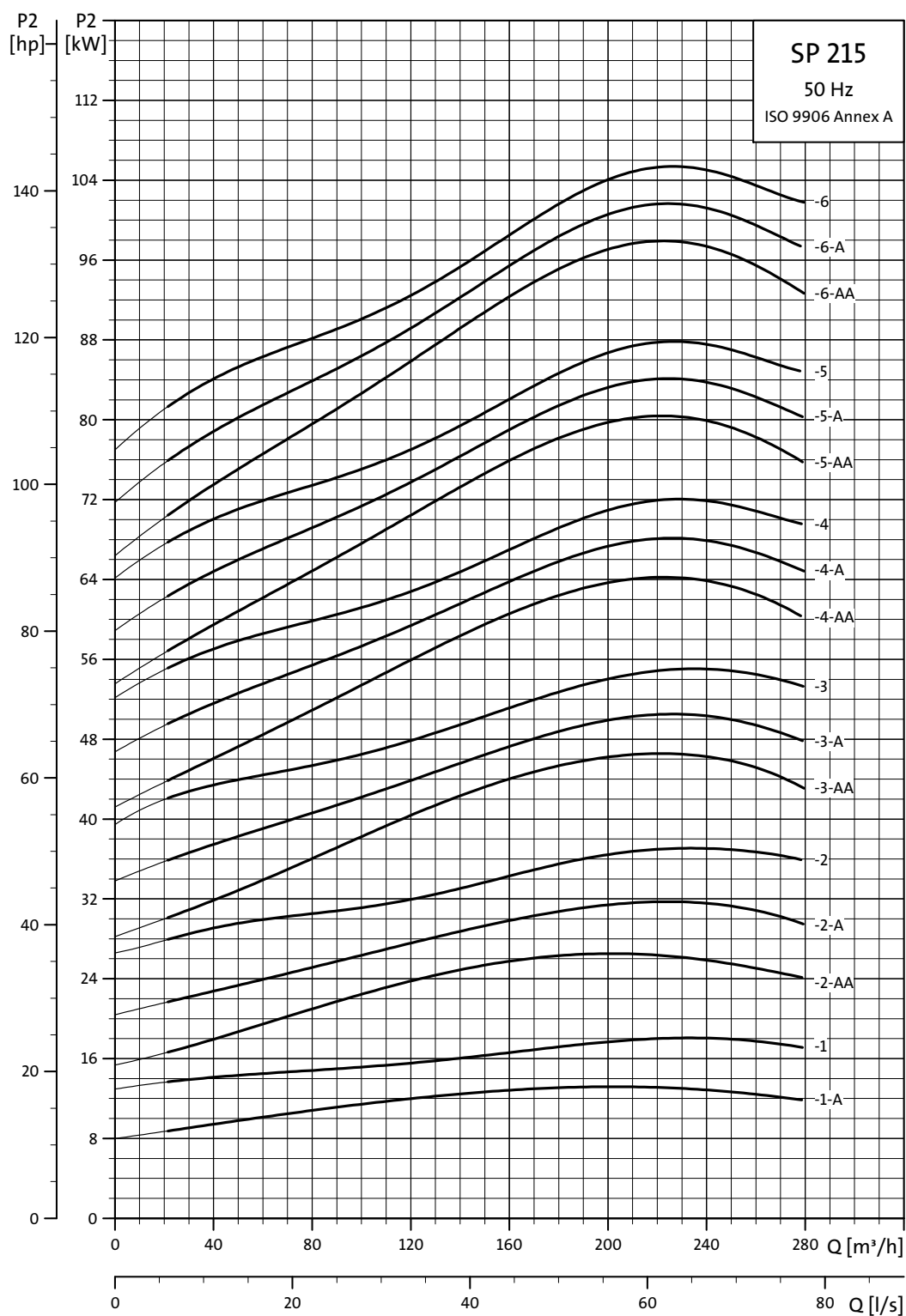
Typ čerpadla	Motor		Rozměry [mm]										Hmot- nost netto [kg]
	Typ	Výkon [kW]	Přípojka Rp 6				Příruba Grundfos 6"				B	D	
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**			
SP 215-1-A	MS6	15	1528	790	241	247	1528	790	241	247	738	143	92
SP 215-1	MS6	18,5	1573	790	241	247	1573	790	241	247	783	143	97
SP 215-2-AA	MS6	30	1934	966	241	247	1934	966	241	247	968	143	127
SP 215-2-A	MMS 6000	37	2391	966	241	247	2391	966	241	247	1425	144	174
SP 215-2-A	MMS6	37	2278	966	241	247	2278	966	241	247	1312	143	169
SP 215-2	MMS 8000	45	2236	966	241	247	2236	966	241	247	1270	192	228
SP 215-3-AA	MMS 8000	55	2492	1142	241	247	2492	1142	241	247	1350	192	253
SP 215-3-A	MMS 8000	55	2492	1142	241	247	2492	1142	241	247	1350	192	253
SP 215-3	MMS 8000	63	2632	1142	241	247	2632	1142	241	247	1490	192	279
SP 215-4-AA	MMS 8000	75	2908	1318	241	247	2908	1318	241	247	1590	192	308
SP 215-4-A	MMS 8000	75	2908	1318	241	247	2908	1318	241	247	1590	192	308
SP 215-4	MMS 8000	75	2908	1318	241	247	2908	1318	241	247	1590	192	308
SP 215-5-AA	MMS 8000	92	3324	1494	241	247	3324	1494	241	247	1830	192	364
SP 215-5-A	MMS 8000	92	3324	1494	241	247	3324	1494	241	247	1830	192	364
SP 215-5	MMS 8000	92	3554	1494	241	247	3554	1494	241	247	1830	192	364
SP 215-6-AA	MMS 8000	110	3730	1670	241	247	3730	1670	241	247	2060	192	424
SP 215-6-A	MMS 8000	110	3730	1670	241	247	3730	1670	241	247	2060	192	424
SP 215-6	MMS 8000	110	3730	1670	241	247	3730	1670	241	247	2060	192	424
SP 215-7-AA	MMS 10000	132	4016	2146	241	247					1870	237	547
SP 215-7-A	MMS 10000	132	4016	2146	241	247					1870	237	547
SP 215-7	MMS 10000	132	4016	2146	241	247					1870	237	547
SP 215-8-AA	MMS 10000	147	4392	2322	241	247					2070	237	622
SP 215-8-A	MMS 10000	147	4392	2322	241	247					2070	237	622
SP 215-8	MMS 10000	147	4392	2322	241	247					2070	237	622
SP 215-9-AA	MMS 10000	170	4718	2498	276	276					2220	237	672
SP 215-9-A	MMS 10000	170	4718	2498	276	276					2220	237	672
SP 215-9	MMS 10000	170	4718	2498	276	276					2220	237	672
SP 215-10-AA	MMS 12000	190	4654	2674	276	276					1980	286	793
SP 215-10-A	MMS 12000	190	4654	2674	276	276					1980	286	793
SP 215-10	MMS 12000	190	4654	2674	276	276					1980	286	793
SP 215-11	MMS 12000	220	4990	2850	286	286					2140	286	853

* Maximální průměr čerpadla s jedním kabelem motoru.

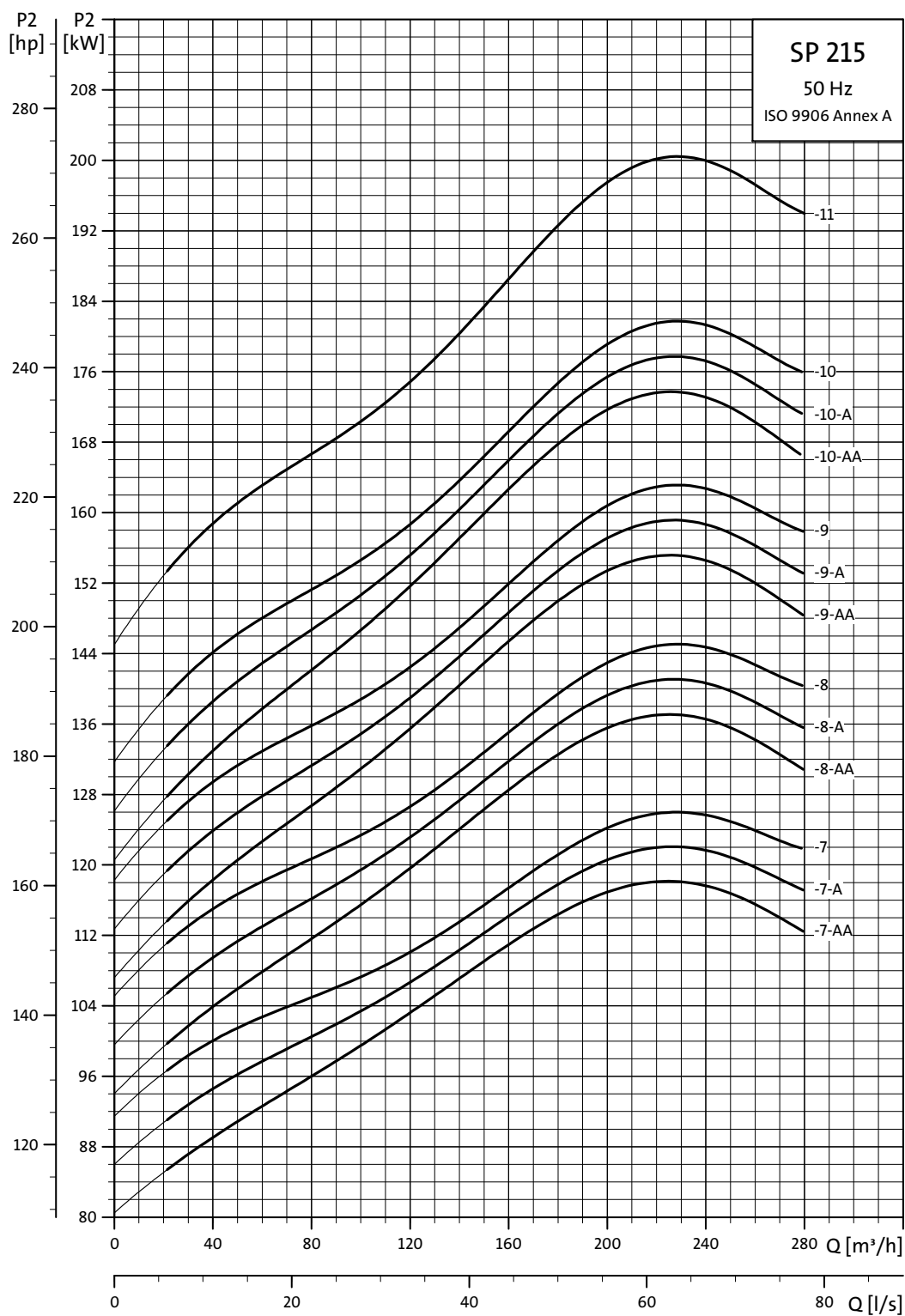
** Maximální průměr čerpadla se dvěma kabely motoru.

Všechny typy čerpadel uvedené nahoře se vyrábí také v provedení N. Viz strana 5. Rozměry jsou uvedeny nahoře. SP 215-1-A až SP 215-9 se vyrábí také v provedení R. Viz strana 5. Rozměry jsou uvedeny nahoře.

Jiné možnosti připojení jsou možné pomocí přípojovacích kusů. Viz strana 88.



TM01 8787 4702



TMD01 8788 4702

Ponorné motory 1 x 230 V

Elektrické údaje											Rozměry			
Motor			Proud při plném zatížení I _n [A]	Účinnost motoru [%]			Účinník			Spínací skříňka pro motory	Kondenzátor pro PSC motory	Délka [mm]	Hmotnost [kg]	
Typ	Ve-li-kost	Výkon [kW]		η50 %	η75 %	η100 %	cos φ 50 %	cos φ 75 %	cos φ 100 %					I _{st} I _n
MS 402	4"	0,37	3,95	48,0	54,0	57,0	0,58	0,68	0,77	3,4*	SA-SPM 2	16 μF, 400 V, 50 Hz	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-SPM 2	20 μF, 400 V, 50 Hz	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-SPM 2	30 μF, 400 V, 50 Hz	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-SPM 3	40 μF, 400 V, 50 Hz	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-SPM 3		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-SPM 3		576	21,0

* použití u motorů se třemi vodiči.

Motory MS 402 se dvěma vodiči obsahují motorovou ochranu a mohou být připojeny přímo na rozvaděč.

Ponorné motory 3 x 230 V

				Elektrické údaje						Rozměry		
Motor			Proud při plném zatížení I _n [A]	Účinnost motoru [%]			Účinník			I _{st} I _n	Délka [mm]	Hmot- nost [kg]
Typ	Ve- li- kost	Výkon [kW]		η50 %	η75 %	η100 %	Cos φ 50 %	Cos φ 75 %	Cos φ 100 %			
MS 402	4"	0,37	2,55	51,0	59,5	64,0	0,44	0,55	0,64	3,7	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
MS6 (R)	6"	5,5	21,2	80,5	82,3	81,5	0,70	0,80	0,84	4,5	535	35,5
MS6 (R)	6"	7,5	28,5	80,5	82,6	82,1	0,68	0,78	0,84	5,0	565	37,0
MS6 (R)	6"	9,2	35,0	80,8	82,9	82,3	0,68	0,78	0,84	4,9	590	42,5
MS6 (R)	6"	11	43,0	80,3	82,7	82,6	0,62	0,76	0,82	4,9	683	45,5
MS6 (R)	6"	13	51,0	80,1	82,5	82,3	0,62	0,74	0,82	4,7	708	48,5
MS6 (R)	6"	15	58,5	80,8	83,1	82,9	0,62	0,76	0,82	4,7	738	52,5
MS6 (R)	6"	18,5	72,0	81,2	83,4	83,1	0,62	0,76	0,82	4,8	783	58,0
MS6 (R)	6"	22	85,0	81,7	83,8	83,7	0,62	0,76	0,82	5,0	838	64,0
MS6 (R)	6"	26	100	81,8	84,0	84,0	0,62	0,74	0,82	5,3	903	69,5
MS6 (R)	6"	30	110	82,3	84,2	83,7	0,66	0,78	0,84	5,2	968	77,5

MS 402: Údaje platí pro 3 x 220 V.

Ponorné převínutelné motory 3 x 230 V

Motor		Elektrické údaje								Rozměry		
		Výkon [kW]	Proud při plném zatížení I _n [A]	Účinnost motoru [%]			Účinník			I _{st} I _n	Délka [mm]	Hmotnost [kg]
Typ	Ve-li-kost			η50 %	η75 %	η100 %	Cos φ 50 %	Cos φ 75 %	Cos φ 100 %			
MMS 6000 (-N)	6"	3,7	17,2	67	71	70	0,64	0,75	0,82	4,0	630	45
MMS 6000 (-N)	6"	5,5	24,2	75	76	74	0,63	0,75	0,81	3,7	660	48
MMS 6000 (-N)	6"	7,5	32,0	78	79	77	0,61	0,74	0,80	3,7	690	50
MMS 6000 (-N)	6"	9,2	38,5	77	78	77	0,64	0,76	0,82	3,6	720	55
MMS 6000 (-N)	6"	11	45,5	78	79	78	0,66	0,77	0,83	3,7	780	60
MMS 6000 (-N)	6"	13	52,5	81	82	80	0,65	0,77	0,82	3,8	915	72
MMS 6000 (-N)	6"	15	58,5	82	83	81	0,66	0,78	0,83	3,8	975	78
MMS 6000 (-N)	6"	18,5	67,0	85	85	83	0,76	0,85	0,88	5,3	1085	90
MMS 6000 (-N)	6"	22	79,5	85	85	84	0,75	0,84	0,87	5,2	1195	100
MMS 6000 (-N)	6"	26	100	84	85	84	0,63	0,76	0,83	4,7	1315	115
MMS 6000 (-N)	6"	30	112	85	85	84	0,66	0,78	0,84	4,8	1425	125
MMS 6000 (-N)	6"	37	146	85	86	84	0,59	0,73	0,80	4,8	1425	125
MMS6 (-N, -R)	6"	22	87,0	82	84	83	0,61	0,74	0,81	5,3	1087	95
MMS6 (-N, -R)	6"	26	106	81	83	83	0,57	0,70	0,78	5,6	1157	105
MMS6 (-N, -R)	6"	30	118	82	83	82	0,63	0,76	0,82	4,8	1212	110
MMS6 (-N, -R)	6"	37	148	82	84	83	0,59	0,72	0,81	5,4	1312	120
MMS 8000 (-N, -R)	8"	22	82,5	80	84	84	0,71	0,80	0,84	5,3	1010	126
MMS 8000 (-N, -R)	8"	26	95,5	81	84	84	0,76	0,83	0,86	5,1	1050	134
MMS 8000 (-N, -R)	8"	30	110	83	85	86	0,71	0,80	0,84	5,7	1110	146
MMS 8000 (-N, -R)	8"	37	134	83	86	86	0,73	0,82	0,85	5,7	1160	156
MMS 8000 (-N, -R)	8"	45	168	84	87	88	0,62	0,74	0,81	6,0	1270	177
MMS 8000 (-N, -R)	8"	55	214	84	87	88	0,57	0,70	0,77	5,9	1350	192
MMS 8000 (-N, -R)	8"	63	210	87	89	89	0,81	0,87	0,90	5,7	1490	218
MMS 10000 (-N, -R)	10"	75	270	84	86	86	0,72	0,81	0,85	5,4	1500	330
MMS 10000 (-N, -R)	10"	92	345	83	85	86	0,65	0,77	0,82	5,6	1690	385
MMS 10000 (-N, -R)	10"	110	385	85	86	86	0,80	0,86	0,88	5,7	1870	435

Ponorné motory 3 x 400 V

Motor			Elektrické údaje							Rozměry		
			Proud při plném zátěži I_n [A]	Účinnost motoru [%]			Účinník			I_{st} I_n	Délka [mm]	Hmot- nost [kg]
Typ	Ve- li- kost	Výkon [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	$\cos \varphi_{50\%}$	$\cos \varphi_{75\%}$	$\cos \varphi_{100\%}$			
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
MS6 (R)	6"	5,5	12,2	80,0	82,0	81,2	0,68	0,80	0,84	4,6	544	35,5
MS6 (R)	6"	7,5	16,6	80,5	82,6	82,0	0,68	0,80	0,84	5,0	574	37,0
MS6 (R)	6"	9,2	20,2	81,2	83,1	82,5	0,68	0,80	0,84	4,9	604	42,5
MS6 (R)	6"	11	24,6	80,6	82,7	82,3	0,64	0,78	0,84	4,8	634	45,5
MS6 (R)	6"	13	29,0	80,6	82,9	82,6	0,62	0,76	0,82	4,7	664	48,5
MS6 (R)	6"	15	33,5	81,0	83,2	82,8	0,64	0,76	0,82	4,6	699	52,5
MS6 (R)	6"	18,5	41,5	80,9	83,1	82,8	0,62	0,76	0,82	4,8	754	58,0
MS6 (R)	6"	22	48,5	81,7	83,7	83,4	0,64	0,76	0,84	4,9	814	64,0
MS6 (R)	6"	26	57,5	81,8	83,9	83,6	0,64	0,76	0,82	5,2	874	69,5
MS6 (R)	6"	30	65,0	82,4	84,3	83,8	0,66	0,78	0,84	5,3	944	77,5

Ponorné průmyslové motory 3 x 400 V

Motor			Proud při plném zatížení I_n [A]	Elektrické údaje						Rozměry		
				Účinnost motoru [%]			Účinnost			I_{st} I_n	Délka [mm]	Hmotnost [kg]
Typ	Ve-li-kost	Výkon [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	$\cos \phi_{50\%}$	$\cos \phi_{75\%}$	$\cos \phi_{100\%}$			
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

Ponorné motory 3 x 400 V

Motor			Proud při plném zatížení I_n [A]	Elektrické údaje						Rozměry		
				Účinnost motoru [%]			Účinnost			I_{st} I_n	Délka [mm]	Hmotnost [kg]
Typ	Ve-li-kost	Výkon [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	$\cos \phi_{50\%}$	$\cos \phi_{75\%}$	$\cos \phi_{100\%}$			
MS6 (R)T60	6"	5,5	11,8	80,6	83,3	83,3	0,72	0,82	0,86	5,5	565	38
MS6 (R)T60	6"	7,5	15,8	81,7	83,7	83,2	0,78	0,84	0,86	4,8	610	43
MS6 (R)T60	6"	9,2	19,4	81,9	84,0	83,7	0,76	0,84	0,86	4,9	635	46
MS6 (R)T60	6"	11	23,2	82,1	84,3	84,0	0,74	0,82	0,86	4,9	738	53
MS6 (R)T60	6"	13	27,0	82,4	84,5	84,1	0,76	0,84	0,86	5,0	783	58
MS6 (R)T60	6"	15	31,0	82,6	84,8	84,7	0,76	0,84	0,86	5,3	838	64
MS6 (R)T60	6"	18,5	38,5	82,9	85,0	84,8	0,76	0,84	0,86	5,5	903	71
MS6 (R)T60	6"	22	45,0	83,2	85,2	84,9	0,78	0,84	0,88	5,6	1023	84

Ponorné převínutelné motory 3 x 400 V

Motor			Elektrické údaje							Rozměry		
			Proud při plném zatížení I_n [A]	Účinnost motoru [%]			Účinník			$\frac{I_{st}}{I_n}$	Délka [mm]	Hmotnost [kg]
Typ	Ve-li-kost	Výkon [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	$\cos \varphi_{50\%}$	$\cos \varphi_{75\%}$	$\cos \varphi_{100\%}$			
MMS 6000 (-N)	6"	3,7	9,85	67	70	70	0,63	0,75	0,81	4,0	630	45
MMS 6000 (-N)	6"	5,5	14,0	75	76	74	0,62	0,75	0,81	3,7	660	48
MMS 6000 (-N)	6"	7,5	18,4	77	79	77	0,60	0,73	0,80	3,7	690	50
MMS 6000 (-N)	6"	9,2	22,4	77	78	77	0,64	0,76	0,81	3,6	720	55
MMS 6000 (-N)	6"	11	26,0	78	79	78	0,65	0,77	0,82	3,7	780	60
MMS 6000 (-N)	6"	13	30,0	81	81	80	0,64	0,76	0,82	3,8	915	72
MMS 6000 (-N)	6"	15	34,0	82	82	81	0,66	0,78	0,83	3,8	975	78
MMS 6000 (-N)	6"	18,5	40,5	83	85	84	0,64	0,77	0,83	5,3	1085	90
MMS 6000 (-N)	6"	22	47,5	84	85	84	0,65	0,77	0,83	5,2	1195	100
MMS 6000 (-N)	6"	26	56,0	85	85	84	0,68	0,79	0,85	4,7	1315	115
MMS 6000 (-N)	6"	30	64,0	85	85	84	0,67	0,79	0,84	4,8	1425	125
MMS 6000 (-N)	6"	37	80,0	84	85	83	0,66	0,77	0,83	4,3	1425	125
MMS6 (-N, -R)	6"	22	51,5	81	83	83	0,57	0,70	0,79	5,5	1087	95
MMS6 (-N, -R)	6"	26	61,0	81	83	83	0,57	0,70	0,78	5,7	1157	105
MMS6 (-N, -R)	6"	30	68,2	83	84	84	0,61	0,73	0,81	5,0	1212	110
MMS6 (-N, -R)	6"	37	84,5	82	84	83	0,60	0,73	0,81	5,1	1312	120
MMS 8000 (-N, -R)	8"	22	48,0	80	82	82	0,72	0,81	0,84	5,3	1010	126
MMS 8000 (-N, -R)	8"	26	56,5	80	82	82	0,76	0,83	0,85	5,1	1050	134
MMS 8000 (-N, -R)	8"	30	64,0	82	84	84	0,74	0,82	0,85	5,7	1110	146
MMS 8000 (-N, -R)	8"	37	78,5	82	84	84	0,74	0,82	0,85	5,7	1160	156
MMS 8000 (-N, -R)	8"	45	96,5	84	86	86	0,65	0,76	0,82	6,0	1270	177
MMS 8000 (-N, -R)	8"	55	114	84	86	86	0,72	0,81	0,85	5,9	1350	192
MMS 8000 (-N, -R)	8"	63	132	85	87	87	0,66	0,78	0,83	5,7	1490	218
MMS 8000 (-N, -R)	8"	75	152	86	87	87	0,71	0,82	0,86	5,8	1590	237
MMS 8000 (-N, -R)	8"	92	186	87	88	87	0,72	0,82	0,86	5,9	1830	283
MMS 8000 (-N, -R)	8"	110	224	86	87	87	0,73	0,83	0,87	5,8	2060	333
MMS 10000 (-N, -R)	10"	75	156	84	86	87	0,70	0,80	0,84	5,4	1400	280
MMS 10000 (-N, -R)	10"	92	194	84	87	87	0,67	0,78	0,82	5,6	1500	330
MMS 10000 (-N, -R)	10"	110	228	85	87	88	0,70	0,79	0,84	5,7	1690	385
MMS 10000 (-N, -R)	10"	132	270	85	88	88	0,71	0,81	0,84	5,7	1870	435
MMS 10000 (-N, -R)	10"	147	315	84	87	87	0,64	0,75	0,81	6,2	2070	500
MMS 10000 (-N, -R)	10"	170	365	84	86	87	0,64	0,75	0,81	6,0	2220	540
MMS 10000 (-N, -R)	10"	190	425	83	86	87	0,60	0,72	0,79	5,9	2400	580
MMS 12000 (N)	12"	147	305	84	87	88	0,66	0,77	0,83	6,2	1790	565
MMS 12000 (N)	12"	170	345	85	87	88	0,69	0,79	0,85	6,1	1880	605
MMS 12000 (N)	12"	190	390	85	87	88	0,68	0,79	0,84	6,2	1980	650
MMS 12000 (N)	12"	220	445	85	87	88	0,69	0,80	0,85	6,1	2140	700
MMS 12000 (N)	12"	250	505	85	87	88	0,69	0,80	0,85	5,9	2290	775

Ponorné motory 3 x 500 V

Motor			Proud při plném zatížení I_n [A]	Elektrické údaje						Rozměry		
				Účinnost motoru [%]			Účinník			I_{st} I_n	Délka [mm]	Hmotnost [kg]
Typ	Ve-li-kost	Výkon [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	$\cos \varphi_{50\%}$	$\cos \varphi_{75\%}$	$\cos \varphi_{100\%}$			
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
MS6 (R)	6"	5,5	9,55	82,6	82,6	81,5	0,82	0,86	0,86	430	565	38
MS6 (R)	6"	7,5	12,8	83,2	83,3	82,2	0,82	0,86	0,86	445	590	41
MS6 (R)	6"	9,2	15,6	83,3	83,4	82,3	0,80	0,86	0,86	440	610	43
MS6 (R)	6"	11	18,8	83,4	83,8	82,9	0,78	0,86	0,86	445	708	49
MS6 (R)	6"	13	22,0	83,7	84,0	83,1	0,78	0,86	0,86	430	738	53
MS6 (R)	6"	15	25,0	84,2	84,0	83,0	0,82	0,86	0,88	425	783	58
MS6 (R)	6"	18,5	31,0	84,5	84,2	83,1	0,82	0,86	0,88	430	838	64
MS6 (R)	6"	22	36,5	84,6	84,4	83,3	0,82	0,88	0,88	450	903	71
MS6 (R)	6"	26	43,5	84,7	84,6	83,6	0,82	0,86	0,88	470	968	78
MS6 (R)	6"	30	50,0	84,7	84,9	84,1	0,80	0,86	0,88	500	1023	84

Ponorné průmyslové motory 3 x 500 V

Motor			Proud při plném zatížení I_n [A]	Elektrické údaje						Rozměry		
				Účinnost motoru [%]			Účinník			I_{st} I_n	Délka [mm]	Hmotnost [kg]
Typ	Ve-li-kost	Výkon [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	$\cos \varphi_{50\%}$	$\cos \varphi_{75\%}$	$\cos \varphi_{100\%}$			
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

Ponorné převínutelné motory 3 x 500 V

Motor		Elektrické údaje								Rozměry		
		Výkon [kW]	Proud při plném zatížení I _n [A]	Účinnost motoru [%]			Účíník			I _{st} I _n	Délka [mm]	Hmotnost [kg]
Typ	Ve-li-kost			η50 %	η75 %	η100 %	Cos φ 50 %	Cos φ 75 %	Cos φ 100 %			
MMS 6000 (-N)	6"	7,5	14,4	78	78	74	0,73	0,82	0,85	3,2	690	50
MMS 6000 (-N)	6"	9,2	17,4	77	78	76	0,69	0,80	0,84	3,4	720	55
MMS 6000 (-N)	6"	11	15,0	79	79	77	0,71	0,81	0,85	4,7	780	60
MMS 6000 (-N)	6"	13	23,4	82	82	80	0,69	0,98	0,84	3,7	915	72
MMS 6000 (-N)	6"	15	26,5	83	83	80	0,76	0,84	0,86	4,2	975	78
MMS 6000 (-N)	6"	18,5	31,5	84	85	84	0,70	0,81	0,85	5,2	1085	90
MMS 6000 (-N)	6"	22	36,5	85	86	84	0,77	0,85	0,87	4,9	1195	100
MMS 6000 (-N)	6"	26	44,5	85	85	84	0,68	0,79	0,85	4,8	1315	115
MMS 6000 (-N)	6"	30	50,5	86	86	84	0,72	0,82	0,86	4,7	1425	125
MMS 6000 (-N)	6"	37	63,0	86	86	85	0,68	0,79	0,84	4,9	1425	125
MMS6 (-N, -R)	6"	22	39,5	82	82	80	0,69	0,80	0,84	4,8	1087	95
MMS6 (-N, -R)	6"	26	47,0	81	82	80	0,67	0,79	0,84	5,0	1157	105
MMS6 (-N, -R)	6"	30	54,5	80	81	79	0,67	0,79	0,84	4,5	1212	110
MMS6 (-N, -R)	6"	37	66,5	81	82	80	0,66	0,78	0,85	5,1	1312	120
MMS 8000 (-N, -R)	8"	22	37,5	81	83	83	0,79	0,85	0,87	4,7	1010	126
MMS 8000 (-N, -R)	8"	26	44,0	81	84	83	0,80	0,85	0,86	4,8	1050	134
MMS 8000 (-N, -R)	8"	30	49,5	83	85	85	0,78	0,85	0,86	5,6	1110	146
MMS 8000 (-N, -R)	8"	37	60,5	84	85	85	0,82	0,87	0,87	5,6	1160	156
MMS 8000 (-N, -R)	8"	45	72,0	85	87	87	0,73	0,82	0,86	6,2	1270	177
MMS 8000 (-N, -R)	8"	55	88,5	86	88	88	0,71	0,81	0,86	6,1	1350	192
MMS 8000 (-N, -R)	8"	63	96,5	87	89	88	0,82	0,88	0,90	6,1	1490	218
MMS 8000 (-N, -R)	8"	75	114	88	89	88	0,85	0,89	0,90	5,6	1590	237
MMS 8000 (-N, -R)	8"	92	142	88	87	88	0,81	0,87	0,89	5,3	1830	283
MMS 8000 (-N, -R)	8"	110	182	86	88	88	0,67	0,78	0,84	5,3	2060	333
MMS 10000 (-N, -R)	10"	75	122	85	87	87	0,77	0,84	0,86	5,3	1400	280
MMS 10000 (-N, -R)	10"	92	150	85	87	87	0,74	0,82	0,85	5,3	1500	330
MMS 10000 (-N, -R)	10"	110	178	85	87	88	0,76	0,84	0,86	5,4	1690	385
MMS 10000 (-N, -R)	10"	132	210	86	88	87	0,82	0,87	0,88	5,0	1870	435
MMS 10000 (-N, -R)	10"	147	236	85	88	88	0,74	0,83	0,86	5,8	2070	500
MMS 10000 (-N, -R)	10"	170	270	86	88	88	0,78	0,85	0,87	5,4	2220	540
MMS 10000 (-N, -R)	10"	190	305	86	88	87	0,80	0,86	0,87	5,3	2400	580
MMS 12000 (N)	12"	147	218	86	89	90	0,80	0,88	0,91	6,9	1790	565
MMS 12000 (N)	12"	170	265	87	89	90	0,74	0,82	0,86	6,0	1880	605
MMS 12000 (N)	12"	190	220	88	90	91	0,85	0,91	0,93	7,8	1980	650
MMS 12000 (N)	12"	220	335	88	90	90	0,79	0,86	0,88	5,8	2140	700
MMS 12000 (N)	12"	250	375	87	90	91	0,75	0,85	0,89	6,3	2290	775

Frekvenční měnič CUE

Grundfos CUE je označení typové řady externích frekvenčních měničů navržených pro otáčkovou regulaci mnoha typů čerpadel Grundfos.

Je-li použit frekvenční měnič, nevyžaduje motor již žádnou další motorovou ochranu.

Ve srovnání s klasickým frekvenčním měničem umožňuje frekvenční měnič CUE díky svému integrovanému zaváděcímu programu (start-up guide) rychlé a snadné nastavení a uvedení čerpadla do provozu. Stačí zadat proměnné hodnoty specifické pro danou provozní aplikaci, tj. údaje elektromotoru, výrobní řadu čerpadla, řídicí funkci (např. řízení na konstantní tlak), typ snímače a požadovanou hodnotu a frekvenční měnič CUE již zcela sám automaticky nastaví všechny potřebné parametry.

Frekvenční měnič CUE umožňuje šetrné čerpání a chrání tak čerpací jímku a ostatní zařízení v rámci rozvodu čerpané kapaliny, neboť díky možnosti nastavení horní a dolní meze doby odezvy lze předcházet vodnímu rázu.

Přehled typové řady CUE

Napájecí napětí [V]	Výkonový rozsah [kW]						
	0,55	0,75	1,1	7,5	11	45	250
3 x 525-690							
3 x 525-600							
3 x 380-500							
3 x 200-240							
1 x 200-240							

Frekvenční měnič CUE se dodává ve dvou třídách krytí:

- IP20/21
- IP54/55.

Filtry RFI

V souladu s požadavky na EMC se frekvenční měnič CUE dodává s následujícími typy vestavěných odrušovacích filtrů (RFI).

Napětí [V]	Obvyklý výkon na hřídeli P2 [kW]	Typ filtru RFI	Oblast použití
1 x 200-240	1,1 - 7,5	C1	Domácnosti
3 x 200-240	0,75 - 45	C1	
3 x 380-500	0,55 - 90	C1	
3 x 380-500	110 - 250	C2	Domácnosti / průmysl
3 x 525-600	0,75 - 7,5	C3	Průmysl
3 x 525-690	11 - 25	C3	



GrA4404

Obr. 17 Řada frekvenčních měničů CUE

Funkce

Frekvenční měnič CUE má celou řadu funkcí spojených s provozem čerpadel, jako např.

- konstantní tlak
- konstantní hladina
- konstantní průtok
- konstantní teplota
- konstantní křivka.

Charakteristické vlastnosti frekvenčního měniče CUE

- **Zaváděcí program (start-up guide)**
Frekvenční měnič CUE je vybaven inovativním zaváděcím programem (start-up guide) pro obecné nastavení měniče CUE včetně nastavení správného směru otáčení.
Tento zaváděcí program se poprvé spustí po připojení frekvenčního měniče CUE ke zdroji elektrického proudu.
- kontrola směru otáčení
- normální a záložní provoz
- ochrana proti provozu nasucho.
- stop funkce při nízkém průtoku.

Vstupy a výstupy

CUE obsahuje následující vstupy a výstupy:

- 1 RS-485 přípojka GENIbus
- 1 analogový vstup, 0-10 V, 0/4-20 mA
 - externí požadovaná hodnota
- 1 analogový vstup, 0/4-20 mA
 - vstup pro snímač, snímač zpětné vazby
- 1 analogový výstup, 0-20 mA
- 4 digitální vstupy
 - funkce start/stop a tři programovatelné vstupy
- 2 signální relé (C/NO/NC)
 - programovatelné.

Příslušenství pro CUE

Pro frekvenční měnič CUE nabízí Grundfos různé příslušenství.

Vstupní modul pro snímač MCB 114

Modul MCB114 umožňuje realizovat přídatné analogové vstupy pro frekvenční měnič CUE:

- 1 analogový vstup, 0/4-20 mA
- 2 vstupy pro snímače teploty Pt100 a Pt1000.

Výstupní filtry

Výstupní filtry se používají především k ochraně motoru proti přepětí a zvýšené provozní teplotě. Lze je však rovněž použít k redukci provozní hlučnosti motoru.

Jako příslušenství frekvenčního měniče CUE dodává Grundfos dva typy výstupních filtrů:

- filtry dU/dt
- sinusové filtry.

Možnost instalace na podlahu

Normálně se frekvenční měnič CUE instaluje na stěnu. Verze s krytím D1 a D2 mohou být rovněž umístěny na podlaze na podstavci navrženém pro tento účel.

Bližší informace o krytí jsou uvedeny v příslušné dokumentaci frekvenčního měniče CUE.

Volitelné provedení IP21/NEMA1

Krytí IP20 lze zvýšit na úroveň IP21/NEMA1 použitím verze IP21/NEMA1. Připojovací silové svorky (síťové napětí a motor) jsou zakryty.

Snímače

Ve spojení s frekvenčním měničem CUE mohou být použity následující snímače. Všechny tyto snímače jsou navrženy pro výstupní proudový signál 4-20 mA.

- snímače tlaku, max. 25 barů
- snímače teploty
- snímače diferenčního tlaku
- snímače diferenční teploty
- průtokoměry
- skříňka s potenciometrem pro nastavení externí požadované hodnoty.

Propojovací jednotky

Frekvenční měnič CUE je vybaven standardním rozhraním RS-485 GENIbus. Propojovací jednotky pro převod na jiný standard bus komunikace se dodávají jako příslušenství.

Komunikační jednotky řady CIU (CIU = Communication Interface Units) jsou schopny převádět signál ze systému GENIbus na nejběžnější světově používané přípojnice.

- CIU 100 převádí signál z GENIbus na LonWorks
- CIU 150 převádí signál z GENIbus na Profibus DP
- CIU 200 převádí signál z GENIbus na Modbus RTU
- CIU 250 je GSM modem, který může v případě poruchových alarmů apod. vysílat SMS zprávy.

Control MPC

Control MPC, jednotka pro ovládání většího počtu čerpadel, slouží k řízení sestav čerpadel v paralelním zapojení, která jsou provozována s frekvenčním měničem CUE.

Použití výstupních filtrů

Níže uvedená tabulka ukazuje, ve kterých případech je nutné použití výstupního filtru. Z tabulky je rovněž patrné, jaký typ filtru je požadován.

Volba závisí na těchto faktorech:

- typ čerpadla
- délka motorového kabelu
- požadovaná redukce provozní hlučnosti motoru.

Typ čerpadla	Obvyklý výkon na hřídeli P2	Filtr dU/dt	Sinusový filtr
SP s motorem 380 V a větším	max. 7,5 kW	-	0-300 m
	11 kW a vyšší	0-150 m	150-300 m

Uvedené délky se vztahují k motorovému kabelu.

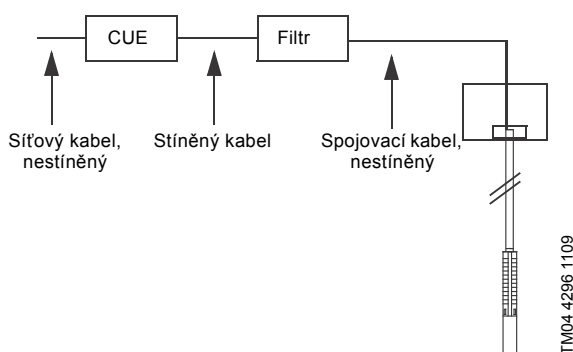
Kabely používané v instalacích s frekvenčním měničem CUE

Poznámka: Je-li frekvenční měnič CUE použit ve spojení s čerpadly SP, rozlišujeme mezi dvěma typy instalace:

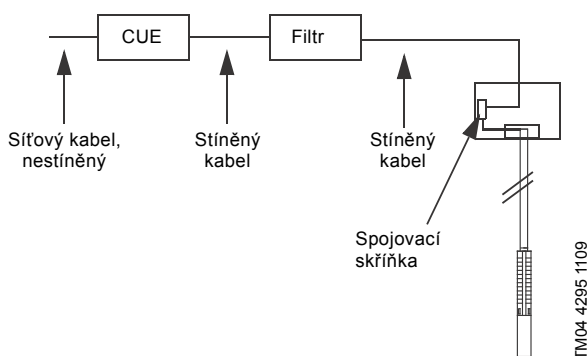
- Instalace v místech necitlivých vůči elektromagnetickým rušivým proudům (EMC). Viz obr. 18.
- Instalace v místech citlivých vůči elektromagnetickým rušivým proudům (EMC). Viz obr. 19.

Uvedené dva typy instalace se od sebe liší co do použití stíněného kabelu.

Poznámka Spojovací kabely jsou vždy nestíněné.



Obr. 18 Příklad instalace v místech necitlivých na EMC



Obr. 19 Příklad instalace v místech citlivých na EMC

Stíněné kabely se vyžadují v těch částech instalace, v nichž musí být okolní prostředí chráněno proti elektromagnetickým rušivým proudům (EMC).

CUE je ideální volbou frekvenčního měniče pro instalace s čerpadly SP, neboť tento frekvenční měnič vyhovuje všem základním požadavkům. Měnič CUE je vybaven integrovaným zaváděcím programem, který provede instalátéra všemi potřebnými kroky pro správné nastavení.

Níže uvedená tabulka ukazuje různé aspekty, které je třeba při použití frekvenčních měničů v instalacích s čerpadly SP zohlednit.

Aspekt	Vysvětlení
Doba odezvy (zvýšení/snížení): Maximálně 3 sekundy.	Radiální ložiska musejí být mazána, aby nedocházelo k jejich nadměrnému opotřebení a k přehřívání vinutí motoru.
Použijte monitorování teploty Pt snímačem.	Přehřívání motoru => nízký izolační stav => citlivost vůči napětovým špičkám.
Redukce napětových špiček (špičky max. 800 V).	Za žádných okolností nepřipusťte překročení hodnoty napětových špiček 850 V na přívodu napájecího napětí na motor.
U MS a MMS doporučujeme použití motorů s 10% výkonovou rezervou v daném provozním bodě. U MMS použijte vždy motory s izolací vinutí PE2 – PA.	Bezpečným řešením je zde použití frekvenčního měniče Grundfos CUE výstupním filtrem.
Pamatujte na výstupní filtr.	Kabely působí jako zesilovač => mějte napětové špičky na motoru.
Rychlost nárůstu (dU/dt) je třeba omezit na maximum 1000 V/μs. Určující je zde zařízení integrované ve frekvenčním měniči CUE.	Doba mezi dvěma sepnutími vyjadřuje ztráty, takže do budoucna budeme patrně nuceni zvýšit uvedenou mezní hodnotu 1000 V/μs. Řešením není zvýšená izolace motoru, nýbrž instalace filtru na výstupu z CUE.
Min. 30 Hz. Pro větší provozní rozsah použijte motor dimenzovaný na 60 Hz.	Příliš nízké otáčky => nulové mazání radiálních ložisek.
Dimenzování frekvenčního měniče CUE s ohledem na proud, nikoliv na silový výstup.	Výsledkem může být navržení příliš malého frekvenčního měniče CUE.
Chlazení tělesa statoru v provozním bodě při minimálním průtoku.	Nutno vzít do úvahy minimální průtok m/s kolem tělesa statoru.
Zajistit používání čerpadla pouze v rozsahu daném jeho provozní křivkou.	K vyloučení škodlivých vibrací s následnou havárií motoru nutno zajistit patřičný výtlačný tlak a dostatečnou výšku NPSH.

Motorová ochrana MP204

Jednotka **MP 204** je jednotka elektronické ochrany motoru určená pro ochranu asynchronního motoru nebo čerpadla.

Motorovou ochranu MP 204 nelze používat v instalacích, které obsahují frekvenční měnič.

Dojde-li k překročení jedné nebo více hodnot varovné signalizace, bude motor pokračovat v provozu, avšak na displeji motorové ochrany MP 204 se objeví varovné hlášení.

Některé parametry mají pouze varovnou mezní hodnotu.

Varovné hlášení lze rovněž přečíst na dálkovém ovladači Grundfos R100.

Dojde-li k překročení některé mezní spínací hodnoty, odstavi odpojovací relé motor. Současně se aktivuje signální relé, které bude signalizovat překročení mezní hodnoty.

Oblasti použití

Jednotku MP 204 je možno používat jako autonomní motorovou ochranu.

Motorovou ochranu MP 204 je možno monitorovat přes komunikační systém Grundfos GENIbus.

Jednotka MP 204 chrání motor zejména měřením motorového proudu pomocí přesné měřicí metody RMS (= střední kvadratická hodnota).

Jednotka MP 204 je navržena pro jedno a trojfázové motory. U jednofázových motorů jsou měřeny také rozběhové a provozní kondenzátory. Účinník ($\cos \varphi$) se měří jak u jednofázových tak i u trojfázových soustav.

Výhody

Použití motorové ochrany MP 204 přináší tyto výhody:

- možnost použití pro jedno i trojfázové motory
- ochrana proti provozu nasucho
- ochrana proti přetížení
- velmi vysoká přesnost
- vhodná pro ponorná čerpadla.

Motorová ochrana MP 204, rozsáhlé možnosti monitorování

MP 204 monitoruje následující parametry:

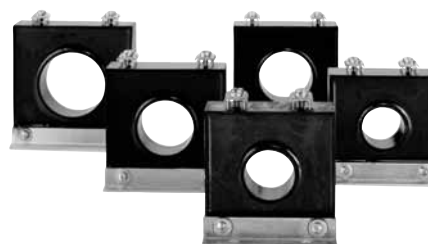
- izolační stav před spuštěním motoru
- teplota (Tempcon, Pt snímač a PTC/termospínač)
- přetížení/nedostatečné zatížení
- přepětí/podpětí
- sled fází
- porucha fáze
- účinník
- spotřeba energie
- harmonické zkreslení
- počet provozních hodin a počet zapnutí.



TM03 1471 2205

Obr. 20 MP 204

Pět velikostí jednozávitového transformátoru, 120-999 A.
Poznámka: Monitorování teploty motoru není možné, pokud jsou použity jednozávitové transformátory.



TM03 2033 3505

Obr. 21 Jednozávitové transformátory

Objednací čísla

Výrobek	Objednací číslo
MP 204	96079927
R100	625333

Funkce

- nonitorování sledu fází
- indikace proudu nebo teploty (dle volby uživatele)
- indikace teploty ve °C nebo °F (dle volby uživatele)
- 4-místný displej se 7 segmenty
- nastavování a odečet provozního stavu dálkovým ovladačem R100
- nastavování a odečet provozního stavu přes komunikační systém GENIbus.

Podmínky pro vypínání

- přetížení
- nedostatečné zatížení (provoz nasucho)
- teplota (snímač Tempcon, PTC/termospínač a snímač Pt)
- porucha fáze
- sled fází
- přepětí
- podpětí
- účinník ($\cos \varphi$)
- proudová nevyváženost.

Varování

- přetížení
- nedostatečné zatížení
- teplota (Tempcon, PTC a Pt snímač)
- přepětí
- podpětí
- účinník ($\cos \varphi$)

Poznámka V jednofázovém a trojfázovém zapojení.

- provozní kondenzátor (jednofázový provoz)
- spouštěcí kondenzátor (jednofázový provoz)
- výpadek komunikace v síti
- harmonické zkreslení.

Diagnostická funkce

- sled fází (trojfázový provoz)
- provozní kondenzátor (jednofázový provoz)
- spouštěcí kondenzátor (jednofázový provoz)
- identifikace a měření obvodu snímačů Pt100/Pt1000

Externí proudové transformátory

Je-li motorová ochrana MP 204 opatřena externími proudovými transformátory, může být použita pro proudy 120 až 999 A. Grundfos může přímo ze skladu dodat schválené proudové transformátory (200/5A, 300/5A, 500/5A, 750/5A, 1000/5A).

Technické údaje, MP 204

Třída krytí	IP20
Okolní teplota	-20 °C až +60 °C
Relativní vlhkost vzduchu	99 %
Napěťový rozsah	100-480 VAC
Proudový rozsah	3-999 A
Frekvence	50 až 60 Hz
Vypínací třída dle IEC	1-45
Speciální vypínací třída Grundfos	0,1 až 30 s
Kolisání napětí	-25 % / +15 % jmenovitého napětí
Schvalovací protokoly	EN 60947, EN 60335, UL/CSA 508
Označení	CE, cUL, C-tick
Energetická spotřeba	Max. 5 W
Typ plastické hmoty	Černý PC / ABS

	Měřicí rozsah	Přesnost	Rozlišení
Proud bez externích proudových transformátorů	3-120 A	± 1 %	0,1 A
Proud s externími proudovými transformátory	120-999 A	± 1 %	1 A
Napětí mezi fázemi	80-610 VAC	± 1 %	1 V
Frekvence	47-63 Hz	± 1 %	0,5 Hz
Výkon	0-1 MW	± 2 %	1 W
Účinnost	0 - 0,99	± 2 %	0,01
Energetická spotřeba	0-4 x 10 ⁹ kWh	± 5 %	1 kWh

IO 112	Popis	Objednací číslo
--------	-------	-----------------



IO112 je měřicí modul a jednobanýlovou jisticí jednotku pro použití ve spojení s motorovou ochranou MP 204. Tento modul je možno použít k ochraně čerpadla proti jiným než jen elektrickým faktorům, např. jako ochranu proti provozu nasucho. Modul může také sloužit jako samostatný ochranný modul.

Propojovací jednotka modulu IO112 má tři vstupy pro měřené hodnoty, jeden potenciometr pro nastavení mezních hodnot a signálky k indikaci následujících hodnot a stavů:

- měřená hodnota vstupu
- nastavená mezní hodnota
- zdroj alarmu
- provozní stav čerpadla.

96651601

TM03 5811 3906

Elektrické údaje:

- Napájecí napětí: 24 VAC ± 10 %, 50/60 Hz nebo 24 VDC ± 10 %.
- Napájecí proud: Min. 2,4 A, max. 8 A.
- Elektrický příkon: Max. 5 W.
- Okolní teplota: -25 °C až +65 °C.
- Třída krytí: IP20.

Propojovací jednotka G100

Propojovací jednotka G100 se používá ke komunikaci s produkty Grundfos.

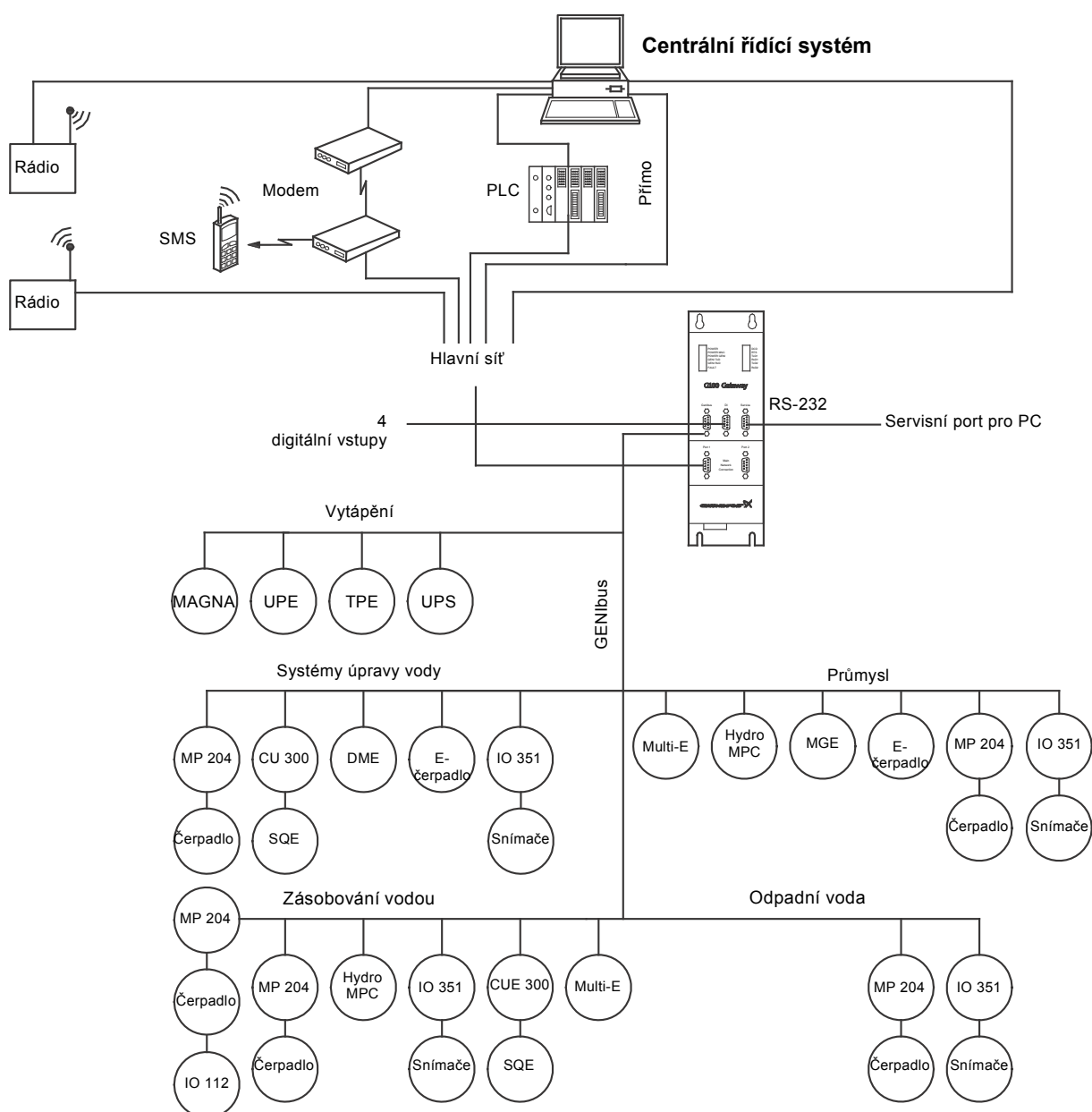
G100 nabízí široké možnosti volby možností k integraci produktů Grundfos, které mají rozhraní GENIbus, do hlavních řídicích a monitorovacích systémů.

G100 umožňuje instalovat čerpadlo tak, aby vyhovělo i budoucím požadavkům na optimální provoz vyznačující se spolehlivostí, nízkými provozními náklady, centrálním řízením a automatizací.



GR5940

Obr. 22 G100



Obr. 23 Příklady použití G100

TM03 9224 3607

Popis výrobku

Propojovací jednotka G100 umožňuje přenášení provozních dat, jako např. měřených a požadovaných hodnot, mezi technologickými jednotkami Grundfos s rozhraním GENIbus a hlavní sítí pro řízení a monitorování procesu.

Jak ukazuje obrázek na straně page 86, je jednotka G100 vhodná pro použití v aplikacích spojených se zásobováním vodou, úpravou vody, čištěním odpadních vod, automatizací řízení v rámci budov a průmyslovými procesy.

Společných rysem všech shora uvedených provozních aplikací je, že každá odstávka technologického zařízení je nákladnou záležitostí, a proto je zde nutno počítat s dodatečnými investicemi k zajištění maximální provozní spolehlivosti monitorováním vybraných provozních veličin.

Každodenní provoz, spočívající v zapínání a vypínání čerpadel a měnění požadovaných hodnot, lze rovněž sledovat a řídit z hlavního kontrolního stanoviště prostřednictvím komunikace s propojovací jednotkou G100. Jednotka G100 může být navíc nastavena tak, aby vysílala stavové informace na bázi řízení podle událostí, jako je např. signalizace poruchových stavů prostřednictvím SMS zpráv na mobilní telefon, a automatické iniciování zpětných dotazů na systém centrálního řízení.

Evidence dat

Kromě datové komunikace umožňuje propojovací jednotka G100 registraci až 350.000 časově rozlišených dat. Registrovaná data lze přenášet do hlavního řídicího systému nebo do počítače pro další analýzu tabulkovým procesorem nebo podobným programem.

K registraci dat se používá softwarový nástroj "PC Tool G100 Data Log". Tento nástroj je součástí programu PC Tool G100, který se dodává spolu s propojovací jednotkou G100.

Jiné charakteristické vlastnosti

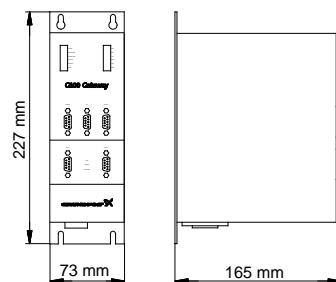
- čtyři digitální vstupy
- vypnutí všech čerpadel v případě selhání komunikace s řídicím systémem (volitelné)
- přístupový kód pro komunikaci přes modem (volitelné)
- paměťová schránka alarmových hlášení.

Instalace

Instalace propojovací jednotky G100 se provádí pomocí integračního obvodu systému. Jednotka G100 je napojena na komunikační systém GENIbus, jakož i na hlavní síť. Všechny jednotky v rámci komunikačního systému GENIbus tak mohou být řízeny systémem centrálního řízení po hlavní síti.

CD-ROM obsahující soubory "G100 Support Files", který se dodává spolu s propojovací jednotkou G100 obsahuje příklady programů určených k použití při připojení jednotky G100 k různým systémům v rámci hlavní sítě. Tento CD-ROM obsahuje také popis referenčních bodů integrovaných v rámci produktů Grundfos, které jsou opatřeny rozhraním GENIbus.

Dodaný softwarový nástroj "PC Tool G100" je možno využít k instalaci a aplikaci propojovací jednotky G100."



TM01 0621 1102

Obr. 24 Rozměrový náčrtek

Technické údaje

Přehled protokolů

Hlavní systém	Protokol SW
Profibus-DP	DP
Rádío	Satt Control COMLI/Modbus
Modem	Satt Control COMLI/Modbus
PLC	Satt Control COMLI/Modbus
Mobilní telefon GSM	SMS, UCP

Jiné možnosti připojení

- GENIbus RS-485: možnost připojení až 32 jednotek
- Servisní port RS-232: pro přímé připojení k PC nebo přes rádiový modem
- Digitální vstupy: 4.
- Napájecí napětí: 1 x 110-240 V, 50/60 Hz.
- Okolní teplota: Pro provoz: -20 °C až +60 °C.
- Třída krytí: IP20.
- Hmotnost: 1,8 kg.

Příslušenství

- programové vybavení PC Tool G100 (dodává se spolu s jednotkou)
- podpůrné soubory (G100 Support Files) na CD-ROM (dodávají se spolu s jednotkou).

Objednací čísla

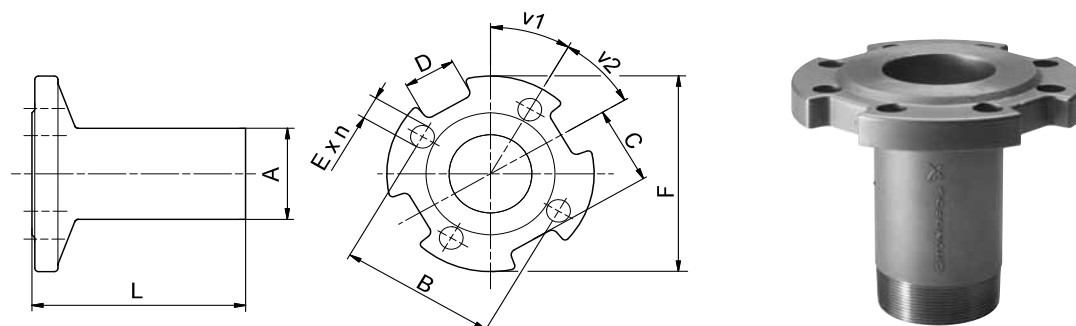
Výrobek	Objednací číslo
G100 s rozšiřovací deskou Profibus-DP*	96411135
G100 s rozšiřovací deskou Radio/Modem/PLC*	96411136
G100 základní verze*	96411137
Programové vybavení PC Tool G100	96415783

* včetně CD-ROM s podpůrnými soubory G100 Support Files

Spojovací kusy

Níže uvedené tabulky specifikují rozsah dodávaných spojovacích kusů pro připojení závitů na přírubu a závitů na závit.

Připojení závit na přírubu



TM01 2396 4508 - GrA2552

Obr. 25 Rozměrový náčrtek a fotografie spojovacího kusu pro připojení závitů na přírubu

Typ	Výtlačné hrdlo čerpadla	Spojovací kus	Závit na přírubu											Objednací číslo	
			A	Rozměry [mm]						v1	v2	n			
				B	C	D	E	F	L				EN 1.4308	EN 1.4517	
SP 17	Rp 2 1/2	R 2 1/2 → DN 50 PN 16/40	R 2 1/2	125	65	40	Ø 19	Ø 165	170	60	90	4	120125	120911	
		R 2 1/2 → DN 65 PN 16/40	R 2 1/2	145	71	30	Ø 19	Ø 185	170	22,5	45	8	120126	120910	
		R 2 1/2 → DN 80 PN 16/40	R 2 1/2	160	82,5	40	Ø 19	Ø 200	170	22,5	45	8	120127	120909	
SP 30	Rp 3	R 3 → DN 65 PN 16/40	R 3	145	71	30	Ø 19	Ø 185	170	22,5	45	8	130187	130920	
		R 3 → DN 80 PN 16/40	R 3	160	82,5	40	Ø 19	Ø 200	170	22,5	45	8	130188	130921	
		R 3 → DN 100 PN 16/40	R 3	180/190	100	40	Ø 19/Ø 23	Ø 235	170	22,5	45	8	130189	130922	
SP 46 SP 60	Rp 3 Rp 4	R 3 → DN 65 PN 16/40	R 3	145	71	30	Ø 19	Ø 185	170	22,5	45	8	130187	130920	
		R 3 → DN 80 PN 16/40	R 3	160	82,5	40	Ø 19	Ø 200	170	22,5	45	8	130188	130921	
		R 3 → DN 100 PN 16/40	R 3	180/190	100	40	Ø 19/Ø 23	Ø 235	170	22,5	45	8	130189	130922	
		R 4 → DN 100 PN 16/40	R 4	180/190	100	40	Ø 19/Ø 23	Ø 235	180	22,5	45	8	140071	140577	
SP 77 SP 95	Rp 5	R 5 → DN 100 PN 16/40	R 5	180/190	82	35	Ø 19/Ø 23	Ø 235	195	22,5	45	8	160148	160646	
		R 5 → DN 125 PN 16/40	R 5	210/220	99	37	Ø 19/Ø 28	Ø 270	195	22,5	45	8	160149	160647	
		R 5 → DN 150 PN 16/40	R 5	240/250	115	36	Ø 23/Ø 28	Ø 300	195	22,5	45	8	160150	160648	
SP 125 SP 160 SP 215	Rp 6	R 6 → DN 125 PN 16/40	R 6	210/220	99	36	Ø 19/Ø 28	Ø 270	195	22,5	45	8	170159	170596	
		R 6 → DN 150 PN 16/40	R 6	240/250	114	36	Ø 23/Ø 28	Ø 300	195	22,5	45	8	170160	170597	
		R 6 → DN 200 PN 16	R 6	295	134	36	Ø 23	Ø 340	195	15	30	12	170161	170598	
		R 6 → DN 200 PN 40	R 6	320	151	36	Ø 31	Ø 375	200	15	30	12	170162	170599	

Závit na závit




TM01 2397 1698 - GrA2555

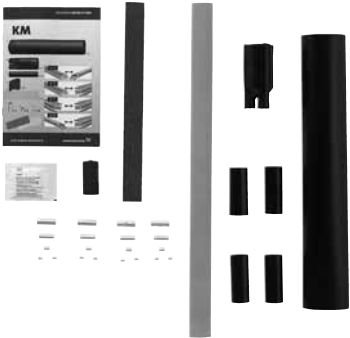

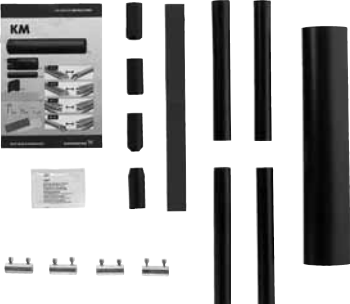
Obr. 26 Rozměrový náčrtek a fotografie spojovacího kusu pro připojení závitů na závit


Typ	Výtlačné hrdlo čerpadla	Spojovací kus	Rozměry			Objednací číslo		
			Závit na závit		L [mm]			
			A	B		EN 1.4301	EN 1.4401	EN 1.4539
SP 77 SP 95	Rp 5	R 5 → Rp 4	R 5	Rp 4	121	190063	190585	96917293
		R 5 → Rp 6	R 5	Rp 6	150	190069	190591	96917296
	5" NPT	5" NPT → 4" NPT	5" NPT	4" NPT	121	190064	190586	-
		5" NPT → 6" NPT	5" NPT	6" NPT	150	190070	190592	-
SP 125 SP 160 SP 215	Rp 6	R 6 → Rp 5	R 6	Rp 5	150	200130	200640	200971
	6" NPT	6" NPT → 5" NPT	6" NPT	5" NPT	150	200135	200645	-

Souprava pro spojování kabelů se zástrčkou

Výrobek	Popis	Provedení	Obj. číslo
	<p>Pro vodotěsné spojení motorového kabelu a ponorného kabelu v akrylové trubce s pryskyřičnou náplní. Používá se při instalaci ponorných čerpadel pro jedno i vícežilové kabely.</p> <p>Nutno počítat s dobou zatvrdnutí 24 hodin.</p> <p>TM00 7883 2296</p>	MS 402 a MS 4000 do 7,5 kW:	
		Pro kabely 4 x 2,5 mm ²	799901
		Pro kabely 4 x 6 mm ²	799902

Souprava pro spojování kabelů, typ KM

Výrobek	Popis	Provedení			Obj. číslo
		Kabel motoru	[mm ²]	Počet vodičů	
	<p>Pro vodotěsné smršťovací spojení motorového kabelu a ponorného kabelu.</p> <p>Umožňuje spojení</p> <ul style="list-style-type: none"> kabelů stejné velikosti kabelů různých velikostí kabelového vodiče a samostatného vodiče <p>Spojení je připraveno během několika minut a nevyžaduje dlouhý čas k vytvrzení, jako u spojek zalévanych pryskyřicí.</p> <p>Spojení je neoddělitelné.</p> <p>TM04 4977 2309</p>	Plochý kabel	1,5 - 6,0	3	116251
			1,5 - 4,0	4	
		Plochý kabel	6 - 10	4	116252
			10 - 16	3	
	<p>Pro vodotěsné smršťovací spojení motorového kabelu a ponorného kabelu.</p> <p>Umožňuje spojení</p> <ul style="list-style-type: none"> kabelů stejné velikosti kabelů různých velikostí kabelového vodiče a samostatného vodiče <p>Spojení je připraveno během několika minut a nevyžaduje dlouhý čas k vytvrzení, jako u spojek zalévanych pryskyřicí.</p> <p>Spojení je neoddělitelné.</p> <p>TM04 4978 2309</p>	Samostatný vodič	10 - 70	1	96828296
		Samostatný vodič	35 - 120	1	116256
	<p>Pro vodotěsné smršťovací spojení motorového kabelu a ponorného kabelu. Zalitím smršťovacího šroubovacího spoje.</p> <p>TM04 4979 2309</p>	Šroubovací smršťovací spoj.	6 - 50	4	96636867
			19 - 95		96636868
			35 - 185		96637278
			70 - 240		96637279


Výrobek	Popis	Provedení		Obj. číslo
		Kabel motoru	Počet vodičů	
	Redukce ze 3 nebo 4 na jeden vodič, např. u ponorného kabelu na jednotlivé samostatné vodiče.	Smršťovací redukční spoj	10 - 50	96637318
			10 - 50	96637330
			16 - 70	96637331
			16 - 70	96637332
		3 jednotlivé vodiče	1,5 - 6,0	116253
		3 jednotlivé vodiče	10 - 25	116254
		4 jednotlivé vodiče	1,5 - 4,0	116257
		4 jednotlivé vodiče	6 - 16	116258

TM04 4980 2309

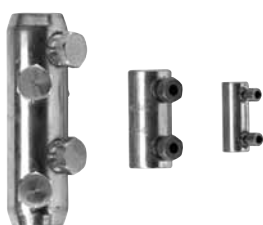
Tmel pro ploché kabely

Popis	Obj. číslo
Tmel pro ploché kabely se samostatným uzemněním, 48 ks	96788662

Souprava pro spojování kabelů, typy M0 až M6

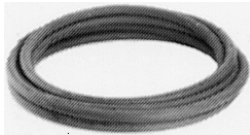
Výrobek	Popis	Provedení		Obj. číslo
		Typ	Použit kabel s vnějším průměrem	
	Pro vodotěsné smršťovací spojení motorového kabelu a ponorného kabelu. Spoj je obalený lepidlem, které je součástí soupravy.			
		M0	Ø 6 to Ø 15	ID8903
		M1	Ø 9 to Ø 23	ID8904
		M2	Ø 17 to Ø 31	ID8905
		M3	Ø 26 to Ø 44	ID8906
		M4	Ø 29 to Ø 55	91070700
		M5	Ø 40 to Ø 62	96496918
		M6	Ø 50 to Ø 80	96496919

TM04 4981 2309

Výrobek	Popis	Provedení		Obj. číslo
		Průřez vodičů [mm²]	Počet konektorů	
	Příslušenství k soupravě pro spojování kabelů, typů M0 až M6. Pouze pro šroubovací konektory.	6-50	4	96626021
		19-95		96626022
		35-185		96626023
		70-240		96626028

GrA 8251

Ponorný přívodní kabel

Výrobek	Popis	Počet vodičů a jmenovitý průřez [mm ²]	Vnější průměr min./max. [mm]	Hmotnost [kg/m]	Obj. číslo
 TM00 7862 2296	Vhodný pro • aplikace spojené s nepřetržitým čerpáním spodní a pitné vody (schválen pro pitnou vodu) • připojení elektrického zařízení jako např. ponorných motorů • instalační hloubku do 500 metrů a průměrné zatížení. Izolace a opláštění ze speciálního elastomeru na bázi EPR vhodného pro vodohospodářské aplikace. Maximální dovolená teplota vody: 60 °C. Maximální dovolená provozní teplota vodičů: 90 °C. Jiné velikosti kabelu jsou k dodání na objednávku.	1 x 25	12,5 / 16,5	0,410	ID4072
		1 x 35	14,0 / 18,5	0,560	ID4073
		1 x 50	16,5 / 21,0	0,740	ID4074
		1 x 70	18,5 / 23,5	1,000	ID4075
		1 x 95	21,0 / 26,5	1,300	ID4076
		1 x 120	23,5 / 28,5	1,650	ID4077
		1 x 150	26,0 / 31,5	2,000	ID4078
		1 x 185	27,5 / 34,5	2,500	ID4079
		3 x 25	26,5 / 34,0	1,450	ID4062
		4G1,5	10,5 / 13,5	0,190	ID4063
		4G2,5	12,5 / 15,5	0,280	ID4064
		4G4,0	14,5 / 18,0	0,390	ID4065
		4G6,0	16,5 / 22,0	0,520	ID4066
		4G10	22,5 / 24,5	0,950	ID4067
		4G16	26,5 / 28,5	1,400	ID4068
		4G25	32,0 / 34,0	1,950	ID4069
		4G35	33,0 / 42,5	2,700	96432949
		4G50	38,0 / 48,5	3,600	96432950
		4G70	43,0 / 54,5	4,900	96432951

Zinkové anody

Použití

Katodová ochrana na bázi zinku se může používat jako antikorozní ochrana čerpadel SP ponořených v kapalinách obsahujících chlor, jako např. brakická a mořská voda.

Obětní anody jsou umístěny vně čerpadla a motoru jako ochrana proti korozi.

Počet potřebných anod závisí na daném čerpadle a motoru.

Bližší informace vám na požádání sdělí Grundfos.

Teploty čerpané kapaliny

Mořská voda: Max. 35 °C

Brakická voda (s min. obsahem chloridů 1500 g/m³):
Max. 35 °C.

Životnost anody

Životnost zinkových anod se pohybuje od jednoho do čtyř let v závislosti na provozních podmínkách (teplota, průtok a obsah chloridů).

Objednací čísla zinkových anod

Zinkové anody pro čerpadla											
Objednací číslo	Použití pro čerpadla typu										
	SP 1A 10	SP 14A	SP 17	SP 30	SP 46	SP 60	SP 77	SP 95	SP 125	SP 160	SP 215
96421444	•										
96421445			•	•	•	•					
96421447							•	•			
96421448								•			
96421449									•		
96421450									•	•	•

Zinkové anody pro motory				
Motory 4"	Motory 6"	Motory 8"	Motory 10"	Motory 12"
96421444	96421446	96421450	96564808	96421451

Chladicí pláště

Grundfos nabízí svůj kompletní program chladicích plášťů z korozivzdorné oceli pro čerpadla instalovaná ve vertikální i horizontální poloze. Použití chladicích plášťů se doporučuje u všech aplikací, které nedovolují dostatečné chlazení motoru čerpadla. V obecné rovině zajišťuje chladicí plášť delší životnost motoru. Chladicí pláště doporučujeme používat v těchto případech:

- Čerpadlo je vystaveno vysokému tepelnému zatížení v důsledku nevyváženého proudu, provozu nasucho, hydraulickému přetížení, vysoké okolní teploty a nedostatečného chlazení.
- Čerpadlo čerpá agresivní kapaliny. Riziko koroze se v takovém případě zdvojnásobuje na každých 10 °C zvýšení teploty.
- Kolem motoru a na motoru se vytvářejí usazeniny a nánosy.

Poznámka Bližší informace o chladicích pláštích poskytneme na požádání.



Obr. 27 Chladicí pláště

TM01 0751 2197 - TM01 0750 2197

Ovládací skříňky SA-SPM

Použití

Ovládací skříňky SA-SPM se používají jako spouštěcí jednotky jednofázových motorů v trojvodičovém zapojení typů MS 402B a MS 4000.

Ovládací skříňka **SA-SPM2** nachází uplatnění v aplikacích s jednofázovými motory MS 402B, jejichž příkon se rovná nebo je nižší než 0,75 kW.

Ovládací skříňka **SA-SPM 3** se používá u jednofázových motorů MS 402B a MS 4000, jejichž příkon se rovná nebo je vyšší než 1,1 kW. Ovládací skříňka SA-SPM3 obsahuje jistič ochranného obvodu motoru, který chrání motor proti přetížení.

Technické údaje

Třída krytí: IP42.

Okolní teplota: -20 °C až +60 °C.

Relativní vlhkost: Max. 95 %, normální, neagresivní okolní atmosféra.

Objednací čísla

Objednací číslo 50 Hz	Ovládací skříňka SA-SPM							
	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		
82219512	•	•	•					
82219513	•	•						
82219514	•	•						
82219315	•			•				
82219306	•	•			•			
82219307	•	•					•	
82249512		•	•	•				
82249513		•	•					
82249514		•	•					
82249315		•	•		•			
82249306		•	•			•		
82249307		•	•				•	

Kondenzátory pro motory MS 402B PSC

Motory MS 402B PSC musejí být připojeny ke zdroji síťového napětí přes provozní kondenzátor, který za provozu motoru zůstává trvale připojen.

Objednací čísla

Kondenzátory pro MS 402B PSC			
Velikost kondenzátoru	Výkon [kW]	Kondenzátor Obj. číslo	Ovládací skříňka Obj. číslo
16 µF, 400 V, 50 Hz	0,37	ID2970	96023791
20 µF, 400 V, 50 Hz	0,55	ID2971	96023792
30 µF, 400 V, 50 Hz	0,75	ID2973	96023793
40 µF, 400 V, 50 Hz	1,1	ID2974	96023794

Snímač Pt100

Snímač Pt100 má následující funkce:

- kontinuální monitorování teploty motoru
- ochrana proti přehřívání motoru.

Ochrana motoru proti přehřívání je nejjednodušším a nejlevnějším způsobem zachování dlouhé provozní životnosti motoru. Snímač Pt100 zajišťuje dodržování mezních provozních podmínek a upozorňuje na potřebu provedení údržby motoru.

Monitorování a ochrana prostřednictvím snímače Pt100 vyžaduje použití těchto komponentů:


- snímač Pt100
- relé PR 5714
- elektrický kabel.


Relé PR 5714 je vybaveno snímačem Pt100. Výrobem jsou nastaveny následující mezní teploty:


- 60 °C varovná mezní hodnota
- 75 °C mezní vypínací hodnota


Technické údaje




	Typ relé
	PR 5714
Třída krytí	IP65 (instalace v rozvaděči)
Okolní teplota	-20 °C až +60 °C
Relativní vlhkost	95 % (kondenzující)
Kolísání napětí	• 1 x 24-230 VAC ± 10 %, 50-60 Hz • 24-250 VDC ± 20 %
Schvalovací protokoly	UL, DNV
Označení	CE

Snímač Pt100 s/bez relé PR 5714 a kabelu	Délka kabelu [m]	PR 5714	Objednací číslo		
			MS6	MMS 6000 MMS 8000	MMS 10000 MMS 12000
	20	Ano	96408953	96494596	96437287
	40	Ano	96408681	96494597	96437288
	60	Ano	96408954	96494598	96437289
	80	Ano	96408955	96494599	96437290
	100	Ano	96408956	96494610	96437291
	20	Ne	96658626	96658629	96658633
	40	Ne	96658627	96658630	96658634
	60	Ne	96658628	96658631	96658635
	80	Ne	96658637	96658632	96658636
	100	Ne	96658638	96658639	96658640

Relé PR 5714	Napětí	Objednací číslo
	24-230 VAC, 50/60 Hz / 24-250 VDC	96913234

Snímač Pt100 včetně kabelu	Délka kabelu [m]	Objednací číslo	
		MS6 MMS 6000 MMS 8000	MMS 10000 MMS 12000
	20	96913237	96913264
	40	96913253	96913265
	60	96913256	96913268
	80	96913260	96913269
	100	96913263	96913313

Souprava rozpěrných šroubů pro Pt100 v MS6 a MS 6000	Popis	Objednací číslo
	Souprava rozpěrných šroubů pro Pt100. Vhodná pro MS 6000 model A, MS 6000 model B a MS6. Materiálové provedení: EN 1.4401/AISI 904.	96803373
	Souprava rozpěrných šroubů pro Pt100. Vhodná pro MS6 a MS 6000 model B. Materiálové provedení: EN 1.4539/AISI 316.	97550639

Sonda, MMS 10000 a MMS 12000	Popis	Objednací číslo
	<p>TM04 3560 4508</p> <p>Sonda k použití pro Pt100 v MMS 10000 a MMS 12000.</p>	96913215
Prodlužovací souprava pro kabel snímače Pt100	Popis	Objednací číslo
	<p>TM00 7885 2296</p> <p>Prodlužovací souprava pro kabel snímače Pt100. Pro vodotěsný smršťovací spoj kabelu snímače. Přídavný kabel ke snímači na zvláštní objednávku.</p>	96571480
Kabel snímače	Popis	Objednací číslo
	<p>TM00 7882 2296</p> <p>Ponorný kabel pro prodloužení. V objednávce uveďte požadovanou délku. Maximální doporučená délka: 350 m.</p>	RM5271

Snímač Pt1000

Snímač Pt1000 má následující funkce:

- kontinuální monitorování teploty motoru
- ochrana proti přehřívání motoru.

Ochrana motoru proti přehřívání je nejjednodušším a nejlevnějším způsobem zachování dlouhé provozní životnosti motoru. Snímač Pt1000 zajišťuje dodržování mezních provozních podmínek a upozorňuje na potřebu provedení údržby motoru.

Monitorování a ochrana prostřednictvím snímače Pt1000 vyžaduje použití těchto komponentů:

- snímač Pt1000
- řídicí jednotka CU 220
- kabel
- souprava rozpěrných šroubů pro Pt1000


Řídicí jednotka CU 220 je vybavena snímačem Pt1000. Výrobce jsou nastaveny následující mezní teploty:

- 50 °C varovná mezní hodnota
- 60 °C mezní vypínací hodnota


Snímač Pt1000 pracuje v teplotním rozsahu -60 °C až +120 °C.

Technické údaje


CU 220	
Třída krytí	IP65 (instalace v rozvaděči)
Okolní teplota	0 °C až +55 °C
Relativní vlhkost	20-80 % (kondenzující)
Kolísání napětí	1 x 230 V -15 % / +10 %, 50 Hz
Schvalovací protokoly	UR
Označení	CE

Pt1000 s řídicí jednotkou CU 220, kabelem a rozpěrným šroubem nebo zasouvací sondou	Délka kabelu [m]	CU 220	Objednací číslo		
			MS6	MMS 6000 MMS 8000	MMS 10000 MMS 12000
	20	Ano	96803207	96803233	96803238
	40	Ano	96803241	96803252	96803253
	60	Ano	96803254	96803255	96803257
	80	Ano	96803258	96803292	96803294
	100	Ano	96803301	96803312	96803313


TM04 3561 4508 - TM04 3563 450
TM04 3562 4508 - TM04 3560 4508

Řídicí jednotka CU 220	Napětí	Objednací číslo
	1 x 230 V -15 % / +10 %, 50 Hz	96797484




TM04 3561 4508

Snímač Pt1000 včetně kabelu	Délka kabelu [m]	Objednací číslo
		MS6 MMS 6000 MMS 8000 MMS 10000 MMS 12000
	20	96804042
	40	96804044
	60	96804064
	80	96804065
	100	96804067

TM04 3563 4508

Souprava rozpěrných šroubů pro Pt1000 v MS6 a MS 6000	Popis	Objednací číslo
	Souprava rozpěrných šroubů pro Pt1000. Vhodná pro MS 6000 model A, MS 6000 model B a MS6. Materiálové provedení: EN 1.4401/AISI 904.	96803373
	Souprava rozpěrných šroubů pro Pt1000. Vhodná pro MS6 a MS 6000 model B. Materiálové provedení: EN 1.4539/AISI 316.	97550639

GrA3191

Zásuvná sonda pro MMS 10000 a MMS 12000	Popis	Objednací číslo
	<p>TM04 3560 4508</p> <p>Zásuvná sonda k použití pro Pt1000 v MMS 10000 a MMS 12000</p>	96913215
Prodlužovací souprava pro kabel snímače Pt1000	Popis	Objednací číslo
	<p>TM00 7885 2296</p> <p>Prodlužovací souprava pro kabel snímače Pt1000. Pro vodotěsný smršťovací spoj kabelu snímače. Přídavný kabel ke snímači na zvlášť objednávku.</p>	96571480
Kabel snímače	Popis	Objednací číslo
	<p>TM00 7882 2296</p> <p>Ponorný kabel pro prodloužení. V objednávce uveďte požadovanou délku. Maximální doporučená délka: 350 m.</p>	RM5271

Energetická spotřeba ponorných čerpadel

Procentní rozložení nákladů vynaložených po dobu provozní životnosti ponorného čerpadla používaného v rámci systému zásobování vodou je následující:

- 5 % počáteční náklady (čerpadlo)
- 85 % provozní náklady / náklady na energii
- 10 % náklady spojené s údržbou.

Ze shora uvedeného je zřejmé, že nejvyšších úspor lze dosáhnout v oblasti energetické spotřeby!

Roční spotřebu energie E ponorného čerpadla je možno vypočítat takto:

$$E = c \times h \times P_1 \text{ (EURO)}$$

c = specifická cena energie (Kč resp. EURO/kWh)

h = počet provozních hodin/rok (hodiny)

P_1 = energetický příkon ponorného čerpadla (kW).

Example: Výpočet roční energetické spotřeby ponorného čerpadla typu SP 125-3.

Čerpadlo SP 125-3 s motorem MS6, 30 kW, 3 x 400 V, 50 Hz.

Provozní bod:

Průtok: $Q = 120 \text{ m}^3/\text{h}$

Celková dopravní výška: $H = 63 \text{ m}$

Specifická cena energie: $c = \text{EURO } 0,1/\text{kWh}$
(používá se denní a noční sazby)

Provozní hodiny/rok: $h = 3200$.

$$P_1 = \frac{Q \times H \times \rho}{367 \times \eta_{\text{čerpadlo}} \times \eta_{\text{motor}}} \text{ v kW}$$

$Q = \text{m}^3/\text{h}$

$H = \text{m}$

Hustota $\rho = \text{kg}/\text{dm}^3$ (předpokládá se 1)

367 = přepočtový koeficient

$\eta_{\text{čerpadlo}}$ = (nezaměňovat s křivkou účinnosti jednoho stupně)

η_{motor} = (příklad 84,5 %, v rovnici 0,845)

Ukážeme vám zjednodušený výpočet energetické spotřeby pomocí křivky P_2/Q .

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

$P_2 = 26 \text{ kW}$ (požadovaný energetický příkon čerpadla SP 125-3 při $120 \text{ m}^3/\text{h}$, odečteno z křivky P_2/Q na straně 58).

Výpočet účinnosti motoru v provozním bodě

Čerpadlo SP 125-3 je standardně vybaveno motorem MS6 o výkonu 30 kW.

V provozním bodě ($Q = 120 \text{ m}^3/\text{h}$) činí požadovaný příkon čerpadla 26 kW, přičemž:

zatížení motoru je 87 % ($26 \text{ kW}/30 \text{ kW}$) a výkonová rezerva činí 13 %.

Z tabulky na str. 73 je možno odečíst účinnost motoru:

85 % při zatížení % ($\eta_{75\%}$)

84 % při zatížení 100 % ($\eta_{100\%}$)

Interpolovaná hodnota je v tomto příkladě

$$\eta_{\text{motor}} = 84,5 \%, \eta_{\text{motor}} = 0,845.$$

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

$E = 0,1 \text{ EURO}/\text{kWh} \times 3200 \text{ h} \times 30,77 \text{ kW}$.

Roční náklady na energii činí 9846 EURO.

Srovnáme-li náklady na energii u tohoto energeticky efektivního ponorného čerpadla Grundfos s ponorným čerpadlem typu SP 120-4 z roku 1995, ($Q = 110$ až $120 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 63$ až 58 m ; $\eta_{\text{motor}} = 82 \%$), vidíme, že při stejném ročním průtoku 384.000 m^3 a stejné běžné ceně energie $0,1 \text{ EURO}/\text{kWh}$ činí roční náklady na energii u starého čerpadla 12.777 EURO.

Při shora uvedeném výpočtu jsme nepřihlíželi k opotřebení a usazeninám na motoru a na čerpadle.

Doba návratnosti A (v měsících) se vypočítá takto:

$$A = \frac{\text{nákupní cena energeticky efektivního čerpadla}}{\text{energetické úspory/rok}} \times 12$$

Nákupní cena energeticky efektivního čerpadla je 4.090 EURO.

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

Doba návratnosti činí 16,7 měsíců.

Poznámka Celý systém je třeba navrhnout tak, aby byl energeticky efektivní (elektrické kabely/výtlačné potrubí).

Navrhování elektrických kabelů

K dosažení hospodárného provozu čerpadla musí být zajištěno, aby nedocházelo k příliš velkému poklesu hodnoty napájecího napětí.

Dnešní velké úpravny vody již používají kabely dimenzované na maximální pokles napětí 1 %.

Hydraulický odpor ve výtlačném potrubí musí být co nejmenší.

Kabely

Grundfos nabízí a dodává ponorné kabely pro všechny možné oblasti použití: jde o třížilové kabely, čtyřžilové kabely i jednotlivé vodiče.

Přívodní kabely pro ponorné motory Grundfos 4" se dodávají buď včetně připojovacích vidlic, nebo bez nich. Ponorný kabel se volí podle typu provozní aplikace a druhu instalace.

Standardní verze: max. teplota čerpané kapaliny je +60 °C.

Verze pro horkou vodu: maximální teplota čerpané kapaliny je +70 °C, krátkodobě do +90 °C (platí pouze pro MS).

Tabulky udávající rozměry kabelů pro čerpací vrtý

V tabulkách jsou uvedeny maximální délky ponorných kabelů v metrech, počítáno od motorového spouštěče po čerpadlo v případě přímého spouštění pro různé velikosti kabelů.

Jestliže je použito hvězda-trojúhelník, proud bude snížen o $\sqrt{3}$ ($I \times 0,58$), to znamená, že délka kabelu může být $\sqrt{3}$ delší ($L \times 1,73$), než je uvedeno v tabulce.

Jestliže například provozní proud je o 10 % nižší než proud při plném zatížení, kabel může být o 10 % delší, než je uvedeno v tabulkách.

Výpočet délky přívodního kabelu vychází z maximálního poklesu napětí o 1 % až 3 % jmenovitého napětí a z maximální teploty vody 30 °C.

K zajištění minimálních provozních ztrát lze použít kabel o průřezu větším, než jaký uvádějí tabulky. Použití kabelu o větším průřezu je však hospodárné pouze tehdy, jestliže čerpací vrt má dostatečnou světlost zajišťující nutný instalační prostor a jestliže je čerpadlo určeno pro dlouhodobý provoz zejména v případě, kdy je provozní napětí nižší, než napětí jmenovité.

Údaje uvedené v tabulce jsou vypočteny s využitím následující rovnice:

Max. délka kabelu ponorného čerpadla s jednofázovým motorem:

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

Max. délka kabelu ponorného čerpadla s trojfázovým motorem:

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

Použitá označení ve vzorcích

U = jmenovité napětí [V]

ΔU = pokles napětí [%]

I = jmenovitý proud motoru [A]

$\cos \varphi$ = účinník

ρ = specifický odpor: 0,02 [$\Omega \text{ mm}^2$]

q = průřez ponorného kabelu [mm^2]

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

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

Příklad

Velikost motoru: 30 kW, MMS 8000

Způsob spouštění: přímé

Jmenovité napětí (U): 3 x 400 V, 50 Hz

Pokles napětí (ΔU): 3 %

Jmenovitý proud (I): 64,0 A

Účinník ($\cos \varphi$): 0,85

Specifický odpor (ρ): 0,02

Průřez kabelu (q): 25 mm^2

$\sin \varphi$: 0,54

Indukční odpor (X_L): $0,078 \times 10^{-3}$ [Ω/m]

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

L = 150 m.

Rozměry přívodního kabelu při napětí 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

Maximální délka kabelu v metrech od motorového spouštěče po čerpadlo.

Rozměry kabelů při 3 x 400 V, 50 Hz, DOL

Pokles napětí: 1 %

Motor	kW	I _n [A]	Cos φ 100 %	Rozměry [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. proud v kabelu [A]*				18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430	497

* Za zvlášť příznivých podmínek odvodu tepla.

Maximální délka kabelu v metrech od motorového spouštěče po čerpadlo.

Rozměry kabelů při 3 x 400 V, 50 Hz, DOL

Pokles napětí: 3 %

Motor	kW	I _n [A]	Cos φ 100 %	Rozměry [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	
8"	92	186	0,86											130	169	203	241	281	334	
8"	110	224	0,87												140	169	200	233	279	
10"	75	156	0,84											157	203	244	288	334	395	
10"	92	194	0,82												128	164	197	232	268	
10"	110	228	0,84													139	167	197	228	
10"	132	270	0,84														141	166	193	
10"	147	315	0,81															143	165	
10"	170	365	0,81																168	
10"	190	425	0,79																143	
12"	147	305	0,83														147	170	202	
12"	170	345	0,85															151	179	
12"	190	390	0,84																158	
12"	220	445	0,85																159	
12"	250	505	0,85																	
Max. proud v kabelu [A]*				18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430	497	

* Za zvlášť příznivých podmínek odvodu tepla.

Maximální délka kabelu v metrech od motorového spouštěče po čerpadlo.

Navrhování kabelu

Výpočet průřezu kabelu

Použitá označení ve vzorcích

U = jmenovité napětí [V]

ΔU = pokles napětí [%]

I = jmenovitý proud motoru [A]

$\cos \varphi$ = účinník

ρ = $1/\chi$
materiály kabelu:
měď: $\chi = 52 \text{ m}/\Omega \times \text{mm}^2$
hliník: $\chi = 35 \text{ m}/\Omega \times \text{mm}^2$

q = průřez [mm^2]

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

X_L = indukční odpor $0,078 \times 10^{-3} [\Omega/\text{m}]$

L = délka kabelu [m]

Δp = ztráta výkonu [W]

K výpočtu průřezu ponorného kabelu použijte tento vzorec:

Spouštění přímé (DOL)

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

Spouštění hvězda-trojúhelník

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

Hodnoty jmenovitého proudu (I) a účinníku ($\cos \varphi$) uvádějí tabulky na stranách 73 až 79.

Výpočet ztráty výkonu

K výpočtu ztráty výkonu v ponorném kabelu použijte následujícího vzorce:

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

Příklad

Velikost motoru:	45 kW, MMS 8000
Napětí:	3 x 400 V, 50 Hz
Způsob spouštění:	Spouštění přímé (DOL)
Jmenovitý proud (I_n):	96,5 A
Požadovaná délka kabelu (L):	200 m
Teplota vody:	30 °C.

Volba kabelu

Volba A:	3 x 150 mm²
Volba B:	3 x 185 mm²

Výpočet ztráty výkonu

Volba A:

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

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

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

Volba B:

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

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

Úspory

Provozní hodiny/rok: h = 4000.

Roční úspora (A):

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

Volbou kabelu velikosti 3 x 185 mm² místo 3 x 150 mm², dosáhneme roční úspory 564 kWh.

Doba provozu: 10 roků.

Úspory za 10 let (A_{10}):

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

Úspora množství proudu musí být počítána v místní měně.

Tlakové ztráty v běžných ocelových potrubích pro vodu

První řádek udává rychlost proudění vody v m/s.

Druhý řádek udává ztrátu dopravní výšky na 100 m rovného potrubí.

Množství vody			Tlakové ztráty v běžných ocelových potrubích pro vodu												
m³/h	Litry/min.	Litry/sec.	Jmenovitý průměr trubky v palcích a vnitřní průměr [mm]												
			1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	3 1/2"	4"	5"	6"	
			15,75	21,25	27,00	35,75	41,25	52,50	68,00	80,25	92,50	105,0	130,0	155,5	
0,6	10	0,16	0,855 9,910	0,470 2,407	0,292 0,784										
0,9	15	0,25	1,282 20,11	0,705 4,862	0,438 1,570	0,249 0,416									
1,2	20	0,33	1,710 33,53	0,940 8,035	0,584 2,588	0,331 0,677	0,249 0,346								
1,5	25	0,42	2,138 49,93	1,174 11,91	0,730 3,834	0,415 1,004	0,312 0,510								
1,8	30	0,50	2,565 69,34	1,409 16,50	0,876 5,277	0,498 1,379	0,374 0,700	0,231 0,223							
2,1	35	0,58	2,993 91,54	1,644 21,75	1,022 6,949	0,581 1,811	0,436 0,914	0,269 0,291							
2,4	40	0,67		1,879 27,66	1,168 8,820	0,664 2,290	0,499 1,160	0,308 0,368							
3,0	50	0,83		2,349 41,40	1,460 13,14	0,830 3,403	0,623 1,719	0,385 0,544	0,229 0,159						
3,6	60	1,00		2,819 57,74	1,751 18,28	0,996 4,718	0,748 2,375	0,462 0,751	0,275 0,218						
4,2	70	1,12		3,288 76,49	2,043 24,18	1,162 6,231	0,873 3,132	0,539 0,988	0,321 0,287	0,231 0,131					
4,8	80	1,33			2,335 30,87	1,328 7,940	0,997 3,988	0,616 1,254	0,367 0,363	0,263 0,164					
5,4	90	1,50			2,627 38,30	1,494 9,828	1,122 4,927	0,693 1,551	0,413 0,449	0,269 0,203					
6,0	100	1,67			2,919 46,49	1,660 11,90	1,247 5,972	0,770 1,875	0,459 0,542	0,329 0,244	0,248 0,124				
7,5	125	2,08			3,649 70,41	2,075 17,93	1,558 8,967	0,962 2,802	0,574 0,809	0,412 0,365	0,310 0,185	0,241 0,101			
9,0	150	2,50				2,490 25,11	1,870 12,53	1,154 3,903	0,668 1,124	0,494 0,506	0,372 0,256	0,289 0,140			
10,5	175	2,92				2,904 33,32	2,182 16,66	1,347 5,179	0,803 1,488	0,576 0,670	0,434 0,338	0,337 0,184			
12	200	3,33				3,319 42,75	2,493 21,36	1,539 6,624	0,918 1,901	0,659 0,855	0,496 0,431	0,385 0,234	0,251 0,084		
15	250	4,17				4,149 64,86	3,117 32,32	1,924 10,03	1,147 2,860	0,823 1,282	0,620 0,646	0,481 0,350	0,314 0,126		
18	300	5,00					3,740 45,52	2,309 14,04	1,377 4,009	0,988 1,792	0,744 0,903	0,577 0,488	0,377 0,175	0,263 0,074	
24	400	6,67					4,987 78,17	3,078 24,04	1,836 6,828	1,317 3,053	0,992 1,530	0,770 0,829	0,502 0,294	0,351 0,124	
30	500	8,33					3,848 36,71	2,295 10,40	1,647 4,622	1,240 2,315	0,962 1,254	0,628 0,445	0,439 0,187		
36	600	10,0						4,618 51,84	2,753 14,62	1,976 6,505	1,488 3,261	1,155 1,757	0,753 0,623	0,526 0,260	
42	700	11,7							3,212 19,52	2,306 8,693	1,736 4,356	1,347 2,345	0,879 0,831	0,614 0,347	
48	800	13,3							3,671 25,20	2,635 11,18	1,984 5,582	1,540 3,009	1,005 1,066	0,702 0,445	
54	900	15,0							4,130 31,51	2,964 13,97	2,232 6,983	1,732 3,762	1,130 1,328	0,790 0,555	
60	1000	16,7							4,589 38,43	3,294 17,06	2,480 8,521	1,925 4,595	1,256 1,616	0,877 0,674	
75	1250	20,8								4,117 26,10	3,100 13,00	2,406 7,010	1,570 2,458	1,097 1,027	
90	1500	25,0								4,941 36,97	3,720 18,42	2,887 9,892	1,883 3,468	1,316 1,444	
105	1750	29,2									4,340 24,76	3,368 13,30	2,197 4,665	1,535 1,934	
120	2000	33,3									4,960 31,94	3,850 17,16	2,511 5,995	1,754 2,496	
150	2500	41,7										4,812 26,26	3,139 9,216	2,193 3,807	
180	3000	50,0											3,767 13,05	2,632 5,417	
240	4000	66,7												5,023 22,72	3,509 8,926
300	5000	83,3													4,386 14,42
Oblouky, kolena 90°, šoupátka			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-kusy, zpětné ventily			4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	7,0	8,0	9,0	

Tabulka je počítána podle H. Langův nový vzorec $a = 0,02$ a pro teplotu vody 10 °C.

Ztráta výšky v trubních obloucích, šoupátkách, T-kusech a zpětných ventilech je ekvivalentní metrům rovného potrubí uvedeným v posledních dvou řádcích.

Tlaková ztráta v patních ventilech odpovídá dvojnásobku tlakové ztráty v T-kusech.

Tlakové ztráty v plastových potrubích

První řádek udává rychlost proudění vody v m/s.

Druhý řádek udává ztrátu dopravní výšky na 100 m rovného potrubí.

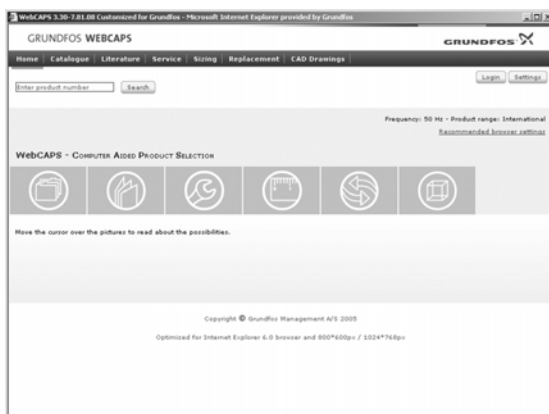
Množství vody			PELM/PEH PN 10											
m³/h	Litry/min.	Litry/sec.	PELM				PEH							
			25 20,4	32 26,2	40 32,6	50 40,8	63 51,4	75 61,4	90 73,6	110 90,0	125 102,2	140 114,6	160 130,8	180 147,2
0,6	10	0,16	0,49 1,8	0,30 0,66	0,19 0,27	0,12 0,085								
0,9	15	0,25	0,76 4,0	0,46 1,14	0,3 0,6	0,19 0,18	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

Tabulka je odvozena z nomogramu.

Drsnost: K = 0,01 mm.

Teplota vody: t = 10 °C.

WebCAPS

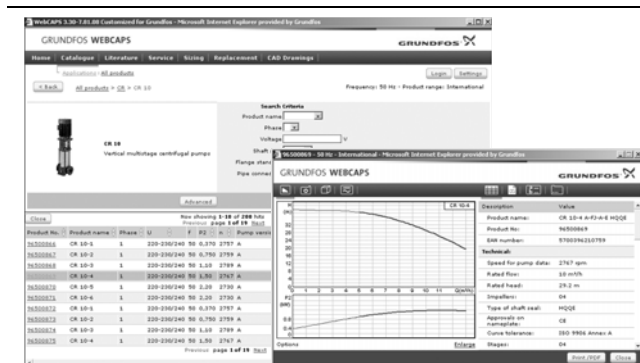


WebCAPS (**Web**-based **C**omputer **A**ided **P**roduct **S**election) je softwarový program pro volbu výrobku pomocí počítače na bázi webové sítě, který je přístupný na naší domovské stránce www.grundfos.com.

Program WebCAPS obsahuje podrobné informace o více než 185 000 výrobcích firmy Grundfos ve více než 20 jazykových verzích.

Všechny informace obsažené v programu WebCAPS jsou rozděleny do následujících šesti částí:

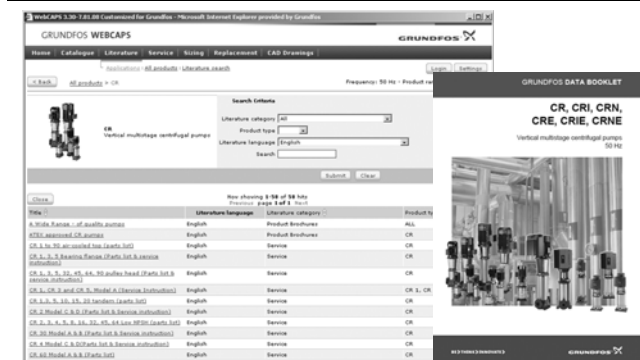
- katalog
- technická dokumentace
- servis
- dimenzování
- záměna čerpadla
- výkresy CAD



Katalog

Tato část má výchozí bod situovaný v oblastech aplikací a typů čerpadel a obsahuje:

- technické údaje
- charakteristické křivky (QH, eta, P1, P2 atd.), které lze upravit podle hustoty a viskozity čerpané kapaliny, přičemž tyto křivky mohou ukazovat potřebný počet provozních čerpadel.
- fotografie čerpadel
- rozměrové náčrtky
- schémata zapojení
- nabídkové texty atd.



Technická dokumentace

Tato část vám umožní přístup k nejnovější dokumentaci vybraného čerpadla jako např.

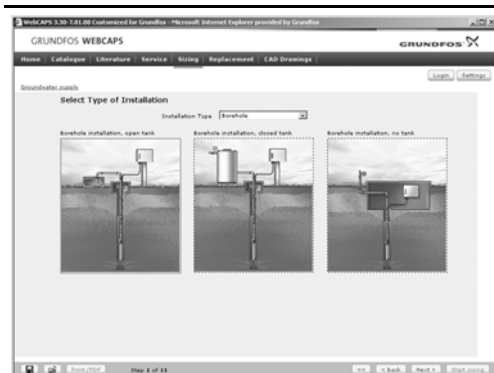
- technické katalogy
- montážní a provozní předpisy
- servisní dokumentace jako např. katalogy servisních souprav a návody k použití servisních souprav
- stručné praktické průvodce
- propagační materiály atd.



Servis

V této části je obsažen uživatelsky orientovaný interaktivní katalog servisních služeb. V tomto katalogu najdete a můžete snadno identifikovat náhradní díly určené pro nyní vyráběná i pro starší čerpadla značky Grundfos.

Dále jsou vám v této části k dispozici videozáběry postupu výměny náhradních dílů.



Dimenzování

Tato část má výchozí bod situovaný v různých aplikačních oblastech a příkladech instalace a obsahuje podrobné krokové návody jak:

- zvolit nejvhodnější a neefektivnější čerpadlo pro vaši soustavu
- provést zpřesňující výpočty na základě energetické spotřeby, zjistit dobu návratnosti investičních nákladů, zátěžové profily, celkové náklady za dobu životnosti zařízení atd.
- provést rozbor vámi zvoleného čerpadla pomocí integrovaného softwarového nástroje pro analýzu celkových nákladů za dobu životnosti
- stanovit rychlost proudění v provozních aplikacích pracujících s odpadní vodou, apod.

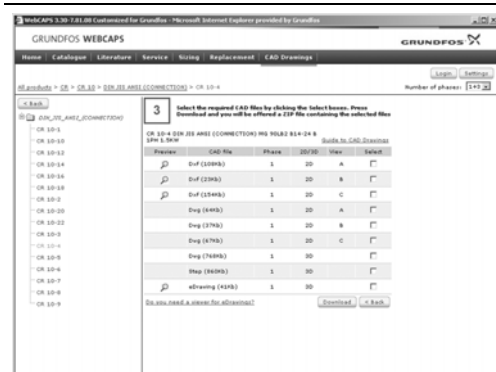


Záměna čerpadla

V této části najdete průvodce pro volbu a srovnávání parametrů potřebných pro náhradu stávajícího čerpadla efektivnějším čerpadlem Grundfos.

Tato část obsahuje údaje nutné pro nahrazení celé řady stávajících čerpadel jiných výrobců než Grundfos.

Zmíněný průvodce vás povede snadno srozumitelným způsobem krok za krokem při srovnávání čerpadel Grundfos s čerpadlem, které máte instalováno ve vaší provozní aplikaci. Po vyspecifikování vašeho stávajícího čerpadla doporučí průvodce výčet čerpadel Grundfos, která mohou být použita jako náhrada za vaše stávající čerpadlo při vyšším uživatelském komfortu a vyšší účinnosti čerpání.



CAD výkresy

V této části si můžete stáhnout CAD výkresy 2D a 3D většiny čerpadel z výrobního programu firmy Grundfos.

Program WebCAPS obsahuje následující formáty výkresů:

Dvourozměrné výkresy (2D):

- .dxf
- .dwg

Trojrozměrné výkresy (3D):

- .dwg, (bez vyznačených ploch)
- .stp, plnoprostorový model (s vyznačenými plochami)
- .eprt, E výkresy

WinCAPS



Obr. 28 WinCAPS CD-ROM

WinCAPS (**Windows-based Computer Aided Product Selection**) je softwarový program pro volbu výrobku pomocí počítače na bázi Windows obsahující podrobné informace o více než 185 000 výrobcích firmy Grundfos ve více než 20 jazykových verzích.

Program WinCAPS má stejné vlastnosti a funkce jako program WebCAPS. Je však ideálním řešením v případech, kdy není možné připojení uživatele na Internet.

Program WinCAPS je k dostání na CD-ROM a aktualizuje se jednou za rok.

Změna technických údajů a vyobrazení vyhrazena.

97695188 0210

CZ

ECM: 1062771

The name Grundfos, the Grundfos logo, and the payoff Be-Think-Innovate are registered trademarks owned by Grundfos Management A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide.