

SP A, SP

Unterwasserpumpen, Unterwassermotoren, Zubehör
50 Hz

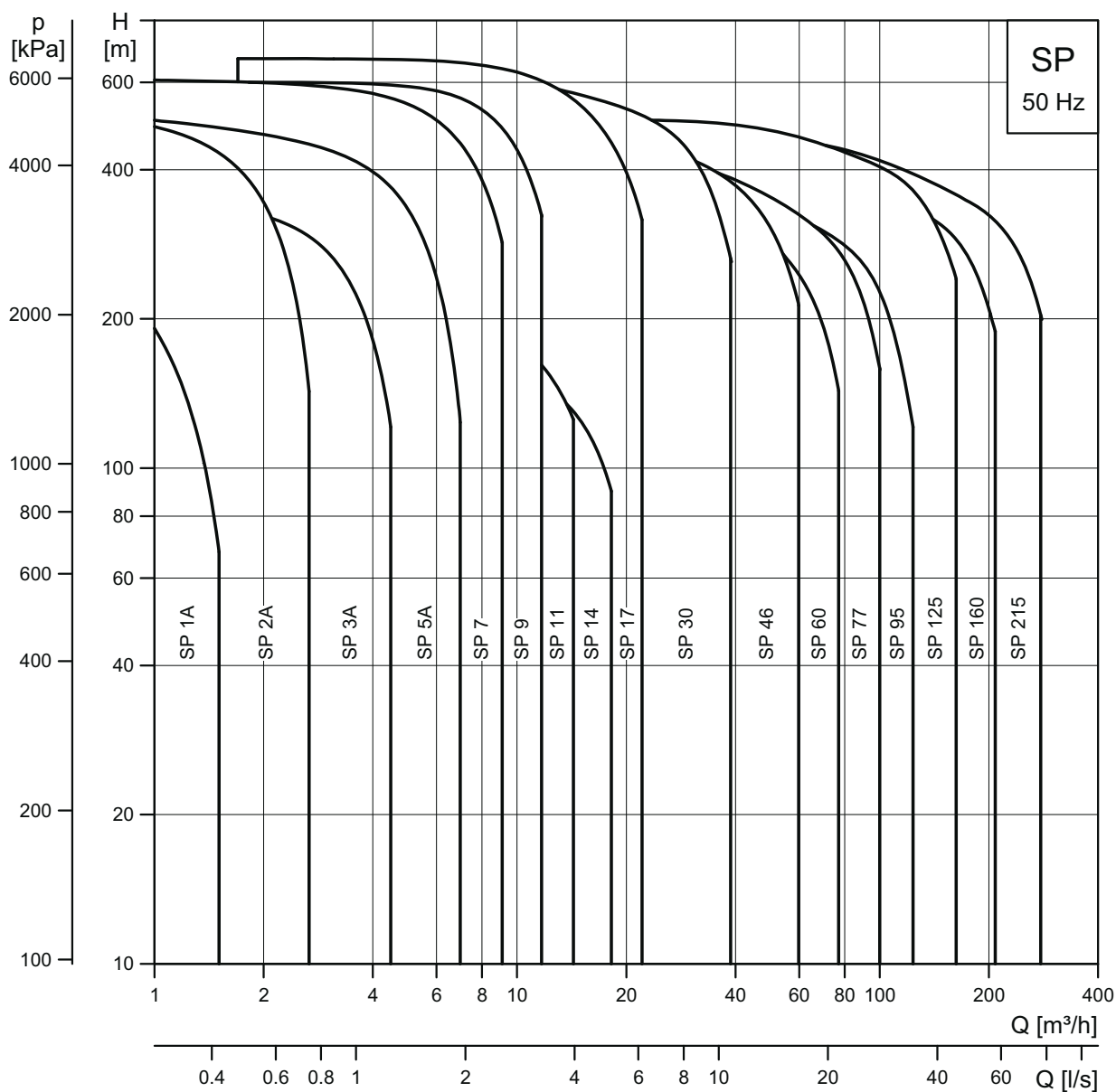


1. Allgemeine Beschreibung	4
Leistungsbereich	4
Mindesteffizienzindex	5
Typenschlüssel	6
Verwendungszweck	7
Pumpenbaureihe	7
Motorenübersicht	7
2. Unterwasserpumpen	8
Produkteigenschaften und -vorteile	8
Werkstoffübersicht (SP 1A - SP 5A)	10
Werkstoffübersicht (SP 7 - SP 14)	11
Werkstoffübersicht (SP 17 - SP 60)	12
Werkstoffübersicht (SP 77 - SP 215)	13
3. Unterwassermotoren	14
Produkteigenschaften und -vorteile	14
Wellendichtung	16
Werkstoffübersicht der MS-Motoren	17
Werkstoffübersicht der MMS-Motoren	18
4. Betriebsbedingungen	19
Zulaufdruck	19
Mindestförderstrom	19
Maximaler Förderstrom	19
Medientemperatur	19
Maximal zulässiger Betriebsdruck	19
Zulässige Anzahl der Ein- und Ausschaltungen	20
Empfohlener Mindestbohrlochdurchmesser	21
5. SP NE, SP A NE Pumpen für die Umwelttechnik	22
Werkstoffspezifikation für die Pumpen SP NE, SPA NE	23
Lesen der Kennlinien	24
Kennlinienbedingungen	25
6. Kennlinien und technische Daten	26
SP 1A	26
SP 2A	28
SP 3A	30
SP 5A	32
SP 7	34
SP 9	37
SP 11	40
SP 14	43
SP 17	46
SP 30	51
SP 46	56
SP 60	61
SP 77	66
SP 95	71
SP 125	76
SP 160	81
SP 215	86
7. Elektrische Daten	91
MS-Unterwassermotoren, 1 x 230 V	91
MS-Unterwassermotoren, 3 x 230 V	91
Wiederwickelbare MMS-Unterwassermotoren, 3 x 230 V	92
MS-Unterwassermotoren, 3 x 400 V	92
Unterwassermotoren MS T60 (bis 60 °C), 3 x 400 V	93
Wiederwickelbare MMS-Unterwassermotoren, 3 x 400 V	93
MS-Unterwassermotoren, 3 x 500 V	94
Unterwassermotoren MS T60, 3 x 500 V	94
Wiederwickelbare MMS-Unterwassermotoren, 3 x 500 V	95

8. Elektrisches Zubehör	96
CUE-Frequenzumrichter	98
Motorstarter für CSIR/CSCR	103
Schutzrelais PR 5714 mit Pt100-Fühler	104
MS-Motorkabel	106
Unterwasserkabel	108
Kabelbinder	108
Kabelkupplungssatz mit Stecker	108
Schrumpfmuffensatz KM	109
Mastix-Abdichtung für Flachkabel	109
Kabelverbindersatz M0 bis M4	110
9. Mechanisches Zubehör	111
Übergangsstücke	111
Zinkanoden	113
Kühlmäntel	113
10. Energieverbrauch	114
Energieverbrauch von Unterwasserpumpen	114
11. Kabelauslegung	115
Kabel	115
Kabelauslegung	117
Berechnung des Leistungsverlustes	117
12. Druckverlusttabellen	118
Druckverluste in Stahlrohren	118
Druckverluste in Kunststoffrohren	119
13. Grundfos Product Center	120

1. Allgemeine Beschreibung

Leistungsbereich



TM00 7254 3214

ErP-konform

Die Pumpen der Baureihe SP A, SP 4" und 6" sind besonders energieeffiziente Unterwasserpumpen, die die Anforderungen der seit dem 1. Januar 2013 in Kraft getretenen ErP-Richtlinie (EU-Verordnung Nr. 547/2012) erfüllen. Seit diesem Datum werden alle Pumpen in neue Energieeffizienzklassen eingestuft, die auf dem Mindesteffizienzindex (MEI) basieren.

Mindesteffizienzindex

Der Mindesteffizienzindex (MEI) ist eine dimensionslose Größe für den hydraulischen Pumpenwirkungsgrad am Wirkungsgradbestpunkt, bei Teillast und bei Überlast. In der EU-Verordnung wird seit dem 1. Januar 2013 ein $MEI \geq 0,10$ und seit dem 1. Januar 2015 ein $MEI \geq 0,40$ als Mindestanforderung für den Wirkungsgrad festgelegt. Zudem wurde in der Verordnung ein Referenzwert festgelegt. Dies ist der Wirkungsgrad der effizientesten Pumpen, die am 1. Januar 2013 auf dem Markt erhältlich waren.

- Der Referenzwert für die effizientesten Wasserpumpen ist $MEI \geq 0,70$.
- Der Wirkungsgrad einer Pumpe mit abgedrehtem Laufrad ist in der Regel niedriger als der Wirkungsgrad einer Pumpe mit vollem Laufraddurchmesser. Durch das Abdrehen des Laufrads wird die Pumpe an einen bestimmten, festen Betriebspunkt angepasst, so dass der Energieverbrauch reduziert wird. Der Mindesteffizienzindex (MEI) gilt für den vollen Laufraddurchmesser.
- Ein Betrieb der Pumpe an variablen Betriebspunkten kann jedoch im Vergleich zu einer Pumpe mit abgedrehtem Laufrad effizienter und wirtschaftlicher sein, wenn die Pumpe z. B. über einen drehzahlregelmäßig gesteuerten Antrieb geregelt wird, der die Förderleistung an den Anlagenbedarf anpasst.
- Informationen zum Wirkungsgradreferenzwert finden Sie auf <http://europump.eu/efficiencycharts>.

Wirkungsgrad und MEI der SP-Pumpen

Pumpentyp	Pumpenbaugröße	Wirkungsgrad [%]	MEI
SP 1A	4"	39	$\geq 0,70$
SP 2A	4"	50	$\geq 0,70$
SP 3A	4"	58	$\geq 0,70$
SP 5A	4"	60	$\geq 0,56$
SP 7	4"	69	$\geq 0,70$
SP 9	4"	71	$\geq 0,70$
SP 11	4"	70	$\geq 0,55$
SP 14	4"	70	$\geq 0,44$
SP 17	6"	74	$\geq 0,70$
SP 30	6"	75	$\geq 0,50$
SP 46	6"	76	$\geq 0,50$
SP 60	6"	77	$\geq 0,60$
SP 77	8"	78	-
SP 95	8"	79	-
SP 125	10"	79	-
SP 160	10"	80	-
SP 215	10"	83	-

Typenschlüssel

Beispiel (Pumpe ohne Motor)	SP 46	-	9	C	L	Rp4	6"		50/60	SD
Beispiel (Pumpe mit Motor)	SP 125	-	10	AA	N	Rp6	8"	3 x 380-415	50	SD 92 kW
Baureihe (SPXA, SP)										
Anzahl der Laufräder										
Laufräder mit reduziertem Durchmesser (A, B, C - max. 2)										
Werkstoff der Edelstahlbauteile										
= EN 1.4301										
N = EN 1.4401										
R = EN 1.4539										
Werkstoff der Elastomerteile										
SP 1A - SP 5A	SP 9 - SP 14	SP 17 - SP 215								
= NBR	= LSR/NBR/TPU	= NBR								
E = FKM	E = FKM	E = FKM								
		L = LSR/NBR								
Anschluss										
Rp-Gewinde (PpX)										
R-Gewinde (RX)										
NPT-Gewinde (XNPT)										
Grundfos Flansch (GrX)										
Motordurchmesser										
Spannung [V]										
Frequenz [Hz]										
Einschaltart										
S = DOL										
D = SD										
Motorleistung [kW]										

Verwendungszweck

SP-Pumpen werden vor allem für die Förderung von Roh- und Grundwasser eingesetzt. Die Pumpen werden in Brunnen oder Bohrlöchern unterhalb der Wasseroberfläche installiert.

In Industrieanwendungen kann die Pumpe zum Beispiel auch in Tanks verwendet werden.

Die Pumpen der Baureihen SP A und SP sind unter anderem für den Einsatz in folgenden Anwendungsreichen geeignet:

- Rohwasserversorgung
- Bewässerung
- Grundwasserabsenkung
- Druckerhöhung
- Springbrunnen, Fontänen
- Bergbau
- Off-Shore.

Pumpenbaureihe

Typ	Stahl EN 1.4301	Stahl: (N) EN 1.4401	Stahl (R) EN 1.4539	Anschluss*	Flanschanschluss Grundfos Flansch
SP 1A	•			Rp 1 1/4	
SP 2A	•			Rp 1 1/4 (R 1 1/4)	
SP 3A	•	•		Rp 1 1/4	
SP 5A	•	•	•	Rp 1 1/2 (R 1 1/2)	
SP 7	•	•	•	Rp 1 1/2 (R 1 1/2)	
SP 9	•	•	•	Rp 2 (R 2)	
SP 11	•	•	•	Rp 2	
SP 14A	•	•	•	Rp 2	
SP 17	•	•	•	Rp 2 1/2 (R 3)	
SP 30	•	•	•	Rp 3 (R 3)	
SP 46	•	•	•	Rp 3 Rp 4 (R 4)	
SP 60	•	•	•	Rp 3 Rp 4	
SP 77	•	•	•	Rp 5	5"
SP 95	•	•	•	Rp 5	5"
SP 125	•	•	•	Rp 6	6"
SP 160	•	•	•	Rp 6	6"
SP 215	•	•	•	Rp 6	6"

* Die Angaben in Klammern gelten für Pumpen mit Mantelrohr.

Motorenübersicht

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

Bei Motorleistungen über 75 kW wird der Einsatz eines Sanftanlassers oder eines Spartransformators empfohlen.

Motoren mit Stern-Dreieck-Anlauf sind ab 5,5 kW lieferbar.

Die Motoren der Baureihen MS 4000 und MS 6000 sind auch mit einem integriertem Temperaturgeber (Tempcon) lieferbar.

2. Unterwasserpumpen

Produkteigenschaften und -vorteile

Breites Produktprogramm

Grundfos bietet besonders energieeffiziente Unterwasserpumpen für einen weiten Förderstrombereich von 1 bis 280 m³/h an. Das Pumpenprogramm umfasst eine Vielzahl an Baugrößen und jede Baugröße ist noch einmal mit verschiedenen Stufenzahlen lieferbar. Dadurch ist sichergestellt, dass für jeden Betriebspunkt eine optimale Pumpenlösung zur Verfügung steht.

Hoher Pumpenwirkungsgrad

Oft wird der Pumpenwirkungsgrad zugunsten eines günstigen Anschaffungspreises vernachlässigt. Für eine wirtschaftliche Wasserversorgung hat jedoch der Wirkungsgrad von Pumpe und Motor eine weit größere Bedeutung als der Anschaffungspreis.

Beispiel

Bei einem Förderstrom von 200 m³/h und einer Förderhöhe von 100 m verbraucht eine herkömmliche Pumpe in zehn Jahren ca. 688,000 kWh. Ist der Pumpen-/Motorwirkungsgrad 5 % höher im Vergleich zu einer herkömmlichen Pumpe können bei einem Strompreis von 0,10 €/kWh ca. 34,000 € eingespart werden.

Werkstoff und Fördermedien

Um eine optimale Verschleißbeständigkeit und eine geringe Korrosionsneigung zu gewährleisten, sind die Pumpen in unterschiedlichen Edelstahlgüten lieferbar.

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

Siehe die unter *Pumpenbaureihe* auf Seite 7 aufgeführten Werkstoffausführungen.

Als weiterer Schutz in korrosiver Umgebung ist ein komplettes Sortiment an Zinkanoden als kathodischer Korrosionsschutz lieferbar. Siehe Seite 108.

Elastomerteile

Zur Förderung von Medien mit chemischen Rückständen oder Medien mit einer Temperatur > 60 °C können alle Pumpen mit Elastomerteilen aus FKM geliefert werden.

Geringe Installationskosten

Durch die Verwendung von Edelstahl wird das Pumpengewicht reduziert. Dadurch wird die Handhabung der Pumpe erleichtert, so dass geringere Kosten für Hilfsmittel anfallen und weniger Zeit für die Installation und Instandhaltung benötigt wird.

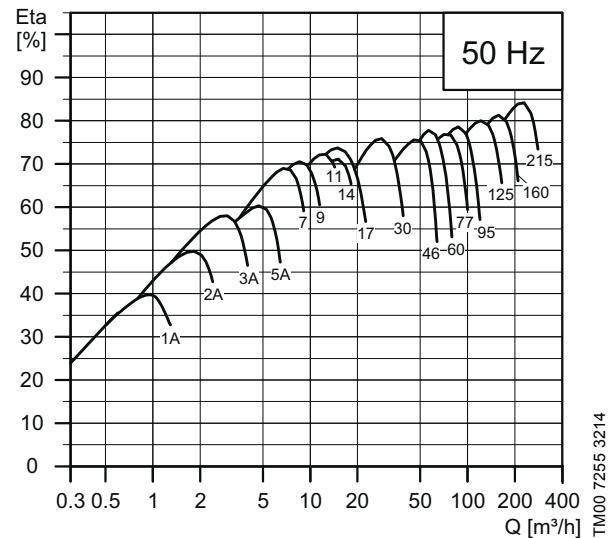


Abb. 1 Pumpen-/Motorwirkungsgrade in Abhängigkeit vom Förderstrom

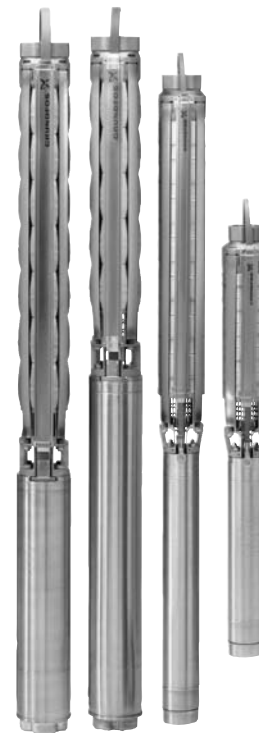


Abb. 2 Verschiedene SP-Pumpen

Lager mit Sandkanälen

Alle Lager sind wassergeschmiert und haben eine rechteckige Form. Dadurch haben eventuelle Sandbeimengungen keine Möglichkeit sich festzusetzen, sondern werden mit dem Fördermedium ausgeschwemmt.

Einlaufsieb

Das Einlaufsieb verhindert, dass Feststoffpartikel ab einer bestimmten Größe in die Pumpe eindringen.

Rückschlagventil

Alle Pumpen sind mit einem im Ventilgehäuse angeordneten Rückschlagventil ausgerüstet, das einen Rückfluss des Wassers beim Abschalten der Pumpe verhindert.

Durch die kurze Schließzeit des Rückschlagventils wird zudem das Risiko von gefährlichen Wasserschlägen minimiert.

Das Ventilgehäuse ist besonders strömungsgünstig gestaltet, um die Druckverluste am Ventil gering zu halten und den Pumpenwirkungsgrad zu optimieren.

Ansaugspirale

Alle Grundfos Pumpen mit radialen Laufrädern haben eine Ansaugspirale. Dadurch sind diese Pumpen vor Trockenlauf geschützt, weil die Ansaugspirale sicherstellt, dass die Pumpenlager immer ausreichend vom Fördermedium geschmiert werden.

Die SP-Pumpen mit halbaxialen Laufrädern benötigen keine Ansaugspirale. Bei diesen Pumpen wird das Fördermedium automatisch angesaugt.

Dennoch müssen alle Pumpen, bei denen der Wasserspiegel unterhalb des Pumpenzulaufs absinken kann, gegen Trockenlauf geschützt werden.

Anschlagring

Der Anschlagring schützt die Pumpe vor Beschädigungen beim Transport und im Fall einer Axialschubumkehr in der Anlaufphase.

Durch den Anschlagring, der als Drucklager ausgeführt ist, wird die axiale Bewegung der Pumpenwelle begrenzt.

Der stationäre Teil des Anschlagrings (A) ist fest in die untere Zwischenkammer eingebaut.

Der rotierende Teil (B) ist oberhalb der ersten Klemmbuchse (C) angeordnet.



Abb. 3 Lager



Abb. 4 Einlaufsieb

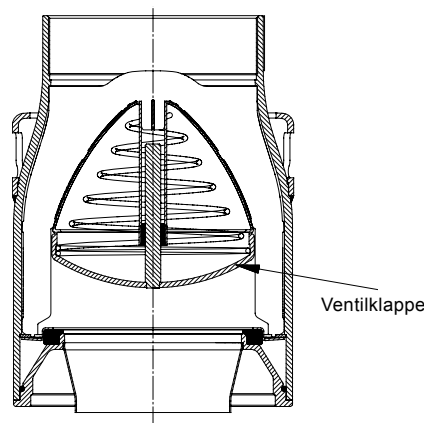


Abb. 5 Rückschlagventil

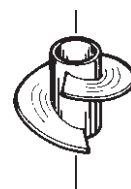


Abb. 6 Ansaugspirale

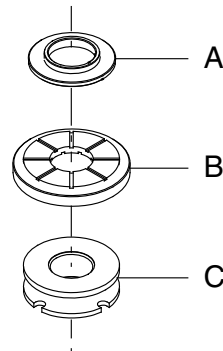


Abb. 7 Anschlagring (rotierender und feststehender Teil) und Klemmbuchse

TM00 7301 1096

TM00 7302 1096

TM01 2499 1798

TM00 7304 1096

TM01 3327 3898

Werkstoffübersicht (SP 1A - SP 5A)

Pos.	Bauteil	Werkstoff	Stan-	Werk-	Werk-
			dardaus-	stoffaus-	stoffaus-
			führung	führung N	führung R
			EN		
1	Ventilgehäuse	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
2	Ventilteller	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
3	Ventilsitz	Elastomerwerkstoff	NBR	NBR-FKM	NBR-FKM
7	Spaltring	NBR/TPU			
8	Lager	NBR			
	Scheibe für den Anschlagring	In PTFE eingebettete Kohle/ Graphit HY22			
9	Kammer	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
12	Laufband	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
14	Saugverbindung	Edelstahlguss	1.4308	1.4408	1.4517
	Sieb	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
16	Welle, komplett	Edelstahl	1.4057	1.4460	1.4462
17	Zugband	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
18	Kabelschutz-schiene	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539

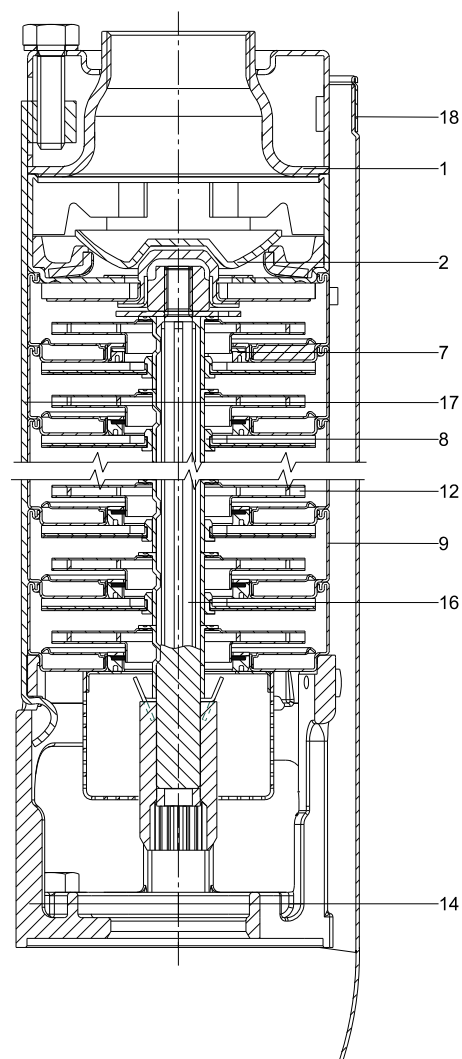


Abb. 8 Beispiel einer SP3A-Pumpe mit Keilnutwelle

TM06 93 1614

Werkstoffübersicht (SP 7 - SP 14)

Pos.	Bauteil	Werkstoff	Stan- dardaus- führung	Werk- stoffaus- führung N	Werk- stoffaus- führung R
			EN		
1	Ventilgehäuse	Edelstahlguss	1.4301	1.4401	1.4539
2	Ventilteller	Edelstahlguss	1.4301	1.4401	1.4539
3	Ventilsitz	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
7	Spaltring	TPU/PPS-FKM	TPU/ PPS-FKM	TPU/ PPS-FKM	TPU/ PPS-FKM
8	Lager	LSR/FKM	LSR/FKM	LSR/FKM	LSR/FKM
8a	Scheibe für den Anschlagring	In PTFE eingebettete Kohle/ Graphit HY22			
9	Kammer	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
13	Laufgrad	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
14	Saugverbindung	Edelstahlguss	1.4308	1.4408	1.4517
15	Sieb	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
16	Welle, komplett	Edelstahl	1.4057	1.4460	1.4462
17	Zugband	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
18	Kabelschutz- schiene	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539

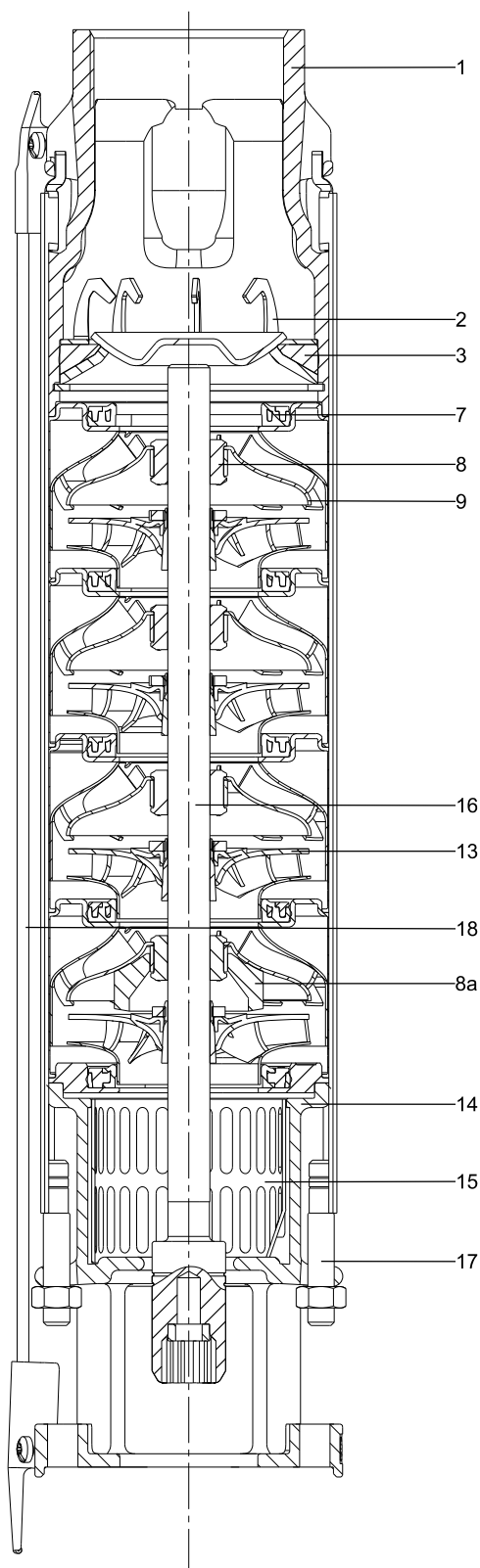


Abb. 9 Beispiel einer Pumpe SP 9

TM06 1110 1614

Werkstoffübersicht (SP 17 - SP 60)

Pos.	Bauteil	Werkstoff	Stan-	Werk-	Werk-
			dardaus-	stoffaus-	stoffaus-
			führung	führung N	führung R
EN					
1	Ventilgehäuse	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
2	Ventilteller	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
	Ventilsitz	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
7	Spaltring	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
8	Lager	NBR-FKM-LSR	NBR-FKM-LSR	NBR-FKM-LSR	NBR-FKM-LSR
8a	Scheibe für den Anschlagring	In PTFE eingebettete Kohle/ Graphit HY22			
9	Kammer	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
13	Laufblad	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
14	Saugverbindung	Edelstahlguss	1.4308	1.4408	1.4517
	Sieb	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
16	Welle, komplett	Edelstahl	1.4057	1.4460	1.4462
17	Zugband	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
18	Kabelschuttschiene	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539

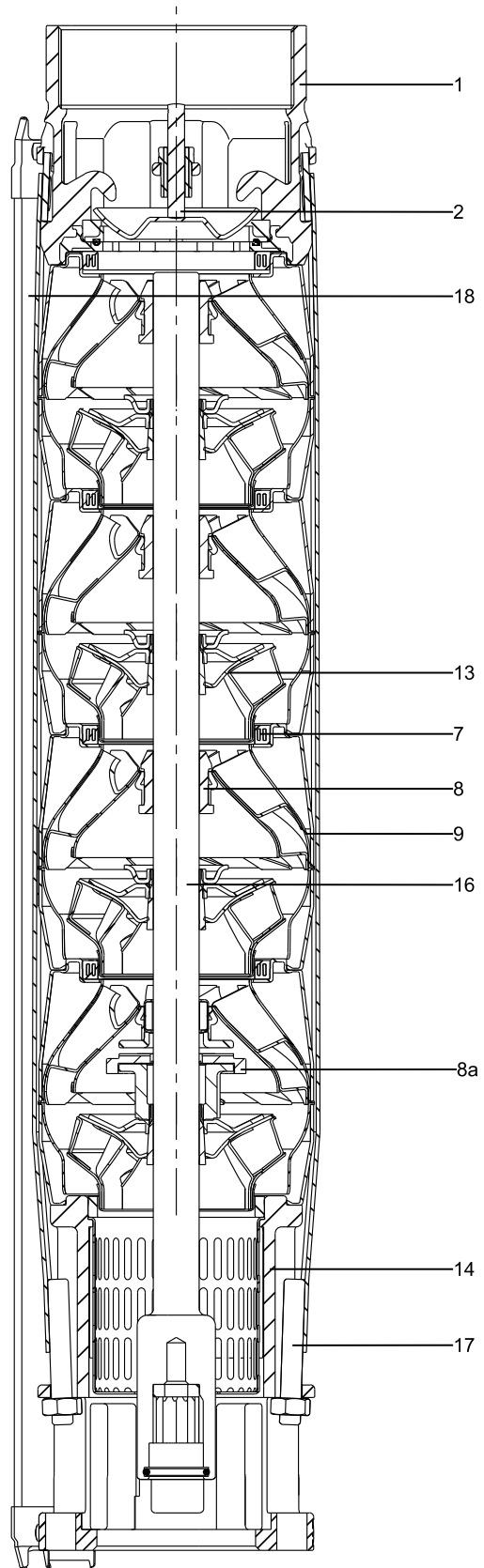


Abb. 10 Beispiel einer Pumpe SP 46

TM06 1521 1614

Werkstoffübersicht (SP 77 - SP 215)

Pos.	Bauteil	Werkstoff	Stan-	Werk-	Werk-
			dardaus-	stoffaus-	stoffaus-
			führung	führung N	führung R
EN					
1	Ventilgehäuse	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
2	Ventilteller	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
	Ventilsitz	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
7	Spaltring	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
8	Lager	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
	Scheibe für den Anschlagring	In PTFE eingebettete Kohle/ Graphit HY22			
9	Laufradkammer	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
13	Laufrad	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
14	Saugverbindung	Edelstahlguss	1.4308	1.4408	1.4517
	Sieb	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
16	Welle, komplett	Edelstahl	1.4057	1.4460	1.4462
17	Zugband	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539
18	Kabelschutzschiene	Edelstahl	1.4301	1.4401	1.4539

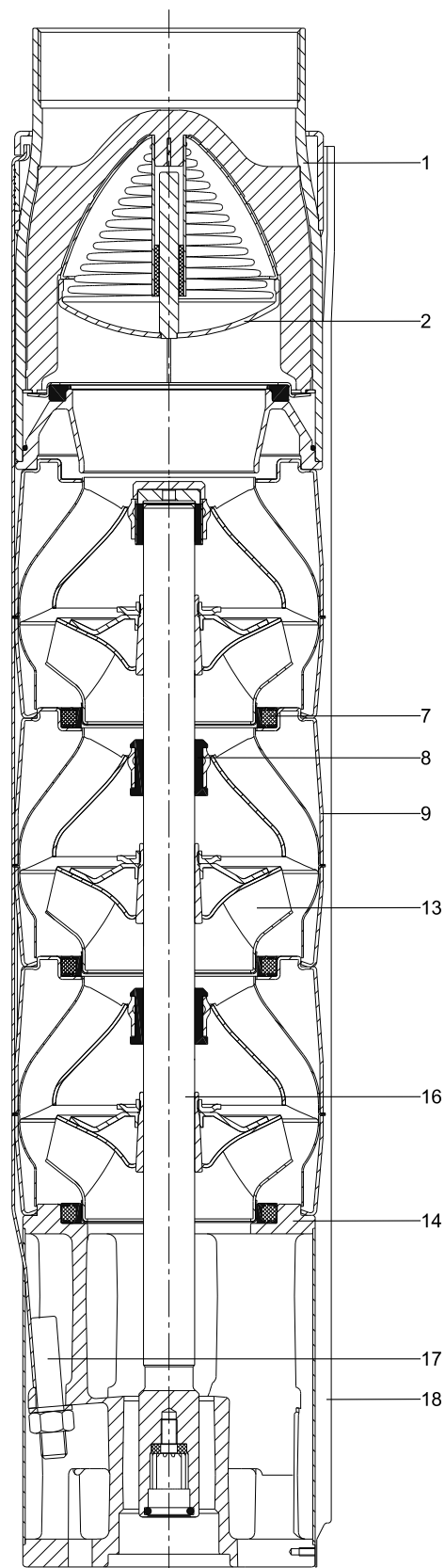


Abb. 11 Beispiel einer Pumpe SP 77

TM06 1192 1614

3. Unterwassermotoren

Weitere Informationen zu den Grundfos Unterwassermotoren finden Sie in den auf <https://product-selection.grundfos.com> (Grundfos Produkt-Center) hinterlegten Unterlagen zu den MS- und MMS-Motoren.

Produkteigenschaften und -vorteile

Komplette Motorbaureihe

Grundfos bietet eine komplette Baureihe an Unterwassermotoren für verschiedene Netzspannungen an:

Unterwassermotoren MS

- Einphasige 4"-Motoren bis 2,2 kW:
 - 2-adrig
 - 3-adrig
 - PSC-Motor (Einphasenmotor mit kombiniertem Anlauf- und Betriebskondensator) Dreiphasige 4"-Motoren bis 7,5 kW
- Dreiphasige 4"-T60-Motoren bis 5,5 kW
- Dreiphasige 6"-Motoren mit 5,5 bis 30 kW
- Dreiphasige 6"-T60-Motoren bis 22 kW.

Wiederwickelbare Unterwassermotoren MMS

- Dreiphasige 6"-Motoren mit 3,7 bis 37 kW
- Dreiphasige 8"-Motoren mit 22 bis 110 kW
- Dreiphasige 10"-Motoren mit 75 bis 190 kW
- Dreiphasige 12"-Motoren mit 147 bis 250 kW.

Hoher Motorwirkungsgrad

Das Grundfos Motorprogramm bietet für jeden Anwendungsfall hohe Wirkungsgrade und sorgt so für Einsparungen bei den Betriebskosten.

Wiederwickelbare Motoren

Alle 2-poligen MMS-Unterwassermotoren von Grundfos können ohne großen Aufwand neu gewickelt werden. Die Statorwicklungen bestehen aus reinem Elektrolytkupfer mit einer wasserbeständigen Spezialisolierung aus einem nicht hygroskopischen, thermoplastischen Werkstoff. Die außergewöhnlichen Isoliereigenschaften dieses Materials erlauben einen direkten Kontakt der Wicklungen mit der Kühlflüssigkeit und damit eine effektive Kühlung der Wicklungen.

Industriemotoren (T60)

Für besonders anspruchsvolle Einsatzfälle liefert Grundfos eine komplette Baureihe an T60-Motoren mit bis zu 5 % höheren Wirkungsgraden als vergleichbare Grundfos Standardmotoren. Die T60-Motoren sind mit Leistungen von 2,2 bis 22 kW lieferbar. Dank einer großen Oberfläche werden diese Motoren äußerst effizient gekühlt. Durch die effiziente Kühlung sind Medientemperaturen bis 60 °C bei einer Mindestströmungsgeschwindigkeit von 1 m/s um den Motor möglich. Der Einsatz von T60-Motoren wird dann empfohlen, wenn eine lange Lebensdauer und niedrige Betriebskosten höher bewertet werden als der Anschaffungspreis.

Grundfos T60-Motoren sind für schwierige Einsatzbedingungen ausgelegt. Sie können thermisch höher belastet werden und haben deshalb auch unter erschwerten Bedingungen eine längere Lebensdauer als Standardmotoren. Erschwerte Bedingungen, die zu hohen Motorbelastungen führen, entstehen z. B. durch eine unzureichende Spannungsversorgung, heißes Wasser, eine mangelhafte Kühlung oder eine hohe Auslastung der Pumpe.

Es ist jedoch zu beachten, dass die Industriemotoren länger als Motoren für Standardanwendungen sind.



Abb. 12 MS-Motoren

TM00 7305 1096



TM01 7873 4799 - GrA4575 3908

Abb. 13 MMS-Motoren

Überhitzungsschutz

Ein wirksamer Schutz vor einer zu hohen Motortemperatur ist die einfachste und kostengünstigste Möglichkeit eine maximale Motorlebensdauer zu erreichen.

Für die Unterwassermotoren der beiden Grundfos Baureihen MS und MMS ist geeignetes Zubehör zum Schutz gegen Überhitzung lieferbar. Bei einem unzulässigen Temperaturanstieg wird der Motor durch die Schutzeinrichtung abgeschaltet. Dadurch werden Schäden an der Pumpe und dem Motor verhindert.

MS

Die Grundfos MS-Unterwassermotoren mit Ausnahme der Motorbaureihe MS 402 sind zum Schutz gegen Überhitzung mit einem eingebauten Temperaturfühler (Tempcon) lieferbar. Mithilfe dieses an das Motorschutzgerät MP 204 über die Stromleitung angeschlossenen Sensors kann die Temperatur angezeigt und/oder überwacht werden. Alternativ können die MS-Motoren ab einer Größe von 6" zur Temperaturüberwachung über eine Steuereinheit mit einem Pt100- oder Pt1000-Fühler ausgerüstet werden.

MMS

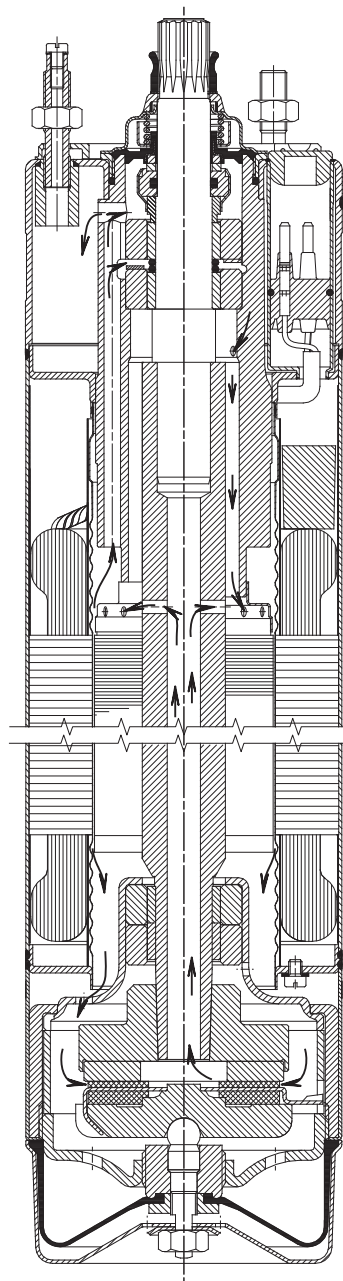
Die Grundfos MMS-Unterwasserpumpen sind nicht mit integriertem Tempcon-Temperaturfühler lieferbar. Zum Schutz gegen Überhitzung bietet Grundfos diese Unterwassermotoren auf Wunsch mit einem Pt100- oder Pt1000-Temperaturfühler an. Zusammen mit einer Steuereinheit sorgen die Temperaturfühler dafür, dass die maximal zulässige Betriebstemperatur nicht überschritten wird.

Schutz vor Axialschubumkehr

Beim Anlaufen der Pumpe besteht die Gefahr, dass sich die Laufradeinheit aufgrund des geringen Gegenstandsdrucks anhebt. Dieses Verhalten wird als Axialschubumkehr bezeichnet, durch die der Motor und die Pumpe beschädigt werden können. Deshalb sind die Grundfos Pumpen und Motoren standardmäßig vor einer Axialschubumkehr in der kritischen Anlaufphase geschützt. Der Schutz besteht entweder aus einem eingebauten Anschlagring oder aus einem hydraulischen Ausgleich.

Integrierte Kühlkammern

Alle Grundfos MS-Unterwassermotoren werden durch oben und unten im Motor integrierte Kühlkammern und durch eine interne Umwälzung der Motorflüssigkeit effizient gekühlt. Siehe Abb. 14. Bei Einhaltung der erforderlichen Strömungsgeschwindigkeiten entlang des Motors (siehe Abschnitt *Betriebsbedingungen* auf Seite 19) ist eine ausreichende Kühlung sichergestellt.



TM00 5698 0996

Abb. 14 MS 4000

Blitzschutz

Es wird die Verwendung eines zusätzlichen Blitzschutzes empfohlen, um die Gefahr zu minimieren, dass der Motor bei einem Blitzeinschlag durchbrennt.

Geringere Kurzschlussgefahr

Der Stator ist vollständig in Edelstahl gekapselt. Die Statorwicklungen sind in einem Polymer-Verbundwerkstoff eingebunden. Daraus ergibt sich eine hohe mechanische Festigkeit und eine optimale Kühlung. Außerdem schützt die Kapselung die Wicklung vor einem Kurzschluss durch Kondenswasser.

Wellendichtung

MS 402

Als Wellendichtung wird eine Lippendichtung verwendet, die sich durch besonders geringe Reibungsverluste an der Welle auszeichnet.

Durch die Wahl der richtigen Kautschukmischung wird eine hohe Verschleißfestigkeit, eine hohe Elastizität und eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Fremdkörper erreicht. Der verwendete Kautschuk ist zudem für Trinkwasser geeignet.

MS 4000, MS 6000

Die Werkstoffpaarung Keramik/Wolframkarbid zeichnet sich durch eine optimale Abdichtung, ein hervorragendes Verschleißverhalten und eine lange Lebensdauer aus.

Die federbelastete Wellendichtung verfügt über eine große Gleitfläche und einen Sandabweiser. Daraus ergibt sich ein äußerst geringer Austausch zwischen Förder- und Motorflüssigkeit, so dass das Eindringen von Fremdkörpern verhindert wird. Die Motoren der Werkstoffausführung R sind standardmäßig mit einer SiC/SiC-Wellendichtung nach DIN 24960 ausgerüstet. Andere Werkstoffpaarungen sind auf Anfrage lieferbar.

Wiederwickelbare MMS-Motoren

Die Motoren sind standardmäßig mit einer austauschbaren Wellendichtung mit der Werkstoffpaarung Keramik/Synthetische Kohle ausgerüstet.

Diese Werkstoffpaarung bietet eine hohe Verschleißfestigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Fremdkörper.

Zusammen mit dem Dichtungsgehäuse bildet der Sandabweiser eine Labyrinthdichtung, die unter normalen Betriebsbedingungen dafür sorgt, dass keine Sandpartikel in die Wellendichtung eindringen.

Auf Wunsch können die Unterwassermotoren auch mit einer SiC/SiC-Gleitringdichtung nach DIN 24960 ausgerüstet werden.

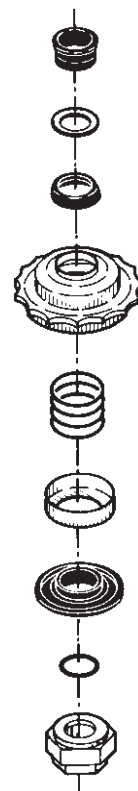


Abb. 15 Gleitringdichtung der Motorbaureihe MS 4000

TM00 7306 2100

Werkstoffübersicht der MS-Motoren

Unterwassermotoren MS 402, MS 4000 und MS 6000

Pos. Bauteil	MS 402	MS 4000 MS 6000
1 Welle	EN 1.4057	EN 1.4057
2 Gleitringdichtung	NBR	Keramik/ Wolframkarbid
3 Motormantel	EN 1.4301	EN 1.4301
4 Motorendstück		EN 1.4301
5 Radiallager	Keramik	Keramik/ Wolframkarbid
Axiallager	Keramik/ Synthetische Kohle	Keramik/ Synthetische Kohle
6 Nebendichtungen in verschiedenen Werkstoffausführungen	NBR	NBR

Motoren in der Werkstoffausführung R

Pos. Bauteil	MS 4000 MS 6000
1 Welle	EN 1.4462
2 Gleitringdichtung	SiC/SiC
3 Motormantel	EN 1.4539
4 Motorendstück	EN 1.4539
5 Radiallager	Keramik/ Wolframkarbid
Drucklager	Keramik/ Synthetische Kohle
6 Nebendichtungen in verschiedenen Werkstoffausführungen	NBR

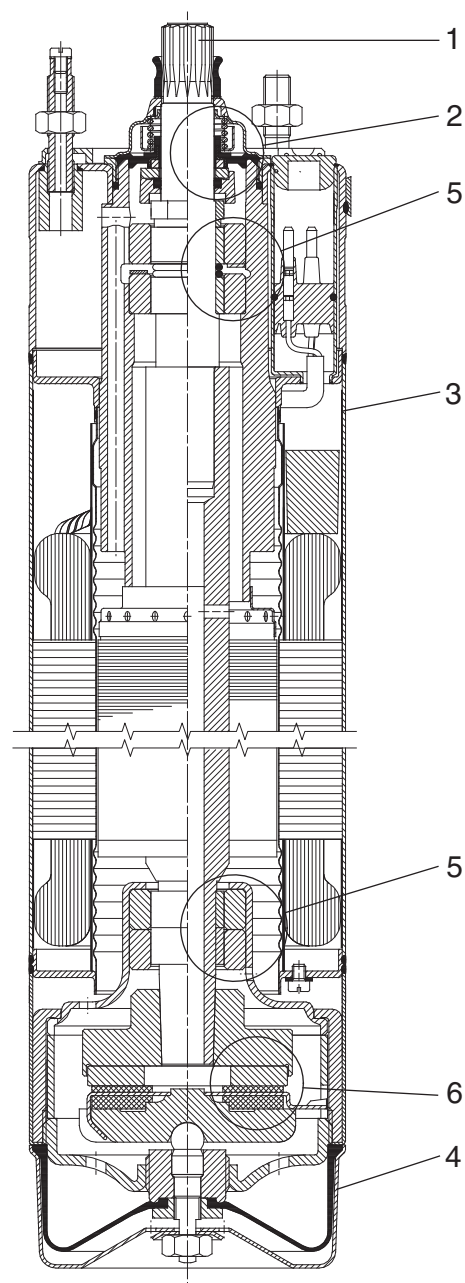


Abb. 16 MS 4000

TM00 7865 2196

Werkstoffübersicht der MMS-Motoren

Wiederwickelbare Unterwassermotoren

Pos.	Bauteil	Werkstoff	EN
202	Welle	Stahl	1.0533
202a	Wellenenden	Edelstahl	1.4460
203/ 206	Drucklager feststehender/ rotierender Teil	6" 5,5 - 37 kW Gehärteter Edelstahl/ Synthetische Kohle	
		8"-10" Keramik/ Synthetische Kohle	
204	Lagerbuchse	6"-10" Synthetische Kohle	
205	Oberes Lagergehäuse	Grauguss	EN-JL1040
212	Membran	CR/FKM	
213	Motorendstück	Grauguss	EN-JL1040
218	Motormantel	Edelstahl	1.4301
220	Querschnitt des Motorkabels	EPDM	
226	Gleitringdichtung	Keramik/ Synthetische Kohle oder SiC/SiC	
235	Zwischengehäuse	Grauguss	EN-JL1040
236	Unteres Lagergehäuse	Grauguss	EN-JL1040

MMS-Unterwassermotoren in der Werkstoffausführung N und R

Pos.	Bauteil	Werkstoff	Ausführung	
			N	R
			EN	EN
202	Welle	Stahl	1.0533	1.0533
202a	Wellenenden	Edelstahl	1.4460	1.4462
203/ 206	Drucklager feststehender/ rotierender Teil	6" 5,5 - 37 kW Gehärteter Edelstahl/ Synthetische Kohle		
		8"-10" Keramik/ Synthetische Kohle		
204	Lagerbuchse	6"-10" Synthetische Kohle		
205	Oberes Lagergehäuse	Edelstahl	1.4401	1.4539
212	Membran	CR/FKM/EPDM		
213	Motorendstück	Edelstahl	1.4401	1.4539
218	Motormantel	Edelstahl	1.4401	1.4539
220	Querschnitt des Motorkabels	EPDM		
226	Gleitringdichtung	Keramik/ Synthetische Kohle		
235	Zwischengehäuse	Edelstahl	1.4401	1.4539
236	Unteres Lagergehäuse	Edelstahl	1.4401	1.4539

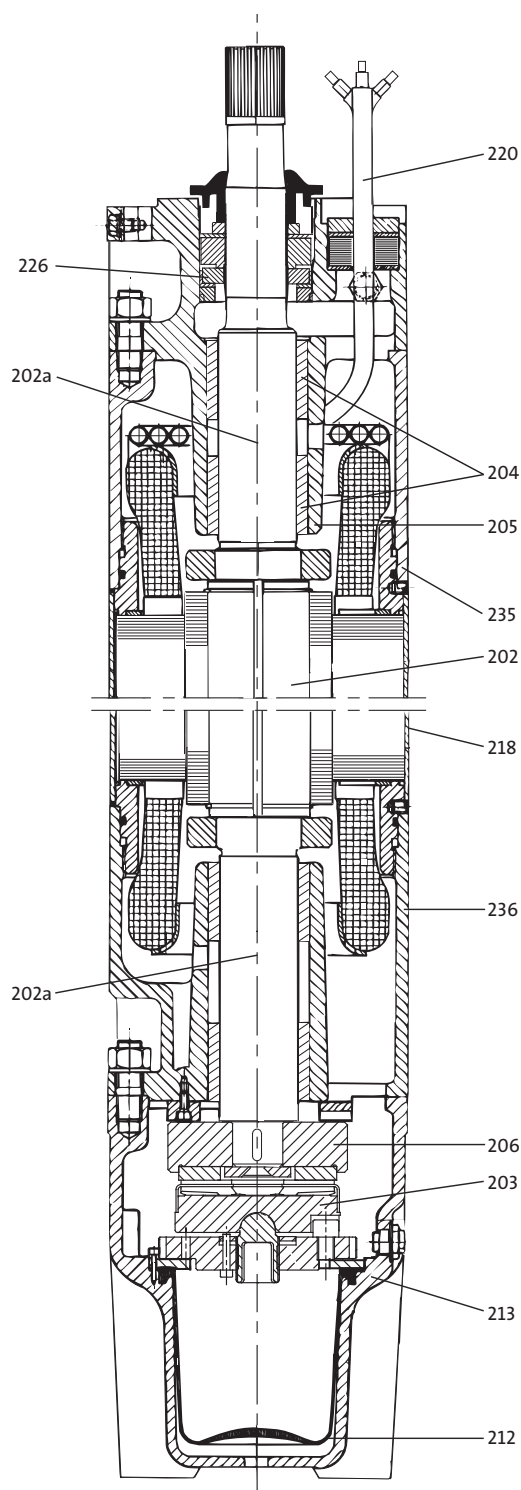


Abb. 17 MMS 10000

TM01 4985 0404

4. Betriebsbedingungen

Für eine lange Lebensdauer und einen störungsfreien Betrieb sind die nachfolgend aufgeführten Betriebsbedingungen einzuhalten.

Zulaufdruck

Der Mindestzulaufdruck wird durch die NPSH-Kurven in den Kennliniendiagrammen ausgedrückt, die für eine Stufe gelten.

Der Mindestsicherheitszuschlag beträgt 1,0 m.

Mindestförderstrom

Um eine ausreichende Kühlung der Pumpe sicherzustellen, darf die Pumpe nicht ständig mit einem Förderstrom unter dem 0,1-fachen des Nennförderstroms betrieben werden. Der Betrieb gegen einen geschlossenen Schieber ist auf maximal 30 Sekunden zu begrenzen, weil ansonsten das Fördermedium lokal zu stark erwärmt wird und dadurch die Pumpe und der Motor beschädigt werden können.

Maximaler Förderstrom

Um die Gefahr der Kavitation und Axialschubumkehr zu minimieren, darf die Pumpe nicht ständig mit einem Förderstrom über dem 1,3-fachen des Nennförderstroms betrieben werden. Fördermedien

Die Pumpen der Baureihe SP A und SP sind für die Förderung von sauberen, dünnflüssigen, nicht aggressiven Medien bestimmt, die keine Feststoffe größer als Sandkörner oder langfaserige Bestandteile enthalten dürfen.

Pumpentyp	Maximal zulässiger Sandgehalt [g/m ³]
SP 1-5	50
SP 7-14	150
SP 17-215	50*

* Bei 6"-Pumpen mit LSR-Lagern darf der Sandgehalt maximal 150 g/m³ betragen. Keine Standardausführung.

Bei einem höheren Sandgehalt wird die Lebensdauer der Pumpe herabgesetzt.

Für Anwendungen mit aggressiven Medien sind die Sonderausführungen SP A-N und SP-N aus Edelstahl EN 1.4401 sowie SP A-R und SP-R aus Edelstahl EN 1.4539 lieferbar.

Spezielle Medien

Zur Förderung von Medien mit einer von Wasser abweichenden Dichte sind ggf. Motoren mit einer entsprechend höheren Leistung einzusetzen.

Die Förderung von Medien mit einer höheren Viskosität als Wasser kann folgende Auswirkungen haben:

- höhere Druckverluste
- reduzierte Förderleistung
- höhere Leistungsaufnahme.

Wenden Sie sich im Zweifelsfall bitte an Grundfos.

Medientemperatur

Zum Schutz der in der Pumpe und dem Motor eingebauten Elastomerteile darf die Medientemperatur 40 °C (~105 °F) nicht übersteigen.

Ein Betrieb bei Medientemperaturen zwischen 40 und 60 °C (~ 105 und 140 °F) ist möglich, wenn die Elastomerteile alle drei Jahre ausgetauscht werden. Alternativ kann die Pumpe auch mit Lagern aus dem Kautschukwerkstoff FKM ausgerüstet werden, die gegenüber Medientemperaturen bis 90 °C beständig sind.

Maximale Medientemperatur

Die maximal zulässige Medientemperatur ist von der Strömungsgeschwindigkeit entlang des Motors abhängig. Siehe nachfolgende Tabelle.

Grundfos Motor	Strömungsgeschwindigkeit entlang des Motors [m/s]	Maximal zulässige Medientemperatur [°C]
MS 4"	0,15	40
MS 4" T60	0,15	60
MS 6000	0,15	40
MS 6000 T60	1,00	60
MMS 6" mit einer Wicklungsisolierung aus PVC	0,15 0,50	25 30
MMS 6" mit einer Wicklungsisolierung aus PE/PA	0,15 0,50	45 50
MMS 8", 10", 12" - widerwickelbar, Wicklungsisolierung aus PVC	0,15 0,50	25 30
MMS 8", 10", 12" - widerwickelbar, Wicklungsisolierung aus PE/PA	0,15 0,50	40 45

Hinweis: Für die Motoren MMS 6" mit 37 kW, MMS 8" mit 110 kW und MMS 10" mit 170 kW liegen die Werte für die maximale Medientemperatur um 5 °C niedriger als in der obenstehenden Tabelle aufgeführt. Für die Motoren MMS 10" mit 190 kW ist die maximal zulässige Medientemperatur 10 °C niedriger als angegeben.

Maximal zulässiger Betriebsdruck

Grundfos Motor	Maximal zulässiger Betriebsdruck
MS 402	1,5 MPa (15 bar)
MS 4000 und 6"-Motoren	6 MPa (60 bar)
MMS 6", 8", 10", 12" - widerwickelbar	

Zulässige Anzahl der Ein- und Ausschaltungen

Die SP-Pumpen sind für den Dauerbetrieb und den Aussetzbetrieb geeignet.

Motortyp	Anzahl der Einschaltungen
MS 402	• Mindestens 1 Mal pro Jahr wird empfohlen. • Höchstens 100 Mal pro Stunde. • Höchstens 300 Mal pro Tag.
MS 4000	• Mindestens 1 Mal pro Jahr wird empfohlen. • Höchstens 100 Mal pro Stunde. • Höchstens 300 Mal pro Tag.
MS 6000	• Mindestens 1 Mal pro Jahr wird empfohlen. • Höchstens 30 Mal pro Stunde. • Höchstens 300 Mal pro Tag.
MMS 6	PVC-Wicklungen • Mindestens 1 Mal pro Jahr wird empfohlen. • Höchstens 3 Mal pro Stunde. • Höchstens 40 Mal pro Tag.
	PE-/PA-Wicklungen • Mindestens 1 Mal pro Jahr wird empfohlen. • Höchstens 10 Mal pro Stunde. • Höchstens 70 Mal pro Tag.
MMS 8000	PVC-Wicklungen • Mindestens 1 Mal pro Jahr wird empfohlen. • Höchstens 3 Mal pro Stunde. • Maximal 30 pro Tag.
	PE-/PA-Wicklungen • Mindestens 1 Mal pro Jahr wird empfohlen. • Höchstens 8 Mal pro Stunde. • Maximal 60 pro Tag.
MMS 10000	PVC-Wicklungen • Mindestens 1 Mal pro Jahr wird empfohlen. • Maximal 2 pro Stunde. • Maximal 20 mal pro Tag.
	PE-/PA-Wicklungen • Mindestens 1 Mal pro Jahr wird empfohlen. • Maximal 6 pro Stunde. • Maximal 50 pro Tag.
MMS 12000	PVC-Wicklungen • Mindestens 1 Mal pro Jahr wird empfohlen. • Maximal 2 pro Stunde. • Maximal 15 pro Tag.
	PE-/PA-Wicklungen • Mindestens 1 Mal pro Jahr wird empfohlen. • Höchstens 5 Mal pro Stunde. • Höchstens 40 Mal pro Tag.

Trägheitsmoment

Das Trägheitsmoment kann mithilfe einer der untenstehenden Formeln berechnet werden. Wählen Sie die Formel nach der Pumpengröße 4", 6" oder 8" aus und fügen Sie die Stufenzahl ein.

$$4": (0,2 + n \times 4,1) \times 10 - 4 \text{ [kgm}^2\text{]}$$

$$6": (4,0 + n \times 4,1) \times 10 - 4 \text{ [kgm}^2\text{]}$$

$$8": (6,0 + n \times 4,1) \times 10 - 4 \text{ [kgm}^2\text{]}$$

n = Stufenzahl.

Service

Sollten Sie Grundfos mit der Instandsetzung der Pumpe beauftragen, müssen Sie Grundfos vor dem Versand alle erforderlichen Informationen zum Fördermedium usw. mitteilen. Andernfalls kann Grundfos die Annahme der Pumpe zu Instandsetzungszwecken verweigern.

Eventuell anfallende Versandkosten gehen zu Lasten des Absenders.

Bei jeder Serviceanforderung (ungeachtet dessen, von wem sie durchgeführt werden soll) sind Details zum Fördermedium mitzuteilen, falls die Pumpe zur Förderung von gesundheitsgefährdenden oder giftigen Flüssigkeiten verwendet worden ist.

Reinigen Sie die Pumpe bestmöglich, bevor Sie sie zurücksenden.

Empfohlener Mindestbohrlochdurchmesser

Bei Verwendung eines Übergangsstücks in der Installation ist der empfohlene Mindestbohrlochdurchmesser der größte der Durchmesser entweder der Pumpe oder des Übergangsstücks.

In der folgenden Tabelle sind die empfohlenen Mindestbohrlochdurchmesser von SP-Pumpen mit Standardanschlüssen aufgeführt.

Pumpengröße	Einschalten	Motorbaugröße	Mindestbohrlochdurchmesser				
			Rp 1 1/4 - 2" [mm]	Rp 2 1/2" [mm]	Rp 3" [mm]	Rp 4" [mm]	R 4" [mm]
< SP 17		4"	105				
		6"	145				
		Motorbaugröße (# = Pumpe in Gehäuse)	Rp 2 1/2"	R3"	3"NPT		
SP 17	DOL	4"	140	-	140		
		6"	145	-	145		
		6"#	190	190	190		
	Y/D	6"	150	-	150		
		6"#	180	180	180		
		Motorbaugröße	Rp 3"	Rp 4"	3" NPT	4" NPT	
SP 60	DOL	4"	150	155	150	155	
		6"	155	155	155	155	
		8"	200	200	200	200	
	Y/D	6"	160	160	160	160	
		8"	200	200	200	200	
		Motorbaugröße	Rp 4"	Rp 5"	4" NPT	5" NPT	5" GRF
SP 77	DOL	6"	188	188	188	188	215
		8"	206	206	206	206	215
	Y/D	6"	196	196	196	196	215
		8"	200	200	200	215	215
		Motorbaugröße	Rp 5"	Rp 6"	5" NPT	6" NPT	6" GRF
SP 125	DOL	6"	215	215	215	215	230
		8"	225	225	225	225	240
	Y/D	6"	215	225	225	225	235
		8"	235	240	240	240	255
		Motorbaugröße	Rp 6"	6" NPT	6" GRF		
SP 215	DOL	6"	246	246	246		
		8"	246	246	246		
		10"	257	257	257		
		12"	300	300	300		
	Y/D	6"	257	257	257		
		8"	257	257	257		
		10"	268	268	268		
		12"	300	300	300		

5. SP NE, SP A NE Pumpen für die Umwelttechnik

Pumpe

Bei den SP-Unterwasserpumpen für die Umwelttechnik handelt es sich um mehrstufige Kreiselpumpen mit radial angeordneten Laufrädern, die direkt mit einem Grundfos Unterwassermotor verbunden sind. Die aus Edelstahl gefertigte Pumpe hat wassergeschmierte Lager aus FKM.

Pumpentyp	Stufenzahl	Rohrleitungsanschluss
SP 3A NE	6-29	Rp 1 1/4
SP 5A NE	4-33	Rp 1 1/2
SP 9 NE	4-21	Rp 2
SP 17 NE	1-10	Rp 2 1/2

Motor

Der Motor ist für aggressive und leicht schadstoffhaltige oder verunreinigte Flüssigkeiten einschließlich ölhaltiger Medien geeignet.

Der vollständig aus Edelstahl gefertigte, 2-polige Asynchron-Käfigläufermotor MS 4000 RE ist ein Spaltrahmotormotor mit Lagerzapfen. Die elektrischen Toleranzen entsprechen den Vorgaben der VDE 0530.

Die Typenbezeichnung RE steht für:

- R
Der Motor ist aus Edelstahl 1.4539 gefertigt.
- E
FKM-Elastomerkomponenten und Wellendichtung aus Keramik und Wolframkarbid für optimale Verschleißfestigkeit.

Wärmeklasse: F.

Schutzart: IP58.

Das PTFE-ummantelte Motorkabel ist auch bei großen Kabellängen aus einem Stück ohne Verbindungsstellen gefertigt, um die Lebensdauer zu verlängern. Fördermedien

Dünnflüssige, nicht explosive Medien ohne abrasive und langfaserige Bestandteile.

Maximal zulässiger Sandgehalt: 50 g/m³.

Hinweis: Da die SP-Pumpe für die Umwelttechnik nicht als explosionsgeschützt zertifiziert ist, sollten Sie die örtlichen Vorschriften beachten, wenn Sie Zweifel über den Einsatz der SP-Pumpe für eine bestimmte Anwendung hegen.

Bestelldaten

Produktnummern

Die Pumpe wird komplett mit angebautem Motor und angebaute Kabelschutzschiene geliefert. Das Kabel mit Stecker muss jedoch getrennt bestellt werden.

SP A 3 NE, 3 x 400 V

Pumpentyp	Motor		Produkt-nummer
	Typ	P ₂ [kW]	
SP 3A-6 NE	MS 4000 RE	0,75	10221906
SP 3A-9 NE			10221909
SP 3A-12 NE		1,1	10221912
SP 3A-15 NE			10221915
SP 3A-18 NE	MS 4000 RE	1,5	10221918
SP 3A-22 NE			10221922
SP 3A-25 NE		2,2	10221925
SP 3A-29 NE			10221929

SP A 5 NE, 3 x 400 V

Pumpentyp	Motor		Produkt-nummer
	Typ	P ₂ [kW]	
SP 5A-4 NE	MS 4000 RE	0,75	05221904
SP 5A-6 NE			05221906
SP 5A-8 NE		1,1	05221908
SP 5A-12 NE			05221912
SP 5A-17 NE	MS 4000 RE	1,5	05221917
SP 5A-21 NE			05221921
SP 5A-25 NE		2,2	05221925
SP 5A-33 NE			05221933

SP 9 NE, 3 x 400 V

Pumpentyp	Motor		Produkt- nummer
	Typ	P ₂ [kW]	
SP 9-4 NE	MS 4000 RE	0,75	98780186
SP 9-5 NE		1,1	98699015
SP 9-8 NE		1,5	98699016
SP 9-10 NE		2,2	98779885
SP 9-11 NE			98699017
SP 9-13 NE		3,0	98699018
SP 9-16 NE			98699019
SP 9-16NE		4,0	98699020
SP 9-21 NE			98699021

SP 17 NE, 3 x 400 V

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

Werkstoffspezifikation für die Pumpen SP NE, SPA NE

Pos.	Bauteil	Werkstoff	DIN W.-Nr.
1	Ventilgehäuse	Edelstahl	1.4401
2	Oberes Lager	FKM	
3	Laufstadkammer	Edelstahl	1.4401
4	Zwischenlager	FKM	
5	Laufstad	Edelstahl	1.4401
6	Saugverbindung	Edelstahl	1.4401
7	Welle	Edelstahl	1.4401
8	Zugband	Edelstahl	1.4401

Werkstoffübersicht (Motor)

Pos.	Bauteil	Werkstoff	DIN W.-Nr.
9	Radiallager	Keramik/Wolframkarbid	
10	Axiallager	Kohle/Keramik	
11	Wellenende	Edelstahl	1.4462
12	Statorgehäuse	Edelstahl	1.4539
13	Endabdeckung	Edelstahl	1.4539
	O-Ringe	FKM	

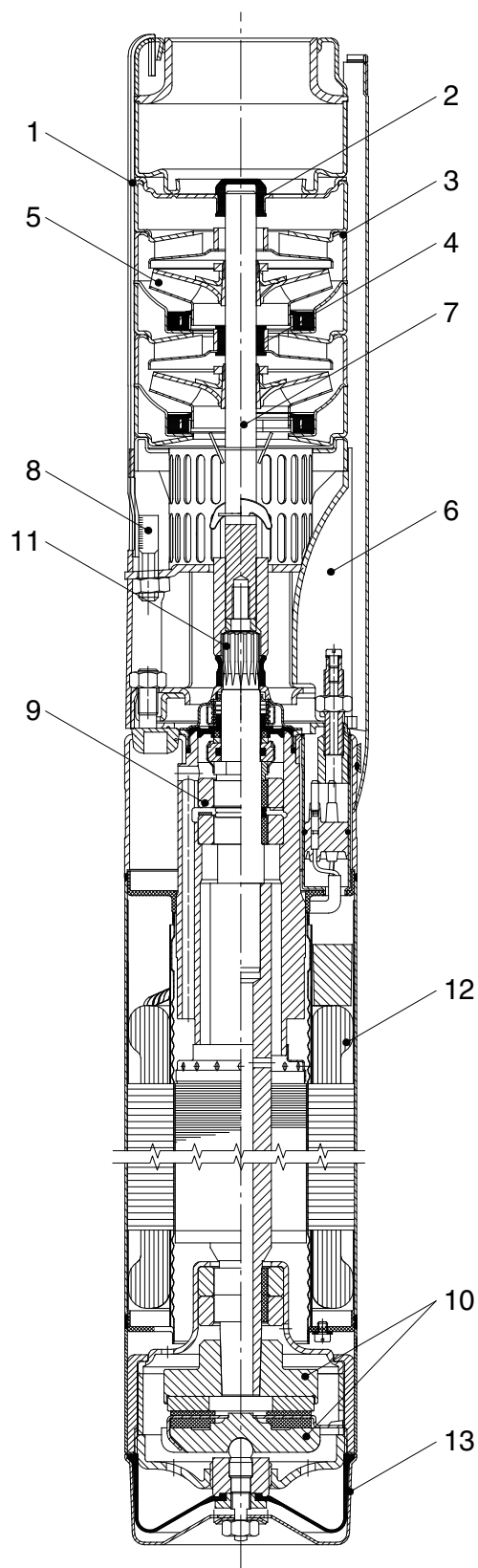
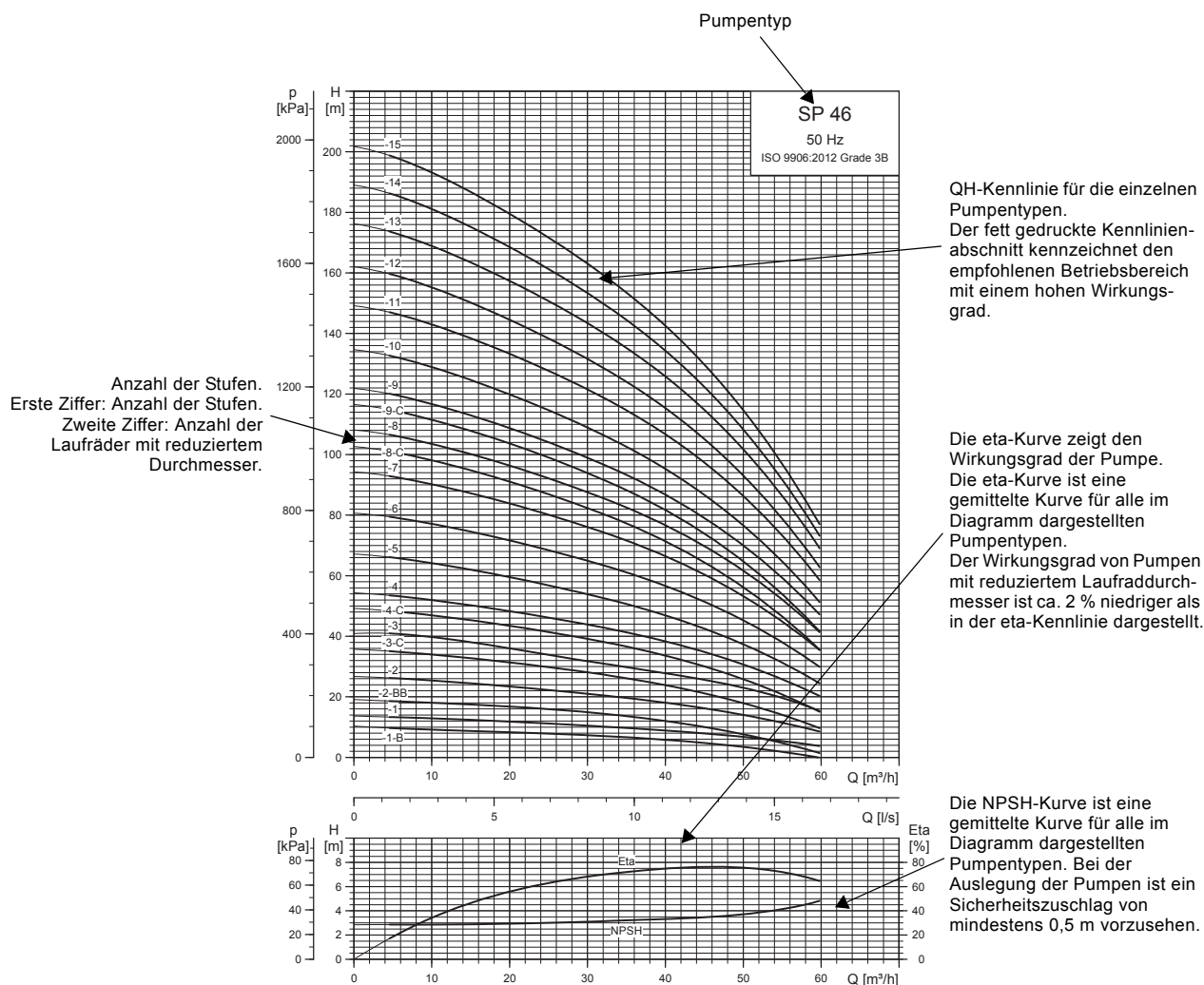


Abb. 18 SP 5A NE

TM01 9176 1500

Lesen der Kennlinien



TM01 8765 2414

Kennlinienbedingungen

Die nachfolgenden Kennlinienbedingungen gelten für die auf den Seiten 26 bis 90 aufgeführten Kennlinien.

Allgemeines

- Kennlinientoleranzen nach ISO 9906:2012, Klasse 3B.
- Die Kennlinien zeigen die Förderleistung bei Nenndrehzahl. Siehe auch das Standard-Motorprogramm.
Die Nenndrehzahl beträgt ungefähr bei
4"-Motoren: $n = 2870 \text{ min}^{-1}$
6" motors: $n = 2870 \text{ min}^{-1}$
8"- bis 12"-Motoren: $n = 2900 \text{ min}^{-1}$.
- Die Messungen wurden mit luftfreiem Wasser mit einer Temperatur von 20 °C durchgeführt. Die Kennlinien gelten für eine kinematische Viskosität von $1 \text{ mm}^2/\text{s}$ (1 cSt). Sollen Medien mit einer von Wasser abweichenden Dichte und/oder Zähigkeit gefördert werden, sind ggf. Motoren mit einer entsprechend höheren Leistung einzusetzen.
- Der fett gedruckte Kurvenverlauf kennzeichnet den empfohlenen Betriebsbereich.
- In den Kennlinien sind bereits die entsprechenden Verluste, wie z. B. durch das Rückschlagventil, berücksichtigt.

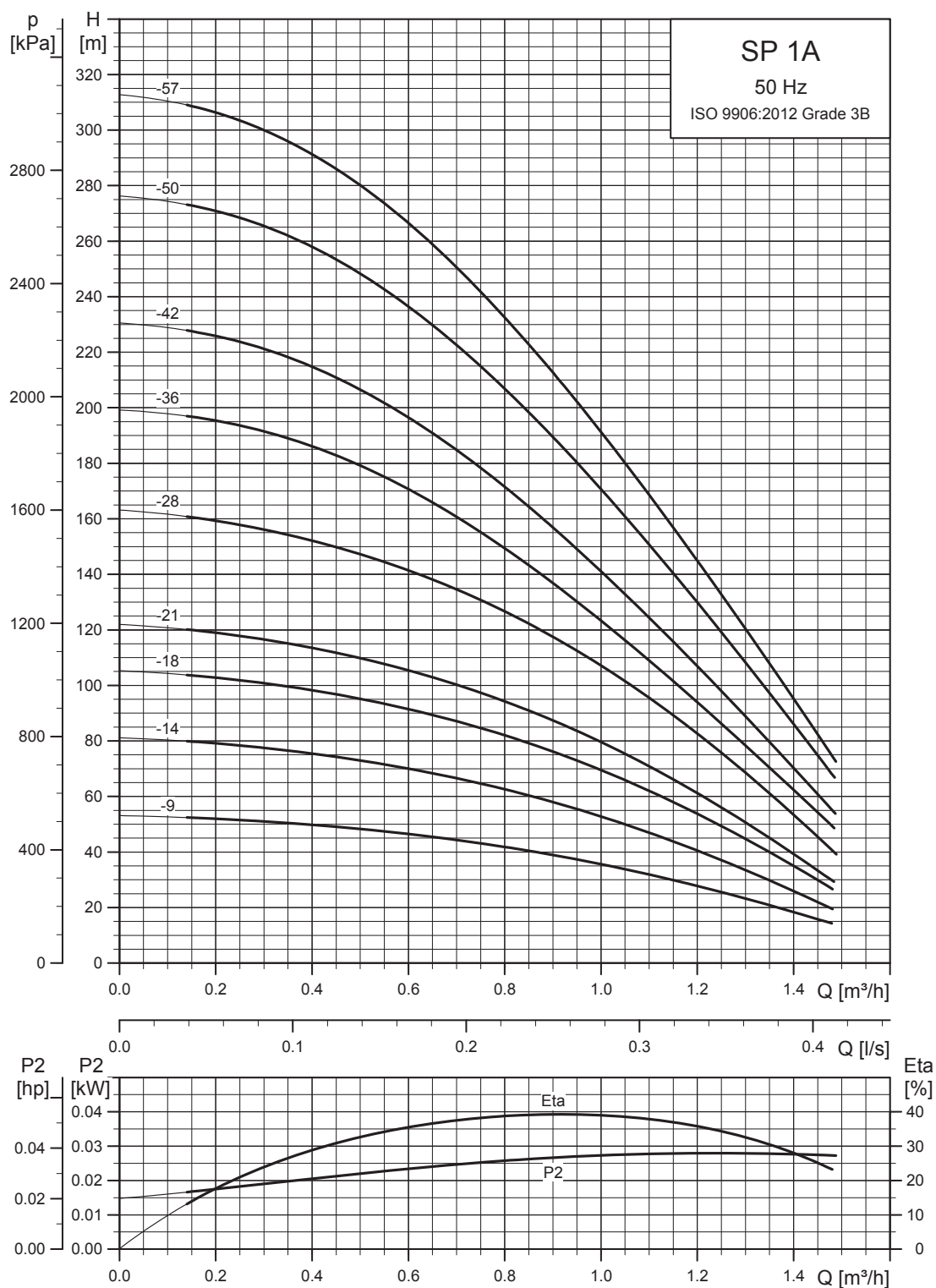
Kennlinien für SP A und SP

- **Q/H:** Die Kennlinien berücksichtigen bereits die Ventil- und Einlaufverluste bei aktueller Drehzahl. Bei einem Betrieb ohne Rückschlagventil steigt die Förderhöhe bei Nennförderstrom um ca. 0,5 bis 1,0 m.
- **NPSH:** Die NPSH-Kennlinien geben den erforderlichen Zulaufdruck an. Die Verluste am Einlaufteil sind bereits berücksichtigt.
- **Leistungskennlinie:** Die Leistungskennlinie P2 gibt den Leistungsbedarf der Pumpe für die einzelnen Stufen bei Nenndrehzahl an.
- **Wirkungsgradkennlinie:** Die eta-Kennlinie zeigt den Wirkungsgrad der Pumpe pro Stufe. Den Wirkungsgrad Eta für die tatsächliche Pumpengröße finden Sie auf <https://product-selection.grundfos.com> (Grundfos Produkt-Center).

6. Kennlinien und technische Daten

SP 1A

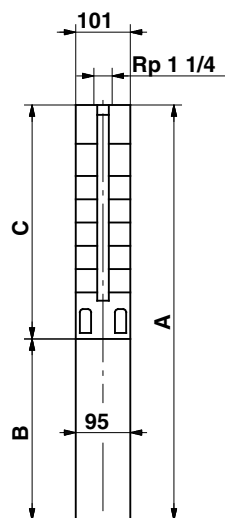
Kennlinien



Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

TM00 7271 4702

Maße und Gewichte



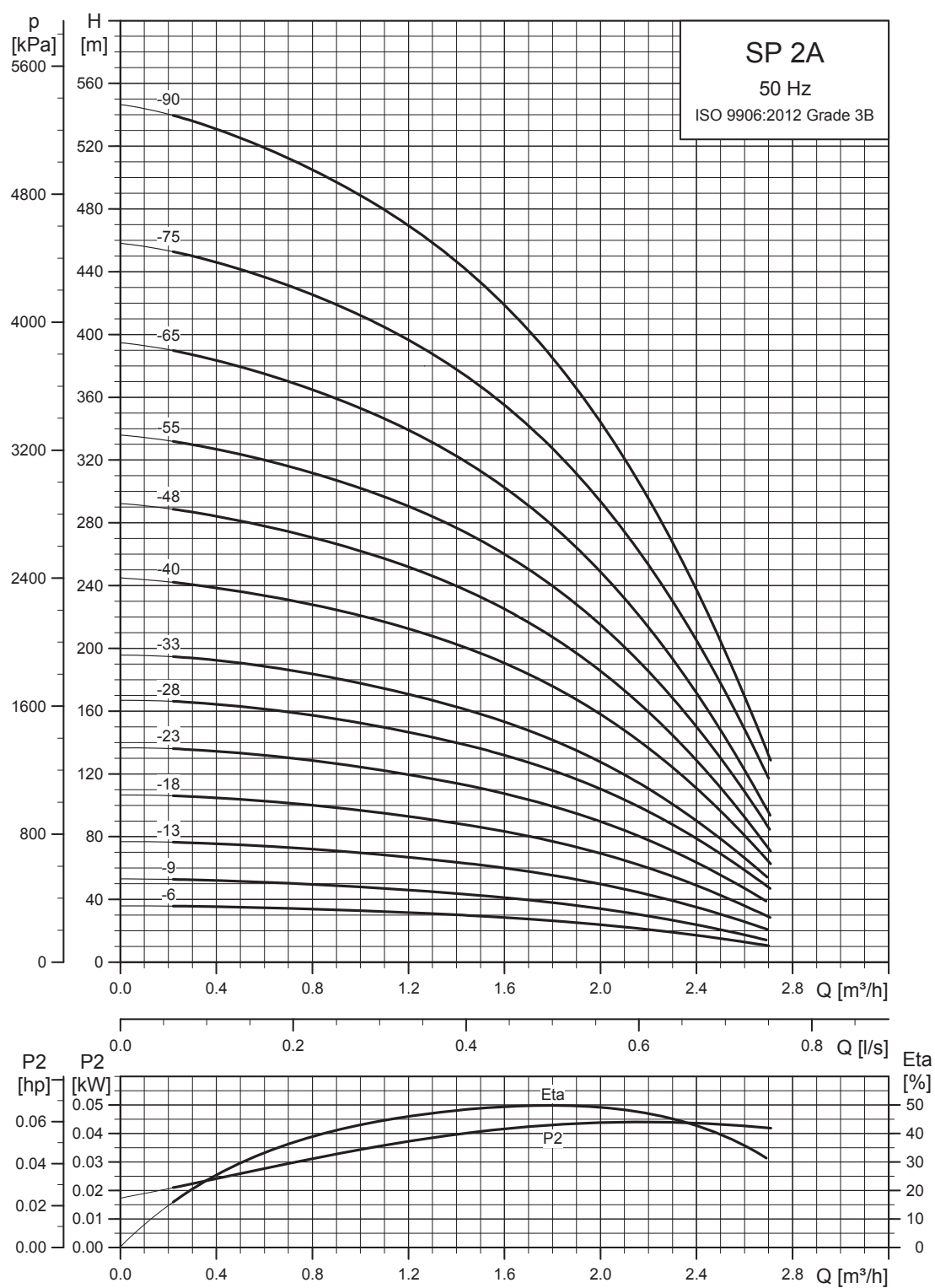
101 mm = Maximaler Durchmesser der Pumpe einschließlich Kabelschutzschiene und Motor.

TM00 0955 1196

Pumpentyp	Motor		Abmessungen [mm]			Nettogewicht [kg]
	Typ	Leistung [kW]	C	B	A	
Einphasige Ausführung, 1 x 230 V						
SP 1A-9	MS 402	0,37	344	256	600	11
SP 1A-14	MS 402	0,37	449	256	705	12
SP 1A-18	MS 402	0,55	533	291	824	14
SP 1A-21	MS 402	0,55	596	291	887	14
SP 1A-28	MS 402	0,75	743	306	1049	16
SP 1A-36	MS 402	1,1	956	346	1302	25
SP 1A-42	MS 402	1,1	1082	346	1428	27
SP 1A-50	MS 402	1,5	1250	346	1596	30
SP 1A-57	MS 402	1,5	1397	346	1743	32
Dreiphasige Ausführung, 3 x 230 V / 3 x 400 V						
SP 1A-9	MS 402	0,37	344	226	570	9
SP 1A-14	MS 402	0,37	449	226	675	10
SP 1A-18	MS 402	0,55	533	241	774	12
SP 1A-21	MS 402	0,55	596	241	837	12
SP 1A-28	MS 402	0,75	743	276	1019	15
SP 1A-36	MS 402	1,1	956	306	1262	23
SP 1A-42	MS 402	1,1	1082	306	1388	25
SP 1A-50	MS 402	1,5	1250	346	1596	29
SP 1A-57	MS 402	1,5	1397	346	1743	32

SP 2A

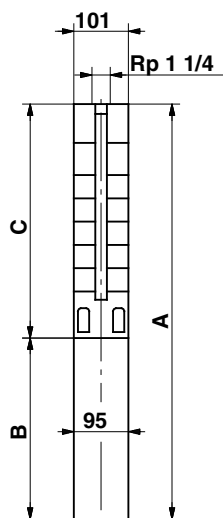
Kennlinien



Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

TM00 7272 4702

Maße und Gewichte



101 mm = Maximaler Durchmesser der Pumpe einschließlich Kabelschutzschiene und Motor.

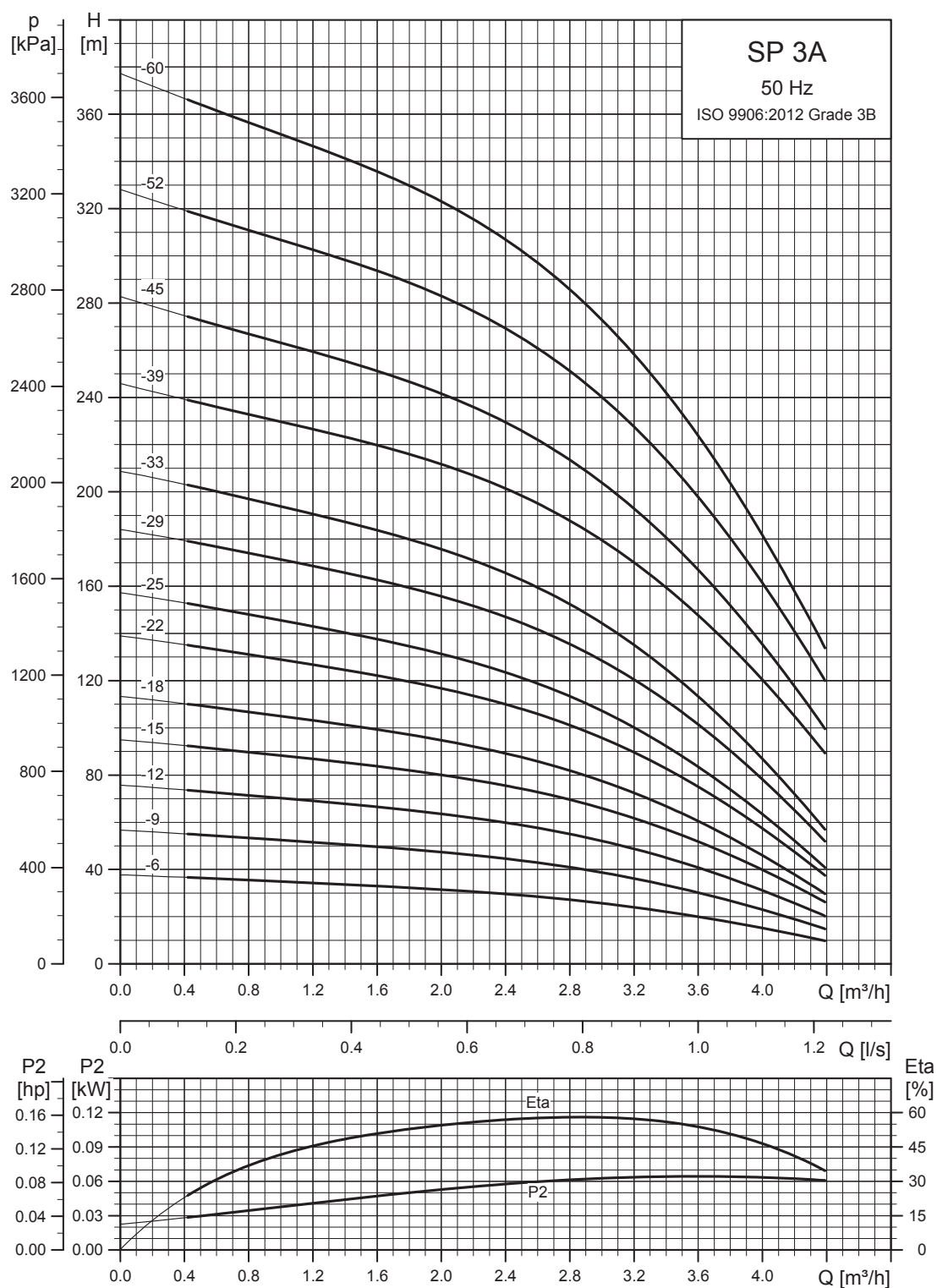
Die Pumpen SP 2A-75 und SP 2A-90 sind in einem Mantelrohr mit Anschlussgewinde R 1 1/4 und einem maximalem Durchmesser von 108 mm montiert.

TM00 0955 1196

Pumpentyp	Motor		Abmessungen [mm]			Nettogewicht [kg]
	Typ	Leistung [kW]	C	B	A	
Einphasige Ausführung, 1 x 230 V						
SP 2A-6	MS 402	0,37	281	256	537	10
SP 2A-9	MS 402	0,37	344	256	600	11
SP 2A-13	MS 402	0,55	428	291	719	13
SP 2A-18	MS 402	0,75	533	306	839	15
SP 2A-23	MS 402	1,1	638	346	984	17
SP 2A-28	MS 402	1,5	743	346	1089	19
SP 2A-33	MS 402	1,5	844	346	1190	20
SP 2A-40	MS 4000	2,2	1040	573	1613	37
SP 2A-48	MS 4000	2,2	1208	573	1781	39
Dreiphasige Ausführung, 3 x 230 V / 3 x 400 V						
SP 2A-6	MS 402	0,37	281	226	507	9
SP 2A-9	MS 402	0,37	344	226	570	9
SP 2A-13	MS 402	0,55	428	241	669	11
SP 2A-18	MS 402	0,75	533	276	809	13
SP 2A-23	MS 402	1,1	638	306	944	16
SP 2A-28	MS 402	1,5	743	346	1089	18
SP 2A-33	MS 402	1,5	844	346	1190	19
SP 2A-40	MS 402	2,2	1040	346	1386	27
SP 2A-48	MS 402	2,2	1208	346	1554	30
SP 2A-55	MS 4000	3,0	1355	493	1848	38
SP 2A-65	MS 4000	3,0	1565	493	2058	41
SP 2A-75	MS 4000	4,0	1954	573	2527	57
SP 2A-90	MS 4000	4,0	2269	573	2842	64

SP 3A

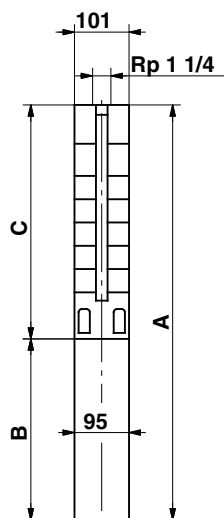
Kennlinien



Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

TM00 7273 4702

Maße und Gewichte



101 mm = Maximaler Durchmesser der Pumpe einschließlich Kabelschuttschiene und Motor.

TM00 0955 1196

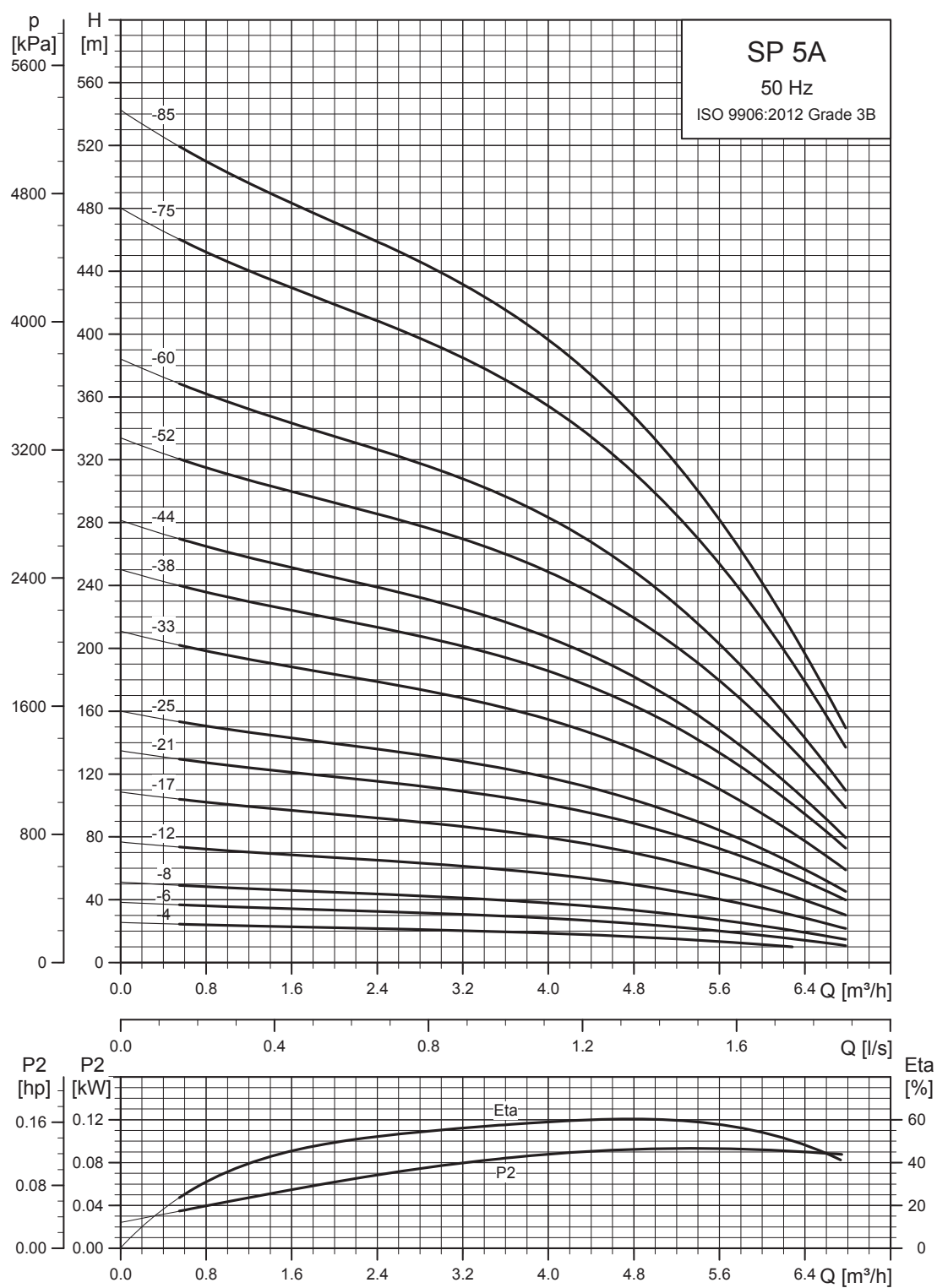
Pumpentyp	Motor		Abmessungen [mm]			Nettogewicht [kg]
	Typ	Leistung [kW]	C	B	A	
Einphasige Ausführung, 1 x 230 V						
SP 3A-6*	MS 402	0,37	281	256	537	10
SP 3A-6N	MS 4000R	2,2	326	573	899	26
SP 3A-9*	MS 402	0,55	344	291	635	12
SP 3A-9N	MS 4000R	2,2	389	573	962	27
SP 3A-12*	MS 402	0,75	407	306	713	13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

* Die Pumpen mit Keilwelle sind nur in Edelstahl EN 1.4301/304 lieferbar.

Hinweis: Alle anderen in der Tabelle aufgeführten Pumpen sind auch in der Werkstoffausführung N und R lieferbar. Siehe Seite 7.

SP 5A

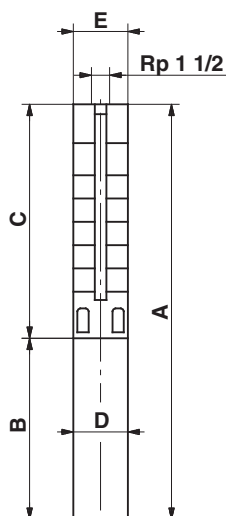
Kennlinien



Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

TM00 7274 4702

Maße und Gewichte



Die Pumpen SP 5A-75 und SP 5A-85 sind in einem Mantelrohr mit Anschlussgewinde R 1 1/2 montiert.

TM00 0956 1196

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

E = Maximaler Durchmesser der Pumpe einschließlich Kabelschuttschiene und Motor.

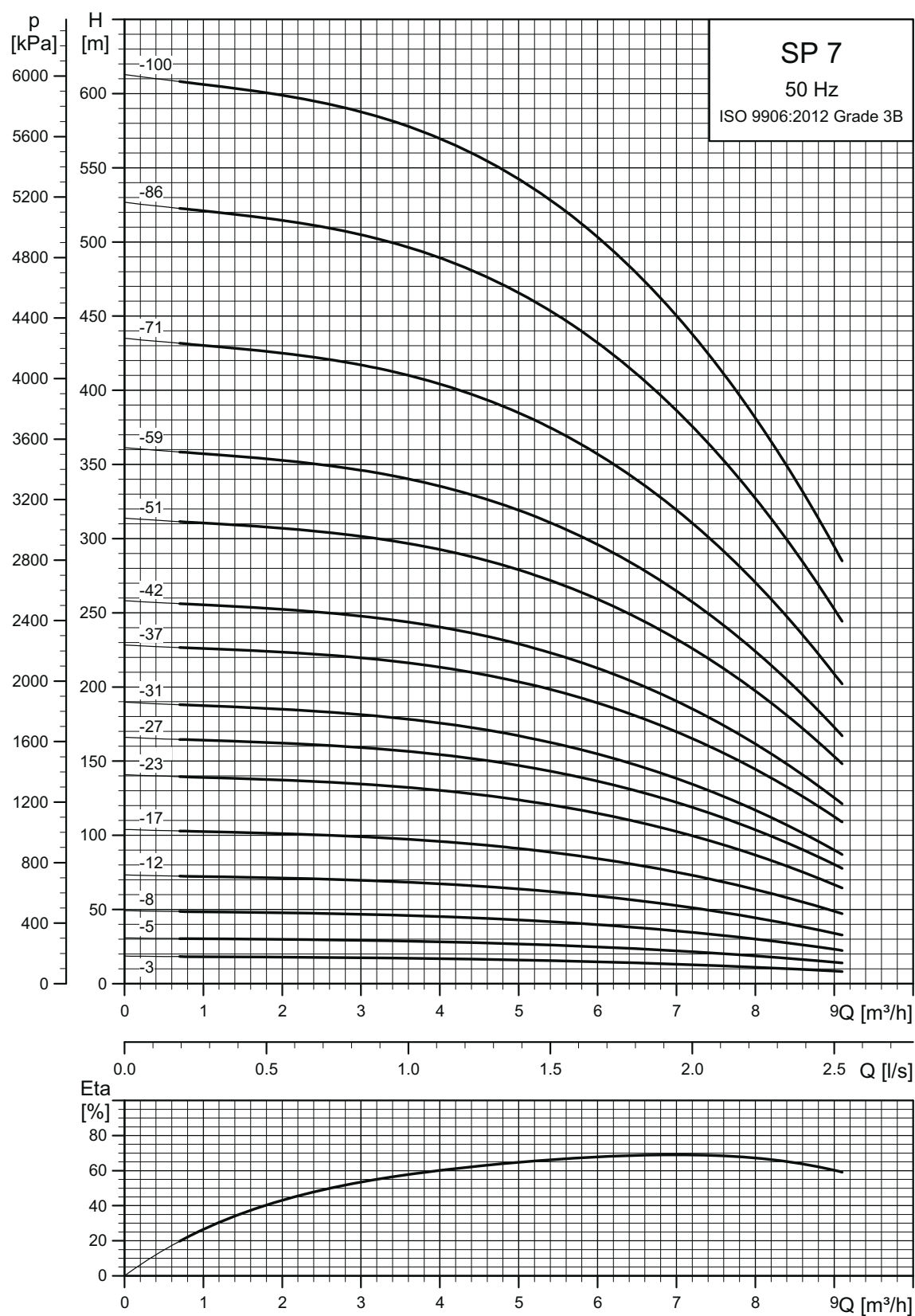
* Die Pumpen mit Keilwelle sind nur in Edelstahl EN 1.4301/304 lieferbar.

Hinweis: Alle anderen in der Tabelle aufgeführten Pumpen sind auch in der Werkstoffausführung N und R lieferbar. Siehe Seite 7.

Die in einem Mantelrohr montierten Pumpen sind nur in der standardmäßigen Werkstoffausführung und in der Werkstoffausführung N lieferbar.

SP 7

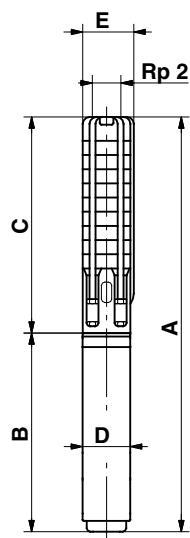
Kennlinien



Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

TM06 4316 19/15

Maße und Gewichte



Die Ausführungen SP 7-71 bis SP 7-100 sind in einem Mantelrohr montiert.

TM00 0957 1196

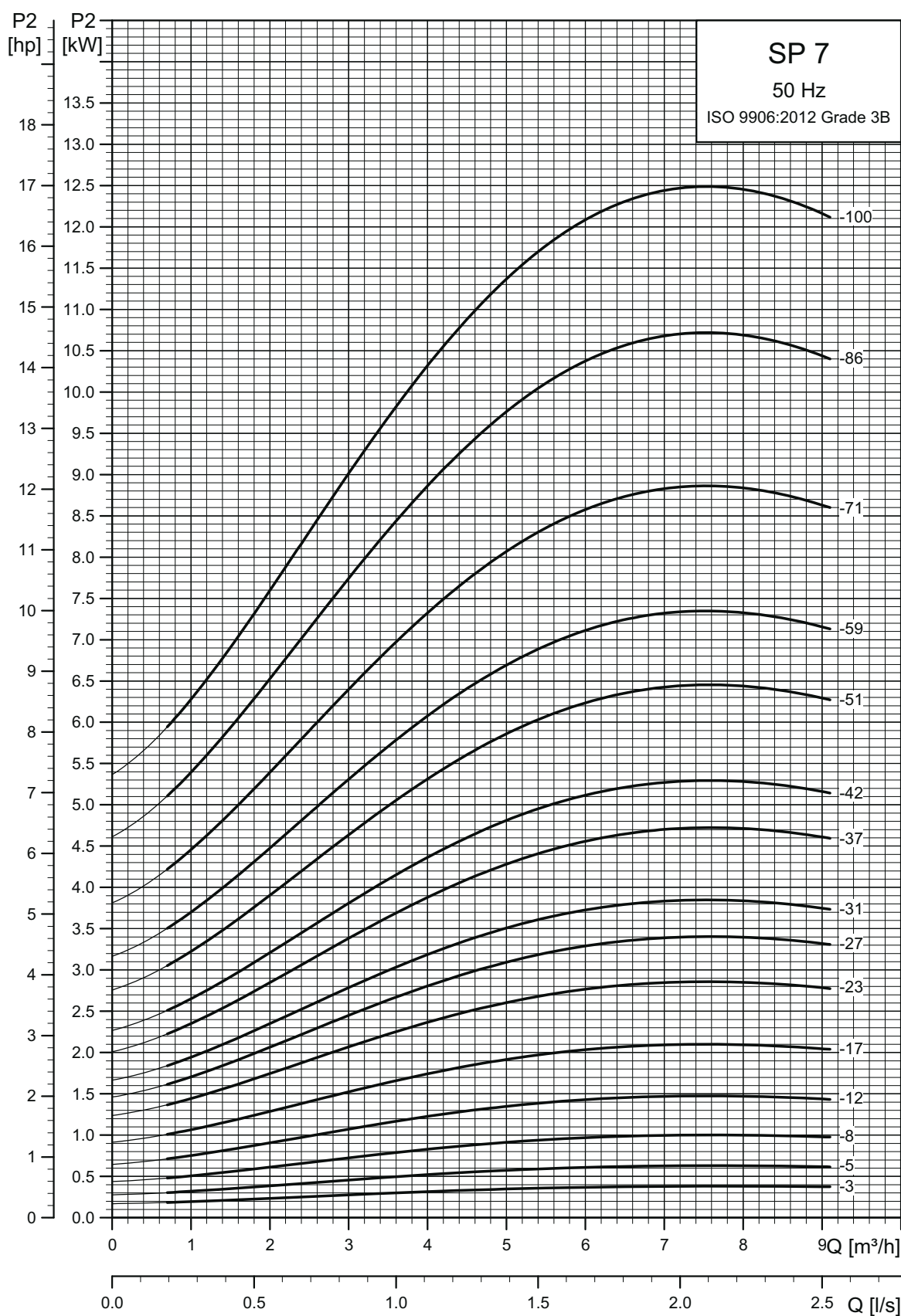
Pumpentyp	Motor		Abmessungen [mm]					Nettogewicht [kg]
	Typ	Leistung [kW]	C	B	A	D	E	
Einphasige Ausführung, 1 x 230 V / 1 x 240 V								
SP 7-3	MS 402	0,55	388	317	705	95	101	14,0
SP 7-5	MS 402	0,75	488	347	835	95	101	16,4
SP 7-8	MS 402	1,1	638	387	1025	95	101	20,1
SP 7-12	MS 402	1,5	838	387	1225	95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

E = Maximaler Durchmesser der Pumpe einschließlich Kabelschutzschiene und Motor.

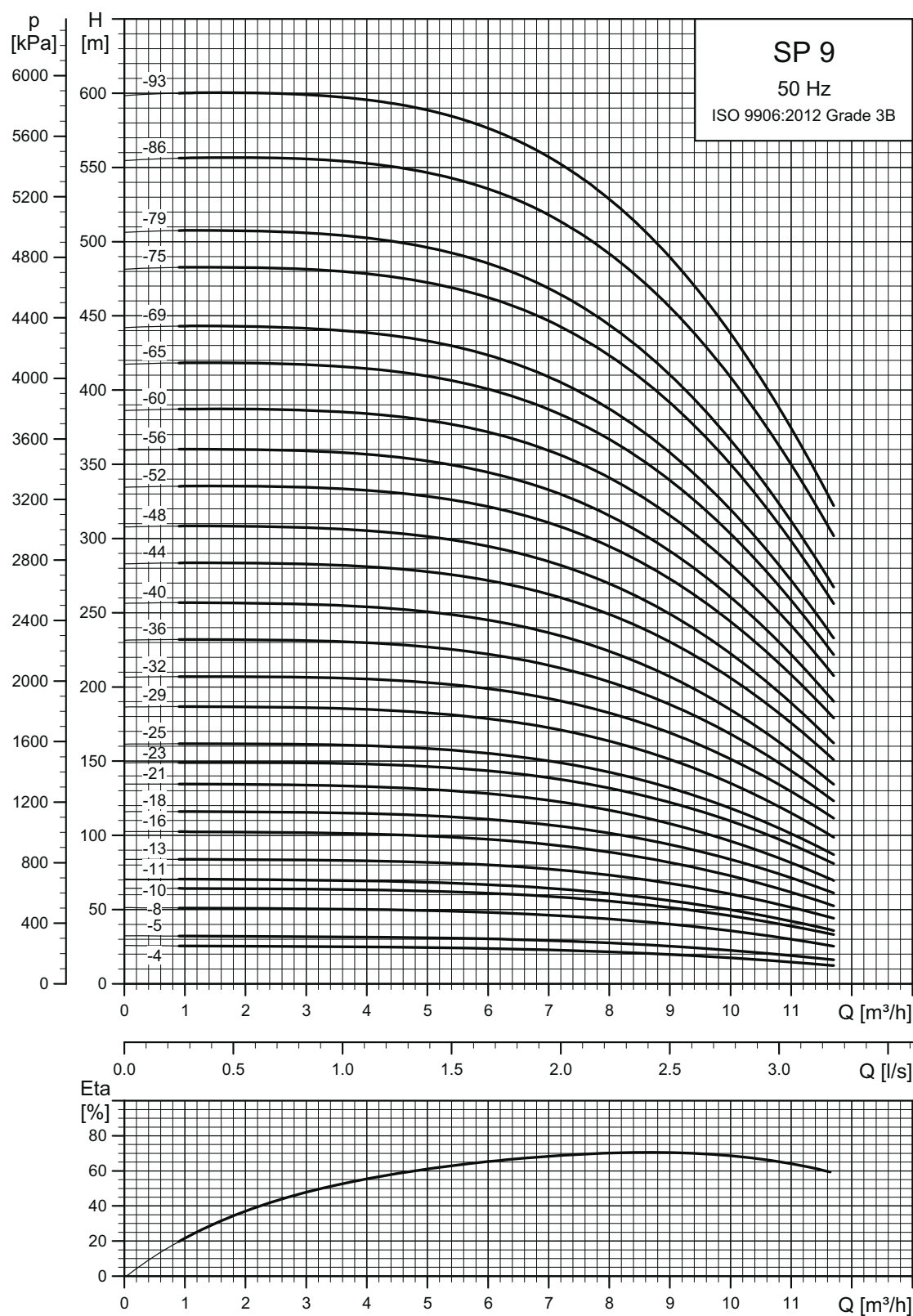
Hinweis: Die in der Tabelle aufgeführten Pumpentypen sind auch in der Werkstoffausführung N und R lieferbar. Siehe Seite 7.

Die in einem Mantelrohr montierten Pumpen sind nur in der standardmäßigen Werkstoffausführung und in der Werkstoffausführung N lieferbar.

Leistungskennlinien



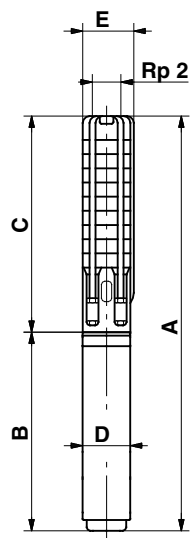
TM06 4317 19/15

SP 9**Kennlinien**

Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

TM06 1424 2414

Maße und Gewichte



TM00 0957 1196

Die Pumpen SP 9-56 bis SP 9-86 sind in einem Mantelrohr mit Anschlussgewinde R 2 montiert.

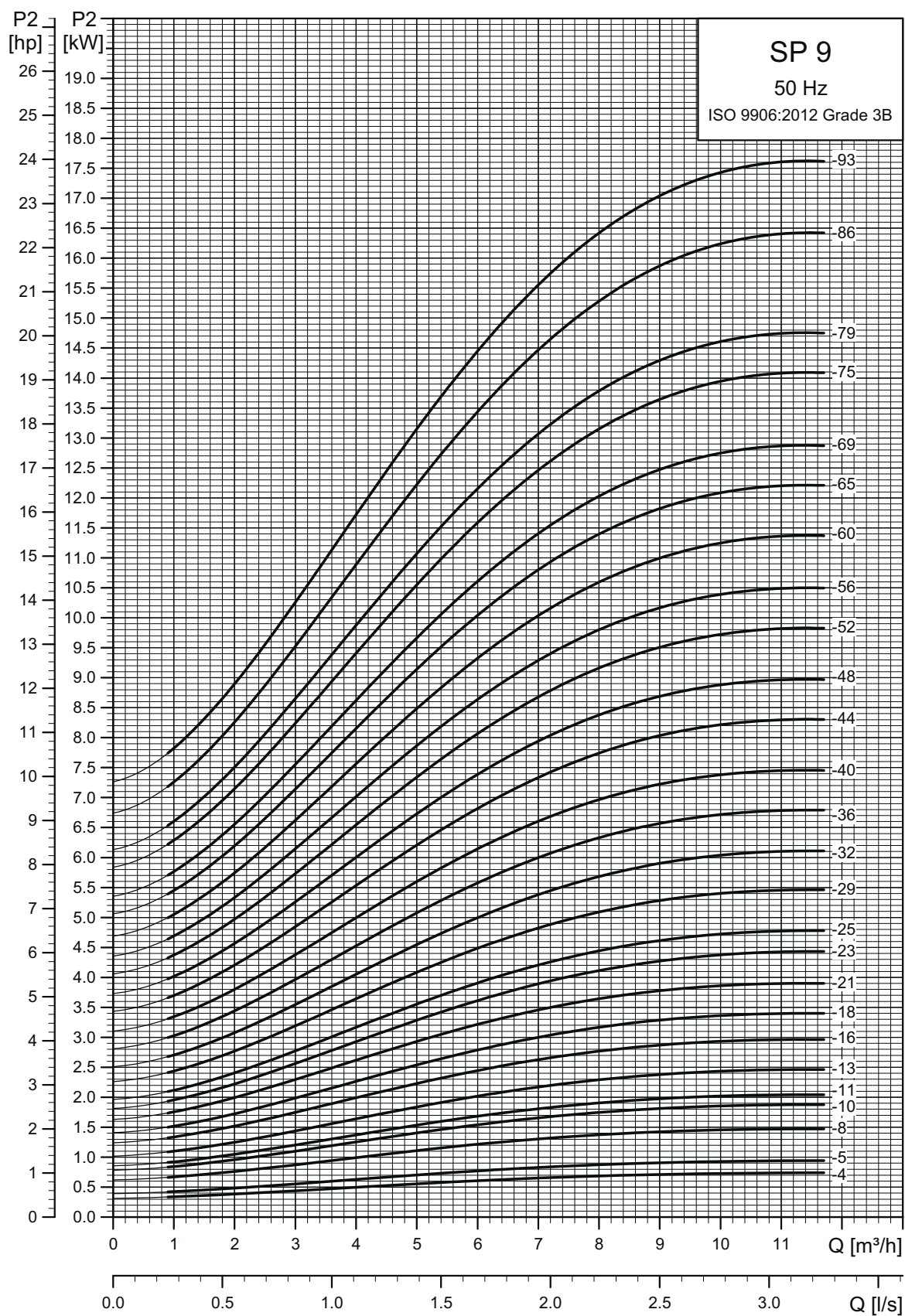
Pumpentyp	Motor		Abmessungen [mm]					Nettogewicht [kg]
	Typ	Leistung [kW]	C	B	A	D	E	
Einphasige Ausführung, 1 x 230 V / 1 x 240 V								
SP 9-4	MS 402	0,75	438	347	785	95	101	15,9
SP 9-5	MS 402	1,1	488	387	875	95	101	18,3
SP 9-8	MS 402	1,5	638	387	1025	95	101	20,0
SP 9-10	MS 4000	2,2	738	577	1315	95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

E = Maximaler Durchmesser der Pumpe einschließlich Kabelschuttschiene und Motor.

Hinweis: Die in der Tabelle aufgeführten Pumpentypen sind auch in der Werkstoffausführung N und R lieferbar. Siehe Seite 7.

Die in einem Mantelrohr montierten Pumpen sind nur in der standardmäßigen Werkstoffausführung und in der Werkstoffausführung N lieferbar.

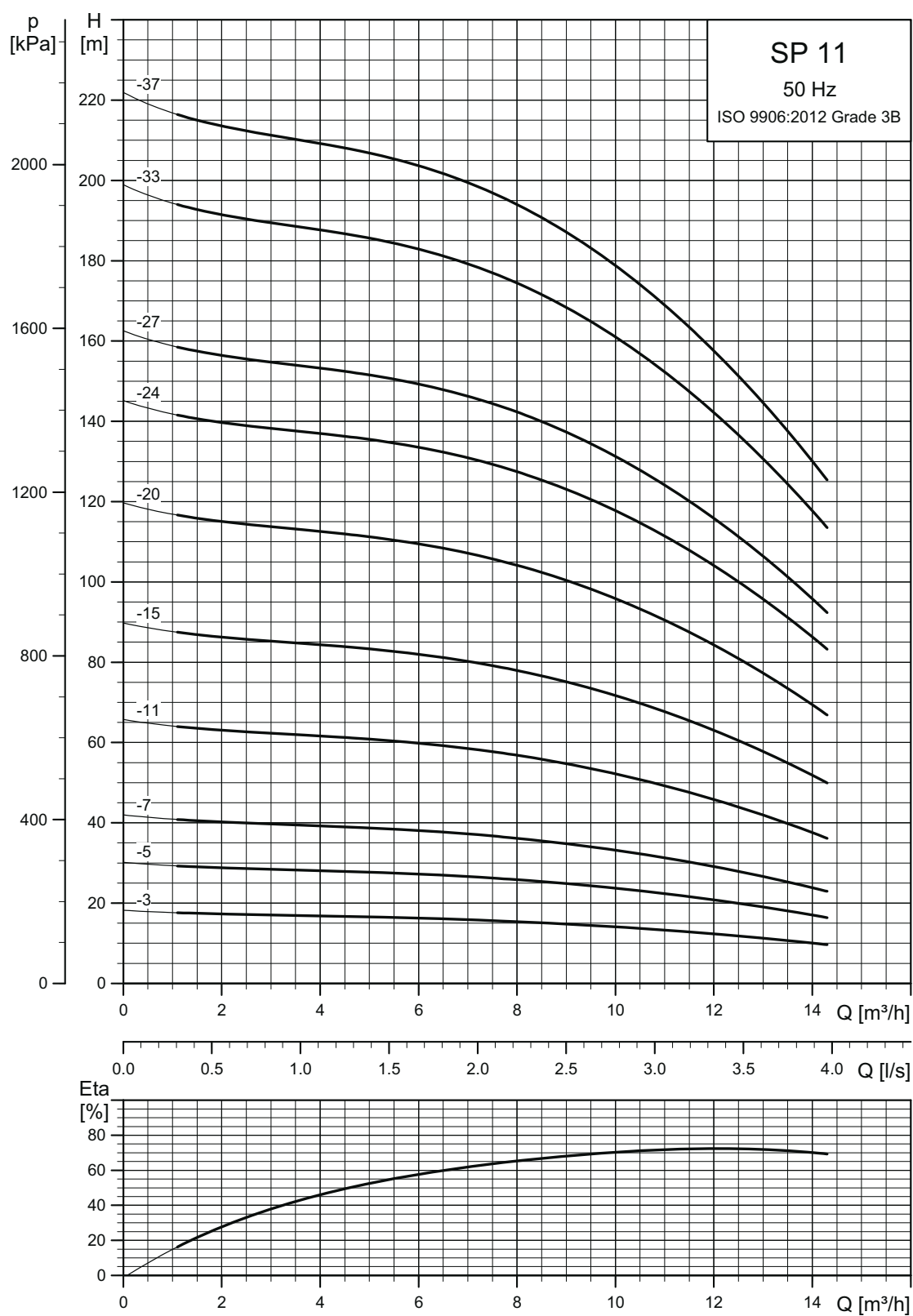
Leistungskennlinien



TM06 1425 24 14

SP 11

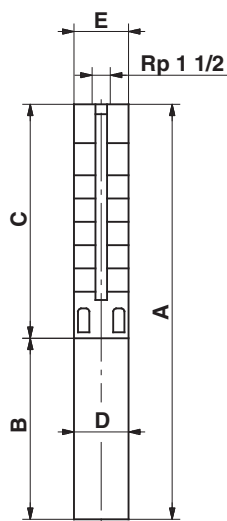
Kennlinien



Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

TM06 1425 2414

Maße und Gewichte



TM00 0956 1196

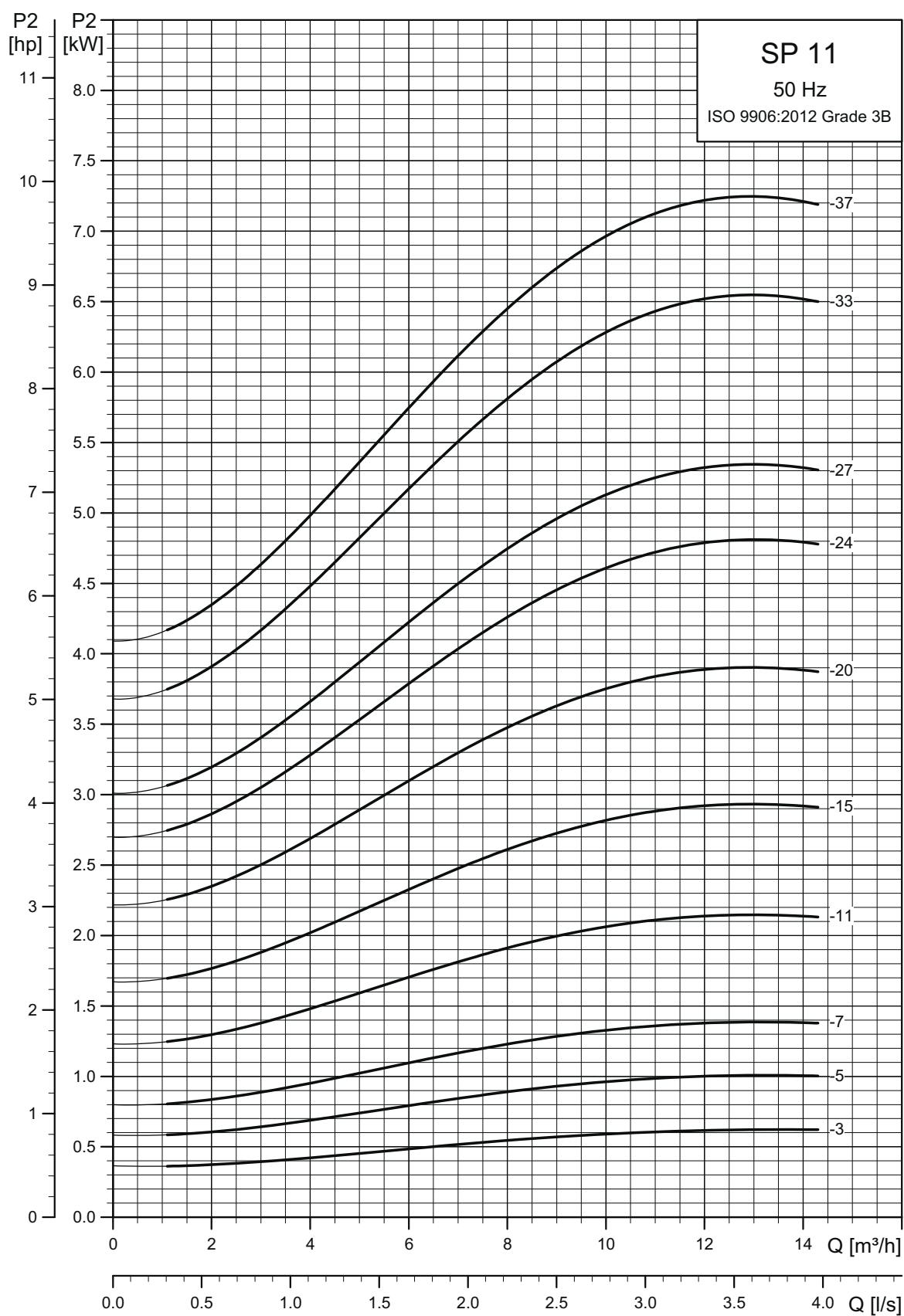
Pumpentyp	Motor		Abmessungen [mm]					Nettogewicht [kg]
	Typ	Leistung [kW]	C	B	A	D	E	
Einphasige Ausführung, 1 x 230 V / 1 x 240 V								
SP 11-3	MS 402	0,75	463	347	810	95	101	16,0
SP 11-5	MS 402	1,1	613	387	1000	95	101	19,5
SP 11-7	MS 402	1,5	763	387	1150	95	101	21,0
SP 11-11	MS 4000	2,2	1063	577	1640	95	101	34,7
Dreiphasige Ausführung, 3 x 220-230 V 50 Hz / 3 x 380-400-415 V 50 Hz								
SP 11-3	MS 402	0,75	463	317	780	95	101	14,8
SP 11-5	MS 402	1,1	613	347	960	95	101	17,7
SP 11-7	MS 402	1,5	763	387	1150	95	101	21,0
SP 11-11	MS 402	2,2	1063	387	1450	95	101	25,6
SP 11-3	MS 4000	0,75	463	402	865	95	101	19,3
SP 11-5	MS 4000	1,1	613	417	1030	95	101	21,9
SP 11-7	MS 4000	1,5	763	417	1180	95	101	23,5
SP 11-11	MS 4000	2,2	1063	457	1520	95	101	28,7
SP 11-15	MS 4000	3	1363	497	1860	95	101	33,8
SP 11-20	MS 4000	4	1738	577	2315	95	101	41,9
SP 11-24	MS 4000	5,5	2038	677	2715	95	101	50,0
SP 11-27	MS 4000	5,5	2263	677	2940	95	101	52,3
SP 11-33	MS 4000	7,5	2713	777	3490	95	101	61,2
SP 11-37	MS 4000	7,5	3013	777	3790	95	101	64,4
SP 11-24	MS 6000	5,5	2101	547	2648	139,5	139,5	60,4
SP 11-27	MS 6000	5,5	2326	547	2873	139,5	139,5	62,8
SP 11-33	MS 6000	7,5	2776	577	3353	139,5	139,5	70,5
SP 11-37	MS 6000	7,5	3076	577	3653	139,5	139,5	73,7

E = Maximaler Durchmesser der Pumpe einschließlich Kabelschutzschiene und Motor.

Hinweis: Die in der Tabelle aufgeführten Pumpentypen sind auch in der Werkstoffausführung N und R lieferbar. Siehe Seite 7.

Die in einem Mantelrohr montierten Pumpen sind nur in der standardmäßigen Werkstoffausführung und in der Werkstoffausführung N lieferbar.

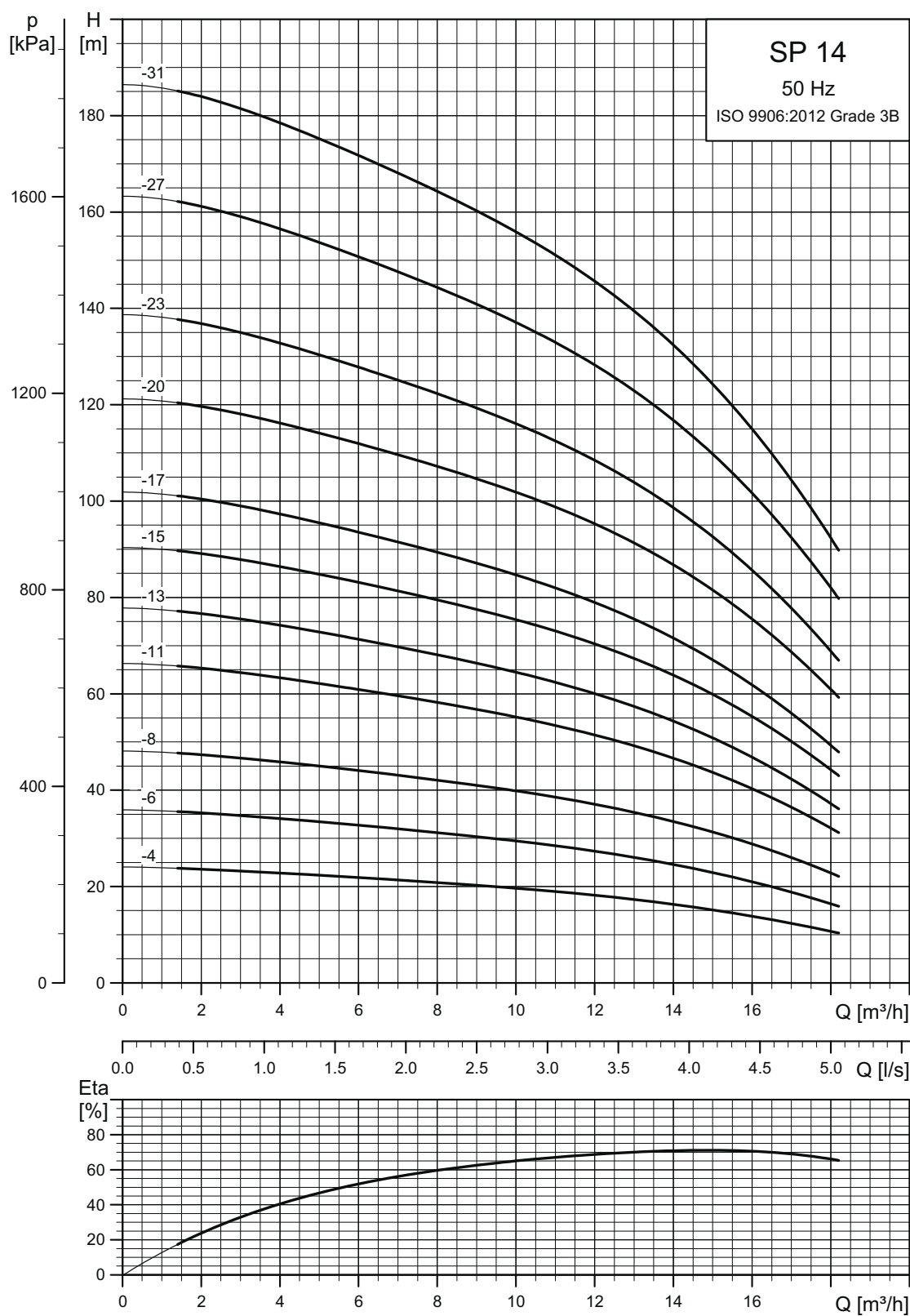
Leistungskennlinien



TM06 1426 2414

SP 14

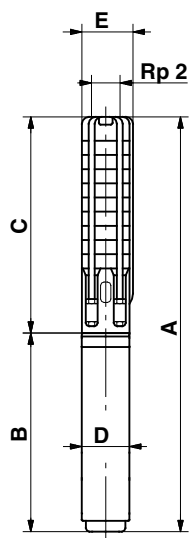
Kennlinien



Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

TM06 1427 2414

Maße und Gewichte



TM00 0957 1196

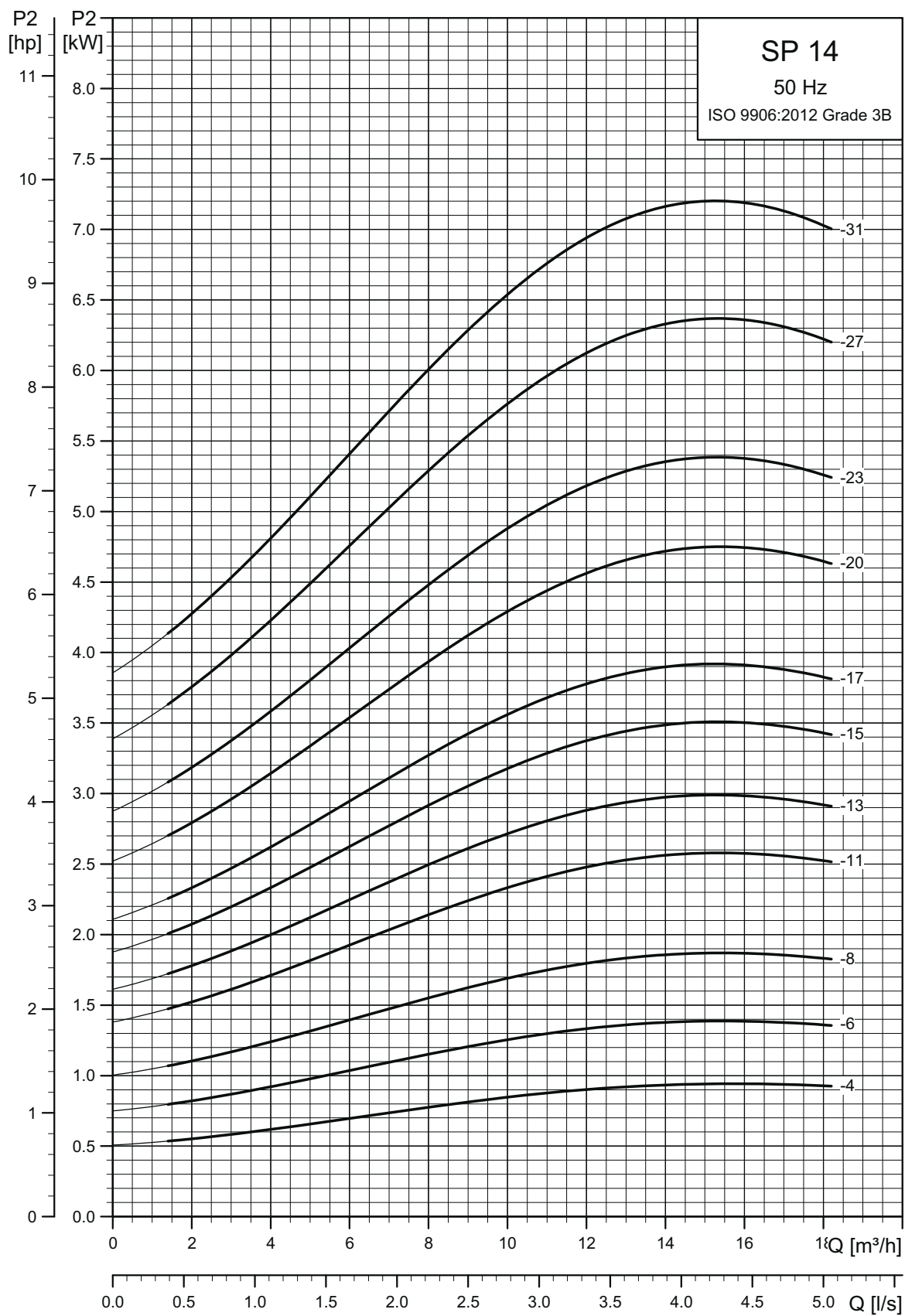
Pumpentyp	Motor		Abmessungen [mm]					Nettogewicht [kg]
	Typ	Leistung [kW]	C	B	A	D	E	
Einphasige Ausführung, 1 x 230 V / 1 x 240 V								
SP 14-4	MS 402	1,1	538	387	925	95	101	18,7
SP 14-6	MS 402	1,5	688	387	1075	95	101	20,2
SP 14-8	MS 4000	2,2	838	577	1415	95	101	32,3
Dreiphasige Ausführung, 3 x 220-230 V 50 Hz / 3 x 380-400-415 V 50 Hz								
SP 14-4	MS 402	1,1	538	347	885	95	101	16,9
SP 14-6	MS 402	1,5	688	387	1075	95	101	20,2
SP 14-8	MS 402	2,2	838	387	1225	95	101	23,2
SP 14-4	MS 4000	1,1	538	417	955	95	101	21,1
SP 14-6	MS 4000	1,5	688	417	1105	95	101	22,7
SP 14-8	MS 4000	2,2	838	457	1295	95	101	26,3
SP 14-11	MS 4000	3	1063	497	1560	95	101	30,6
SP 14-13	MS 4000	3	1213	497	1710	95	101	32,2
SP 14-15	MS 4000	4	1363	577	1940	95	101	37,8
SP 14-17	MS 4000	4	1513	577	2090	95	101	39,5
SP 14-20	MS 4000	5,5	1738	677	2415	95	101	46,9
SP 14-23	MS 4000	5,5	1963	677	2640	95	101	49,2
SP 14-27	MS 4000	7,5	2263	777	3040	95	101	56,4
SP 14-31	MS 4000	7,5	2563	777	3340	95	101	59,6
SP 14-20	MS 6000	5,5	1801	547	2348	139,5	139,5	57,3
SP 14-23	MS 6000	5,5	2026	547	2573	139,5	139,5	59,6
SP 14-27	MS 6000	7,5	2326	577	2903	139,5	139,5	65,8
SP 14-31	MS 6000	7,5	2626	577	3203	139,5	139,5	69,0

E = Maximaler Durchmesser der Pumpe einschließlich Kabelschuttschiene und Motor.

Hinweis: Die in der Tabelle aufgeführten Pumpentypen sind auch in der Werkstoffausführung N und R lieferbar. Siehe Seite 7.

Die in einem Mantelrohr montierten Pumpen sind nur in der standardmäßigen Werkstoffausführung und in der Werkstoffausführung N lieferbar.

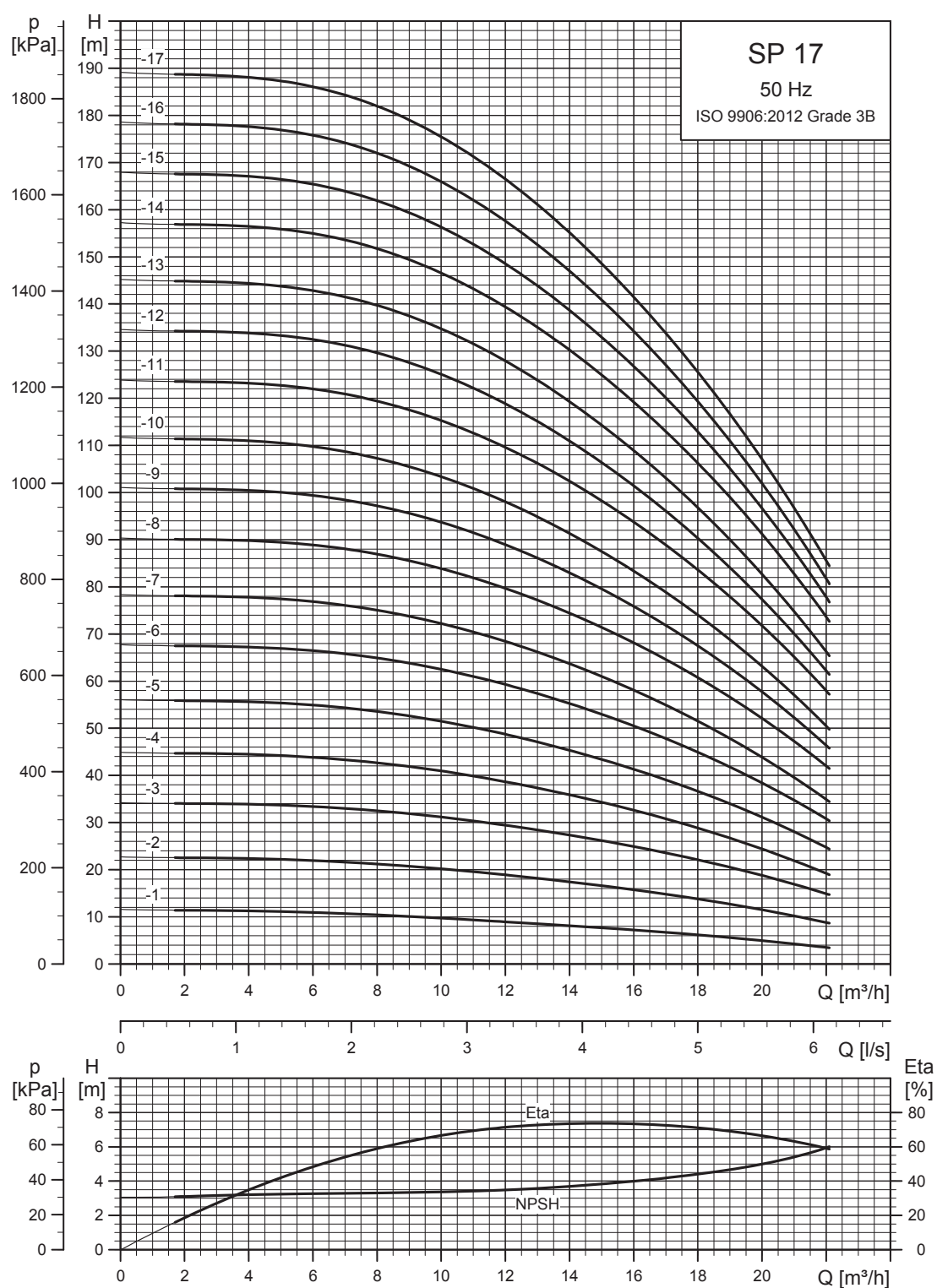
Leistungskennlinien



TM06 1428 2414

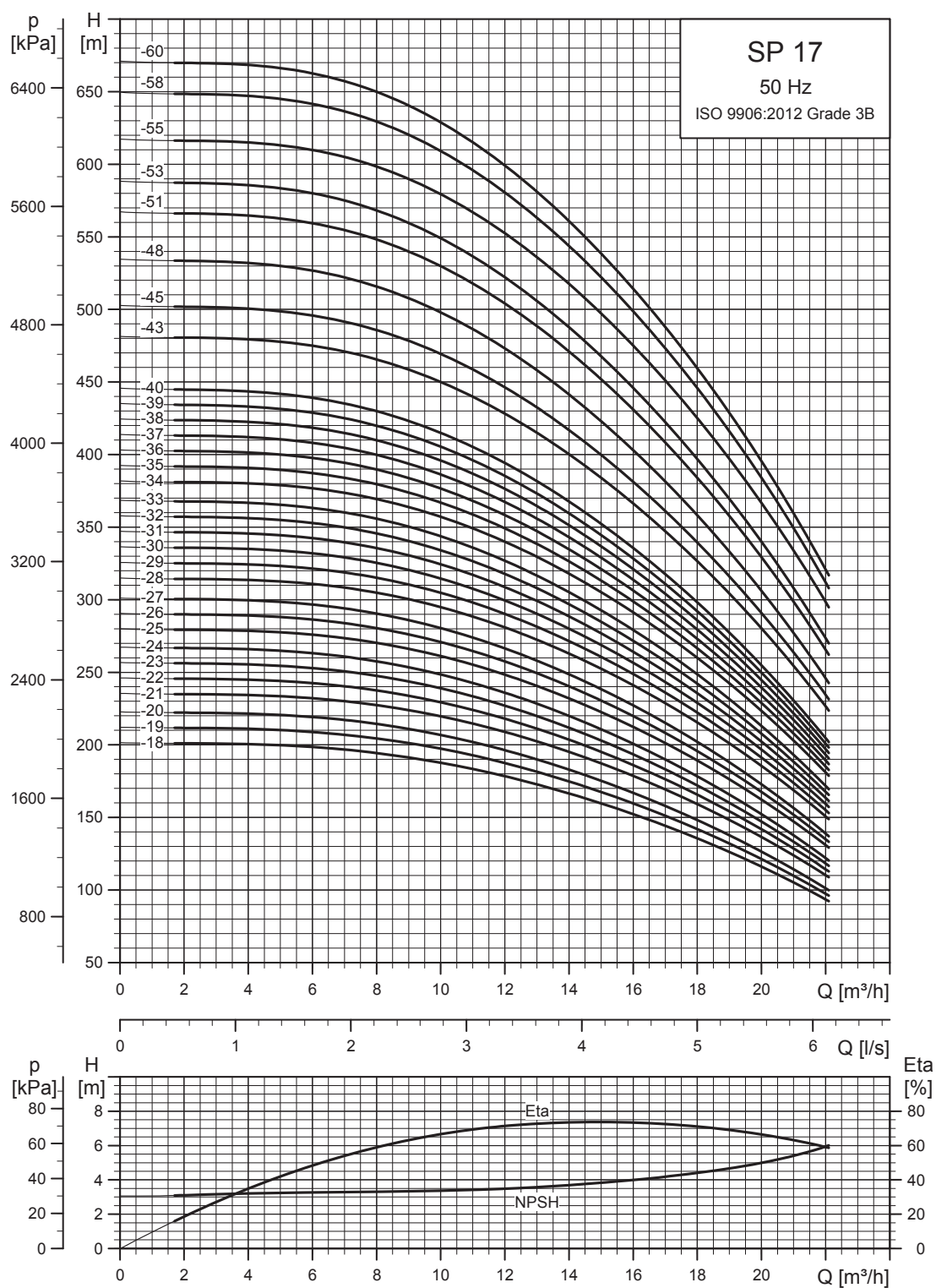
SP 17

Kennlinien



Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

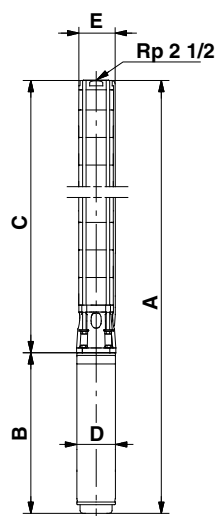
TM01 8757 4702



Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

TM01 8758 4702

Maße und Gewichte



TM01 2435 1798

Die Pumpen SP 17-43 bis SP 17-60 sind in einem Mantelrohr mit Anschlussgewinde R 3 montiert.

Die in der Tabelle aufgeführten Pumpentypen sind auch in der Werkstoffausführung N und R lieferbar. Siehe Seite 7.

Die in einem Mantelrohr montierten Pumpen sind nur in der standardmäßigen Werkstoffausführung und in der Werkstoffausführung N lieferbar.

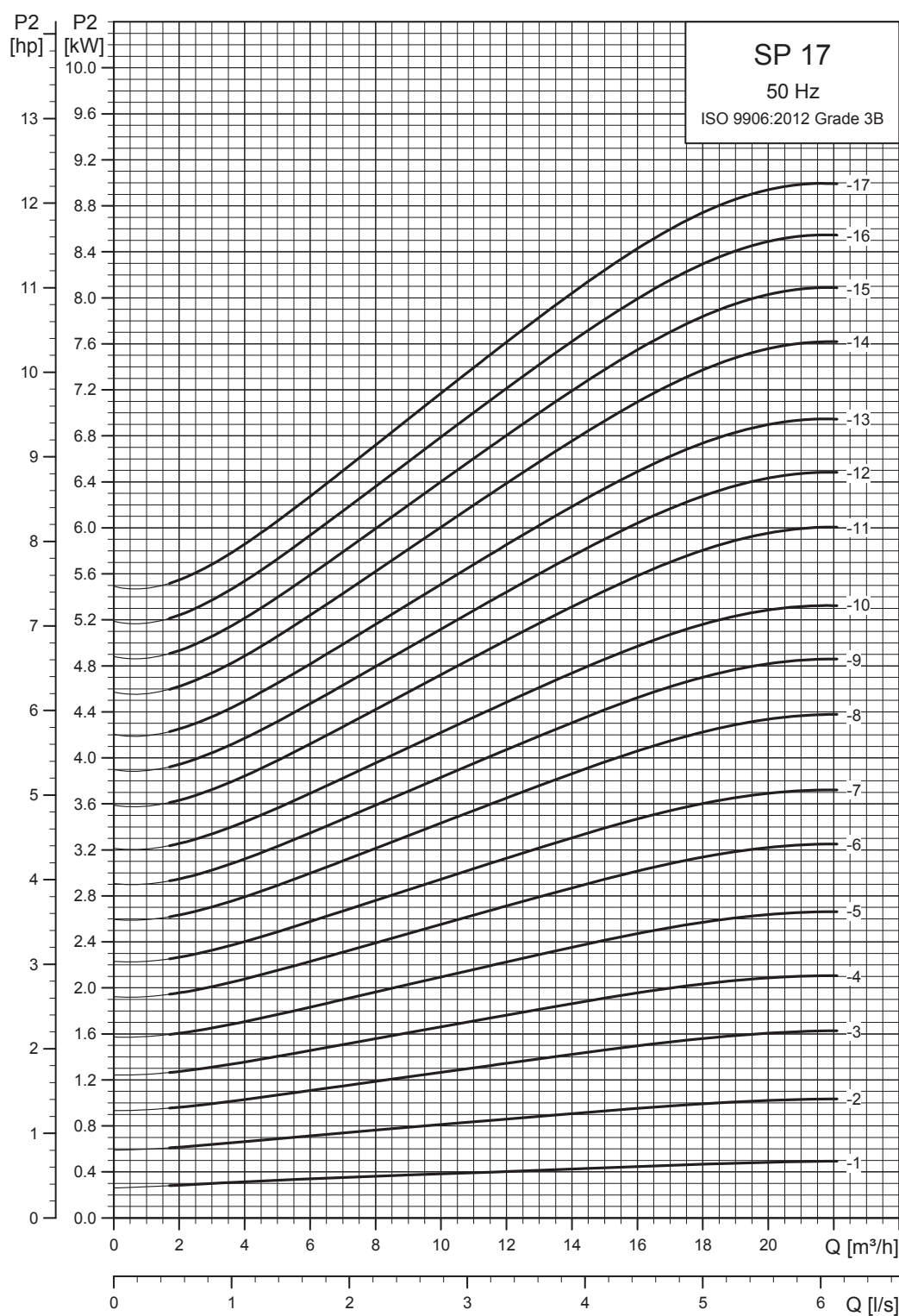
Andere Anschlussarten sind mit Hilfe von Übergangsstücken möglich. Siehe Seite 111.

* Maximaler Durchmesser der Pumpe mit einem Motorkabel.

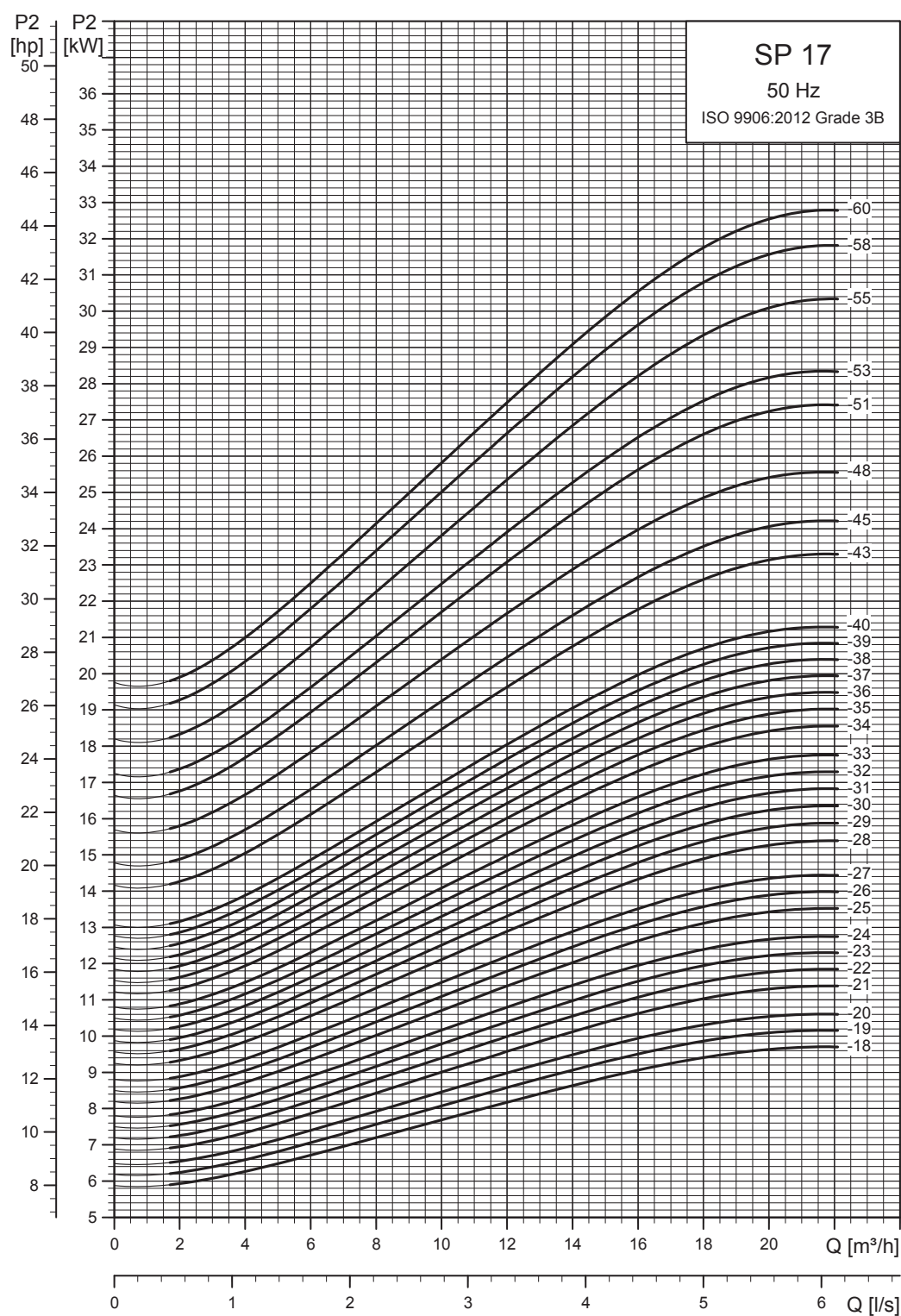
** Maximaler Durchmesser der Pumpe mit zwei Motorkabeln.

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

Leistungskennlinien



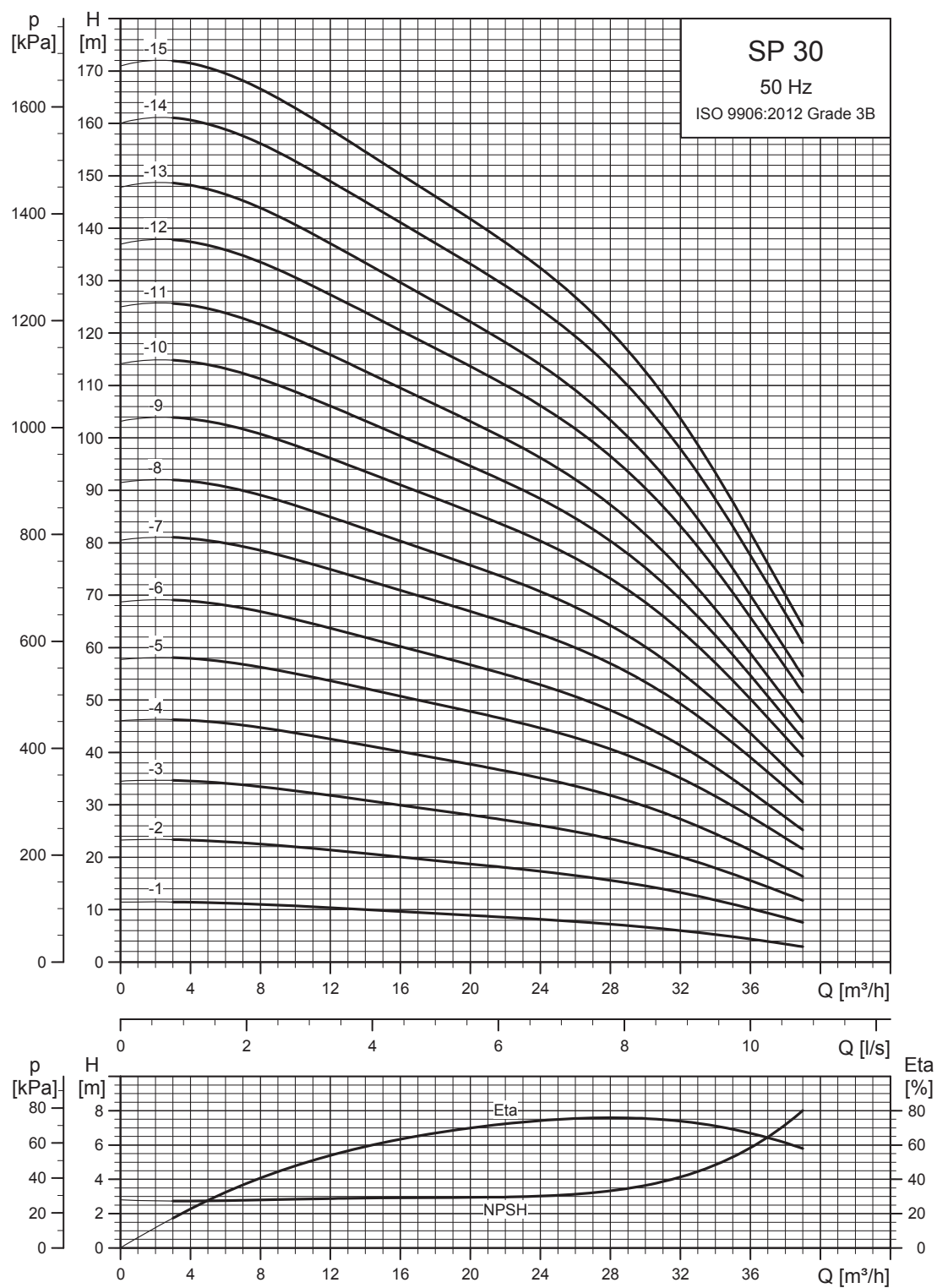
TM01 8759 4702



TM01 8760 4702

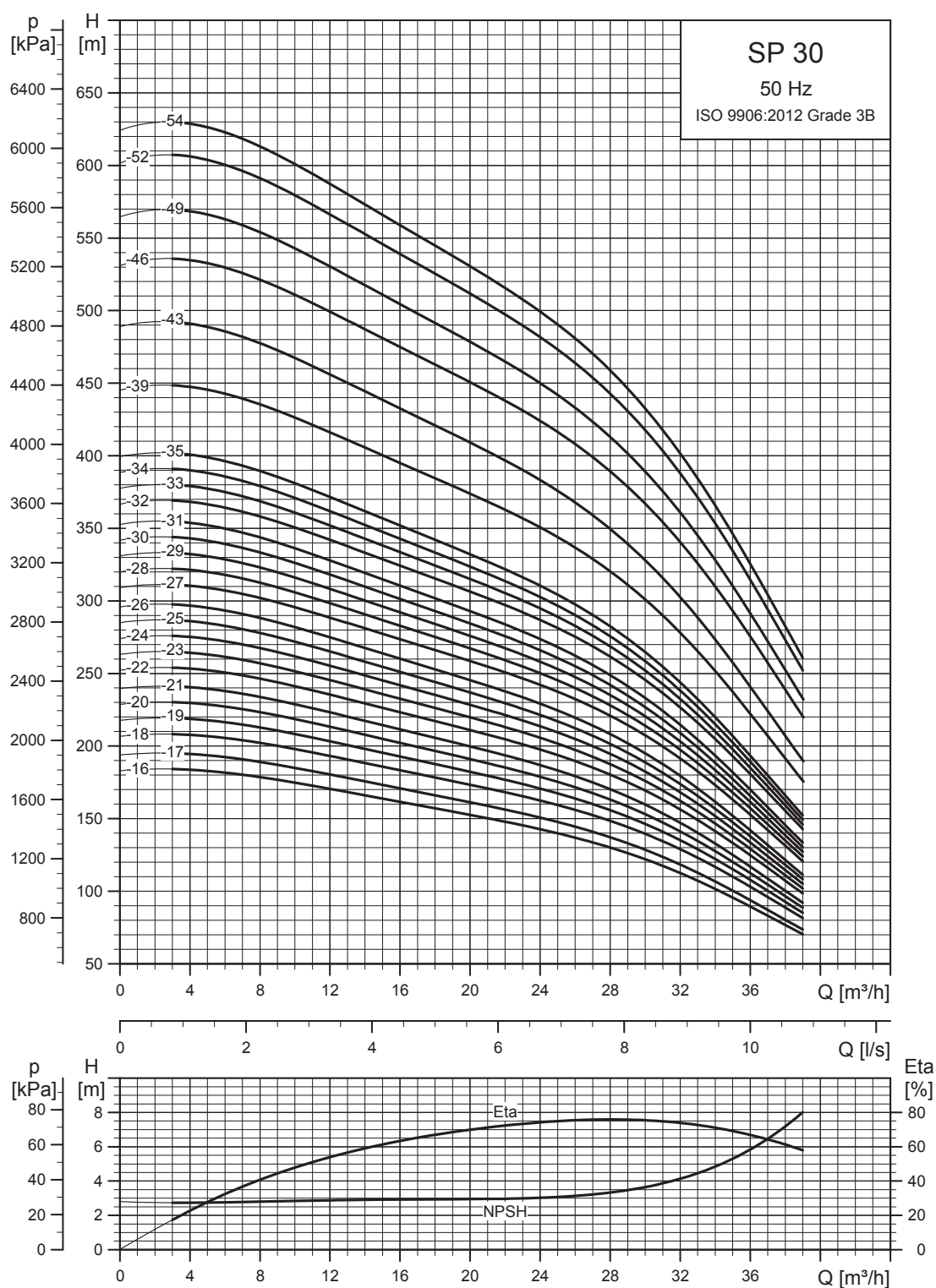
SP 30

Kennlinien



TM01 8761 4702

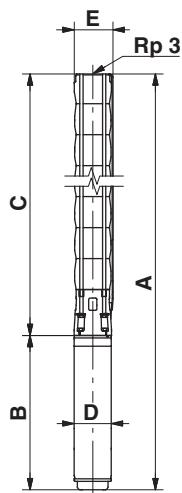
Siehe auch *Zulässige Anzahl der Ein- und Ausschaltungen*, Seite 20.



Siehe auch *Zulässige Anzahl der Ein- und Ausschaltungen*, Seite 20.

TM01 8762 4702

Maße und Gewichte



TM00 0960 1196

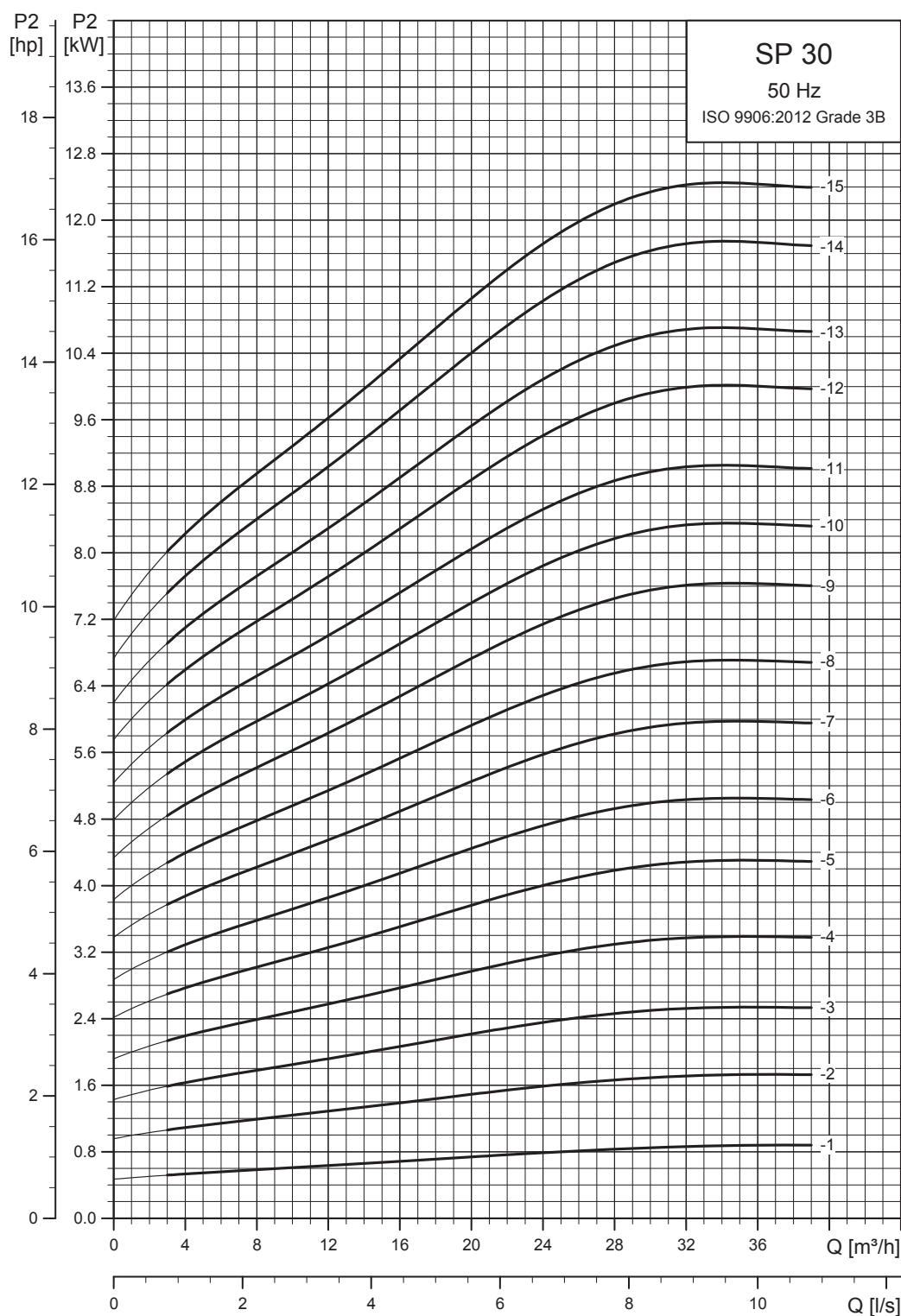
Die Pumpen SP 30-39 bis SP 30-54 sind in einem Mantelrohr mit Anschlussgewinde R 3 montiert.

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

Die in der Tabelle aufgeführten Pumpentypen sind auch in der Werkstoffausführung N und R lieferbar. Siehe Seite 7. Die in einem Mantelrohr montierten Pumpen sind nur in der standardmäßigen Werkstoffausführung und in der Werkstoffausführung N lieferbar.

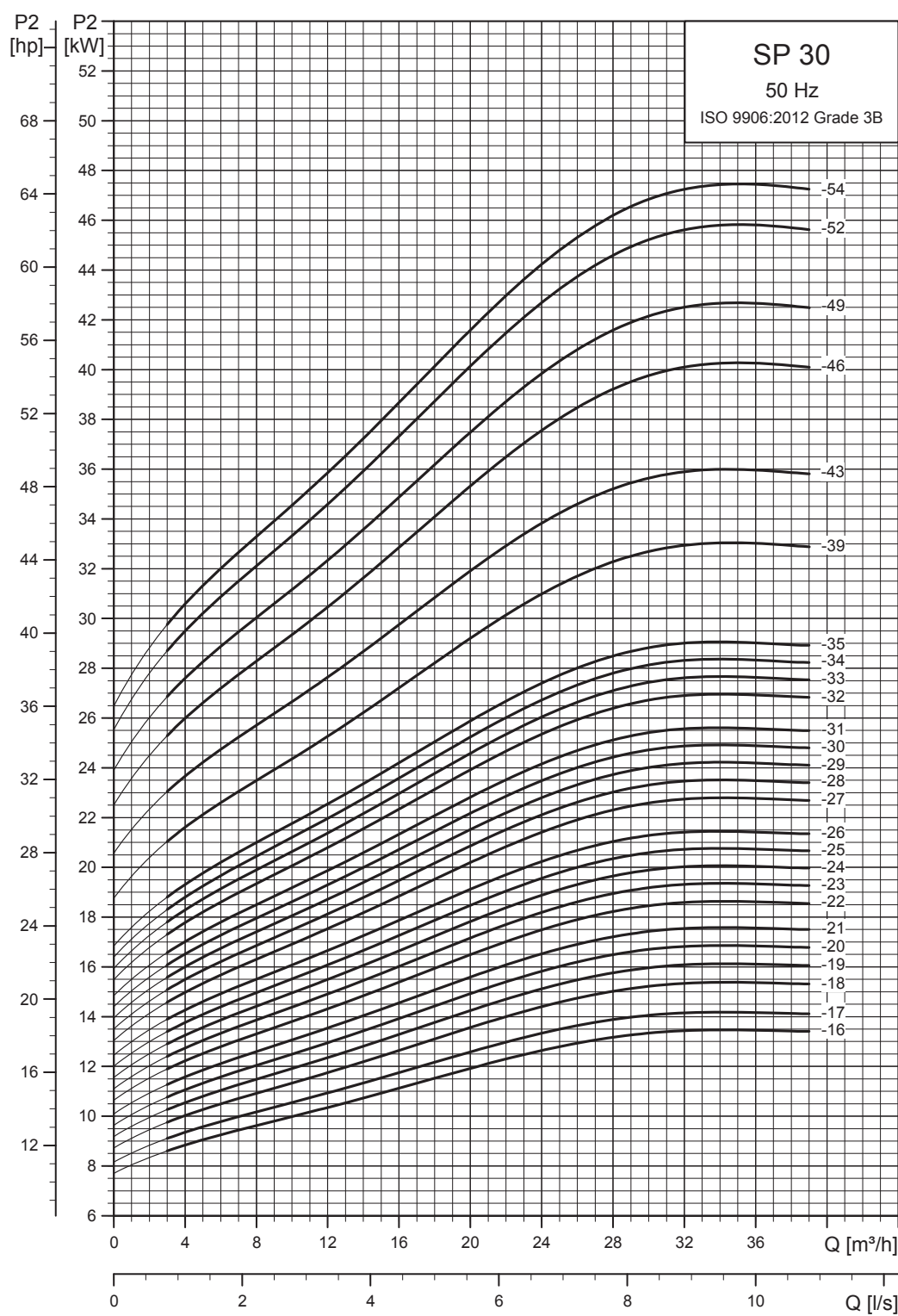
Andere Anschlussarten sind mithilfe von Übergangsstücken möglich. Siehe Seite 111.

Leistungskennlinien



Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

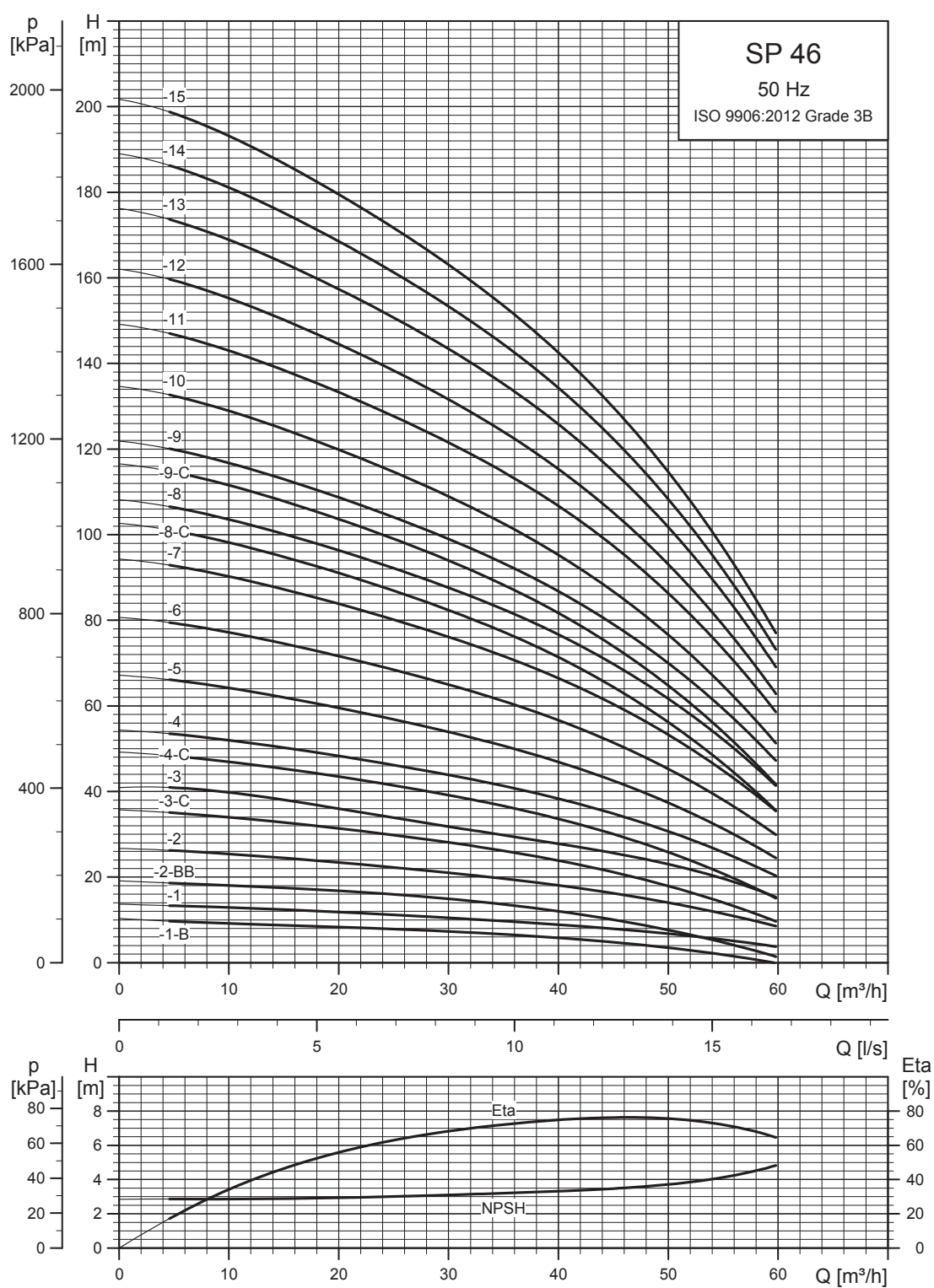
TM01 8763 4702



TM01 8764 4702

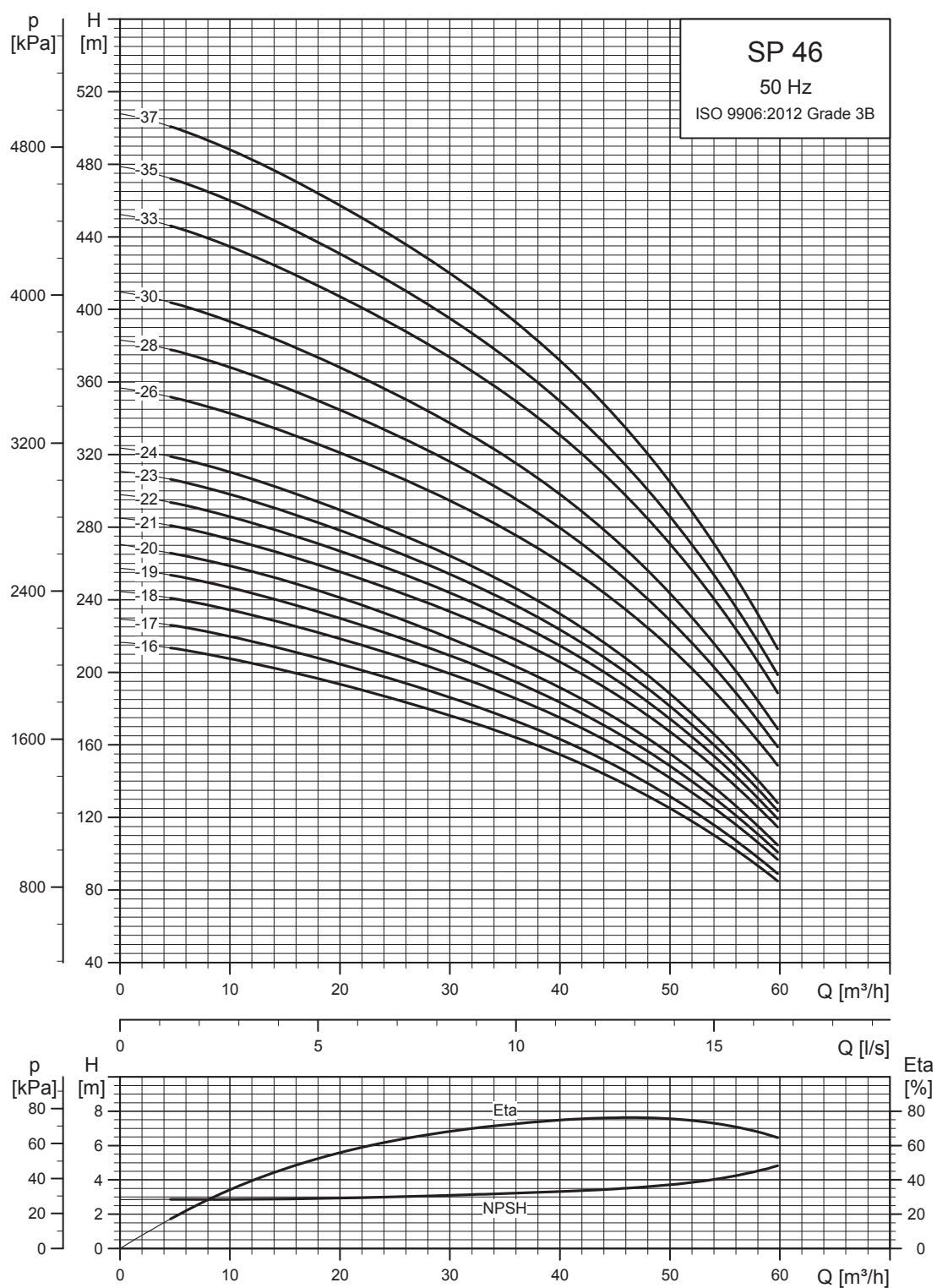
SP 46

Kennlinien



Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

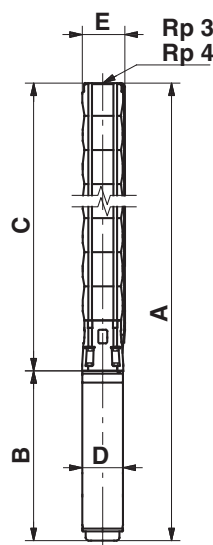
TM01 8765 4702



TM01 8766 4702

Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

Maße und Gewichte



TM00 0961 1196

Die Pumpen SP 46-26 bis SP 46-37 sind in einem Mantelrohr mit Anschlussgewinde R 4 montiert.

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

* Maximaler Durchmesser der Pumpe mit einem Motorkabel.

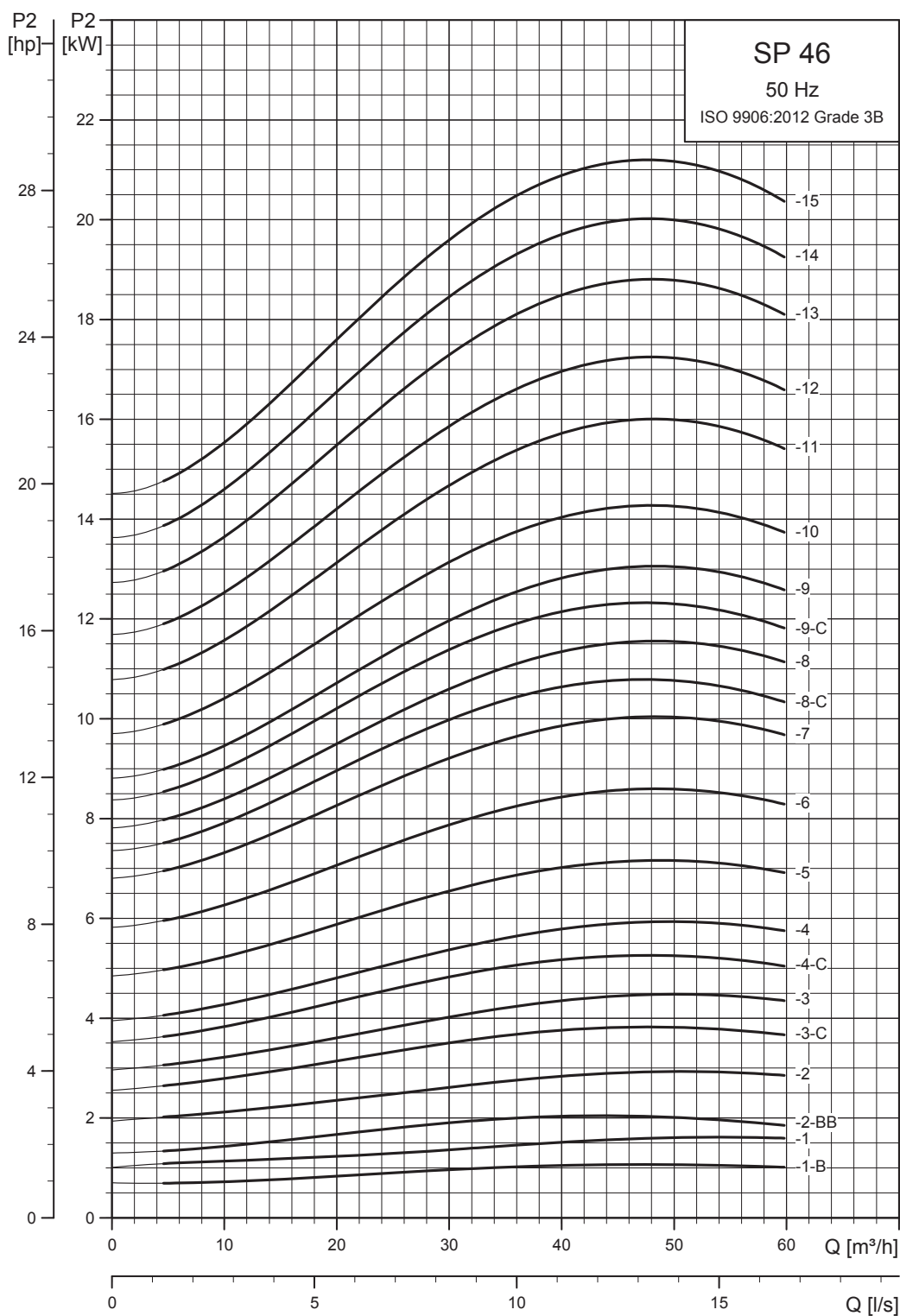
** Maximaler Durchmesser der Pumpe mit zwei Motorkabel.

Die in der Tabelle aufgeführten Pumpentypen sind auch in der Werkstoffausführung N und R lieferbar. Siehe Seite 7.

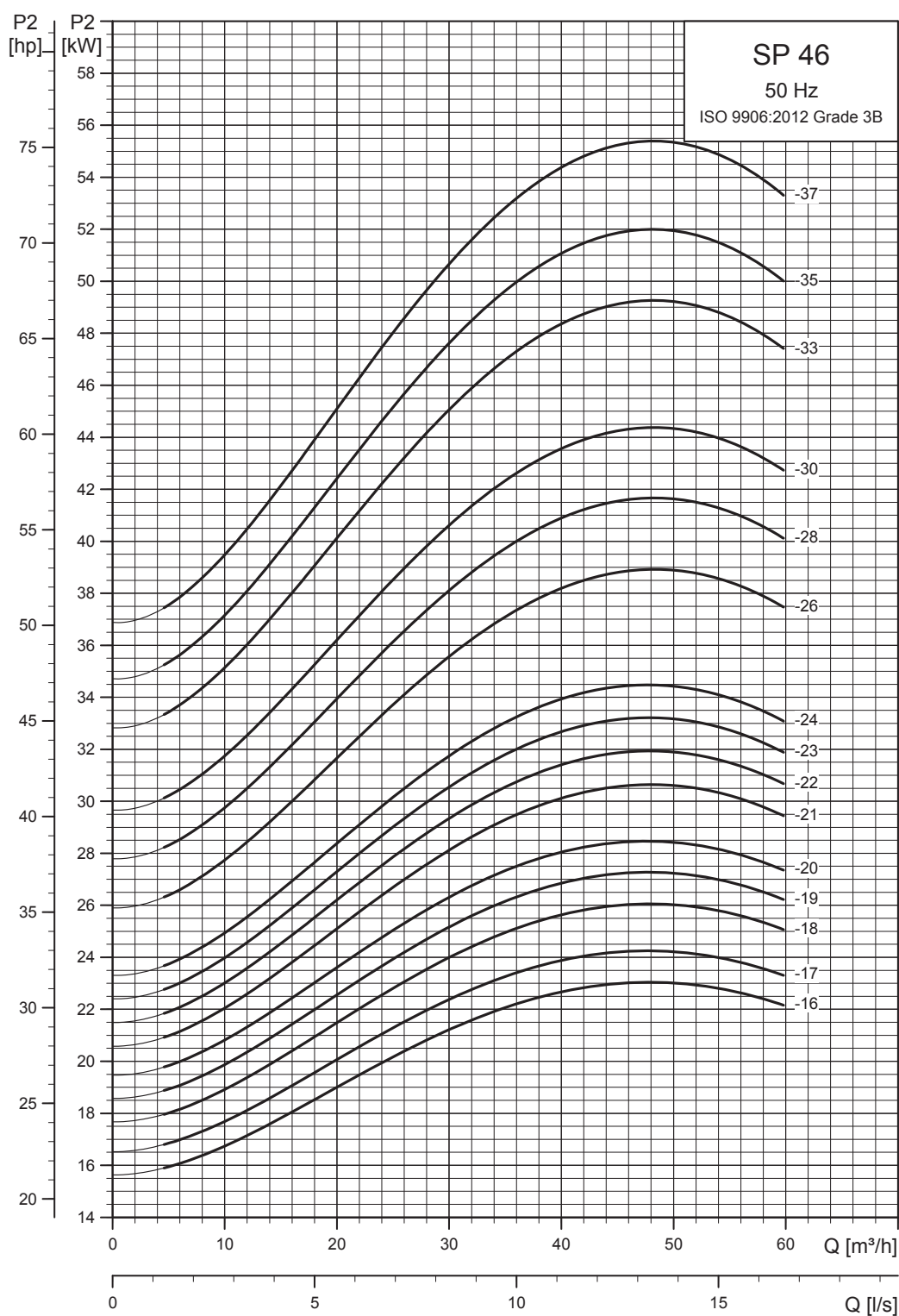
Die in einem Mantelrohr montierten Pumpen sind nur in der standardmäßigen Werkstoffausführung und in der Werkstoffausführung N lieferbar.

Andere Anschlussarten sind mithilfe von Übergangsstücken möglich. Siehe Seite 111.

Leistungskennlinien



TM01 8767 4702

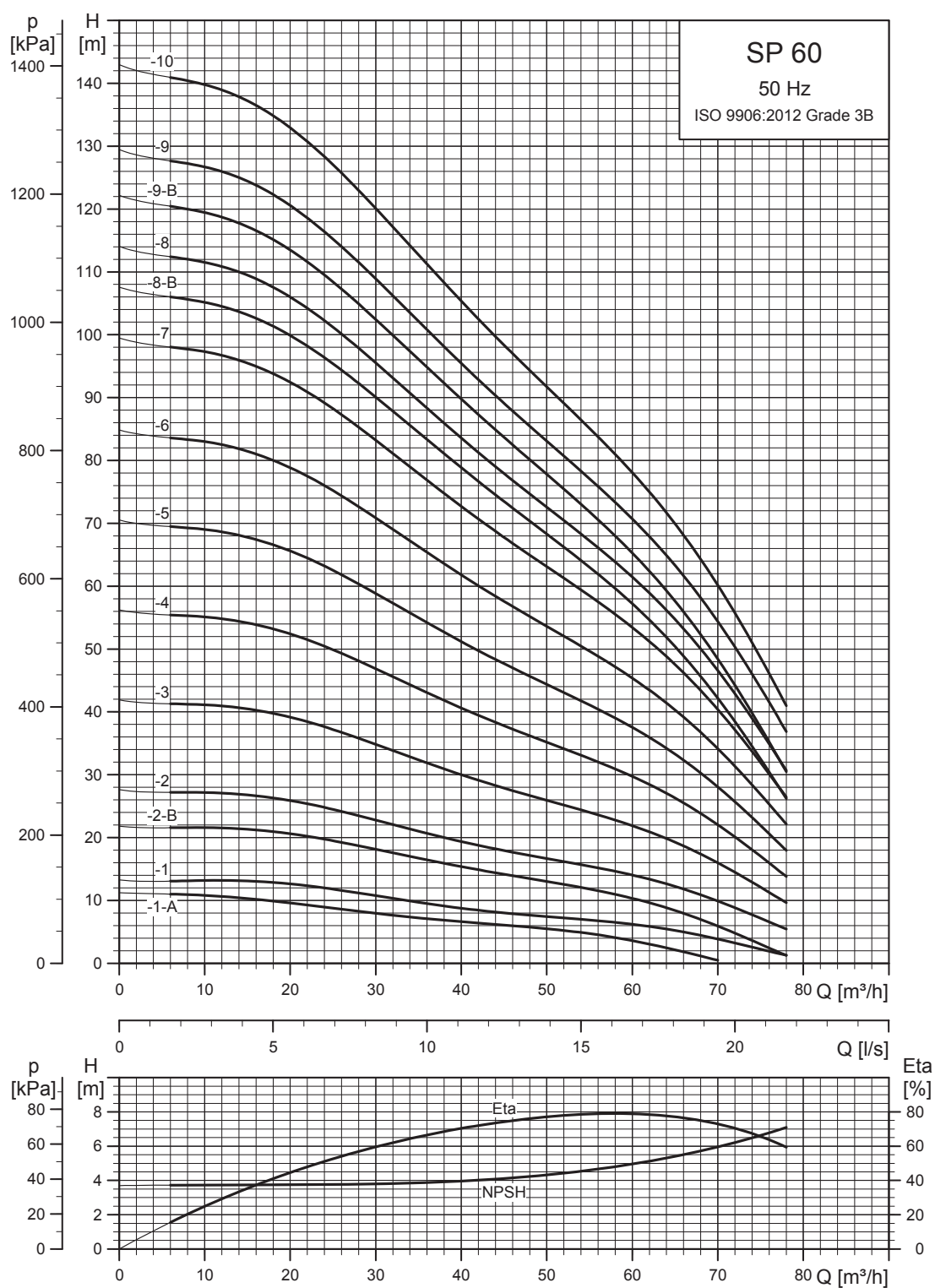


Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

TM01 8768 4702

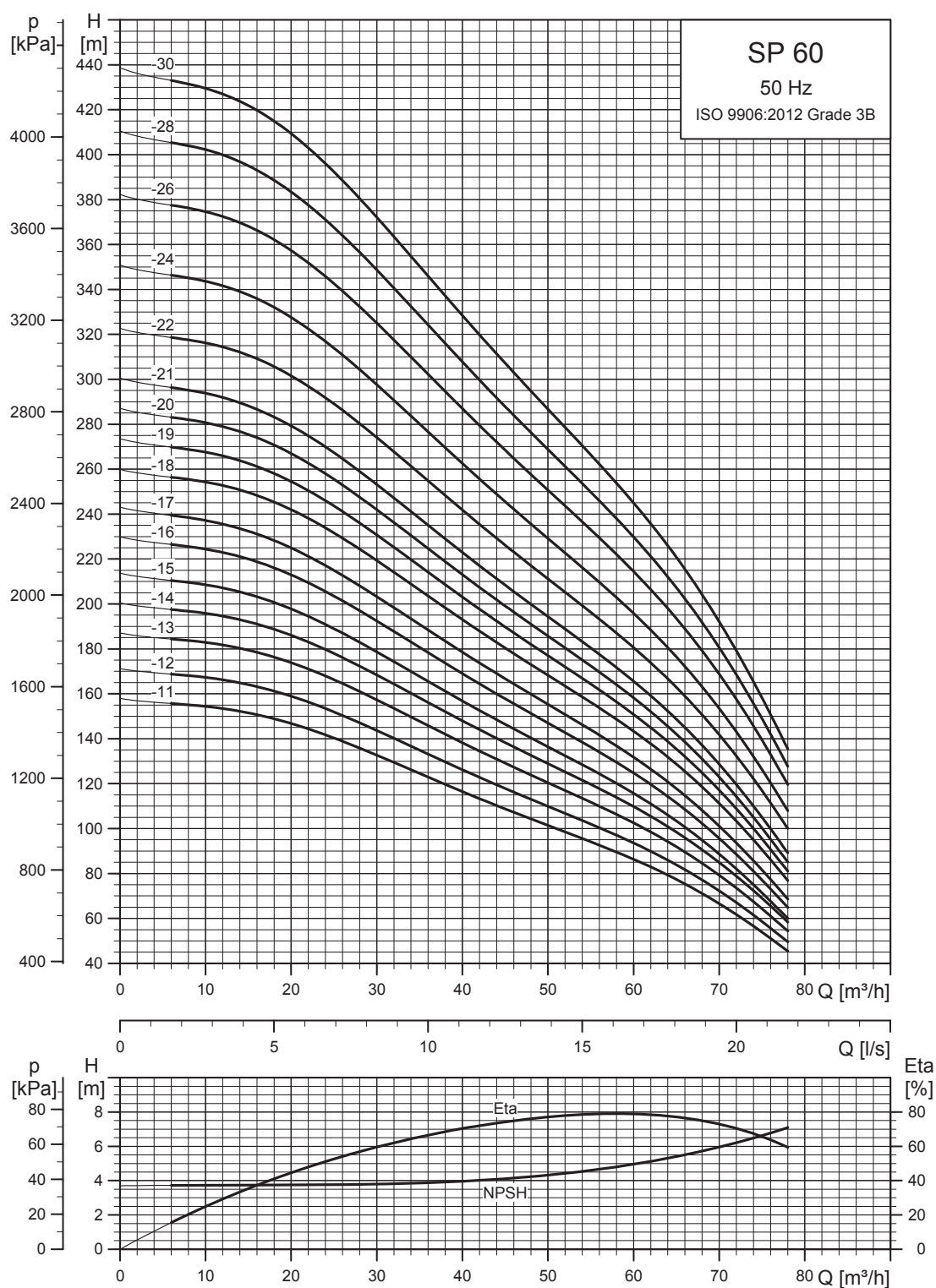
SP 60

Kennlinien



Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

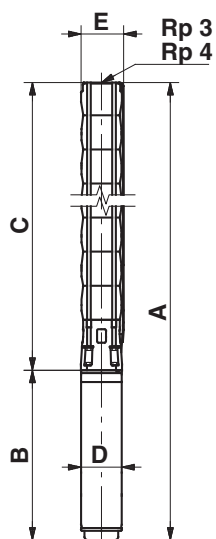
TM01 8826 4702



Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

TM01 8827 4702

Maße und Gewichte



Die Pumpen SP 60-24 bis SP 60-30 sind in einem Mantelrohr mit Anschlussgewinde R 4 montiert.

TM00 0961 1196

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

* Maximaler Durchmesser der Pumpe mit einem Motorkabel.

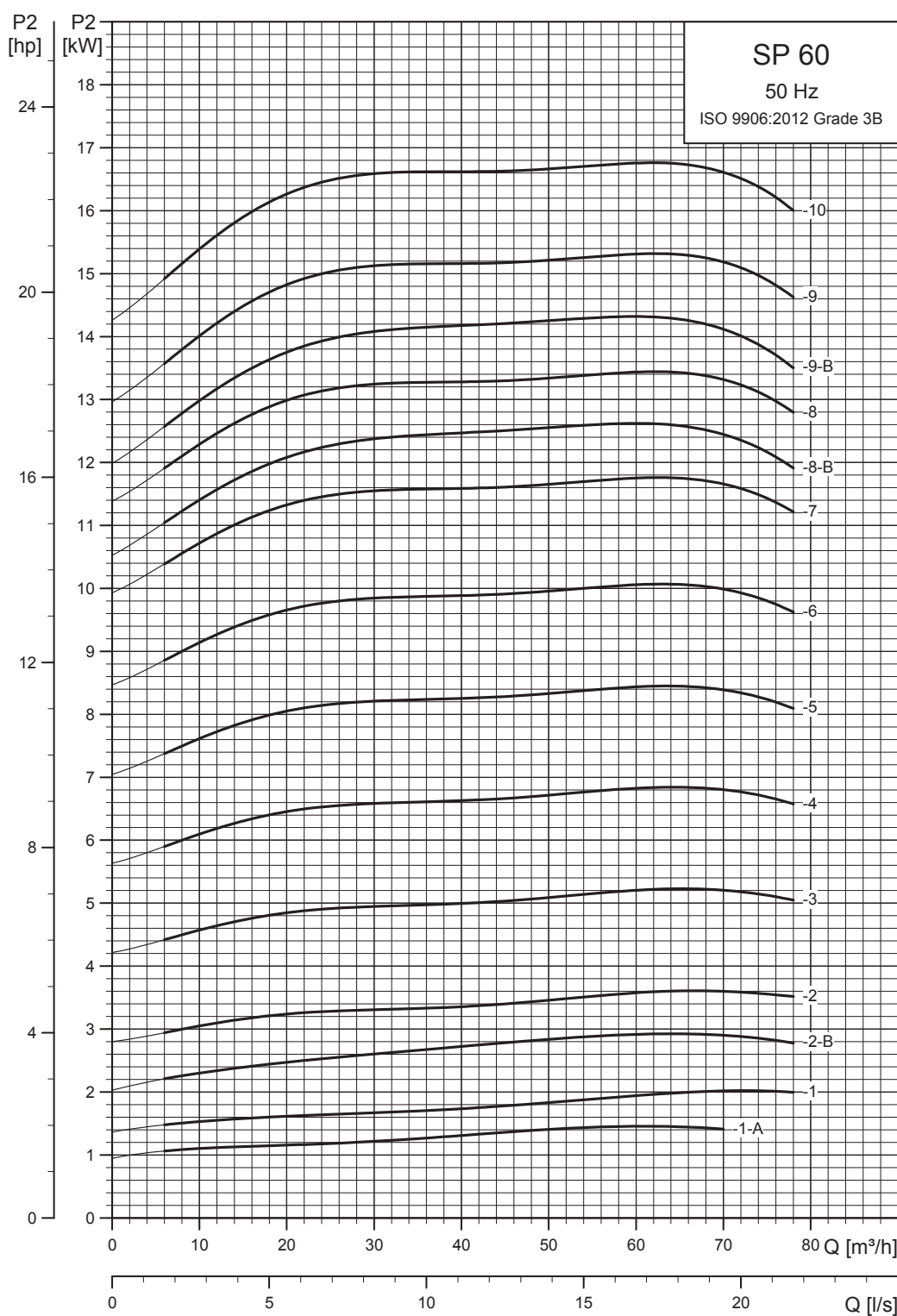
** Maximaler Durchmesser der Pumpe mit zwei Motorkabeln.

Die in der Tabelle aufgeführten Pumpentypen sind auch in der Werkstoffausführung N und R lieferbar. Siehe Seite 7.

Die in einem Mantelrohr montierten Pumpen sind nur in der standardmäßigen Werkstoffausführung und in der Werkstoffausführung N lieferbar.

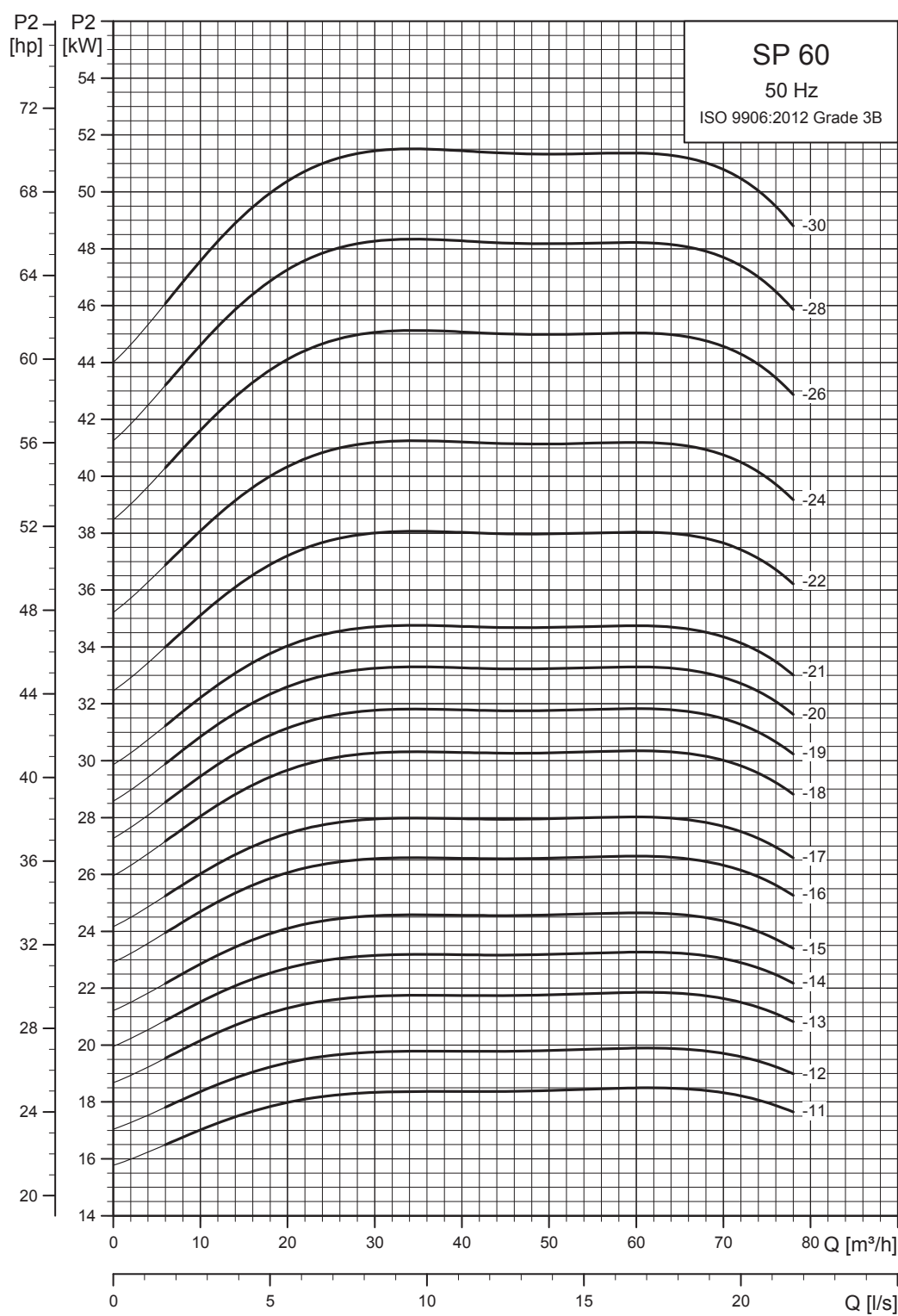
Andere Anschlussarten sind mithilfe von Übergangsstücken möglich. Siehe Seite 111.

Leistungskennlinien



Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

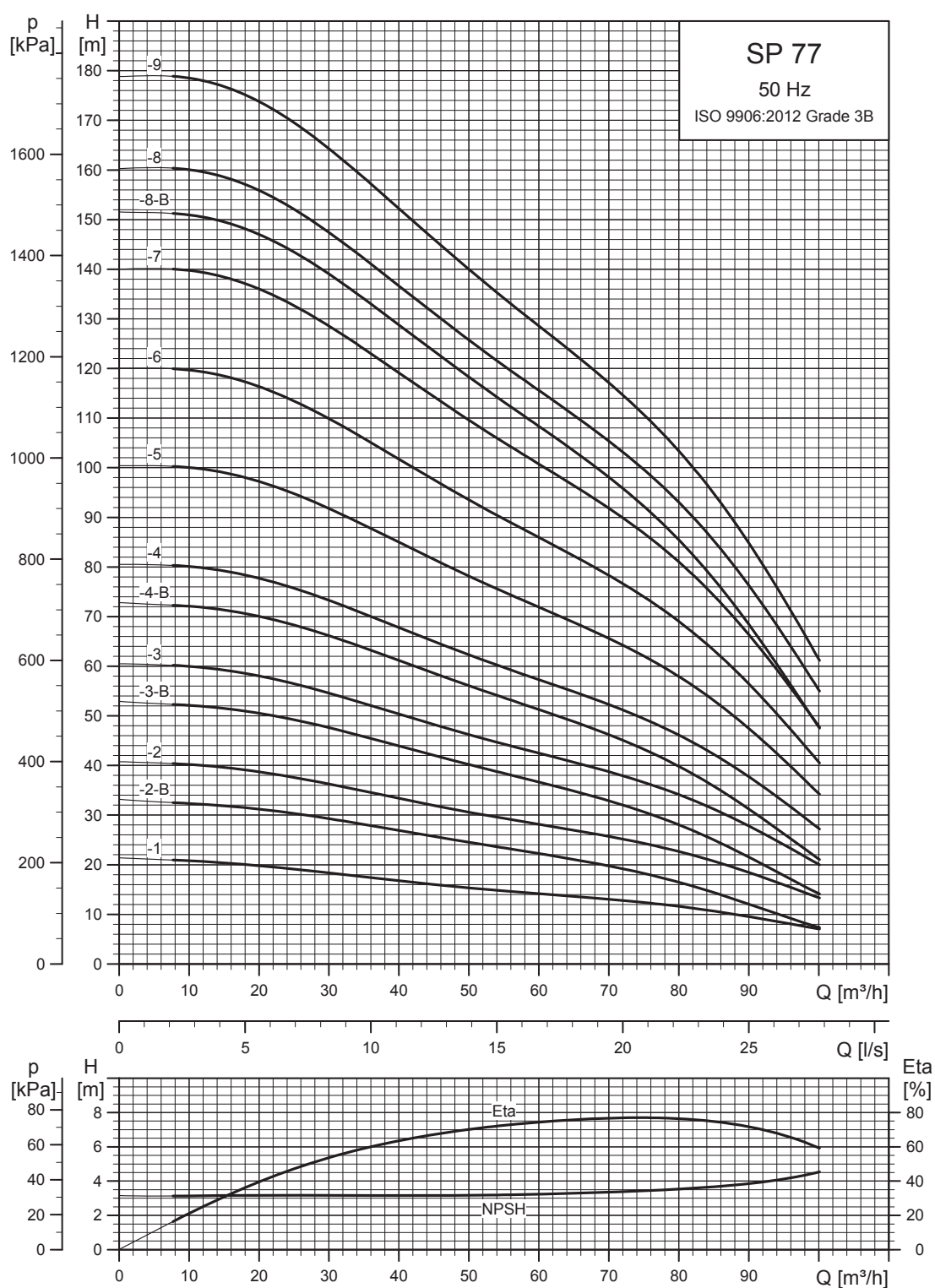
TM01 8828 4702



TM01 8829 4702

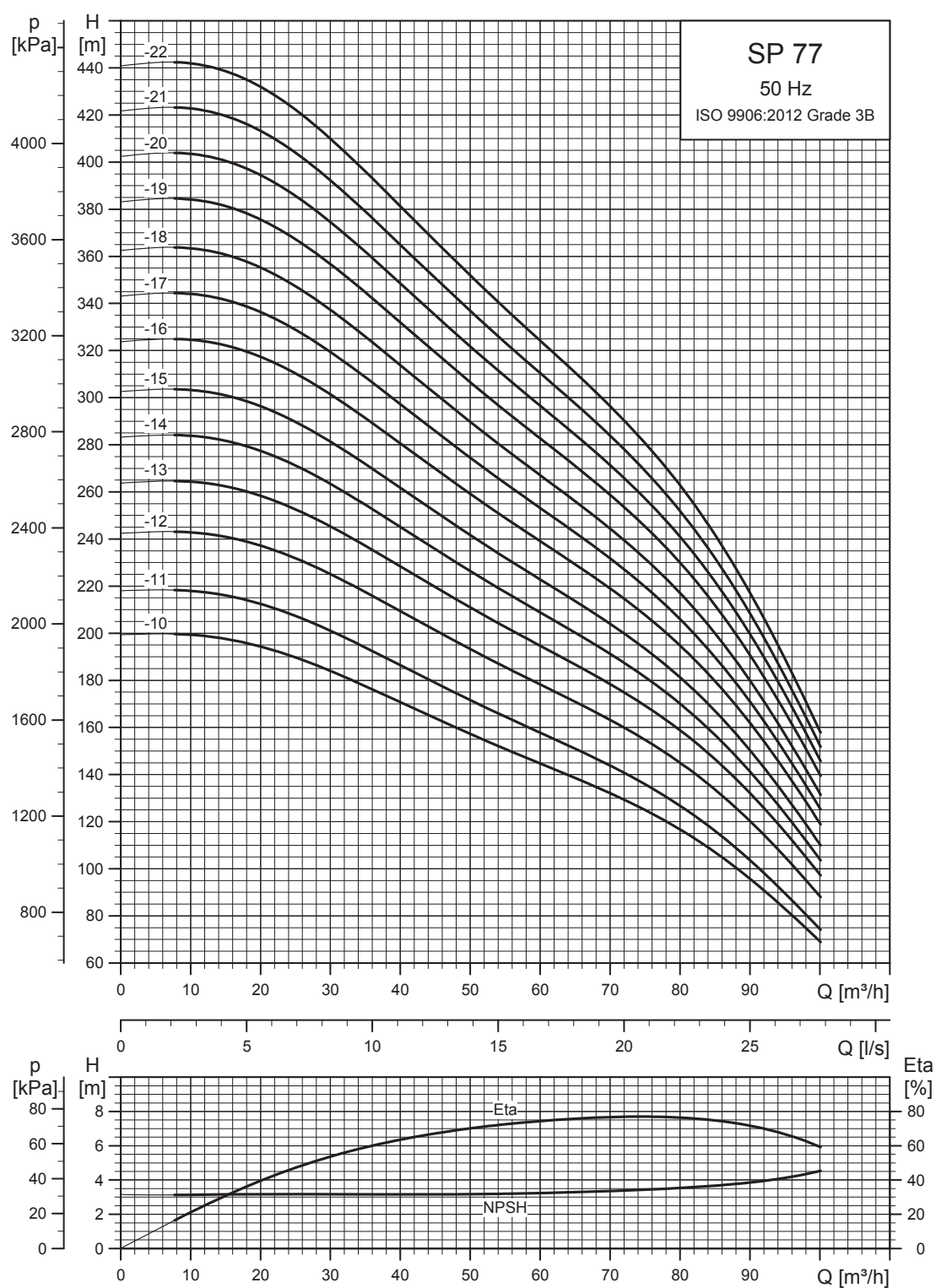
SP 77

Kennlinien



Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

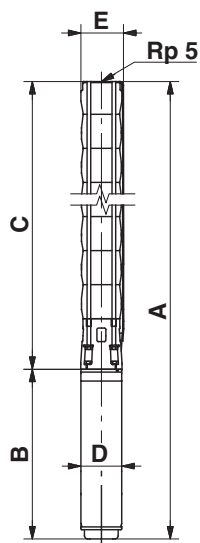
TM01 8769 4702



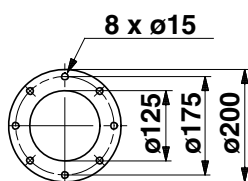
TM01 8770 4702

Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

Maße und Gewichte



TM00 7872 2196



TM00 7323 1798

Pumpe mit Grundfos Flansch

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

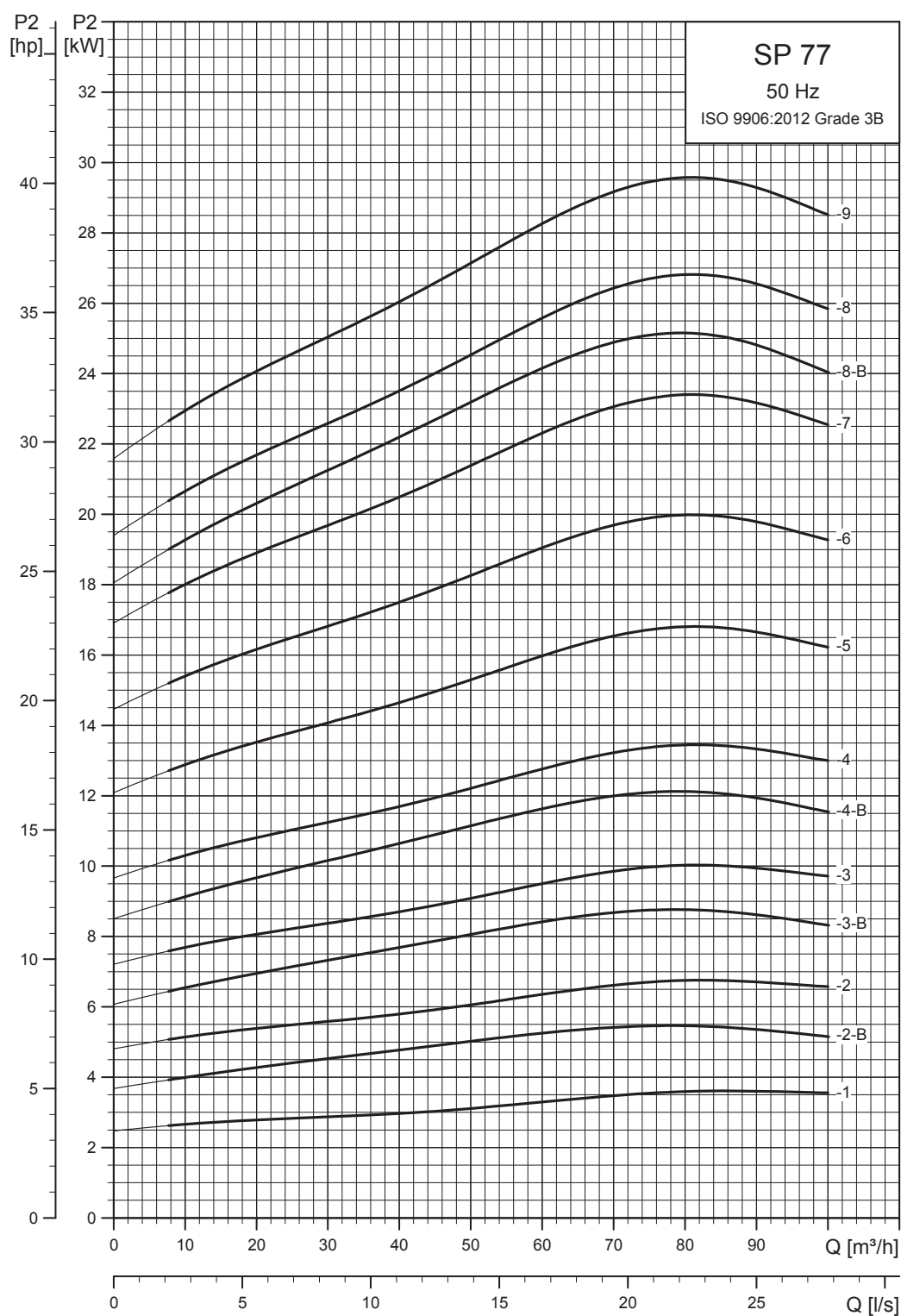
* Maximaler Durchmesser der Pumpe mit einem Motorkabel.

** Maximaler Durchmesser der Pumpe mit zwei Motorkabeln.

Die in der Tabelle aufgeführten Pumpentypen sind auch in der Werkstoffausführung N und R lieferbar. Siehe Seite 7.

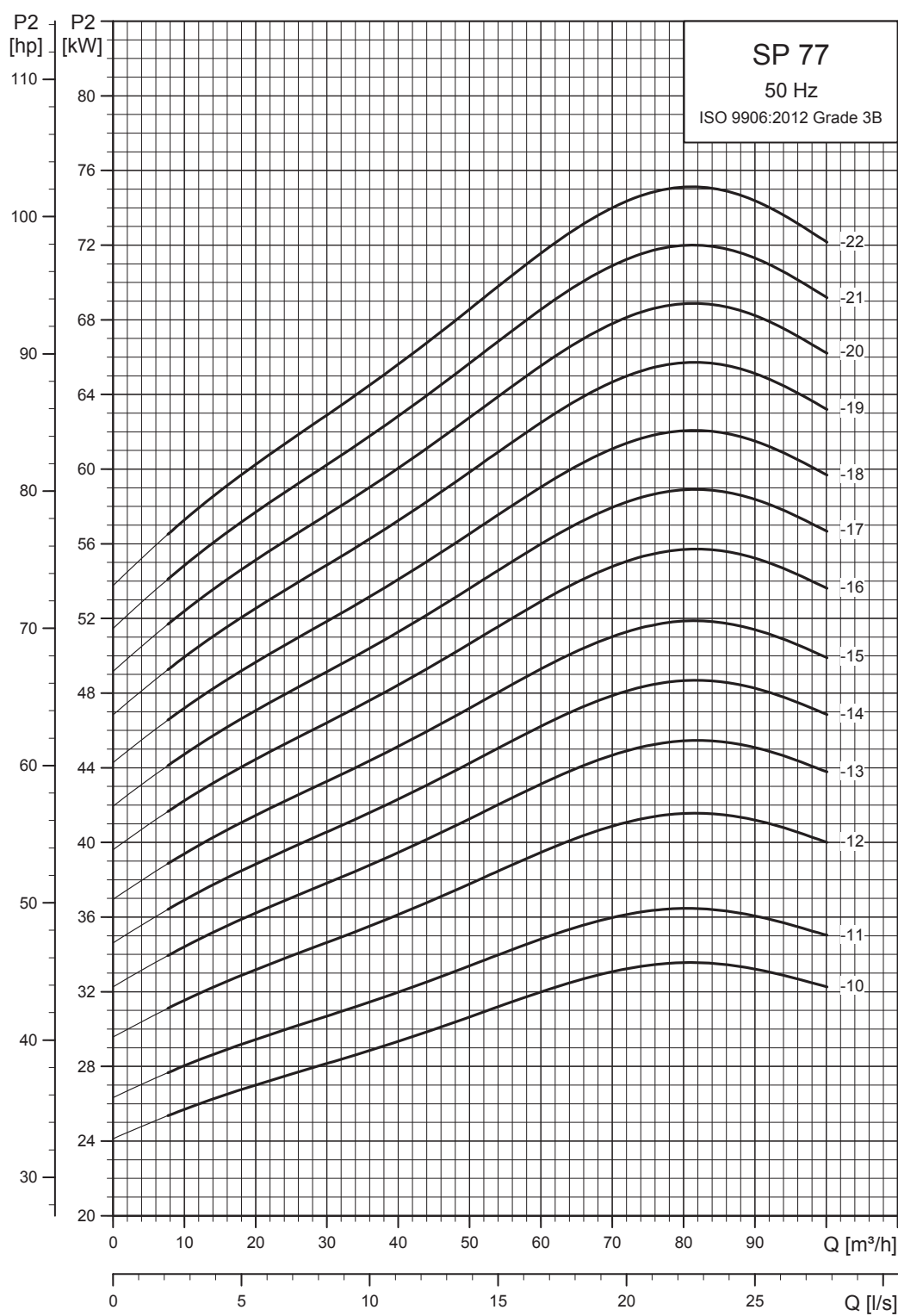
Andere Anschlussarten sind mithilfe von Übergangsstücken möglich. Siehe Seite 111.

Leistungskennlinien



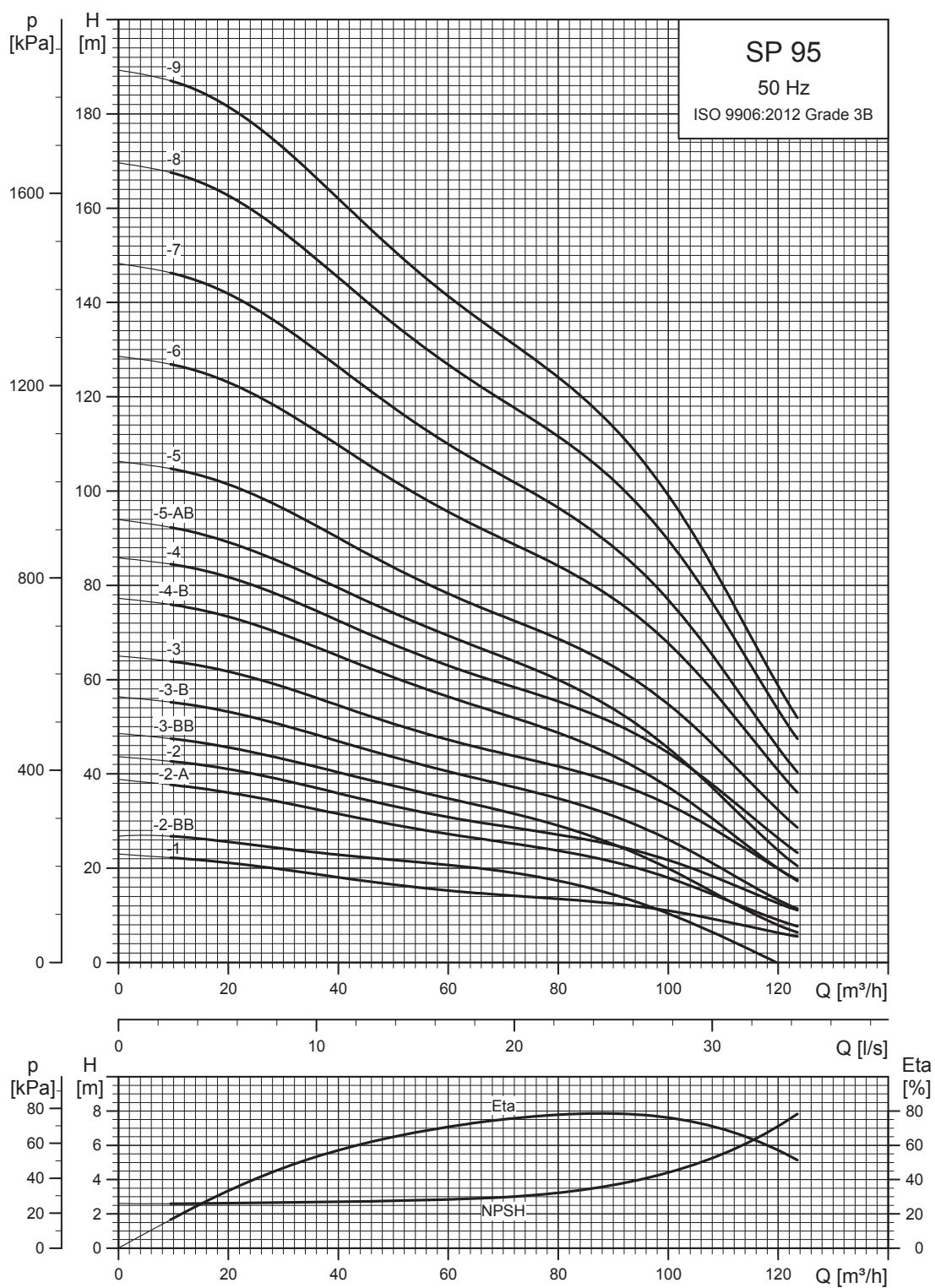
TM01 8771 4702

Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.



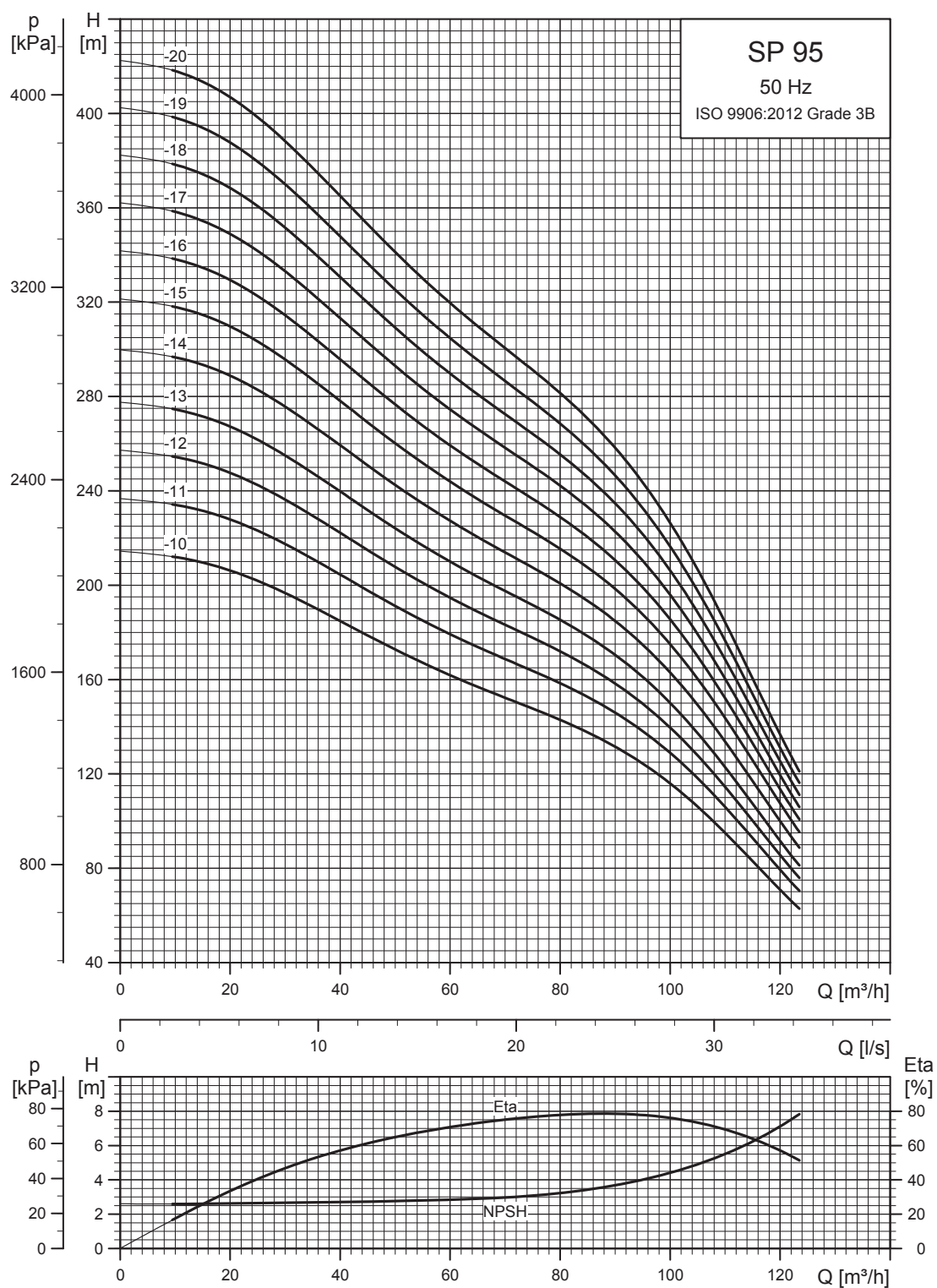
Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

TM01 8772 4702

SP 95**Kennlinien**

Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

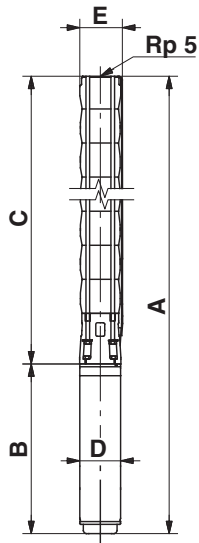
TM01 8773 4702



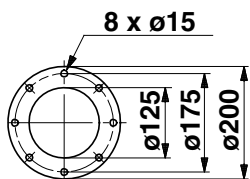
Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

TM01 8774 4702

Maße und Gewichte



TM00 7872 2196



TM00 7323 1798

Pumpe mit Grundfos Flansch

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

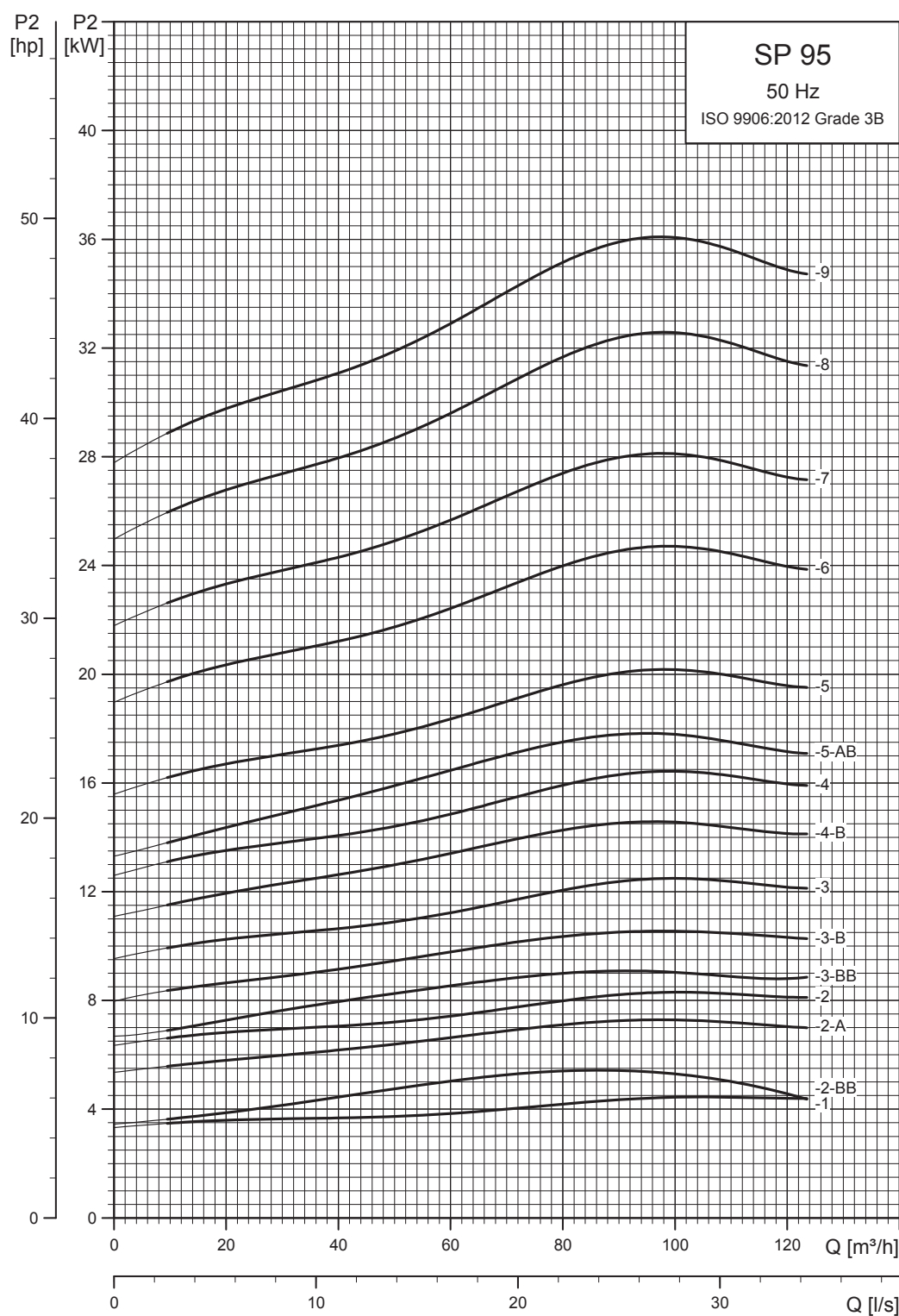
* Maximaler Durchmesser der Pumpe mit einem Motorkabel.

** Maximaler Durchmesser der Pumpe mit zwei Motorkabeln.

Die in der Tabelle aufgeführten Pumpentypen sind auch in der Werkstoffausführung N und R lieferbar. Siehe Seite 7.

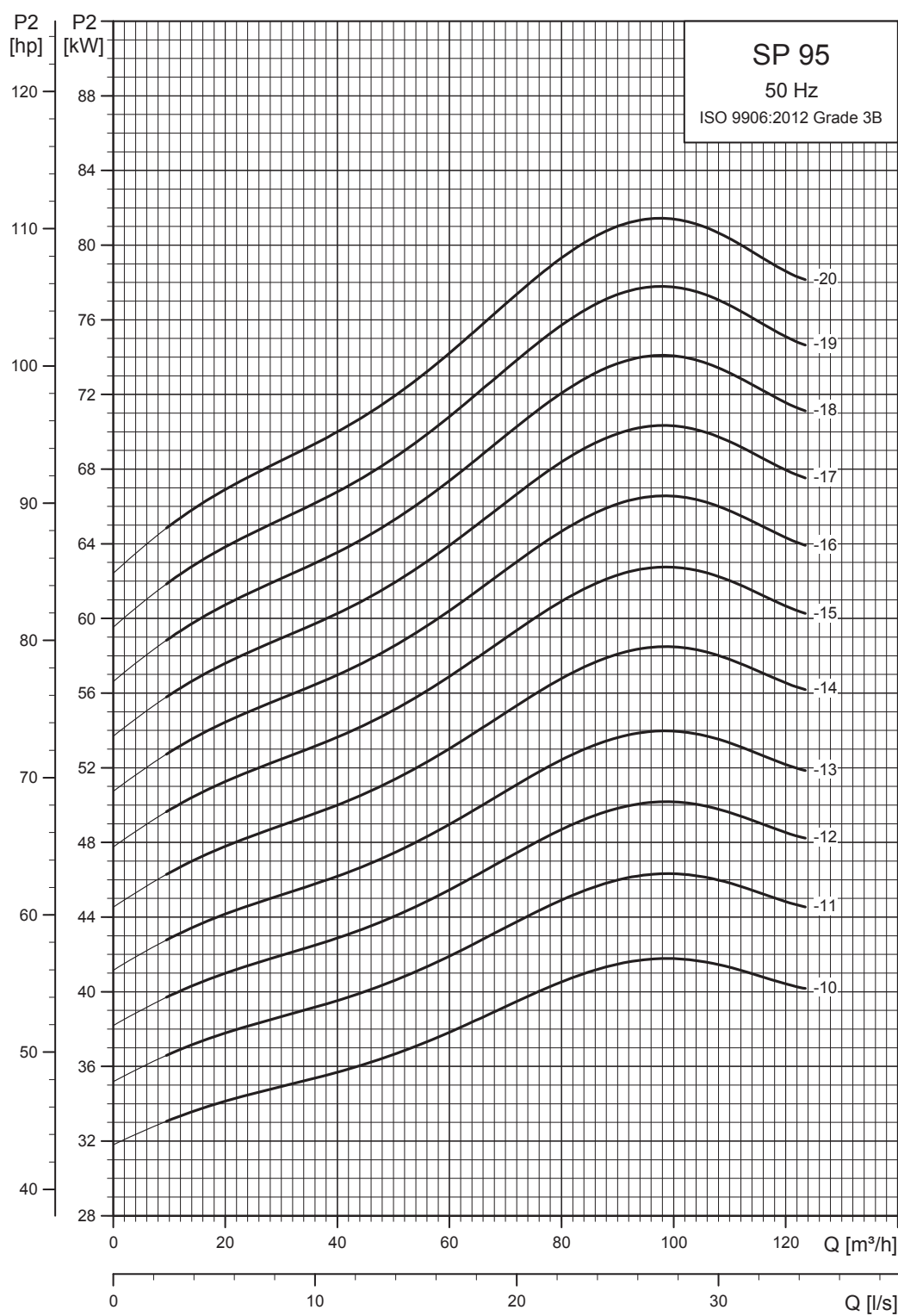
Andere Anschlussarten sind mithilfe von Übergangsstücken möglich. Siehe Seite 111.

Leistungskennlinien



Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

TM01 8775 4702

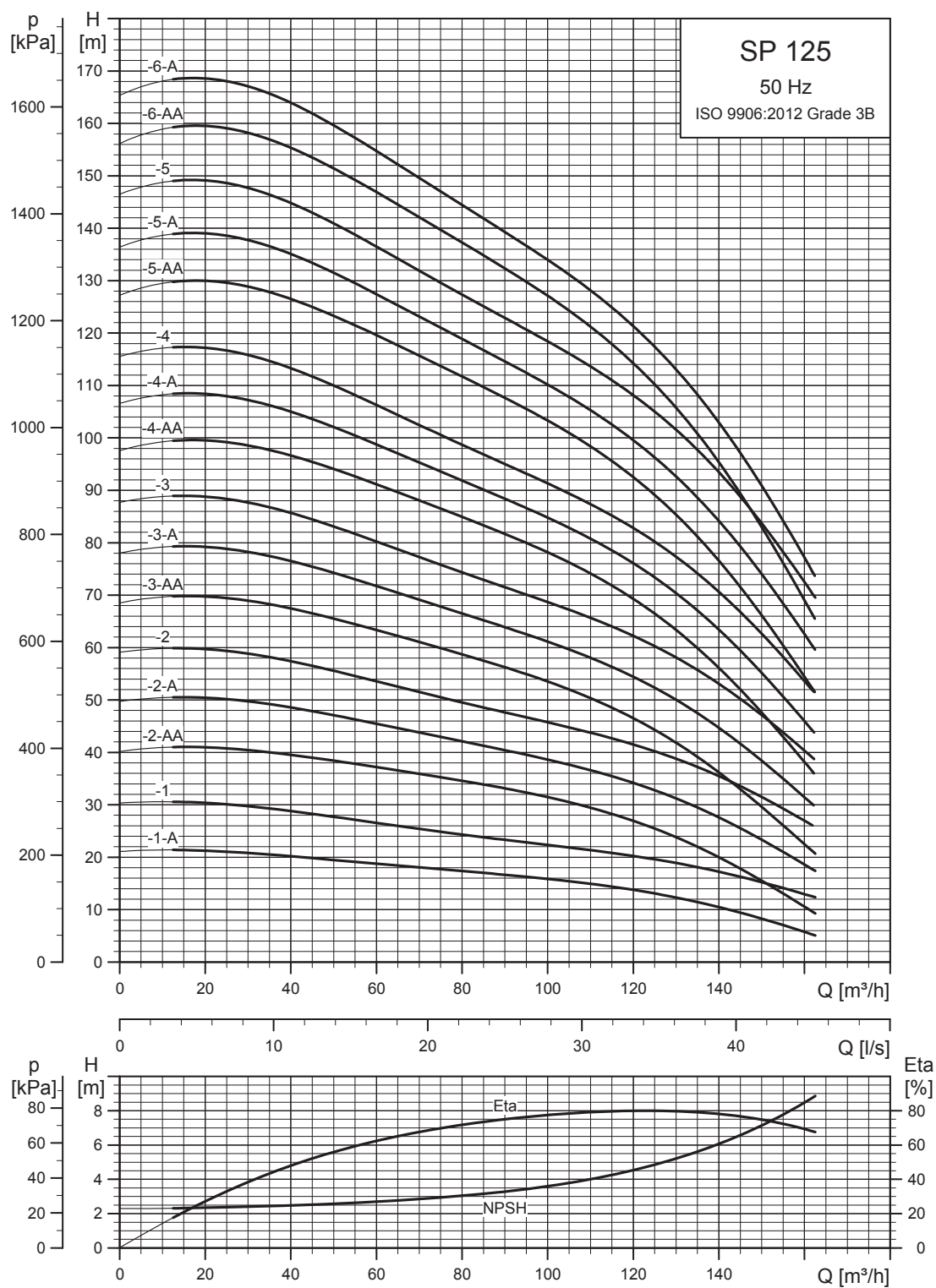


Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

TM01 8776 4702

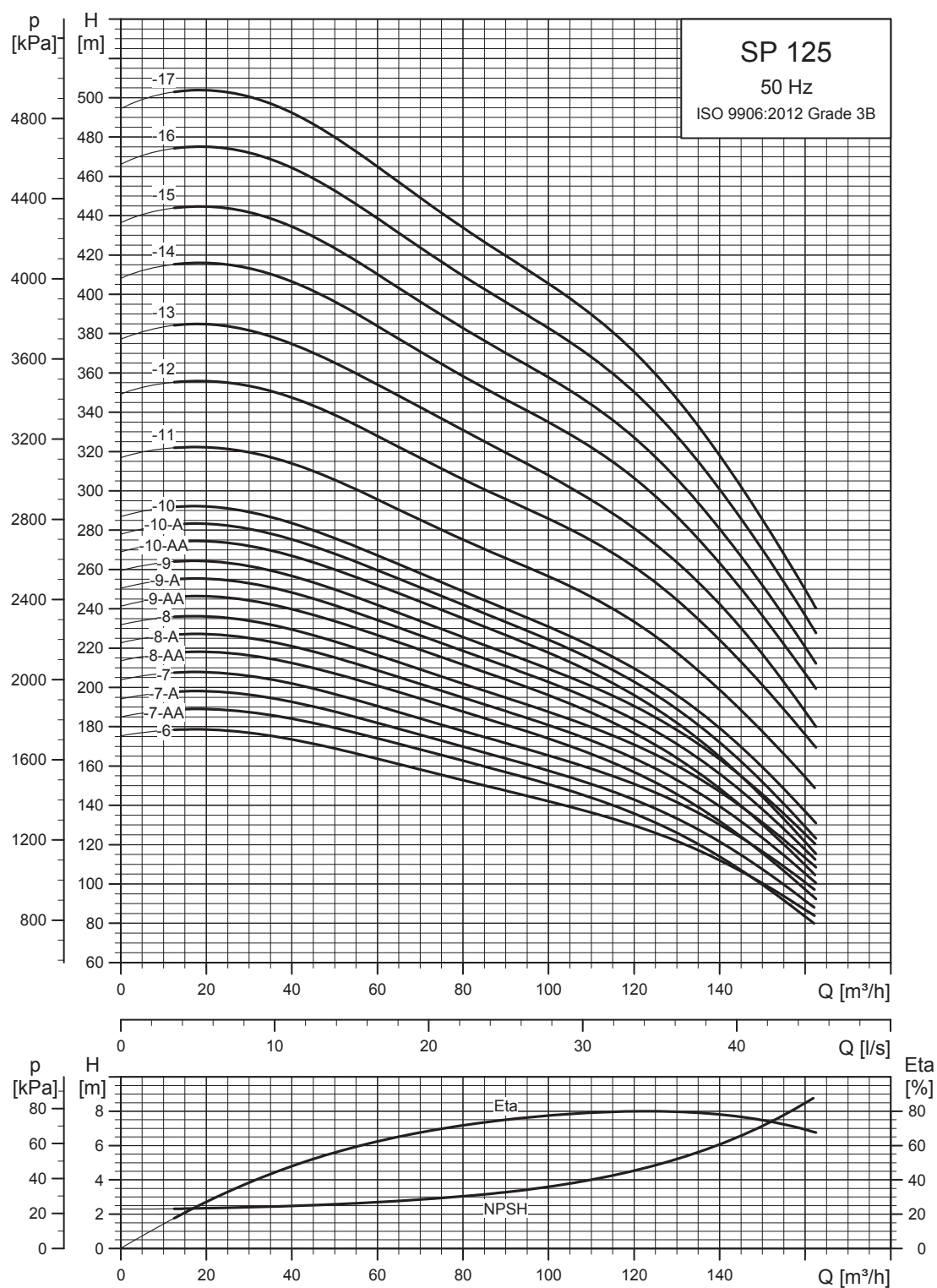
SP 125

Kennlinien



Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

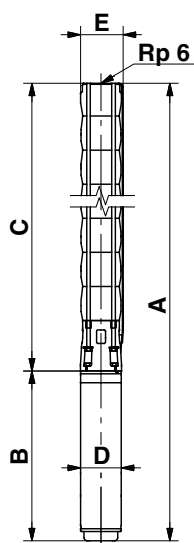
TM01 8777 4702



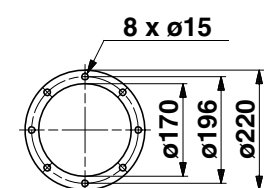
TM01 8778 4702

Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

Maße und Gewichte



TM00 8760 3596



Pumpe mit Grundfos Flansch

TM00 7324 1798

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

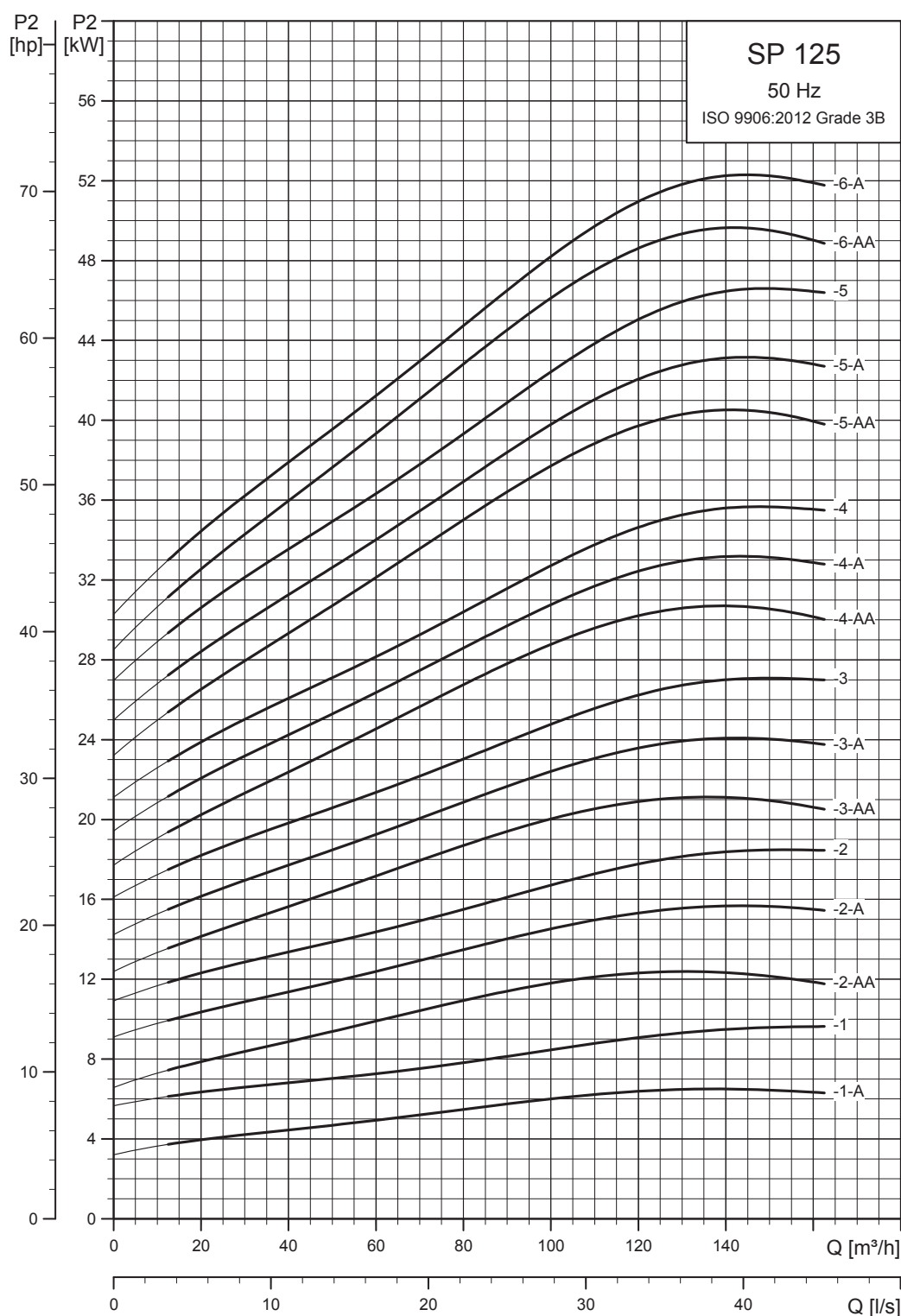
* Maximaler Durchmesser der Pumpe mit einem Motorkabel.

** Maximaler Durchmesser der Pumpe mit zwei Motorkabeln.

Die in der Tabelle aufgeführten Pumpentypen sind auch in der Werkstoffausführung N und R lieferbar.
Siehe Seite 7.

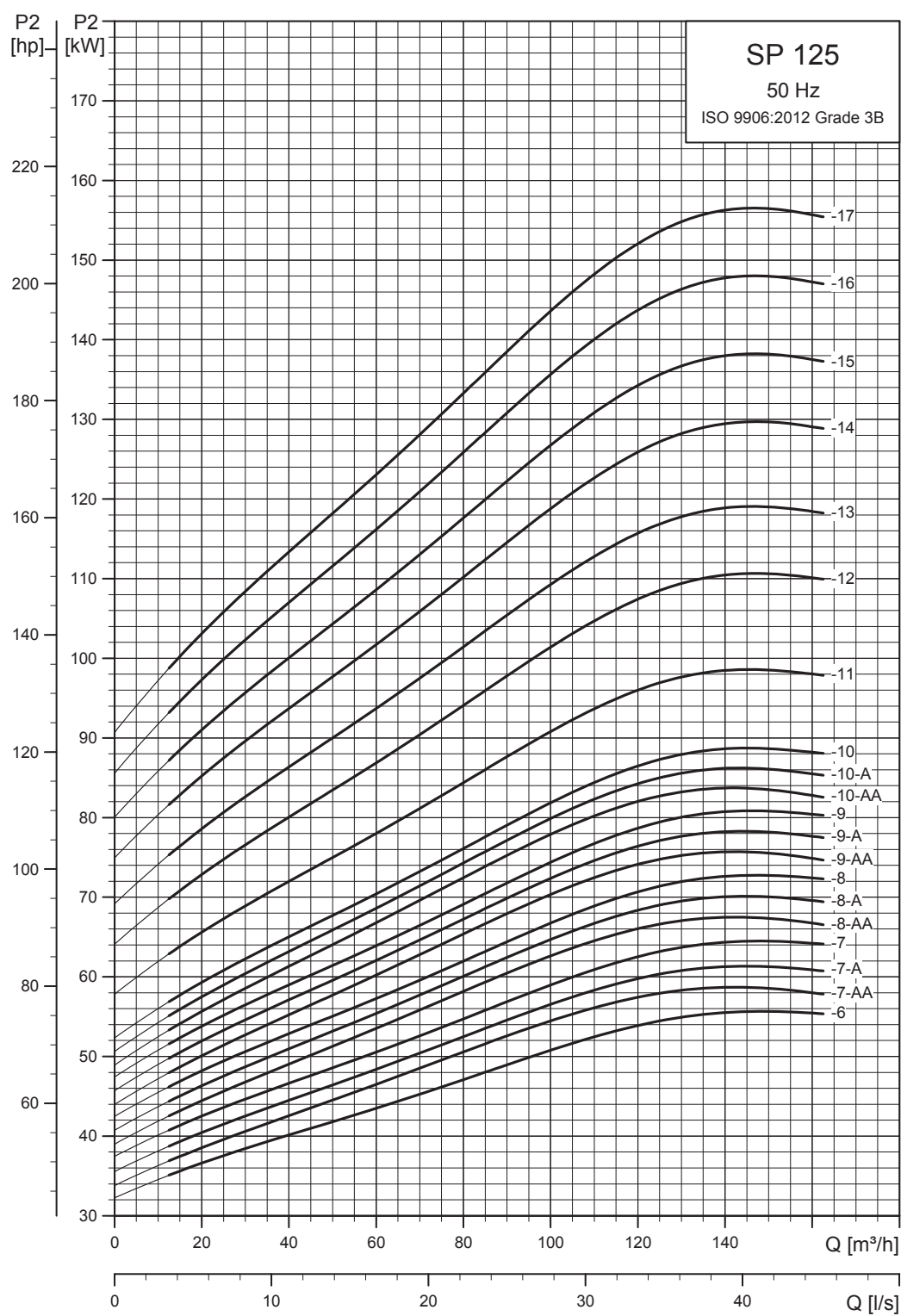
Andere Anschlussarten sind mithilfe von Übergangsstücken möglich. Siehe Seite 111.

Leistungskennlinien

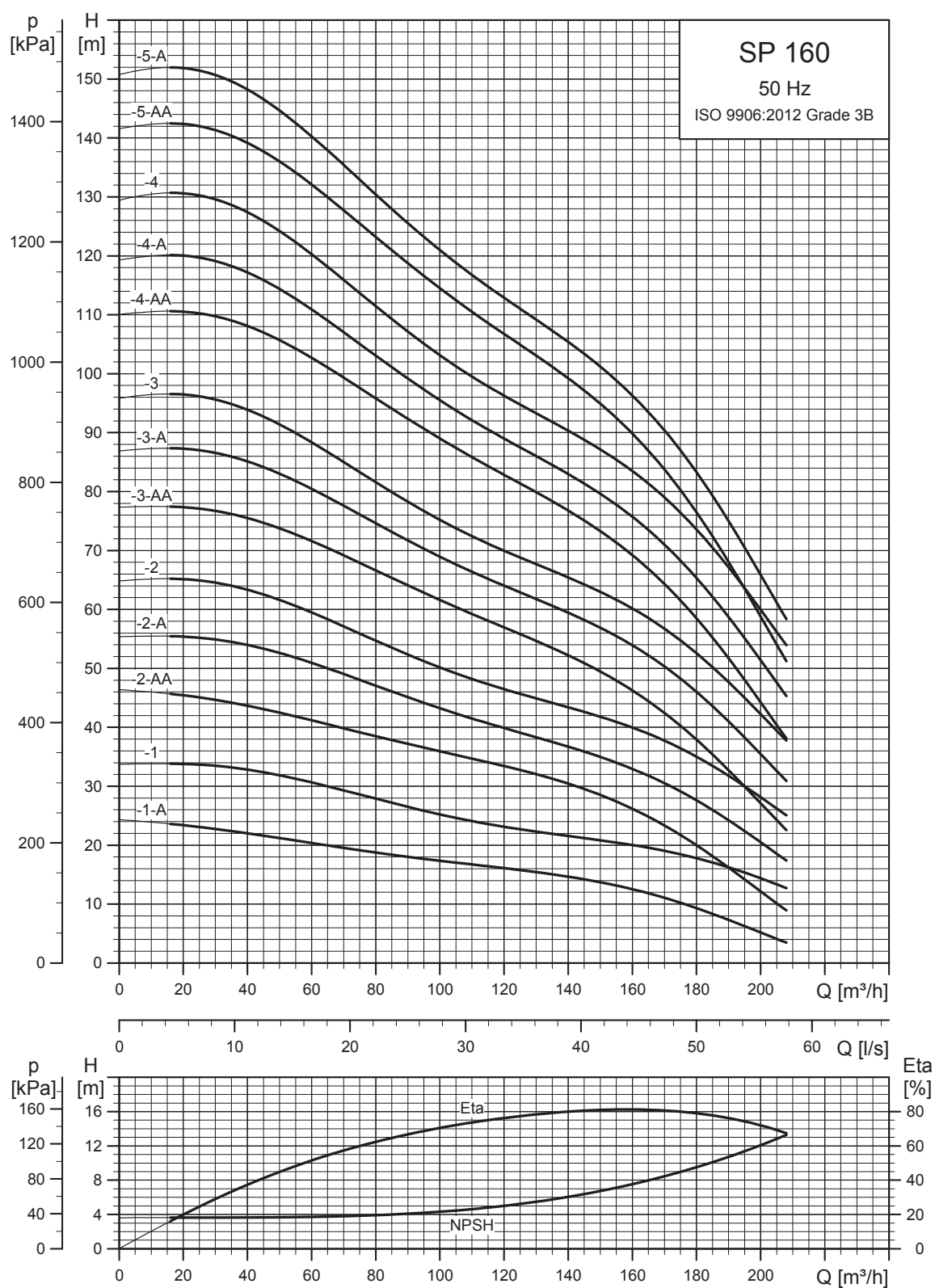


Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

TM01 8779 4702

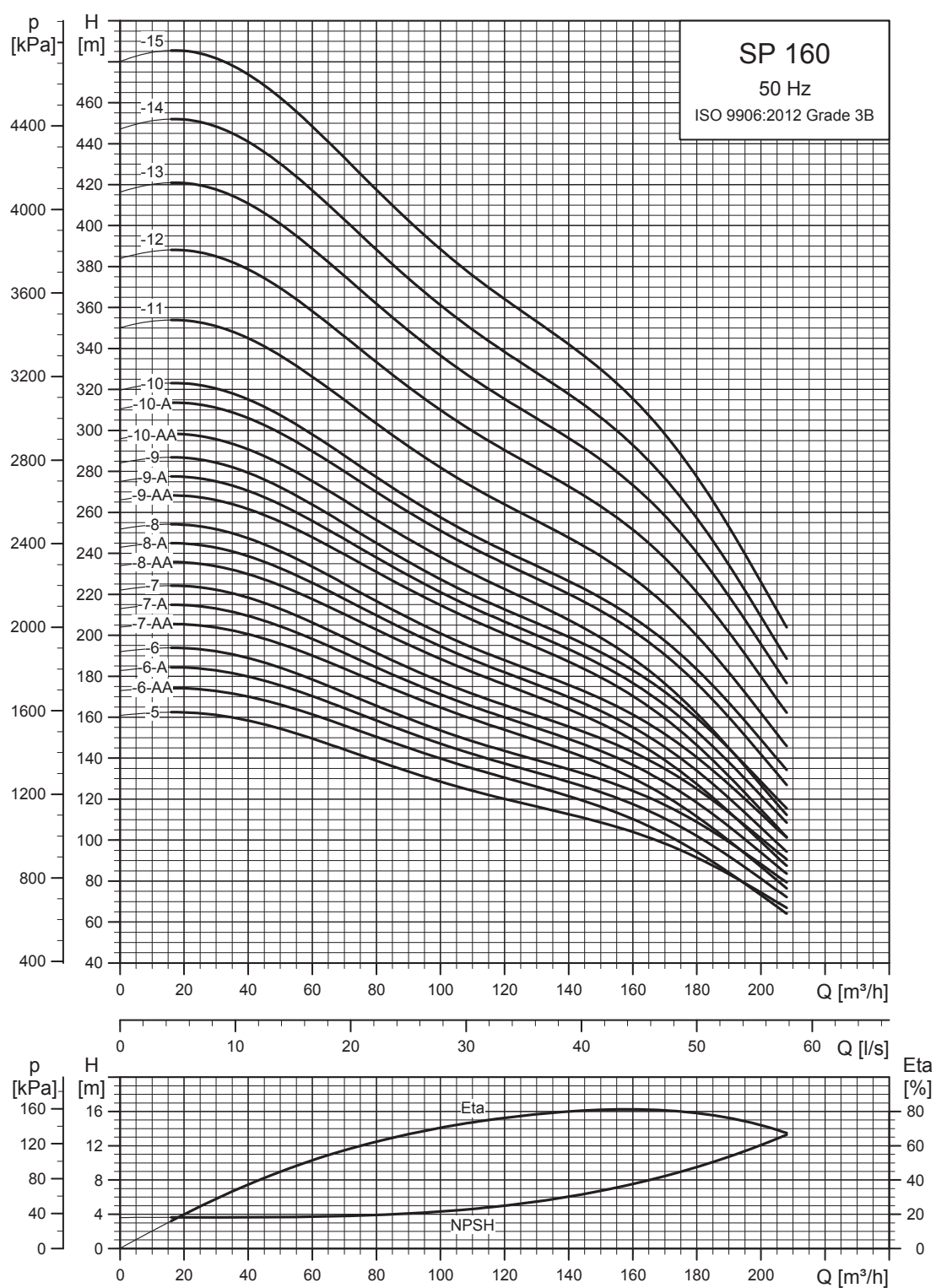


TM01 8780 4702

SP 160**Kennlinien**

TM01 8781 4702

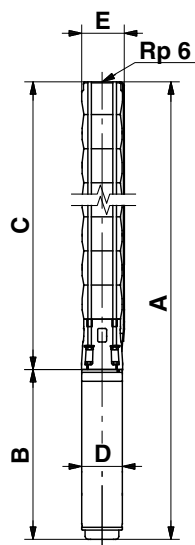
Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.



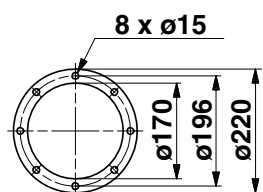
TM00 8782 4702

Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

Maße und Gewichte



TM00 8760 3596



TM00 7324 1798

Pumpe mit Grundfos Flansch

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

* Maximaler Durchmesser der Pumpe mit einem Motorkabel.

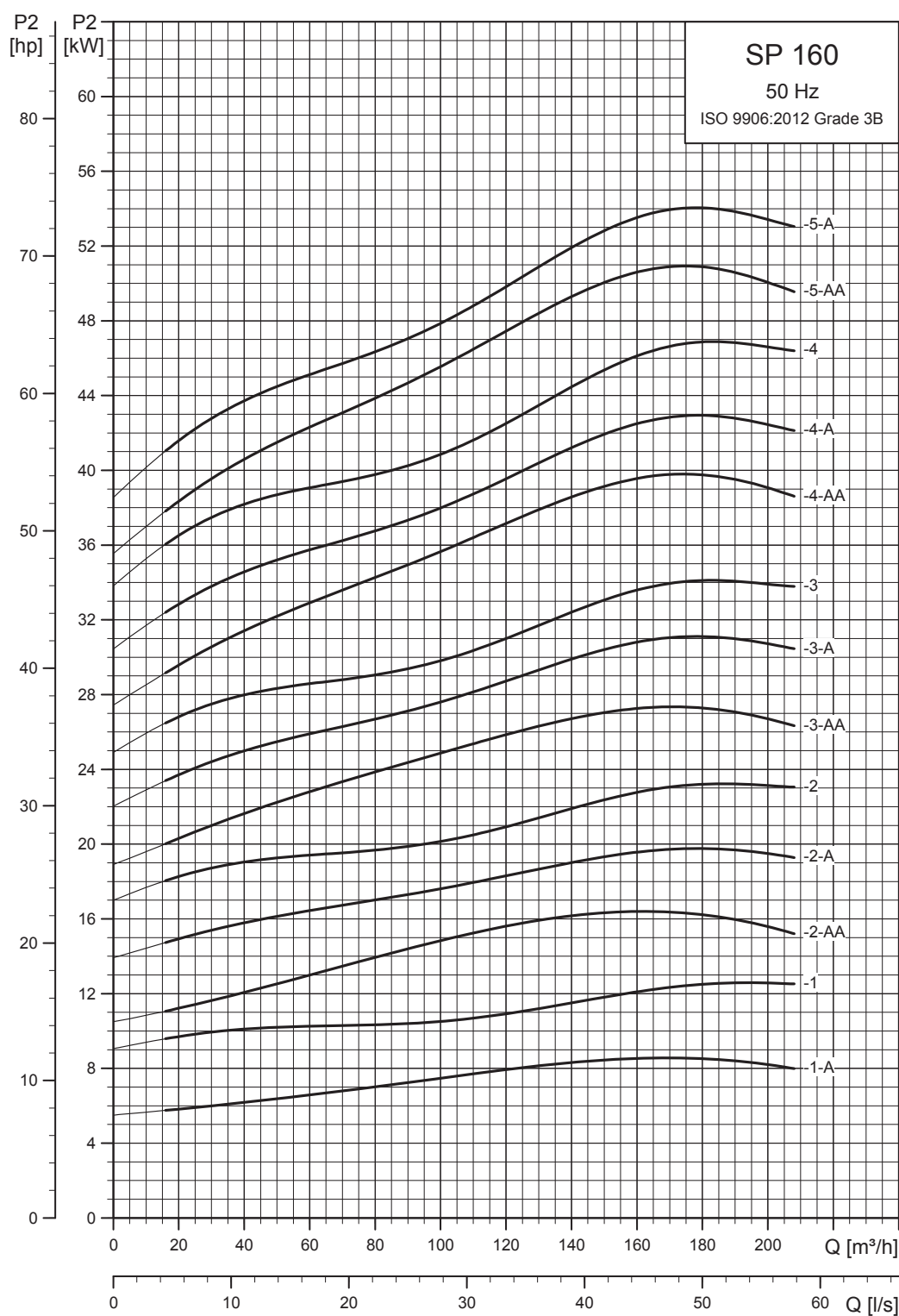
** Maximaler Durchmesser der Pumpe mit zwei Motorkabeln.

Die in der Tabelle aufgeführten Pumpentypen sind auch in der Werkstoffausführung N lieferbar. Siehe Seite 7.

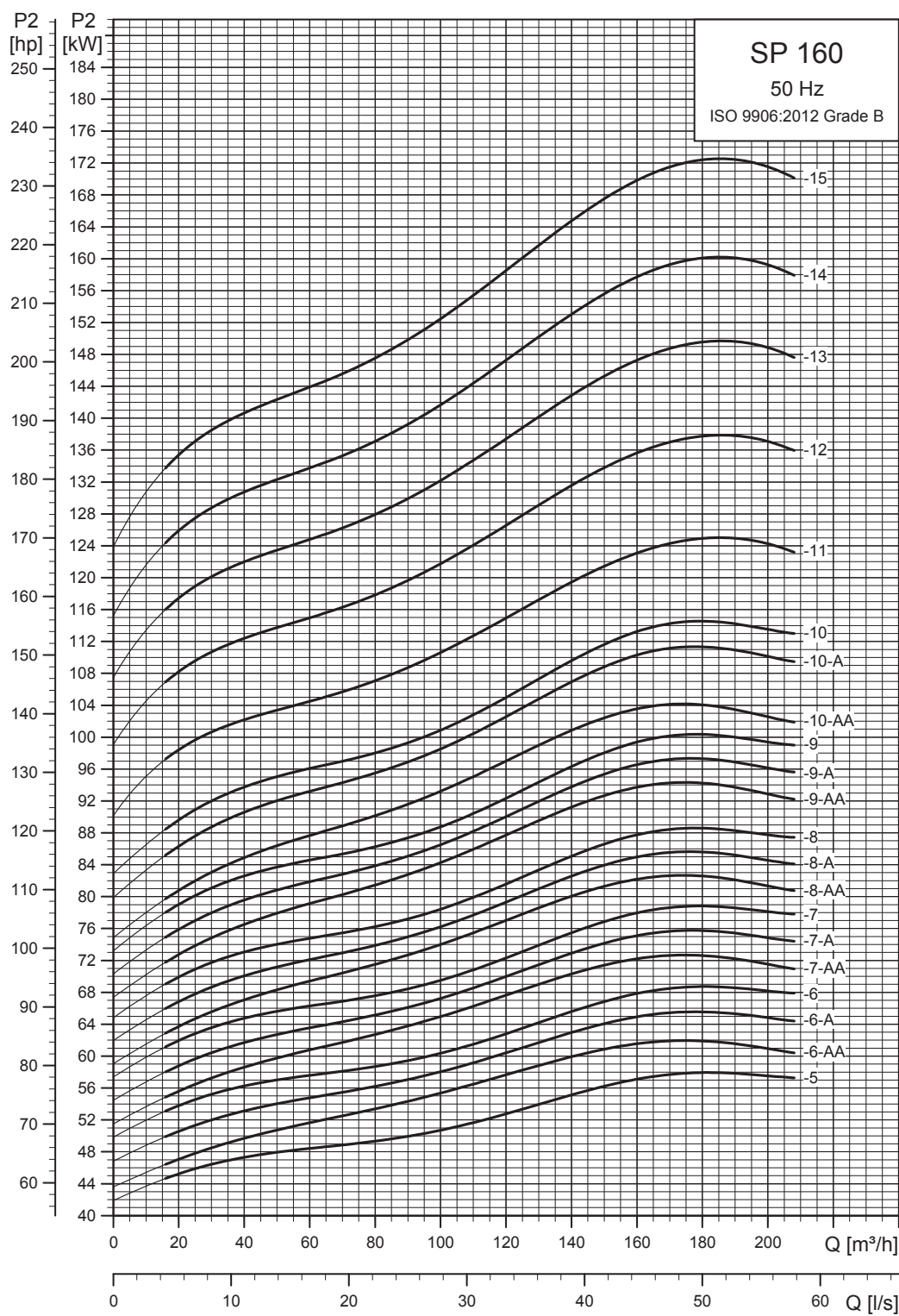
Die Pumpen SP 160-1-A bis SP 160-14 sind auch in der Werkstoffausführung R lieferbar. Siehe Seite 7.

Andere Anschlussarten sind mithilfe von Übergangsstücken möglich. Siehe Seite 111.

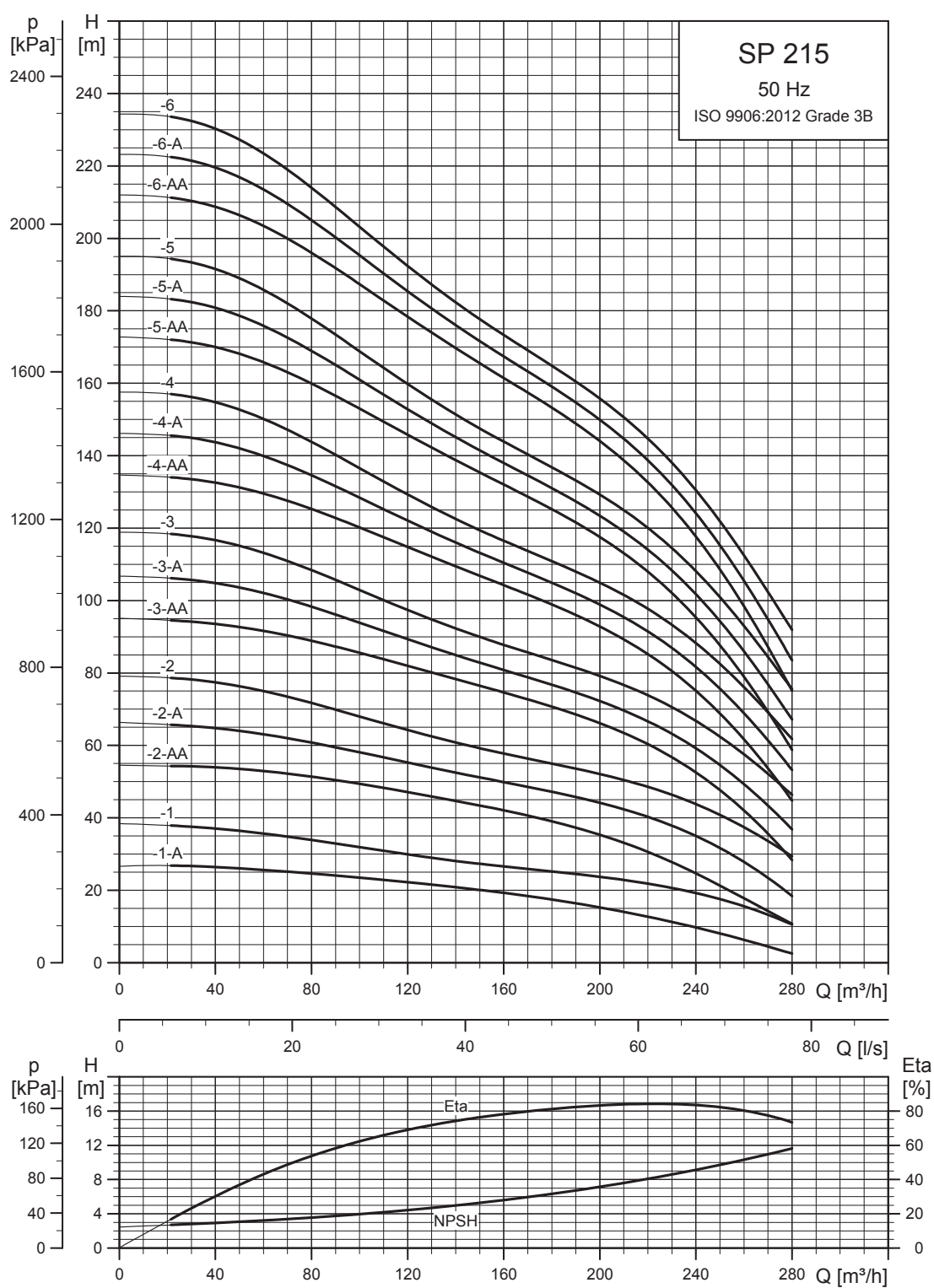
Leistungskennlinien



TM00 8783 4702

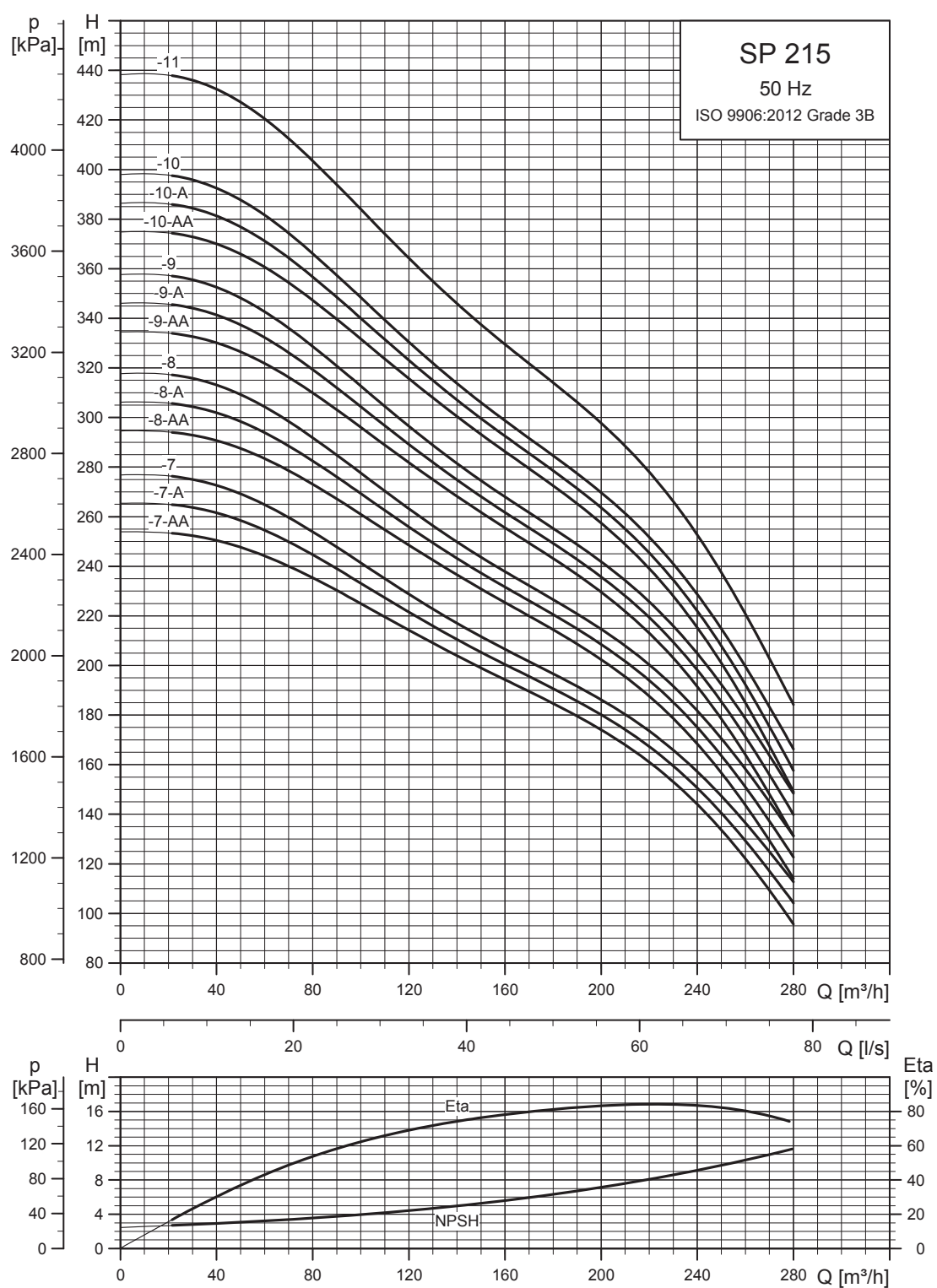


TM00 8784 4702

SP 215**Kennlinien**

Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

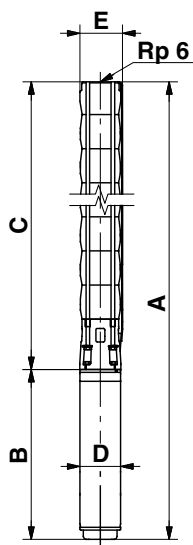
TM00 8785 4702



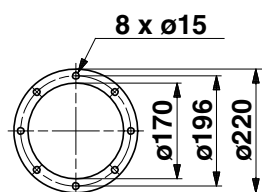
TM01 8786 4702

Siehe auch Abschnitt *Lesen der Kennlinien* auf Seite 24.

Maße und Gewichte



TM00 8760 3596



Pumpe mit Grundfos Flansch

TM00 7324 1798

Pumpentyp	Motor		Abmessungen [mm]										Netto- gewicht [kg]
	Typ	Leis- tung [kW]	Anschluss Rp 6				6" Grundfos Flansch				B	D	
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**			
Dreiphasige Ausführung, 3 x 230 V / 3 x 400 V													
SP 215-1-A	MS 6000	15	1489	790	241	247	1489	790	241	247	699	139,5	92
SP 215-1	MS 6000	18,5	1544	790	241	247	1544	790	241	247	754	139,5	97
SP 215-2-AA	MS 6000	30	1910	966	241	247	1910	966	241	247	944	139,5	127
SP 215-2-A	MMS 6	37	2278	966	241	247	2278	966	241	247	1312	143	169
SP 215-2	MMS 8000	45	2236	966	241	247	2236	966	241	247	1270	192	228
SP 215-3-AA	MMS 8000	55	2492	1142	241	247	2492	1142	241	247	1350	192	253
SP 215-3-A	MMS 8000	55	2492	1142	241	247	2492	1142	241	247	1350	192	253
SP 215-3	MMS 8000	63	2632	1142	241	247	2632	1142	241	247	1490	192	279
SP 215-4-AA	MMS 8000	75	2908	1318	241	247	2908	1318	241	247	1590	192	308
SP 215-4-A	MMS 8000	75	2908	1318	241	247	2908	1318	241	247	1590	192	308
SP 215-4	MMS 8000	75	2908	1318	241	247	2908	1318	241	247	1590	192	308
SP 215-5-AA	MMS 8000	92	3324	1494	241	247	3324	1494	241	247	1830	192	364
SP 215-5-A	MMS 8000	92	3324	1494	241	247	3324	1494	241	247	1830	192	364
SP 215-5	MMS 8000	92	3554	1494	241	247	3554	1494	241	247	1830	192	364
SP 215-6-AA	MMS 8000	110	3730	1670	241	247	3730	1670	241	247	2060	192	424
SP 215-6-A	MMS 8000	110	3730	1670	241	247	3730	1670	241	247	2060	192	424
SP 215-6	MMS 8000	110	3730	1670	241	247	3730	1670	241	247	2060	192	424
SP 215-7-AA	MMS 10000	132	4016	2146	241	247					1870	237	547
SP 215-7-A	MMS 10000	132	4016	2146	241	247					1870	237	547
SP 215-7	MMS 10000	132	4016	2146	241	247					1870	237	547
SP 215-8-AA	MMS 10000	147	4392	2322	241	247					2070	237	622
SP 215-8-A	MMS 10000	147	4392	2322	241	247					2070	237	622
SP 215-8	MMS 10000	147	4392	2322	241	247					2070	237	622
SP 215-9-AA	MMS 10000	170	4718	2498	276	276					2220	237	672
SP 215-9-A	MMS 10000	170	4718	2498	276	276					2220	237	672
SP 215-9	MMS 10000	170	4718	2498	276	276					2220	237	672
SP 215-10-AA	MMS 12000	190	4654	2674	276	276					1980	286	793
SP 215-10-A	MMS 12000	190	4654	2674	276	276					1980	286	793
SP 215-10	MMS 12000	190	4654	2674	276	276					1980	286	793
SP 215-11	MMS 12000	220	4990	2850	286	286					2140	286	853

* Maximaler Durchmesser der Pumpe mit einem Motorkabel.

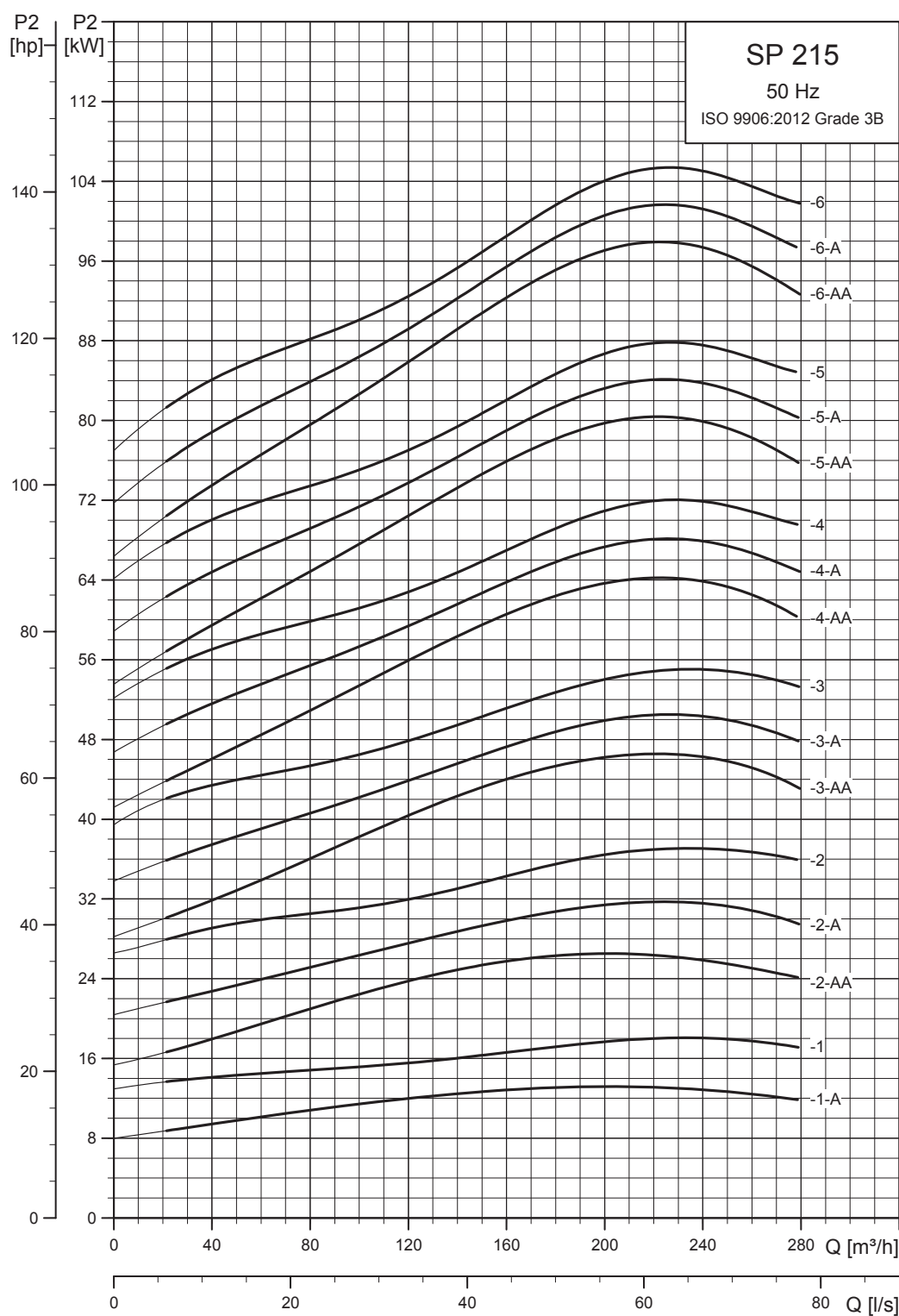
** Maximaler Durchmesser der Pumpe mit zwei Motorkabeln.

Die in der Tabelle aufgeführten Pumpentypen sind auch in der Werkstoffausführung N lieferbar. Siehe Seite 7.

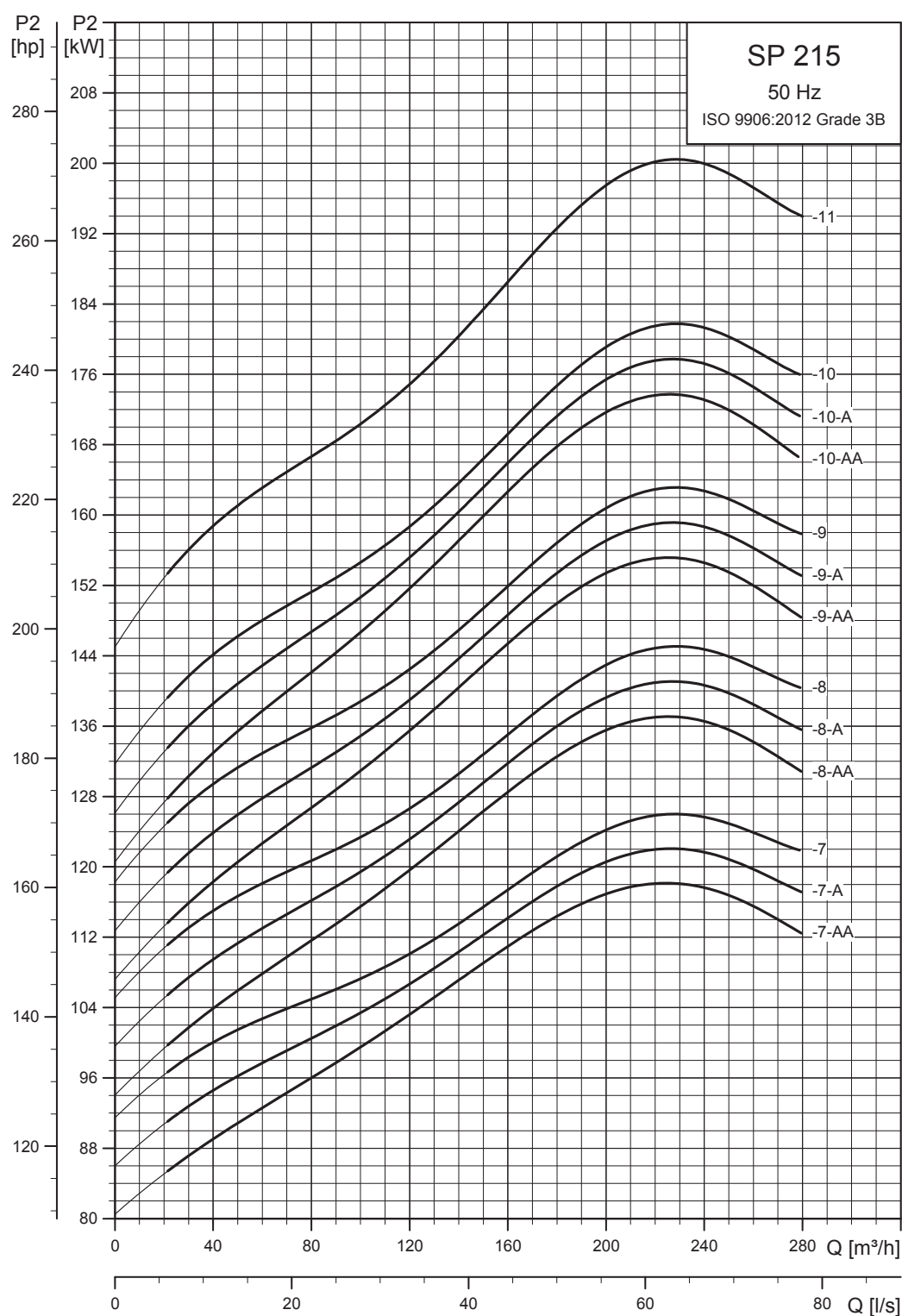
Die Pumpen SP 215-1-A bis SP 215-9 sind auch in der Werkstoffausführung R lieferbar. Siehe Seite 7.

Andere Anschlussarten sind mithilfe von Übergangsstücken möglich. Siehe Seite 111.

Leistungskennlinien



TM01 8787 4702



TM01 8788 4702

7. Elektrische Daten

MS-Unterwassermotoren, 1 x 230 V

Elektrische Daten										Maße			
Motor			Volllaststrom I _n [A]	Motorwirkungsgrad [%]			Leistungsfaktor			I _{st} I _n	Durch- messer [mm]	Länge [mm]	Gewicht [kg]
Typ	Größe	Leistung [kW]		η50 %	η75 %	η100 %	Cos φ 50 %	Cos φ 75 %	Cos φ 100 %				
MS 402	4"	0,37	3,95	48,0	54,0	57,0	0,58	0,68	0,77	3,4*	95	256	6,8
MS 402	4"	0,55	5,80	49,5	56,5	59,5	0,52	0,65	0,74	3,5*	95	291	8,2
MS 402	4"	0,75	7,45	52,0	58,0	60,0	0,57	0,69	0,79	3,6*	95	306	8,9
MS 402	4"	1,1	7,30	62,0	69,5	72,5	0,99	0,99	0,99	4,3*	95	346	10,5
MS 402	4"	1,5	10,2	56,5	66,5	71,0	0,91	0,96	0,98	3,9	95	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	95	576	21,0

* Gilt für 3-adrige Motoren.

2-adrige Unterwassermotoren der Baureihe MS 402 haben einen integrierten Motorschutz und können deshalb direkt ans Netz angeschlossen werden.

MS-Unterwassermotoren, 3 x 230 V

Elektrische Daten										Maße			
Motor			Volllaststrom I _n [A]	Motorwirkungsgrad [%]			Leistungsfaktor			I _{st} I _n	Durch- messer [mm]	Länge [mm]	Gewic ht [kg]
Typ	Größe	Leistung [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	95	226	5,5
MS 402	4"	0,55	4,00	48,5	57,0	64,0	0,42	0,52	0,64	3,5	95	241	6,3
MS 402	4"	0,75	4,20	64,0	69,5	73,0	0,50	0,62	0,72	4,6	95	276	7,7
MS 4000R	4"	0,75	3,35	66,8	71,1	72,9	0,66	0,76	0,82	5,1	95	401	13,0
MS 402	4"	1,1	6,20	62,5	69,0	73,0	0,47	0,59	0,72	4,6	95	306	8,9
MS 4000R	4"	1,1	5,00	69,1	73,2	75,0	0,57	0,70	0,78	5,2	95	416	14,0
MS 402	4"	1,5	7,65	68,0	73,0	75,0	0,50	0,64	0,75	5,0	95	346	10,5
MS 4000R	4"	1,5	7,40	66,6	71,4	72,9	0,53	0,66	0,74	4,5	95	416	14,0
MS 402	4"	2,2	10,0	72,5	75,5	76,0	0,56	0,71	0,82	4,7	95	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	95	456	16,0
MS 4000 (R)	4"	3,0	14,6	67,5	72,8	74,6	0,48	0,62	0,73	4,4	95	496	17,0
MS 4000 (R)	4"	4,0	17,6	73,9	77,4	77,9	0,52	0,67	0,77	4,9	95	576	21,0
MS 4000 (R)	4"	5,5	24,2	76,0	78,8	79,6	0,51	0,66	0,76	4,9	95	676	26,0
MS 6000 (R)	6"	5,5	24,8	77,0	79,0	80,0	0,51	0,64	0,73	4,5	139,5	544	35,5
MS 6000 (R)	6"	7,5	32,0	79,0	82,0	82,0	0,55	0,68	0,77	4,6	139,5	574	37,0
MS 6000 (R)	6"	9,2	39,5	77,0	80,0	80,0	0,56	0,70	0,78	4,8	139,5	604	42,5
MS 6000 (R)	6"	11	45,0	81,0	82,5	82,5	0,60	0,72	0,79	4,8	139,5	634	45,5
MS 6000 (R)	6"	13	54,5	81,0	82,5	82,5	0,58	0,71	0,78	4,8	139,5	664	48,5
MS 6000 (R)	6"	15	62,0	82,0	83,5	83,5	0,59	0,71	0,78	5,2	139,5	699	52,5
MS 6000 (R)	6"	18,5	76,5	82,5	84,5	84,0	0,56	0,69	0,77	5,3	139,5	754	58,0
MS 6000 (R)	6"	22	87,5	84,5	85,0	84,0	0,61	0,74	0,81	5,2	139,5	814	64,0
MS 6000 (R)	6"	26	104	83,5	84,0	83,5	0,61	0,73	0,81	5,0	139,5	874	69,5
MS 6000 (R)	6"	30	120	83,0	84,0	83,0	0,59	0,72	0,80	5,0	139,5	944	77,5

MS 402: Die aufgeführten Daten gelten für 3 x 220 V.

Wiederwickelbare MMS-Unterwassermotoren, 3 x 230 V

Elektrische Daten											Maße		
Motor			Volllaststrom I_n [A]	Motorwirkungsgrad [%]			Leistungsfaktor			$\frac{I_{st}}{I_n}$	Durch- messer [mm]	Länge [mm]	Gewicht [kg]
Typ	Größe	Leistung [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	$\cos \varphi_{50\%}$	$\cos \varphi_{75\%}$	$\cos \varphi_{100\%}$				
MMS 6 (N, R)	6"	5,5	25,0	71	75	76	0,61	0,72	0,78	3,5	144	807	50
MMS 6 (N, R)	6"	7,5	33,5	72	76	77	0,59	0,71	0,78	3,5	144	837	53
MMS 6 (N, R)	6"	9,2	40,5	74	77	78	0,59	0,71	0,78	3,6	144	867	55
MMS 6 (N, R)	6"	11	50,0	74	78	79	0,53	0,66	0,74	3,8	144	897	60
MMS 6 (N, R)	6"	13	56,0	77	80	80	0,57	0,69	0,77	3,9	144	927	65
MMS 6 (N, R)	6"	15	62,5	79	82	82	0,58	0,71	0,79	4,3	144	997	77
MMS 6 (N, R)	6"	18,5	75,0	80	82	82	0,61	0,75	0,81	4,2	144	1057	83
MMS 6 (N, R)	6"	22	87,0	82	84	83	0,61	0,74	0,81	5,3	144	1087	95
MMS 6 (N, R)	6"	26	106	81	83	83	0,57	0,7	0,78	5,6	144	1157	105
MMS 6 (N, R)	6"	30	118	82	83	82	0,63	0,76	0,82	4,8	144	1212	110
MMS 6 (N, R)	6"	37	148	82	84	83	0,59	0,72	0,81	5,4	144	1312	120
MMS 8000 (N, R)	8"	22	82,5	80	84	84	0,71	0,80	0,84	5,3	192	1010	126
MMS 8000 (N, R)	8"	26	95,5	81	84	84	0,76	0,83	0,86	5,1	192	1050	134
MMS 8000 (N, R)	8"	30	110	83	85	86	0,71	0,80	0,84	5,7	192	1110	146
MMS 8000 (N, R)	8"	37	134	83	86	86	0,73	0,82	0,85	5,7	192	1160	156
MMS 8000 (N, R)	8"	45	168	84	87	88	0,62	0,74	0,81	6,0	192	1270	177
MMS 8000 (N, R)	8"	55	214	84	87	88	0,57	0,70	0,77	5,9	192	1350	192
MMS 8000 (N, R)	8"	63	210	87	89	89	0,81	0,87	0,90	5,7	192	1490	218
MMS 10000 (N, R)	10"	75	270	84	86	86	0,72	0,81	0,85	5,4	237	1500	330
MMS 10000 (N, R)	10"	92	345	83	85	86	0,65	0,77	0,82	5,6	237	1690	385
MMS 10000 (N, R)	10"	110	385	85	86	86	0,80	0,86	0,88	5,7	237	1870	435

MS-Unterwassermotoren, 3 x 400 V

Elektrische Daten										Maße			
Motor			Volllaststrom I _n [A]	Motorwirkungsgrad [%]			Leistungsfaktor			I _{st} I _n	Durch- messer [mm]	Länge [mm]	Gewicht [kg]
Typ	Größe	Leistung [kW]		η50 %	η75 %	η100 %	Cos φ 50 %	Cos φ 75 %	Cos φ 100 %				
MS 402	4"	0,37	1,40	51,0	59,5	64,0	0,44	0,55	0,64	3,7	95	226	5,5
MS 402	4"	0,55	2,20	48,5	57,0	64,0	0,42	0,52	0,64	3,5	95	241	6,3
MS 402	4"	0,75	2,30	64,0	69,5	73,0	0,50	0,62	0,72	4,7	95	276	7,7
MS 4000R	4"	0,75	1,84	68,1	71,6	72,8	0,69	0,79	0,84	4,9	95	401	13,0
MS 402	4"	1,1	3,40	62,5	69,0	73,0	0,47	0,59	0,72	4,6	95	306	8,9
MS 4000R	4"	1,1	2,75	70,3	74,0	74,4	0,62	0,74	0,82	5,1	95	416	14,0
MS 402	4"	1,5	4,20	68,0	73,0	75,0	0,50	0,64	0,75	5,0	95	346	10,5
MS 4000R	4"	1,5	4,00	69,1	72,7	73,7	0,55	0,69	0,78	4,3	95	416	14,0
MS 402	4"	2,2	5,50	72,5	75,5	76,0	0,56	0,71	0,82	4,7	95	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	95	456	16,0
MS 4000 (R)	4"	3,0	7,85	71,5	74,5	75,2	0,53	0,67	0,77	4,5	95	496	17,0
MS 4000 (R)	4"	4,0	9,60	77,3	78,4	78,0	0,57	0,71	0,80	4,8	95	576	21,0
MS 4000 (R)	4"	5,5	13,0	78,5	80,1	79,8	0,57	0,72	0,81	4,9	95	676	26,0
MS 4000 (R)	4"	7,5	18,8	75,2	78,2	78,2	0,52	0,67	0,78	4,5	95	776	31,0
MS 6000 (R)	6"	5,5	13,6	78,0	80,0	80,5	0,55	0,67	0,77	4,4	139,5	544	35,5
MS 6000 (R)	6"	7,5	17,6	81,5	82,0	82,0	0,60	0,73	0,80	4,3	139,5	574	37,0
MS 6000 (R)	6"	9,2	21,8	78,0	80,0	79,5	0,61	0,73	0,81	4,6	139,5	604	42,5
MS 6000 (R)	6"	11	24,8	82,0	83,0	82,5	0,65	0,77	0,83	4,7	139,5	634	45,5
MS 6000 (R)	6"	13	30,0	82,5	83,5	82,0	0,62	0,74	0,81	4,6	139,5	664	48,5
MS 6000 (R)	6"	15	34,0	82,0	83,5	83,5	0,64	0,76	0,82	5,0	139,5	699	52,5
MS 6000 (R)	6"	18,5	42,0	83,5	84,5	83,5	0,62	0,73	0,81	5,1	139,5	754	58,0
MS 6000 (R)	6"	22	48,0	84,5	85,0	83,5	0,67	0,77	0,84	5,0	139,5	814	64,0
MS 6000 (R)	6"	26	57,0	84,5	85,0	84,0	0,66	0,77	0,84	4,9	139,5	874	69,5
MS 6000 (R)	6"	30	66,5	84,5	85,0	84,0	0,64	0,77	0,83	4,9	139,5	944	77,5

Unterwassermotoren MS T60 (bis 60 °C), 3 x 400 V

Elektrische Daten										Maße			
Motor			Volllaststrom I_n [A]	Motorwirkungsgrad [%]			Leistungsfaktor			I_{st} I_n	Durch- messer [mm]	Länge [mm]	Gewicht [kg]
Typ	Größe	Leistung [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	$\cos \varphi_{50\%}$	$\cos \varphi_{75\%}$	$\cos \varphi_{100\%}$				
MS 4000 T60 (R)	4"	2,2	5,9	72,5	76,5	77,0	0,59	0,71	0,80	5,0	95	496	17,0
MS 4000 T60 (R)	4"	3,0	7,5	75,0	79,0	80,0	0,58	0,71	0,79	5,4	95	576	21,0
MS 4000 T60 (R)	4"	4,0	9,75	75,5	79,5	79,5	0,67	0,78	0,84	5,3	95	676	26,0
MS 4000 T60 (R)	4"	5,5	14,4	77,5	79,6	79,8	0,55	0,69	0,79	5,0	95	776	42,5
MS 6000 T60 (R)	6"	5,5	13,2	75,0	79,0	80,0	0,63	0,74	0,80	6,0	139,5	604	42,5
MS 6000 T60 (R)	6"	7,5	17,0	79,5	81,0	81,5	0,71	0,80	0,84	4,9	139,5	634	45,5
MS 6000 T60 (R)	6"	9,2	20,2	80,0	82,5	82,5	0,72	0,80	0,85	5,5	139,5	664	48,5
MS 6000 T60 (R)	6"	11	24,2	82,0	83,0	83,0	0,74	0,83	0,86	5,0	139,5	699	52,5
MS 6000 T60 (R)	6"	13	28,5	82,0	83,5	84,0	0,71	0,80	0,84	5,4	139,5	754	58,0
MS 6000 T60 (R)	6"	15	33,0	82,0	83,5	84,0	0,68	0,79	0,84	5,9	139,5	814	64,0
MS 6000 T60 (R)	6"	18,5	39,5	84,0	85,5	85,0	0,71	0,80	0,85	5,8	139,5	874	69,5
MS 6000 T60 (R)	6"	22	48,0	83,5	84,5	84,5	0,71	0,80	0,85	5,6	139,5	944	77,5

Wiederwickelbare MMS-Unterwassermotoren, 3 x 400 V

Elektrische Daten										Maße			
Motor			Volllaststrom I_n [A]	Motorwirkungsgrad [%]			Leistungsfaktor			I_{st} I_n	Durch- messer [mm]	Länge [mm]	Gewicht [kg]
Typ	Größe	Leistung [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	$\cos \varphi_{50\%}$	$\cos \varphi_{75\%}$	$\cos \varphi_{100\%}$				
MMS 6 (N, R)	6"	5,5	14,4	71	75	76	0,60	0,71	0,77	3,5	144	807	50
MMS 6 (N, R)	6"	7,5	19,2	72	76	77	0,59	0,71	0,78	3,6	144	837	53
MMS 6 (N, R)	6"	9,2	22,8	75	78	78	0,61	0,73	0,79	3,5	144	867	55
MMS 6 (N, R)	6"	11	27,5	74	78	78	0,58	0,71	0,79	3,7	144	897	60
MMS 6 (N, R)	6"	13	32,0	77	79	79	0,63	0,75	0,79	3,8	144	927	65
MMS 6 (N, R)	6"	15	36,5	76	79	79	0,59	0,72	0,80	4,2	144	997	77
MMS 6 (N, R)	6"	18,5	43,5	79	81	81	0,60	0,72	0,80	4,5	144	1057	83
MMS 6 (N, R)	6"	22	51,5	81	83	83	0,57	0,70	0,79	5,5	144	1087	95
MMS 6 (N, R)	6"	26	61,0	81	83	83	0,57	0,70	0,78	5,7	144	1157	105
MMS 6 (N, R)	6"	30	68,2	83	84	84	0,61	0,73	0,81	5,0	144	1212	110
MMS 6 (N, R)	6"	37	84,5	82	84	83	0,60	0,73	0,81	5,1	144	1312	120
MMS 8000 (N, R)	8"	22	48,0	80	82	82	0,72	0,81	0,84	5,3	192	1010	126
MMS 8000 (N, R)	8"	26	56,5	80	82	82	0,76	0,83	0,85	5,1	192	1050	134
MMS 8000 (N, R)	8"	30	64,0	82	84	84	0,74	0,82	0,85	5,7	192	1110	146
MMS 8000 (N, R)	8"	37	78,5	82	84	84	0,74	0,82	0,85	5,7	192	1160	156
MMS 8000 (N, R)	8"	45	96,5	84	86	86	0,65	0,76	0,82	6,0	192	1270	177
MMS 8000 (N, R)	8"	55	114	84	86	86	0,72	0,81	0,85	5,9	192	1350	192
MMS 8000 (N, R)	8"	63	132	85	87	87	0,66	0,78	0,83	5,7	192	1490	218
MMS 8000 (N, R)	8"	75	152	86	87	87	0,71	0,82	0,86	5,8	192	1590	237
MMS 8000 (N, R)	8"	92	186	87	88	87	0,72	0,82	0,86	5,9	192	1830	283
MMS 8000 (N, R)	8"	110	224	86	87	87	0,73	0,83	0,87	5,8	192	2060	333
MMS 10000 (N, R)	10"	75	156	84	86	87	0,70	0,80	0,84	5,4	237	1400	280
MMS 10000 (N, R)	10"	92	194	84	87	87	0,67	0,78	0,82	5,6	237	1500	330
MMS 10000 (N, R)	10"	110	228	85	87	88	0,70	0,79	0,84	5,7	237	1690	385
MMS 10000 (N, R)	10"	132	270	85	88	88	0,71	0,81	0,84	5,7	237	1870	435
MMS 10000 (N, R)	10"	147	315	84	87	87	0,64	0,75	0,81	6,2	237	2070	500
MMS 10000 (N, R)	10"	170	365	84	86	87	0,64	0,75	0,81	6,0	237	2220	540
MMS 10000 (N, R)	10"	190	425	83	86	87	0,60	0,72	0,79	5,9	237	2400	580
MMS 12000 (N, R)	12"	147	305	84	87	88	0,66	0,77	0,83	6,2	286	1790	565
MMS 12000 (N, R)	12"	170	345	85	87	88	0,69	0,79	0,85	6,1	286	1880	605
MMS 12000 (N, R)	12"	190	390	85	87	88	0,68	0,79	0,84	6,2	286	1980	650
MMS 12000 (N, R)	12"	220	445	85	87	88	0,69	0,80	0,85	6,1	286	2140	700
MMS 12000 (N, R)	12"	250	505	85	87	88	0,69	0,80	0,85	5,9	286	2290	775

MS-Unterwassermotoren, 3 x 500 V

Elektrische Daten										Maße			
Motor			Volllaststrom I_n [A]	Motorwirkungsgrad [%]			Leistungsfaktor			$\frac{I_{st}}{I_n}$	Durch- messer [mm]	Länge [mm]	Gewicht [kg]
Typ	Größe	Leistung [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	95	401	13,0
MS 4000R	4"	1,1	2,2	70,3	74,0	74,4	0,62	0,74	0,82	5,0	95	416	14,0
MS 4000R	4"	1,5	3,2	69,1	72,7	73,7	0,55	0,69	0,78	4,4	95	416	14,0
MS 4000 (R)	4"	2,2	4,9	67,9	73,1	74,5	0,49	0,63	0,74	4,3	95	456	16,0
MS 4000 (R)	4"	3,0	6,3	71,5	74,5	75,2	0,53	0,67	0,77	4,6	95	496	17,0
MS 4000 (R)	4"	4,0	7,7	77,3	78,4	78,0	0,57	0,71	0,81	4,8	95	576	21,0
MS 4000 (R)	4"	5,5	10,4	78,5	80,1	79,8	0,57	0,72	0,81	4,9	95	676	26,0
MS 4000 (R)	4"	7,5	15,0	75,2	78,2	78,2	0,52	0,67	0,78	4,5	95	776	31,0
MS 6000 (R)	6"	5,5	10,8	78,0	80,0	80,5	0,56	0,67	0,77	4,4	139,5	544	35,5
MS 6000 (R)	6"	7,5	14,0	81,0	82,5	82,5	0,60	0,72	0,8	4,5	139,5	574	37,0
MS 6000 (R)	6"	9,2	17,4	78,0	80,0	80,0	0,62	0,73	0,81	4,6	139,5	604	42,5
MS 6000 (R)	6"	11	19,8	82,0	83,5	82,0	0,65	0,77	0,83	4,7	139,5	634	45,5
MS 6000 (R)	6"	13	24,0	82,5	83,5	82,5	0,62	0,74	0,81	4,6	139,5	664	68,5
MS 6000 (R)	6"	15	27,0	82,0	83,0	83,0	0,65	0,76	0,82	5,0	139,5	699	52,5
MS 6000 (R)	6"	18,5	33,5	83,5	84,5	84,0	0,61	0,73	0,81	5,1	139,5	754	58,0
MS 6000 (R)	6"	22	38,5	84,5	85,0	84,0	0,67	0,77	0,84	5,0	139,5	814	64,0
MS 6000 (R)	6"	26	45,5	84,5	85,0	84,0	0,66	0,77	0,84	4,9	139,5	874	69,5
MS 6000 (R)	6"	30	53,0	85,0	84,5	83,5	0,64	0,76	0,83	4,9	139,5	945	77,5

Unterwassermotoren MS T60, 3 x 500 V

Elektrische Daten										Maße			
Motor			Volllaststrom I_n [A]	Motorwirkungsgrad [%]			Leistungsfaktor			$\frac{I_{st}}{I_n}$	Durch- messer [mm]	Länge [mm]	Gewicht [kg]
Typ	Größe	Leistung [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	$\cos \varphi_{50\%}$	$\cos \varphi_{75\%}$	$\cos \varphi_{100\%}$				
MS 4000I (R)	4"	2,2	4,7	72,5	76,5	77,0	0,59	0,71	0,80	4,9	95	496	17,0
MS 4000I (R)	4"	3,0	6,2	75,0	79,0	80,0	0,58	0,71	0,79	5,4	95	576	21,0
MS 4000I (R)	4"	4,0	7,8	75,5	79,5	79,5	0,67	0,78	0,84	5,2	95	676	26,0
MS 4000I (R)	4"	5,5	11,6	77,0	79,5	80,0	0,55	0,68	0,78	5,0	95	776	31,0
MS 6000I (R)	6"	5,5	10,6	75,0	78,5	80,0	0,63	0,74	0,80	6,0	139,5	604	42,5
MS 6000I (R)	6"	7,5	13,6	79,5	81,0	81,5	0,71	0,80	0,84	4,9	139,5	634	45,5
MS 6000I (R)	6"	9,2	16,2	80,0	83,0	83,0	0,72	0,81	0,84	5,5	139,5	664	48,5
MS 6000I (R)	6"	11	19,4	82,0	83,5	83,5	0,74	0,82	0,86	5,0	139,5	699	52,5
MS 6000I (R)	6"	13	22,8	82,5	83,5	84,0	0,71	0,80	0,84	5,4	139,5	754	58,0
MS 6000I (R)	6"	15	26,4	82,0	84,0	84,5	0,71	0,79	0,84	5,9	139,5	814	64,0
MS 6000I (R)	6"	18,5	31,5	84,5	85,5	85,0	0,71	0,81	0,85	5,8	139,5	874	69,5
MS 6000I (R)	6"	22	38,5	84,0	84,5	84,5	0,71	0,80	0,85	5,6	139,5	944	77,5

Wiederwickelbare MMS-Unterwassermotoren, 3 x 500 V

Elektrische Daten										Maße			
Motor		Leistung [kW]	Volllaststrom I_n [A]	Motorwirkungsgrad [%]			Leistungsfaktor			$\frac{I_{st}}{I_n}$	Durch- messer [mm]	Länge [mm]	Gewicht [kg]
Typ	Größe			$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	$\cos \varphi_{50\%}$	$\cos \varphi_{75\%}$	$\cos \varphi_{100\%}$				
MMS 6 (N, R)	6"	9,2	18,6	72	75	75	0,61	0,74	0,81	3,5	144	867	55
MMS 6 (N, R)	6"	11	21,8	74	77	76	0,64	0,75	0,81	3,5	144	897	60
MMS 6 (N, R)	6"	13	25,0	76	78	78	0,62	0,75	0,81	3,7	144	927	65
MMS 6 (N, R)	6"	15	28,0	77	80	79	0,65	0,77	0,82	3,9	144	997	77
MMS 6 (N, R)	6"	18,5	34,5	78	80	79	0,65	0,77	0,83	4,0	144	1057	83
MMS 6 (N, R)	6"	22	39,5	82	82	80	0,69	0,80	0,84	4,8	144	1087	95
MMS 6 (N, R)	6"	26	47,0	81	82	80	0,67	0,79	0,84	5,0	144	1157	105
MMS 6 (N, R)	6"	30	54,5	80	81	79	0,67	0,79	0,84	4,5	144	1212	110
MMS 6 (N, R)	6"	37	66,5	81	82	80	0,66	0,78	0,85	5,1	144	1312	120
MMS 8000 (N, R)	8"	22	37,5	81	83	83	0,79	0,85	0,87	4,7	144	1010	126
MMS 8000 (N, R)	8"	26	44,0	81	84	83	0,80	0,85	0,86	4,8	192	1050	134
MMS 8000 (N, R)	8"	30	49,5	83	85	85	0,78	0,85	0,86	5,6	192	1110	146
MMS 8000 (N, R)	8"	37	60,5	84	85	85	0,82	0,87	0,87	5,6	192	1160	156
MMS 8000 (N, R)	8"	45	72,0	85	87	87	0,73	0,82	0,86	6,2	192	1270	177
MMS 8000 (N, R)	8"	55	88,5	86	88	88	0,71	0,81	0,86	6,1	192	1350	192
MMS 8000 (N, R)	8"	63	96,5	87	89	88	0,82	0,88	0,90	6,1	192	1490	218
MMS 8000 (N, R)	8"	75	114	88	89	88	0,85	0,89	0,90	5,6	192	1590	237
MMS 8000 (N, R)	8"	92	142	88	87	88	0,81	0,87	0,89	5,3	192	1830	283
MMS 8000 (N, R)	8"	110	182	86	88	88	0,67	0,78	0,84	5,3	192	2060	333
MMS 10000 (N, R)	10"	75	122	85	87	87	0,77	0,84	0,86	5,3	237	1400	280
MMS 10000 (N, R)	10"	92	150	85	87	87	0,74	0,82	0,85	5,3	237	1500	330
MMS 10000 (N, R)	10"	110	178	85	87	88	0,76	0,84	0,86	5,4	237	1690	385
MMS 10000 (N, R)	10"	132	210	86	88	87	0,82	0,87	0,88	5,0	237	1870	435
MMS 10000 (N, R)	10"	147	236	85	88	88	0,74	0,83	0,86	5,8	237	2070	500
MMS 10000 (N, R)	10"	170	270	86	88	88	0,78	0,85	0,87	5,4	237	2220	540
MMS 10000 (N, R)	10"	190	305	86	88	87	0,80	0,86	0,87	5,3	237	2400	580
MMS 12000 (N)	12"	147	218	86	89	90	0,80	0,88	0,91	6,9	286	1790	565
MMS 12000 (N)	12"	170	265	87	89	90	0,74	0,82	0,86	6,0	286	1880	605
MMS 12000 (N)	12"	190	220	88	90	91	0,85	0,91	0,93	7,8	286	1980	650
MMS 12000 (N)	12"	220	335	88	90	90	0,79	0,86	0,88	5,8	286	2140	700
MMS 12000 (N)	12"	250	375	87	90	91	0,75	0,85	0,89	6,3	286	2290	775

8. Elektrisches Zubehör

Motorvollschutz MP 204



TM055456 3712

Abb. 20 Motorvollschutz MP 204

Das MP 204 ist ein elektronisches Motorvollschutzgerät zum Schutz eines Asynchronmotors oder einer Pumpe. Der Motorvollschutz kann nicht zusammen mit einem Frequenzumrichter eingesetzt werden.

Das Motorvollschutzgerät arbeitet mit zwei Arten von Grenzwerten:

- Warnwerte
- Auslösewerte.

Werden ein oder mehrere Warnwerte überschritten, läuft der Motor weiter und es wird eine Warnmeldung im Display des Motorvollschutzes angezeigt.

Für einige Parameter gibt es nur einen Warnwert und keinen Auslösewert.

Die Warnmeldung kann auch mithilfe der Grundfos GO ausgelesen werden.

Wird einer der Auslösewerte überschritten, schaltet das Auslöserelay den Motor ab. Gleichzeitig spricht das Melderelay an, um anzuzeigen, dass der Auslösewert überschritten wurde.

Verwendungszweck

Das MP 204 kann als eigenständiges Motorvollschutzgerät eingesetzt werden.

Der Motorvollschutz kann über einen Grundfos GENI-bus überwacht werden.

Das Motorvollschutzgerät schützt den Motor primär durch eine Echtzeit-Effektivwertmessung des Motorstroms.

Das Motorvollschutzgerät kann zum Schutz von einphasigen und dreiphasigen Motoren eingesetzt werden. Bei einphasigen Motoren wird auch die Kapazität der Anlauf- und Betriebskondensatoren gemessen. $\cos \varphi$ hingegen wird sowohl bei einphasigen als auch bei dreiphasigen Systemen gemessen.

Vorteile

Das Motorvollschutzgerät bietet die folgenden Vorteile:

- geeignet für einphasige und dreiphasige Motoren
- Trockenlaufschutz
- Überlastschutz
- sehr hohe Genauigkeit
- speziell für Unterwasserpumpen entwickelt.

Zahlreiche Überwachungsmöglichkeiten des Motorvollschutzes

Das Motorvollschutzgerät überwacht die folgenden Parameter:

- Isolationswiderstand vor der Inbetriebnahme
- Temperatur (Tempcon, Pt-Fühler und PTC/Thermoschalter)
- Überlast und Unterlast
- Überspannung und Unterspannung
- Phasenfolgefehler
- Phasenausfall
- Leistungsfaktor
- Leistungsaufnahme
- Harmonische Verzerrung
- Betriebsstunden und Anzahl der Einschaltungen.

Externe Stromwandler sind in fünf Größen von 120 bis 999 A lieferbar.

Hinweis: Die Überwachung der Motortemperatur ist bei Verwendung von externen Stromwandlern nicht möglich.



TM03 2033 3505

Abb. 21 Externe Stromwandler

Produktnummern des MP 204

Produkt	Produktnummer
MP 204	96079927
Externe Stromwandler	
Stromwandlerverhältnis: 200:5, $I_{\max.} = 120$ A	96095274
Stromwandlerverhältnis: 300:5, $I_{\max.} = 300$ A	96095275
Stromwandlerverhältnis: 500:5, $I_{\max.} = 500$ A	96095276
Stromwandlerverhältnis: 750:5, $I_{\max.} = 750$ A	96095277
Stromwandlerverhältnis: 1000:5, $I_{\max.} = 1000$ A	96095278

Technische Daten des MP 204

Gehäuseklasse	IP20
Umgebungstemperatur	-20 - 60 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	99 %
Spannungsbereich	100-480 VAC
Strombereich	3-999 A
Frequenz	50 bis 60 Hz
IEC-Auslöseklasse	1-4S
Spezielle Grundfos Auslöseklasse	0,1 - 30 s
Zulässige Spannungstoleranzen	-25 % / +15 % der Bemessungsspannung
Zulassungen	EN 60947, EN 60335, UL/CSA 508
Kennzeichnung	CE, cUL, C-tick
Leistungsaufnahme	Max. 5 W
Kunststoffwerkstoff	schwarzes PC/ABS

Elektrische Daten des MP 204

	Messbereich	Genauigkeit	Auflösung
Strom ohne externe Stromwandler	3-120 A	± 1 %	0,1 A
Strom mit externen Stromwandlern	120-999 A	± 1 %	1 A
Spannung zwischen den Phasen	80-610 VAC	± 1 %	1 V
Frequenz	47-63 Hz	± 1 %	0,5 Hz
Leistung	0-1 MW	± 2 %	1 W
Leistungsfaktor	0 - 0,99	± 2 %	0,01
Energieverbrauch	0-4 x 10 ⁹ kWh	± 5 %	1 kWh

Weitere Informationen zum MP 204 und zu den Pumpensteuerungen finden Sie in den auf <https://product-selection.grundfos.com> (Grundfos Produkt-Center) hinterlegten Unterlagen.

Modul IO 112

Produkt	Beschreibung	Produktnummer
	Das IO 112 ist ein Messmodul und ein Einkanal-Schutzgerät für die Verwendung in Verbindung mit dem Motorschutzgerät MP 204. Mithilfe des Moduls können Pumpen auch vor anderen, nicht elektrischen Einflüssen geschützt werden, wie z. B. Trockenlauf. Es kann zudem als eigenständiges Schutzmodul eingesetzt werden. Das Schnittstellenmodul IO 112 hat drei Eingänge für Messwerte, ein Potentiometer für das Einstellen von Grenzwerten und Meldeleuchten zur Anzeige • des am Eingang anliegenden Messwerts • des eingestellten Grenzwerts • der Alarmauslösequelle • des Pumpenstatus.	96651601
TM03 5811 3906	Elektrische Daten • Versorgungsspannung: 24 VAC ± 10 %, 50/60 Hz oder 24 VDC ± 10 %. • Stromversorgung: Minimal 2,4 A, maximal 8 A. • Leistungsaufnahme: Maximal 5 W. • Umgebungstemperatur: -25 - 65 °C. • Schutzart: IP20.	

Control MP 204

Produkt	Beschreibung	Produktnummer
	Die Steuerung Control MP 204 wird vollständig mit allen erforderlichen Komponenten geliefert. Je nach Funktionsumfang und Anlaufart sind drei verschiedene Schaltschränke lieferbar. Die Schaltschränke sind für die Unterbringung in einer außen aufgestellten Schaltwarte geeignet. Die Schaltschränke der Control MP 204 verfügen über einen Hauptschalter und einen thermomagnetischen Schutzschalter. Funktionen: Digitaleingang • Schwimmerschalter oder Druckrelais (falls kein IO 112 eingesetzt wird). Analogeingang • Motortemperatur zu hoch (Tempcon) • Thermistor/PTC, Pumpe • Drucksensor, 4-20 mA (in Verbindung mit dem IO 112). Relaisausgang • Alarm, Pumpe. Kommunikation • Grundfos Remote Management. • GSM/GPRS • Modbus RTU, kabelgebunden (Das IO 112 wird nicht unterstützt.) • Profibus DP (Das IO 112 wird nicht unterstützt.) Schutz • Schützt die Pumpe vor Kurzschlüssen.	Informationen zur Produktauswahl finden Sie unter https://product-selection.grundfos.com (Grundfos Produkt-Center).
TM05 3695 1612		

CUE-Frequenzumrichter

Die Baureihe CUE umfasst eine Vielzahl an Frequenzumrichtern, die speziell für die Drehzahlregelung von Grundfos Pumpen entwickelt worden sind.

Wird der Motor über einen CUE-Frequenzumrichter angetrieben, ist kein zusätzlicher Motorschutz erforderlich.

Der Inbetriebnahmeassistent des CUE-Frequenzumrichters erleichtert das Einrichten und die Inbetriebnahme im Vergleich zu einem Standard-Frequenzumrichter. Es müssen nur einige anwendungsspezifische Daten, wie z. B. Motordaten, Pumpenbaureihe, Regelfunktion (beispielsweise Konstantdruck) eingegeben werden. Danach übernimmt der CUE-Frequenzumrichter automatisch die Einstellung aller erforderlichen Parameter.

Der CUE-Frequenzumrichter ermöglicht eine gleichmäßige Förderung und schützt gleichzeitig die Wasserquelle und den Rest des Verteilersystems durch Anpassen von Rampenzeiten vor Wasserschlägen.

Übersicht über die CUE-Baureihe

Versorgungsspannung [V]	Leistungsbereich [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							

Der Frequenzumrichter ist in zwei Schutzartausführungen lieferbar:

- IP20/21
- IP54/55.

Funkentstörfilter

Um die Anforderungen der EMV-Richtlinie erfüllen zu können, ist der Frequenzumrichter mit den nachfolgend aufgeführten Funkentstörfiltern ausgestattet.

Spannung [V]	Typische Wellenleistung P ₂ des angeschlossenen Motors [kW]	Funkentstörfilterklasse	Anwendung
1 x 200-240	1,1 - 7,5	C1	Wohnbereich
3 x 200-240	0,75 - 45	C1	
	0,55 - 90	C1	
3 x 380-500	110-250	C2	Wohnbereich/Industrie
3 x 525-600	0,75 - 7,5	C3	Industrie
3 x 525-690	11-25	C3	



GrA4404 3407

Abb. 22 CUE-Baureihe

Funktionen

Der Frequenzumrichter verfügt über zahlreiche pumpe-spezifische Funktionen. Dazu gehören:

- Konstanter Druck
- Konstantes Niveau
- Konstanter Volumenstrom
- Konstante Temperatur
- Konstante Kennlinie.

Produkteigenschaften des CUE-Frequenzumrichters

- Inbetriebnahmeassistent
Der Frequenzumrichter verfügt über einen Inbetriebnahmeassistenten für die grundlegenden Einstellarbeiten. Dazu gehört auch die Einstellung der korrekten Drehrichtung. Der Inbetriebnahmeassistent wird automatisch gestartet, wenn der Frequenzumrichter zum ersten Mal an die Spannungsversorgung angeschlossen wird.
- Überprüfen der Drehrichtung.
- Normalbetrieb/Reservebetrieb.
- Trockenlaufschutz.
- Stoppfunktion bei zu niedrigem Volumenstrom.

Zubehör für den CUE-Frequenzumrichter

Grundfos bietet umfangreiches Zubehör für den Frequenzumrichter an. Sensoreingangsmodul MCB 114

Das Sensoreingangsmodul MCB 114 bietet zusätzliche Analogeingänge für den Frequenzumrichter:

- 1 Analogeingang, 0/4-20 mA
- 2 Eingänge für Pt100/Pt1000-Temperaturfühler.

Sensoren

Die nachfolgend aufgeführten Sensoren können in Verbindung mit einem Frequenzumrichter verwendet werden. Alle Sensoren liefern ein Ausgangssignal von 4-20 mA.

- Drucksensoren bis 25 bar
- Temperaturfühler
- Differenzdrucksensoren
- Temperaturdifferenzsensoren
- Durchflussmesser
- Potentiometer für die externe Sollwerteinstellung.

Ausgangsfiler

Ausgangsfiler werden hauptsächlich zum Schutz des Motors gegen Überspannungen und erhöhte Betriebstemperaturen verwendet. Sie können aber auch zur Reduzierung von Motorgeräuschen eingesetzt werden. Grundfos bietet für den Frequenzumrichter zwei Arten von Ausgangsfilern als Zubehör an:

- Sinusfilter.
- dU/dt-Filter.

Der Frequenzumrichter muss mit einem Ausgangsfiler verbunden werden, um die Spannungsspitzen und den dU/dt-Wert zu reduzieren, die die Motorisolation belasten. Die maximale Spitzenspannung darf 850 V nicht überschreiten (außer bei der Baureihe MS 402). Auch der Wert dU/dt sollte entsprechend der nachfolgenden Tabelle begrenzt werden.

Maximal zulässige Spitzenspannung und maximal zulässiger Wert dU/dt für SP-Pumpen

Motorserie	Maximal zulässige Spitzenspannung	Maximal zulässiger Wert dU/dt
MS 402	650 V, Phase gegen Phase	2000 V/μs
MS 4000	850 V, Phase gegen Phase	2000 V/μs
MS 6 / MS 6000	850 V, Phase gegen Phase	2000 V/μs
MMS 6 / MMS 6000	850 V, Phase gegen Erde	500 V/μs
MMS 8000	850 V, Phase gegen Erde	500 V/μs
MMS 10000	850 V, Phase gegen Erde	500 V/μs
MMS 12000	850 V, Phase gegen Erde	500 V/μs

Hinweis: Kabel für Installationen mit einem CUE

Hinweis: Wird der Frequenzumrichter in Verbindung mit SP-Pumpen eingesetzt, wird zwischen zwei Installationsarten unterschieden:

- Installation in EMV-unempfindlichen Bereichen. Siehe Abb. 23.
- Installation in EMV-empfindlichen Bereichen. Siehe Abb. 24.

Beide Installationsarten unterscheiden sich in der Verwendung von abgeschirmten Kabeln.

Hinweis: Die Unterwasserkabel sind alle nicht abgeschirmt.

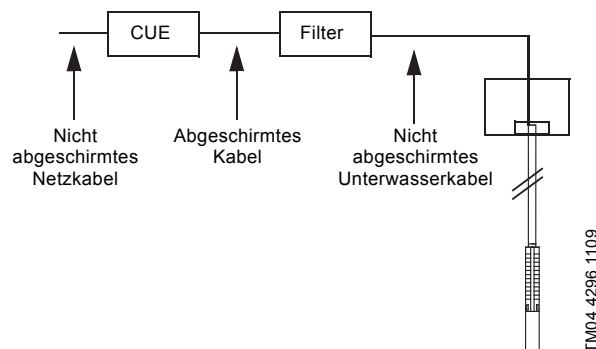


Abb. 23 Beispiel für eine Installation in EMV-unempfindlichen Bereichen

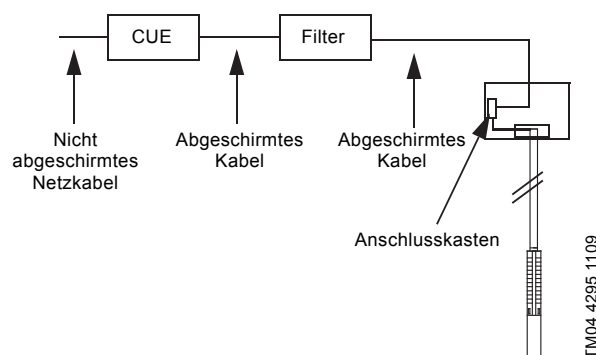


Abb. 24 Beispiel für eine Installation in EMV-empfindlichen Bereichen

Abgeschirmte Kabel sind in den Bereichen der Installation erforderlich, wo die Umgebung gegen elektromagnetische Verschmutzung geschützt werden muss.

Der CUE-Frequenzumrichter ist die optimale Wahl für Installationen mit SP-Pumpen, weil alle grundlegenden Anforderungen erfüllt werden.

Der Frequenzumrichter besitzt einen vorparametrierten Inbetriebnahmeassistenten, der den Bediener Schritt für Schritt durch alle erforderlichen Einstellarbeiten führt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die verschiedenen Punkte aufgeführt, die bei der Verwendung von Frequenzumrichtern in Installationen mit SP-Pumpen beachtet werden müssen.

Zu beachtende Punkte	Erläuterung
Hoch- und Runterfahren: Max. drei Sekunden.	Um den Verschleiß zu minimieren und eine Überhitzung der Wicklungen zu vermeiden, müssen die Lagerzapfen geschmiert werden.
Temperatur mithilfe eines Pt-Fühlers überwachen.	Motorüberhitzung => geringer Isolationswiderstand => empfindlich gegenüber Spannungsspitzen.
Spannungsspitzen auf maximal 800 V reduzieren.	An den Motorleitern dürfen niemals Spannungsspitzen über 850 V auftreten.
Für Unterwassermotoren der Baureihe MS und MMS wird empfohlen, dass die eingesetzten Motoren eine Leistungsreserve von 10 bis 20 % bezogen auf den Betriebspunkt besitzen. Im Fall der Baureihe MMS sind ausschließlich Motoren mit PE2/PA-Isolierung zu verwenden.	Grundfos CUE-Frequenzumrichter mit Ausgangsfilter sind immer eine sichere Lösung.
Einen Ausgangsfilter installieren.	Kabel wirken als Verstärker => Spannungsspitzen am Motor messen.
Die Anstiegszeit (dU/dt) ist auf maximal 1000 V/µs zu begrenzen. Die Anstiegszeit ist durch die Komponenten im CUE-Frequenzumrichter vorgegeben.	Die Dauer zwischen zwei Schaltvorgängen ist ein Maß für die Verluste. Deshalb kann der Grenzwert von 1000 V/µs überschritten werden, indem nicht die Isolierung verstärkt, sondern der Ausgang des CUE-Frequenzumrichter mit einem Filter versehen wird.
Mindestens 30 Hz. Um den Drehzahlbereich zu erweitern, kann ein 60 Hz-Motor verwendet werden.	Zu geringe Drehzahl => keine Schmierung der Lagerzapfen.
Den Frequenzumrichter anhand des Stroms und nicht anhand der Leistung auswählen.	Der Frequenzumrichter könnte ansonsten zu klein ausgelegt sein.
Die Kühlung des Statorrohrs in Abhängigkeit des Betriebspunkts mit dem geringsten Förderstrom auslegen.	Zu beachten ist die mindestens erforderliche Strömungsgeschwindigkeit in m/s entlang des Statorgehäuses.
Die Unterwasserpumpe nur innerhalb des zulässigen Bereichs der Pumpenkennlinie einsetzen.	Unbedingt zu beachten sind der Förderdruck und der NPSH-Wert, weil Schwingungen zu Schäden am Motor führen.

Weitere Informationen zu den Grundfos Frequenzumrichtern und Unterwassermotoren finden Sie in den auf <https://product-selection.grundfos.com> (Grundfos Produkt-Center) hinterlegten Unterlagen.

CIU-Kommunikationsschnittstellengerät



GrA6 118 3908

Abb. 25 Grundfos CIU-Kommunikationsschnittstellengerät

Die Kommunikationsschnittstellengeräte ermöglichen die Datenübertragung über offene Netzwerke, wie z. B. Profibus DP, Modbus RTU, LonWorks, BACnet MS/TP, GSM/GRPS oder das Grundfos Remote Management (GRM), für die umfassende Regelung von Pumpensystemen.

Anwendungen

Die Baureihe der Grundfos CIU-Kommunikationsschnittstellengeräte zeichnet sich durch eine einfache Installation und Inbetriebnahme sowie hohe Benutzerfreundlichkeit aus.

Alle Geräte basieren auf Standardfunktionsprofilen, um die Integration in das Netzwerk zu erleichtern.

Die CIU-Kommunikationsschnittstellengeräte ermöglichen die Übertragung von Betriebsdaten, wie z. B. Messwerte und Sollwerte, zwischen E-Pumpen und einer SPS-Steuerung, einem SCADA-System oder einer übergeordneten Gebäudeleittechnik.

Für die Datenübertragung zwischen einer SP-Pumpe und einem übergeordneten Netzwerk ist ein CIU-Kommunikationsschnittstellengerät in Verbindung mit einem CUE-Frequenzumrichter oder einem Motorschutzgerät MP 204 erforderlich.



TM05 5456 3712 - GrA4 412 3307

Abb. 26 Motorschutzgerät MP 204 und CUE-Frequenzumrichter

Vorteile

Die CIU-Geräte bieten folgende Vorteile:

- offener Kommunikationsstandard
- vollständige Prozesssteuerung und -überwachung
- ein durchgängiges Konzept für alle Grundfos Produkte
- den CIU-Geräten integriertes Netzteil 24-240 VAC/DC
- einfach zu konfigurieren und zu installieren
- vorbereitet für die DIN-Hutschienenmontage und die Wandmontage.

Die Feldbusprotokolle, die von den oben aufgeführten Produkten unterstützt werden, sind in der folgenden Tabelle aufgeführt:

CIU-Gerät	Feldbusprotokoll	CUE	MP 204	
CIU 100	LonWorks	•	-	
CIU 150	Profibus DP	•	•	* Das Grundfos Remote Management (GRM) ist eine einfach zu installierende und kostengünstige Lösung für die drahtlose Überwachung und Verwaltung von Grundfos Produkten.
CIU 200	Modbus RTU	•	•	
CIU 250	GSM/GPRS	•	•	
CIU 270/271*	GRM	•	•	
CIU 300	BACnet MS/TP	•	-	

Produktnummern

CIU-Gerät	Feldbusprotokoll	Produktnummer	Dachantenne	Schreibtischantenne
CIU 100	LonWorks	96753735		
CIU 150	Profibus DP	96753081	-	-
CIU 200	Modbus RTU	96753082		
CIU 250	GSM/GPRS	96787106	97631956	97631957
CIU 270	GRM	98176136	97631956	97631957
CIU 271	GRM	96898819	97631956	97631957
CIU 300	BACnet MS/TP	96893769	-	-

Weitere Informationen zur Datenübertragung mithilfe der CIU-Kommunikationsschnittstellengeräte und zu den zugehörigen Feldbusprotokollen finden Sie in den Dokumentationsunterlagen zum jeweiligen CIU, die auf <https://product-selection.grundfos.com> (Grundfos Produkt-Center) hinterlegt sind.

Grundfos GO

Die Pumpe ist für die drahtlose Kommunikation mithilfe der Grundfos GO App vorbereitet. Die Kommunikation mit der Pumpe erfolgt über Funk. **Hinweis:** Die Funkübertragung zwischen der Pumpe und der Kommunikationslösung Grundfos GO ist zum Schutz vor einem unberechtigten Zugriff verschlüsselt.

Die Grundfos GO App kann im Apple App Store und im Android Market heruntergeladen werden.

Die Grundfos GO App ist in Verbindung mit einem der folgenden mobilen Schnittstellengeräte zu verwenden:

Mobile Schnittstelle	Produktnummer
Grundfos MI 202	98046376
Grundfos MI 204	98424092
Grundfos MI 301	98046408

Die Kommunikationslösung Grundfos GO ersetzt die Grundfos Fernbedienung R100. Das bedeutet, dass alle von der R100 unterstützten Produkte auch von der Kommunikationslösung Grundfos GO unterstützt werden.

Die Funktion und das Herstellen der Verbindung zur Pumpe sind für das gewählte Grundfos GO Kommunikationsverfahren in einer eigenen Betriebsanleitung beschrieben.

Mobile Schnittstelle

Die als Zubehör lieferbaren mobilen Schnittstellengeräte werden im Folgenden beschrieben.

MI 202 und MI 204

MI 202 und MI 204 sind Zusatzmodule für die Datenübertragung über Infrarot und Funk. MI 202 kann in Verbindung mit Apple Geräten verwendet werden, die eine 30-Pin-Steckerbuchse besitzen. Dazu gehören das iPhone 4 und 4S sowie der iPod touch 4G.

MI 204 kann in Verbindung mit Apple Geräten verwendet werden, die eine Lightning-Schnittstelle besitzen. Dazu gehören das iPhone 5, 5C und 5S sowie der iPod touch 5G.



Abb. 27 MI 202 und MI 204

Lieferumfang:

- Grundfos MI 202 oder MI 204
- Schutzhülle
- Kurzanleitung
- Ladekabel.

MI 301

MI 301 ist ein Kommunikationsmodul für die Datenübertragung über Infrarot und Funk. MI 301 ist in Verbindung mit einem Android- oder iOS-basierten Smartphone mit Bluetooth-Schnittstelle zu verwenden. MI 301 besitzt einen wiederaufladbaren Lithium-Ionen-Akku, der separat aufgeladen werden muss.



Abb. 28 MI 301

Lieferumfang:

- Grundfos MI 301
- Schutzhülle
- Akkuladegerät
- Kurzanleitung.

Unterstützte Geräte

Fabrikat	Modell	Betriebssystem	MI 202	MI 204	MI 301
Apple	iPod touch 4G	iOS 5,0 oder höher	•	-	•
	iPhone 4, 4S		•	-	•
	iPod touch 5G	iOS 6,0 oder höher	-	•	•
	iPhone 5, 5C, 5S		-	•	•
HTC	Desire S	Android 2.3.3 oder höher	-	-	•
	Sensation	Android 2.3.4 oder höher	-	-	•
	Galaxy S II		-	-	•
Samsung	Galaxy Nexus	Android 4,0 oder höher	-	-	•
LG	Google Nexus 4	Android 4,2 oder höher	-	-	•

Hinweis: Mit einem anderen iOS- oder Android-Betriebssystem ausgerüstete Geräte können eventuell auch verwendet werden, werden aber nicht von Grundfos explizit unterstützt.

TM05 3887 1612

TM05 3887 1612 - TM05 7704 1513

Motorstarter für CSIR/CSCR

Verwendungszweck

Die Schaltgeräte SA-SPM werden zum Einschalten von einphasigen (1 x 200-240 V, 50 Hz), dreiadrig verdrahteten Unterwassermotoren der Baureihen MS 402B und MS 4000 eingesetzt.



TM06 4358 2015

Abb. 29 Motorstarter für Motoren der Baureihen MS 402 und MS 4000

Produktnummern

	Produkt- nummer	CS [μF]	CR [μF]
Motorstarter für CSIR-Motor mit 0,37 kW	98582272	65	-
Motorstarter für CSIR-Motor mit 0,55 kW	98582277	98	-
Motorstarter für CSIR-Motor mit 0,75 kW, 50 Hz	98582295	119	-
Motorstarter für CSIR-Motor mit 1,1 kW, 50 Hz	98582296	143	40
Motorstarter für CSIR-Motor mit 1,5 kW	98582381	160	50
Motorstarter für CSIR-Motor mit 2,2 kW	98582401	268	60

PSC-Motorkondensatoren

Die einphasigen, dreiadrigen PSC-Motoren der Baureihen MS 402B und MS 4000 sind über einen Betriebskondensator, der während des Betriebs ständig aufgeladen wird, an das Netz anzuschließen.

Produktnummern

Kondensatoren für MS 402 PSC und MS 4000 PSC		
Größe des Kondensators	Leistung [kW]	Kondensator
16 μF, 400 V, 50 Hz	0,37	00ID2970
20 μF, 400 V, 50 Hz	0,55	00ID2971
30 μF, 400 V, 50 Hz	0,75	00ID2973
40 μF, 400 V, 50 Hz	1,1	00ID2974

Schutzrelais PR 5714 mit Pt100-Fühler



GrA3187 3607

Das Schutzrelais PR 5714 mit Pt100-Fühler bietet folgende Funktionen:

- Kontinuierliche Überwachung der Motortemperatur
- Schutz des Motors vor Überhitzung.

Ein wirksamer Schutz vor einer zu hohen Motortemperatur ist die einfachste und kostengünstigste Möglichkeit eine maximale Motorlebensdauer zu erreichen. Der Pt100-Fühler stellt sicher, dass die zulässigen Betriebsbedingungen nicht überschritten werden und er zeigt an, wann der Motor gewartet werden muss.

Für die Überwachung und den Schutz des Motors mithilfe eines Pt100-Fühlers werden folgende Komponenten benötigt:

- Pt100-Fühler
- Schutzrelais PR 5714
- Verbindungskabel.

Die folgenden Temperaturgrenzwerte sind ab Werk voreingestellt:

- Warnwert: 60 °C
- Abschaltwert: 75 °C.

Technische Daten

Relaistyp	
PR 5714	
Gehäuseklasse	IP65 (bei Einbau in einen Schaltschrank)
Umgebungstemperatur	-20 - 60 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	95 % (kondensierend)
Zulässige Spannungstoleranzen	• 1 x 24-230 VAC ± 10 %, 50-60 Hz • 24-250 VDC ± 20 %
Zulassungen	UL, DNV
Kennzeichnung	CE

Produktnummern

Kabel- länge [m]	Werkstoff	Produktnummer		
		MS 6000	MMS 6 MMS 8000	MMS 10000 MMS 12000
20	Werkstoff- ausfüh- rung N	96408953	96494596	96437287
40		96408681	96494597	96437288
60		96408954	96494598	96437289
80		96408955	96494599	96437290
100	Werkstoff- ausfüh- rung R	96408956	96494610	96437291
20		96658626	96494596	-
40		96658627	96494597	-
60		96658628	96494598	-
80		96658637	96494599	-
100		96658638	96494610	-

Relais PR 5714 für Pt100 und Pt1000		Spannung	Produktnummer
		24-230 VAC, 50/60 Hz / 24-250 VDC	96913234
		Kabellänge [m]	Produktnummer
		20	96913237
		40	96913253
		60	96913256
		80	96913260
		100	96913263
Stehbolzensatz für Pt100, passend für MS 6 und MS 6000		Beschreibung	Produktnummer
		Stehbolzensatz für Pt100/Pt1000. Werkstoff: EN 1.4401/ 316.	97550639
		Stehbolzensatz für Pt100. Werkstoff: EN 1.4539/ 90L.	96803373
Fühlereinsatz für MMS 10000 und MMS 12000		Beschreibung	Produktnummer
		Fühlereinsatz für Pt100/Pt1000, passend für MMS 10000 und MMS 12000. Werkstoff: EN 1.4401/316 (Werkstoffausführung N).	96913215

Verlängerungssatz für Pt100-Fühlerkabel	Beschreibung	Produktnummer
	Verlängerungssatz für Pt100-Fühlerkabel. Zur wasserdichten Schrumpfverbindung des Fühlerkabels. Das zusätzliche Fühlerkabel muss getrennt bestellt werden. TM00 7885 2296	96571480
Sensorkabel	Beschreibung	Produktnummer
	Unterwasserverlängerungskabel. Bei der Bestellung ist die erforderliche Länge anzugeben. Empfohlene maximale Kabellänge: 350 m. TM00 7882 2296	RM5271
Pt1000-Fühler mit Kabel	Kabellänge [m]	Produktnummer
	20	96804042
	40	96804044
	60	96804064
	80	96804065
	100	96804067
	TM04 3563 4508	
Stehbolzensatz für Pt1000, passend für MS 402 und MS 4000	Beschreibung	Produktnummer
	Stehbolzensatz für Pt1000. Werkstoff: EN 1.4401/ 316.	98090278
	Stehbolzensatz für Pt1000. Werkstoff: EN 1.4539/ 904.	98090341
	TM05 3694 1612	

MS-Motorkabel

In den folgenden Tabellen sind Informationen über zusätzliche Motorkabel für die Baureihen MS 402, MS 4000 und MS 6000 aufgeführt.

Trinkwasserzulassung

TML-B-Kabel sind mit ACS- und KTW-Genehmigungen für Trinkwasser zugelassen.

Weitere Informationen zur Auslegung von Motorkabeln finden Sie unter *Kabelauslegung* auf Seite 115.

Hinweis: Der maximal zulässige Spannungsabfall im Unterwasser-Motorkabel beträgt 3 %.

Hinweis: Legen Sie Motorkabel, die nicht im gepumpten Medium eingetaucht sind, immer als Unterwasserkabel aus.

MS 402-Motorkabel

TML-B-Motorkabel mit EPR-Außenhülle (Ethylenpropylen-Gummi)					
Motortyp	Länge [m]	Stahlqualität des Steckers	Querschnitt [mm ²]	Stecker für Unterwasserkabel	Produktnummer
MS 402	10	Standardausführung	4 G 1,5	Nein	00795752
	15				00795753
	20				00795754
	30				00795755
	40				00798890
	50				00795800
	60				98115565
	70				98162757
	80				98162787
	90				98162790
	110				98162804
	120				98163288
MS 402	1,7	Standardausführung	4 G 1,5	Ja	00795712
	2,5				00795739
	5				00798891
	10				00798892

MS 4000-Motorkabel

TML-B-Motorkabel mit EPR-Außenmantel (Ethylenpropylen-Gummi)					
Motortyp	Länge [m]	Querschnitt [mm ²]	Stecker für Unterwasserkabel	Produktnummern	
				Stahl des Steckers Güte N	Stahl des Steckers Güte R
MS 4000	10	4 G 1,5	Ja	00795620	00795861
	20			00795621	00795862
	30			00795622	00795863
	40			00795623	00795864
	50			00795624	00795865
	60			00795625	00799924
	70			00795626	00799923
MS 4000	10	4 G 1,5	Nein	00795632	00795873
	20			00795633	00795872
	30			00795634	00795871
	40			00795635	00795870
	50			00795636	00795869
	60			00795637	00799926
	70			00795638	00799925
MS 4000	50	4G 2,5		-	96800534
	80			-	97949530
	130			-	96893810
	150			-	96893838
	170			-	96893844

MS 4000-Motorkabel für die Umwelttechnik

PTFE-Motorkabel mit Außenmantel aus Teflon				
Motortyp	Länge [m]	Querschnitt [mm ²]	Stecker für Unterwasserkabel	Produktnummern
				Stahl des Steckers Güte R
MS 4000	10	4 G 2,5	Nein	00795667
	20			00795668
	30			00795669
	40			00795670
	50			00795671
	60			00795672
	70			00795673
	80			00795674
	90			00795675
	100			00795676
	110			96476404
	120			96426909
	200			96432567

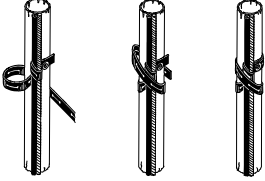
MS 6000-Motorkabel

TML-B-Motorkabel mit EPR-Außenmantel (Ethylenpropylen-Gummi)					
Motortyp	Länge [m]	Querschnitt [mm ²]	Stecker für Unterwasserkabel	Produktnummern	
				Stecker-Güteklasse N	Stecker-Güteklasse R
MS 6000	10	4G 6,0	Nein	96164211	96300113
	20			96164212	96300115
	30			96164213	96300117
MS 6000	10	4G 10,0		96164215	96300124
	20			96164216	96300126
	30			96164217	96300128
	40			-	96300129
	50			96164218	96300130

Unterwasserkabel

Produkt	Beschreibung	Anzahl der Leiter und Nennquerschnitt [mm ²]	Außendurchmesser des Kabels min./max. [mm]	Gewicht [kg/m]	Produkt-nummer
	Geeignet für - den ständigen Einsatz im Grund- und Trinkwasser (zugelassen für Trinkwasseranwendungen) - den Anschluss von elektrischen Betriebsmitteln, wie z. B. Unterwassermotoren - Einbautiefen bis 600 m bei durchschnittlicher Belastung. Isolierung und Mäntel aus speziellen Elastomerwerkstoffen auf EPR-Basis, die auf die Verwendung im Wasser abgestimmt sind. Maximal zulässige Wassertemperatur: 70 °C. Maximal zulässige Betriebstemperatur am Leiter: 90 °C. Weitere Kabelquerschnitte auf Anfrage lieferbar.	1 x 25	12,5 / 16,5	0,410	00ID4072
		1 x 35	14,0 / 18,5	0,560	00ID4073
		1 x 50	16,5 / 21,0	0,740	00ID4074
		1 x 70	18,5 / 23,5	1,000	00ID4075
		1 x 95	21,0 / 26,5	1,300	00ID4076
		1 x 120	23,5 / 28,5	1,650	00ID4077
		1 x 150	26,0 / 31,5	2,000	00ID4078
		1 x 185	27,5 / 34,5	2,500	00ID4079
		4G1,5	10,5 / 13,5	0,190	00ID4063
		4G2,5	12,5 / 15,5	0,280	00ID4064
		4G4,0	14,5 / 18,0	0,390	00ID4065
		4G6,0	16,5 / 22,0	0,520	00ID4066
		4G10	22,5 / 24,5	0,950	00ID4067
		4G16	26,5 / 28,5	1,400	00ID4068
		4G25	32,0 / 34,0	1,950	00ID4069
		4G35	33,0 / 42,5	2,700	96432949
		4G50	38,0 / 48,5	3,600	96432950
		4G70	43,0 / 54,5	4,900	96432951

Kabelbinder

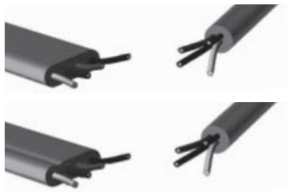
Produkt	Beschreibung	Produktnummer
	Zum Befestigen des Kabels und Spanndrahts an der Steigleitung. Die Kabelbinder sind jeweils im Abstand von 3 m anzubringen. Ein Satz reicht für ca. 45 m Steigleitung. 16 Kabelknöpfe. 7,5 m rubber band.	00115016

Kabelkupplungssatz mit Stecker

Produkt	Beschreibung	Ausführung	Produktnummer	
			Werkstoffausführung N	Werkstoffausführung R
	Zur wasserdichten Verbindung des Motorkabels mit dem weiterführenden Unterwasserkabel über ein mit Harz ausgegossenes Acrylrohr. Geeignet für ein- und mehradrige Kabel im Rahmen der Installation von Unterwasserpumpen. Hinweis: Nur für MS 402 und MS 400 Motorkabel mit zwei Motorsteckern zu verwenden. Aushärtungszeit: 24 Stunden.	Für Kabelquerschnitte bis 4 x 2,5 mm ²	00799901	00799955
		Für Kabelquerschnitte bis 4 x 6 mm ²	00799902	00799918

Schrumpfmuffensatz KM

Eine Kurzanleitung zum Herstellen der Schrumpfverbindung zwischen dem Motorkabel und dem Unterwasserkabel finden Sie unter <https://product-selection.grundfos.com> (Grundfos Produkt-Center).

Verbindungsmöglichkeiten		Inhalt des Satzes	Motorkabel [mm ²]	Unterwasserkabel [mm ²]	Anzahl der Leiter	Produkt nummer
Motorkabel	Unterwasserkabel					
			KM-Sätze mit Klemmverbindungen:			
			1,5 - 6	1,5 - 6	4	00116251
			6-16	6-16	4	00116252
			10-25	10-25	4	00116255
			KM-Sätze mit Schraubverbindungen:			
			6-35	6-35	4	96636867
			25-70	25-70	4	96636868

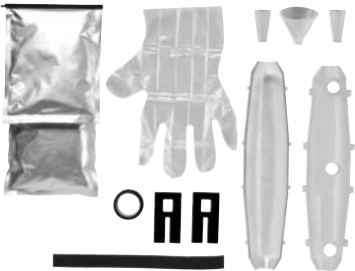
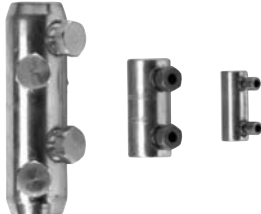
Verbindungsmöglichkeiten		Inhalt des Satzes	Motorkabel [mm ²]	Unterwasserkabel [mm ²]	Anzahl der Leiter	Produkt nummer
Motorkabel	Unterwasserkabel					
			KM-Sätze mit Klemmverbindungen:			
			1,5 - 6	1,5 - 6	4	00116257
			6-16	6-16	4	00116258
			10-50	10-50	4	96637330
			16-70	16-70	4	96637332
			1,5 - 6	1,5 - 6	3	00116253
			10-25	10-25	3	00116254
			10-50	10-50	3	96637318
			16-70	16-70	3	96637331

Verbindungsmöglichkeiten		Inhalt des Satzes	Motorkabel [mm²]	Unterwasserkabel [mm²]	Anzahl der Leiter	Produkt nummer
Motorkabel	Unterwasserkabel					
			KM-Sätze mit Klemmverbindungen:			
			10-70	10-70	1	96828296
			32-120	32-120	1	00116256
			KM-Sätze mit Schraubverbindungen:			
			70-240	70-240	1	96637279
			Hinweis: Der KM-Schrumpfmuffensatz für Einzelleiter enthält nur Material für eine Verbindung. Deshalb ist bei der Bestellung zu berücksichtigen, wieviele Sätze für eine Verbindung des gesamten Kabels erforderlich sind.			

Mastix-Abdichtung für Flachkabel

Produkt	Beschreibung	Produkt- nummer
	TM05 3693 1612 Abdichtung für Schrumpfmuffensatz KM für Kabel mit separatem Schutzleiter, 48 Stück	96871223

Kabelverbindersatz M0 bis M4

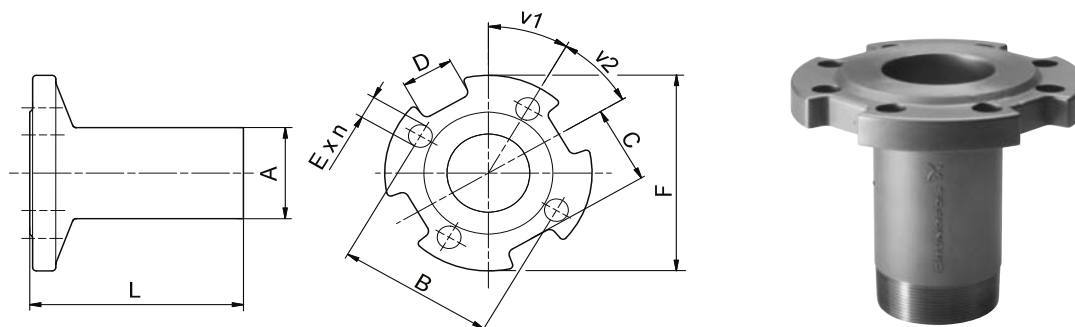
Produkt	Beschreibung	Ausführung			Produkt- nummer
		Typ	Durchmesser der Kabelverbindung [mm]	Außendurchmesser des Kabels [mm]	
	Zur wasserdichten Verbindung des Motorkabels mit dem weiter- führenden Unterwasserkabel. Die Verbindung wird mithilfe der zum Satz gehörenden Verguss- masse vergossen.	M0	Ø40	Ø6-15	00ID8903
		M1	Ø46	Ø9-23	00ID8904
		M2	Ø52	Ø17-31	00ID8905
		M3	Ø77	Ø26-44	00ID8906
		M4	Ø97	Ø29-Ø55	91070700
	Zubehör für die Kabelverbinder- sätze M0 bis M4. Nur für Schraubverbindungen.	Leiterquerschnitt [mm²]		Anzahl der Verbindungen 4	Produkt- nummer
		6-25			96626021
		16-95			96626022
		35-185			96626023
		70-240			96626028

9. Mechanisches Zubehör

Übergangsstücke

In den nachfolgenden Tabellen sind die lieferbaren Übergangsstücke von Gewinde auf Flansch und von Gewinde auf Gewinde aufgeführt.

Gewinde auf Flansch (Normflansch gemäß EN 1092-1)

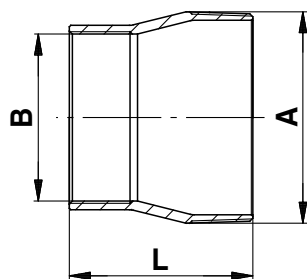


TM01 2396 4508 - GRA2552 3706

Abb. 30 Maßskizze und Foto von einem Übergangstück "Gewinde auf Flansch"

Typ	Pumpenauslass	Übergangsstück	Gewinde auf Flansch										Produktnummer		
			A	Maße [mm]						v1	v2	n			
				B	C	D	E	F	L						
				EN 1.4308	EN 1.4517										
SP 17	Rp 2 1/2	R 2 1/2 → DN 50 PN 16/40	R 2 1/2	125	65	40	Ø19	Ø165	172	60	90	4	8	00120125	00120911
		R 2 1/2 → DN 65 PN 16/40		145	71	30	Ø19	Ø185	172	22,5	45	8	8	00120126	00120910
		R 2 1/2 → DN 80 PN 16/40		160	82,5	40	Ø19	Ø200	172	22,5	45	8	8	00120127	00120909
SP 30	Rp 3	R 3 → DN 65 PN 16/40	R 3	145	71	30	Ø19	Ø185	172	22,5	45	8	8	00130187	00130920
		R 3 → DN 80 PN 16/40		160	82,5	40	Ø19	Ø200	172	22,5	45	8	8	00130188	00130921
		R 3 → DN 100 PN 40		190	100	40	Ø23	Ø235	172	22,5	45	8	8	00130189	00130922
		R 3 → DN 100 PN 16		180	100	40	Ø19	Ø220	172	22,5	45	8	8	00130210	00130867
SP 46 SP 60	Rp 3 Rp 4	R 3 → DN 65 PN 16/40	R 3	145	71	30	Ø19	Ø185	172	22,5	45	8	8	00130187	00130920
		R 3 → DN 80 PN 16/40		160	82,5	40	Ø19	Ø200	172	22,5	45	8	8	00130188	00130921
		R 3 → DN 100 PN 16		180	100	40	Ø19	Ø220	172	22,5	45	8	8	00130210	00130867
		R 3 → DN 100 PN 40	190	100	40	Ø23	Ø235	172	22,5	45	8	8	00130189	00130922	
SP 77 SP 95	Rp 5	R 4 → DN 100 PN 16	R 4	180	100	40	Ø19	Ø235	182	22,5	45	8	8	00140077	00140737
		R 4 → DN 100 PN 40		190	100	40	Ø23	Ø235	182	22,5	45	8	8	00140071	00140577
		R 5 → DN 100 PN 16	R 5	180	82	35	Ø19	Ø220	197	22,5	45	8	8	00160159	00160657
		R 5 → DN 100 PN 40		190	82	35	Ø23	Ø235	197	22,5	45	8	8	00160148	00160646
		R 5 → DN 125 PN 16		210	99	37	Ø19	Ø250	197	22,5	45	8	8	00160157	00160655
		R 5 → DN 125 PN 40		220	99	37	Ø28	Ø270	197	22,5	45	8	8	00160149	00160647
R 5 → DN 150 PN 16	240	115		36	Ø23	Ø285	197	22,5	45	8	8	00160161	00160659		
R 5 → DN 150 PN 40	250	115	36	Ø28	Ø300	197	22,5	45	8	8	00160150	00160648			
SP 125 SP 160 SP 215	Rp 6	R 6 → DN 125 PN 16	R 6	210	99	36	Ø19	Ø250	197	22,5	45	8	8	00170170	00170694
		R 6 → DN 125 PN 40		220	99	36	Ø28	Ø270	197	22,5	45	8	8	00170159	00170596
		R 6 → DN 150 PN 16		240	114	36	Ø23	Ø285	197	22,5	45	8	8	98518437	98518487
		R 6 → DN 150 PN 40		250	114	36	Ø28	Ø300	197	22,5	45	8	8	00170160	00170597
		R 6 → DN 200 PN 16		295	134	36	Ø23	Ø340	197	15	30	12	12	00170161	00170598
		R 6 → DN 200 PN 40		320	151	36	Ø31	Ø375	200	15	30	12	12	00170162	00170599

Gewinde auf Gewinde



TM01 2397 1698 - GrA2555 3706

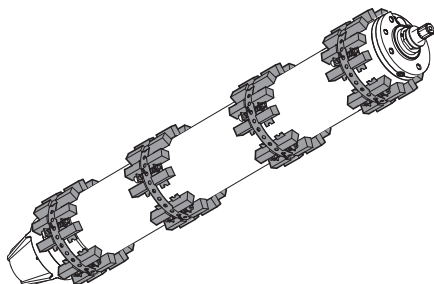
Abb. 31 Maßskizze und Foto von einem Übergangsstück "Gewinde auf Gewinde"

Typ	Pumpenauslass	Übergangsstück	Maße			Produktnummer		
			Gewinde auf Gewinde		L [mm]	EN 1.4301	EN 1.4401	EN 1.4539
			A	B				
SP 77 SP 95	Rp 5	R 5 → Rp 4	R 5	Rp 4	121	00190063	00190585	96917293
		R 5 → Rp 6	R 5	Rp 6	150	00190069	00190591	96917296
	5" NPT	5" NPT → 4" NPT	5" NPT	4" NPT	121	00190064	00190586	-
		5" NPT → 6" NPT	5" NPT	6" NPT	150	00190070	00190592	-
SP 125	Rp 6	R 6 → Rp 5	R 6	Rp 5	150	00200130	00200640	00200971
SP 160 SP 215	6" NPT	6" NPT → 5" NPT	6" NPT	5" NPT	150	00200135	00200645	-

Zinkanoden

Verwendungszweck

Der kathodische Korrosionsschutz mithilfe von Zinkanoden kann zum Schutz von Unterwasserpumpen in chloridhaltigen Medien, wie z. B. Brackwasser und Seewasser, eingesetzt werden. Die Opferanoden werden außen an der Pumpe und dem Motor zum Schutz vor Korrosion angebracht. Siehe Abb. 32.



TM05 0537 1211

Abb. 32 Unterwassermotor mit Anodenstreifen

Die Anzahl der erforderlichen Anoden ist von der jeweiligen Pumpe und dem zugehörigen Motor abhängig. Für weitergehende Informationen wenden Sie sich bitte an Grundfos.

Kühlmäntel

Grundfos bietet eine komplette Baureihe an Kühlmänteln (nicht vakuumfest) für den vertikalen und horizontalen Einsatz von Unterwasserpumpen an. Der Einsatz von Kühlmänteln wird für alle Anwendungen empfohlen, bei denen die Motorkühlung unzureichend ist. Durch die Verwendung eines Kühlmantels wird die Lebensdauer des Motors in der Regel erheblich verlängert. Kühlmäntel sollten vorgesehen werden, wenn

- die Unterwasserpumpe thermisch hoch belastet wird, wie z. B. durch Stromasymmetrie, Trockenlauf, Überlastung, hohe Umgebungstemperatur oder unzureichende Kühlung.
- aggressive Medien gefördert werden, weil sich bei einer Temperaturerhöhung um 10 °C die Korrosionsgeschwindigkeit jeweils verdoppelt.
- Verschlämmungen und Ablagerungen um den und/oder am Motor auftreten.

Siehe das nachfolgende Beispiel.

Hinweis: Weitere Informationen zu den Kühlmänteln erhalten Sie auf Anfrage.

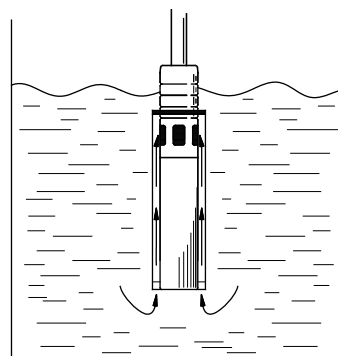


TM01 0751 2197 - TM01 0750 2197

Abb. 33 Kühlmäntel

Beispiel zur Auslegung des Kühlmantels

Der Kühlmantel wird am Motor montiert, sodass das Fördermedium auf dem Weg zum Einlaufteil der Pumpe dicht am Motor vorbeiströmt. Dadurch wird eine optimale Kühlung des Motors sichergestellt. Siehe Abb. 34.



TM01 0509 1297

Abb. 34 Funktionsprinzip des Kühlmantels

Der Kühlmantel ist so gestaltet, dass die Strömungsgeschwindigkeit entlang des Motors mindestens 0,5 m/s und maximal 3 m/s beträgt, um optimale Betriebsbedingungen zu ermöglichen.

Die Strömungsgeschwindigkeit kann mit folgender Gleichung berechnet werden:

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

Q	m ³ /h	Förderstrom
D	mm	Kühlmanteldurchmesser
d	mm	Pumpendurchmesser

10. Energieverbrauch

Energieverbrauch von Unterwasserpumpen

Die prozentuale Verteilung der Lebenszykluskosten, die beim Betrieb einer Unterwasserpumpe für die Wasserversorgung anfallen, ergibt sich wie folgt:

- 5 % Anschaffungskosten (Pumpe) 85 % Betriebskosten/Energiekosten
- 10 % Wartungskosten.

Daraus folgt, dass bei den Energiekosten die größten Einsparungen möglich sind!

Der jährliche Energieverbrauch E einer Unterwasserpumpe kann wie folgt berechnet werden:

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

c = spezifischer Strompreis (€/kWh)

h = Betriebsdauer/Jahr (Stunden)

P_1 = Leistungsaufnahme der Unterwasserpumpe (kW).

Beispiel: Berechnung des Jahresenergieverbrauchs einer Unterwasserpumpe vom Typ SP 125-3.

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

Betriebspunkt

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

Gesamtförderhöhe: $H = 63 \text{ m}$

Spezifischer Strompreis: $c = 0,1 \text{ €/kWh}$
(Mittelwert aus Tag- und Nachtтариф)

Betriebsdauer/Jahr: $h = 3200$.

$$P_1 = \frac{Q \times H \times \rho}{367 \times \eta_{\text{Pumpe}} \times \eta_{\text{Motor}}} \text{ in kW}$$

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

$H = \text{m}$

Dichte $\rho = \text{kg/dm}^3$ (zu 1 angenommen)

369 = Umrechnungsfaktor

η_{Pumpe} = nicht zu verwechseln mit der Wirkungsgradkurve für eine Stufe

η_{Motor} = Beispiel 84,5 %, in der Gleichung 0,845.

Der Energieverbrauch lässt sich einfacher mithilfe der P2/Q-Kennlinie berechnen.

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

$P_2 = 26 \text{ kW}$. Der Leistungsbedarf einer Unterwasserpumpe SP 125-3 bei $120 \text{ m}^3/\text{h}$, abgelesen aus der P2/Q-Kennlinie auf Seite 76.

Berechnung des Motorwirkungsgrads am Betriebspunkt

Standardmäßig ist die Unterwasserpumpe SP 125-3 mit einem 30 kW-Motor vom Typ MS 6000 ausgerüstet. Am Betriebspunkt ($Q = 120 \text{ m}^3/\text{h}$) beträgt der Leistungsbedarf der Pumpe 26 kW. Daraus ergibt sich eine Motorbelastung von 87 % ($26 \text{ kW}/30 \text{ kW}$) und eine Leistungsreserve von 13 %.

Aus der Tabelle auf Seite 91 kann der Motorwirkungsgrad abgelesen werden:

- 85 % bei einer Belastung von 75 % ($\eta_{75\%}$)
- 84 % bei einer Belastung von 100 % ($\eta_{100\%}$)

Die Interpolation (Mittelwertbildung) ergibt für den Motorwirkungsgrad: $\eta_{\text{Motor}} = 84,5\%$, $\eta_{\text{Motor}} = 0,845$.

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

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

Die jährlichen Energiekosten betragen 9.846 €.

Wenn wir die Energiekosten dieser energiewirtschaftlichen Unterwasserpumpe von Grundfos mit einer Unterwasserpumpe vom Typ SP 120-4 aus dem Jahr 1995 vergleichen, ($Q = 110$ bis $120 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 63$ bis 58 m ; $\eta_{\text{Motor}} = 82\%$), erkennen wir, dass mit dem gleichen jährlichen Gesamtfluss von 384.000 m^3 und dem gleichen Preis von $0,1 \text{ €/kWh}$, der jährliche Energieverbrauch der alten Pumpe 12.777 € kostet.

Verschleiß und Ablagerungen am Motor und an der Pumpe wurden bei dieser Berechnung nicht berücksichtigt.

Die Amortisationszeit A (in Monaten) wird wie folgt berechnet:

$$A = \frac{\text{Anschaffungspreis der energieeffizienten Pumpe}}{\text{Energieeinsparungen pro Jahr}} \times 12$$

Der Anschaffungspreis für die energieeffiziente Pumpe beträgt in diesem Beispiel 4.090 € .

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

Die Amortisationszeit beträgt dann 16,7 Monate.

Hinweis: Das Gesamtsystem muss auf größtmögliche Energieeffizienz (Kabel/Druckleitungen) ausgelegt werden.

Kabelauslegung

Um einen wirtschaftlichen Betrieb der Pumpe sicherzustellen, sollte der Spannungsabfall im Kabel gering gehalten werden.

Bei großen Wasserwerken wird heute das Kabel auf einen maximalen Spannungsabfall von 1 % ausgelegt. Aber auch die hydraulischen Verluste in der Druckleitung müssen so gering wie möglich gehalten werden.

11. Kabelausslegung

Kabel

Für alle Anwendungen bietet Grundfos geeignete Unterwasserkabel an, wie z. B. 4-adrige Kabel, Einzelleiter.

Kabel für Grundfos 4"-Unterwassermotoren sind mit oder ohne Stecker lieferbar. Das Unterwasserkabel ist entsprechend der Anwendung und der Installationsart auszuwählen.

Standardausführung:

Die maximal zulässige Medientemperatur beträgt 70 °C, kurzzeitig bis 90 °C.

Auslegungstabellen für Unterwasserkabel

In den Tabellen ist die maximal zulässige Kabellänge in m vom Motorstarter zur Pumpe für den Direktanlauf und für den Stern-Dreieck-Anlauf für verschiedene Kabeldurchmesser angegeben.

Wird eine Pumpe mit Stern-Dreieck-Anlauf gewählt, reduziert sich der Strom um den Faktor $\sqrt{3}$ ($I \times 0,58$). Das bedeutet, dass das Kabel um den Faktor $\sqrt{3}$ ($L \times 1,73$) länger als in der Tabelle angegeben sein darf.

Auch wenn der Betriebsstrom zum Beispiel 10 % niedriger als der Vollaststrom ist, darf das Kabel 10 % länger als in den Tabellen angegeben sein.

Die Berechnung der Kabellänge beruht auf einem maximalen Spannungsabfall von 1 % bis 3 % bezogen auf die Bemessungsspannung und auf eine Temperatur von maximal 30 °C.

Um die Betriebsverluste zu minimieren, kann der Kabelquerschnitt größer als in den Tabellen aufgeführt gewählt werden. Dies ist jedoch nur möglich und wirtschaftlich sinnvoll, wenn der Brunnen den erforderlichen Platz aufweist und die Pumpe längere Zeit läuft. Ein größerer Kabelquerschnitt ist besonders dann vorzusehen, wenn die Betriebsspannung unterhalb der Bemessungsspannung liegt.

Die Tabellenwerte wurden mithilfe der nachfolgend aufgeführten Gleichungen berechnet.

Maximal zulässige Kabellänge für eine einphasige Unterwasserpumpe:

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

Maximal zulässige Kabellänge für eine dreiphasige Unterwasserpumpe:

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

Verwendete Formelzeichen

U	= Bemessungsspannung [V]
ΔU	= Spannungsabfall [%]
I	= Bemessungsstrom des Motors [A]
$\cos \varphi$	= Leistungsfaktor
ρ	= Spezifischer Widerstand: 0,025 [$\Omega \text{ mm}^2$]
q	= Querschnitt des Unterwasserkabels [mm^2]
$\sin \varphi$	= $\sqrt{1 - \cos^2 \varphi}$
X_L	= Induktiver Widerstand: $0,078 \times 10^{-3}$ [Ω/m].

Beispiel

Motorleistung:	30 kW (Motor MMS 8000)
Einschaltart:	Direktanlauf
Bemessungsspannung (U):	3 x 400 V, 50 Hz
Spannungsabfall (ΔU):	3 %
Bemessungsstrom (I):	64,0 A
Leistungsfaktor ($\cos \varphi$):	0,85
Spezifischer Widerstand (ρ):	0,025
Kabelquerschnitt (q):	25 mm^2
$\sin \varphi$:	0,54
Induktiver Widerstand (X_L):	$0,078 \times 10^{-3}$ [Ω/m]

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

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

Kabellängen für 3 x 400 V, 50 Hz, Direktanlauf

Spannungsabfall: 3 %

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

* Unter besonders guten Wärmeableitungsbedingungen. Maximale Kabellänge in Metern vom Motorschutzschalter zur Pumpe.

Für Unterwassermotoren mit Stern-Dreieck-Anlauf kann die maximal zulässige Kabellänge durch Multiplizieren der in der oberen Tabelle angegebenen Kabellänge mit dem Faktor $\sqrt{3}$ berechnet werden.

Kabelausslegung

Berechnung des Kabelquerschnitts

Verwendete Formelzeichen

U	= Bemessungsspannung [V]
ΔU	= Spannungsabfall [%]
I	= Bemessungsstrom des Motors [A]
$\cos \varphi$	= Leistungsfaktor
ρ	= $1/\chi$
	Kabelwerkstoff:
	Kupfer: $\chi = 40 \text{ m}/\Omega \times \text{mm}^2$
	Aluminium: $\chi = 35 \text{ m}/\Omega \times \text{mm}^2$
q	= Querschnitt [mm ²]
$\sin \varphi$	= $\sqrt{1 - \cos^2 \varphi}$
X_L	= Induktiver Widerstand $0,078 \times 10^{-3} [\Omega/\text{m}]$
L	= Kabellänge [m]
Δp	= Leistungsverlust [W].

Der Querschnitt des Unterwasserkabels ergibt sich aus folgender Formel:

Direktanlauf

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

Stern-Dreieck-Anlauf

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

Die Werte für den Nennstrom (I) und den Leistungsfaktor ($\cos \varphi$) können den Tabellen auf den Seiten 91 bis 95 entnommen werden.

Berechnung des Leistungsverlustes

Der Leistungsverlust im Unterwasserkabel ergibt sich aus folgender Formel:

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

Beispiel

Motorleistung:	45 kW (Motor MMS 8000)
Spannung:	3 x 400 V, 50 Hz
Einschaltart:	Direktanlauf
Bemessungsstrom (I_n):	96,5 A
Erforderliche Kabellänge (L):	200 m
Wassertemperatur:	30 °C.

Ausgewählte Kabel

Kabel A:	3 x 150 mm ² .
Kabel B:	3 x 185 mm ² .

Berechnung des Leistungsverlustes

Kabel A

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

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

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

Kabel B

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

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

Einsparungen

Betriebsdauer/Jahr: h = 4000.

Jährliche Einsparung (A):

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

Wird anstelle des Kabels mit dem Querschnitt 3 x 150 mm² das Kabel mit dem Querschnitt 3 x 185 mm² verwendet, können im Jahr 564 kWh eingespart werden.

Betriebsdauer: 10 Jahre.

Einsparung nach 10 Jahren (A_{10}):

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

Die finanzielle Einsparung lässt sich in der jeweiligen Währung berechnen.

12. Druckverlusttabellen

Druckverluste in Stahlrohren

Die oberen Zahlen geben die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers in m/s an.

Die unteren Zahlen geben den Druckverlust in m je 100 m gerade verlaufender Rohrleitung an.

Durchflussmenge			Druckverluste in Stahlrohren											
m³/h	l/min	l/s	Rohrinnendurchmesser in Zoll und Innendurchmesser in 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 3,988	0,367 1,254	0,263 0,363	0,263 6,164				
5,4	90	1,50		2,627 38,30	1,494 9,828	1,122 4,927	0,693 1,551	0,413 0,449	0,269 0,203					
6,0	100	1,67		2,919 46,49	1,660 11,90	1,247 5,972	0,770 1,875	0,459 0,542	0,329 0,244	0,248 0,124				
7,5	125	2,08		3,649 70,41	2,075 17,93	1,558 8,967	0,962 2,802	0,574 0,809	0,412 0,365	0,310 0,185	0,241 0,101			
9,0	150	2,50			2,490 12,53	1,870 3,903	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 5,582	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
90 °-Bögen, Absperrventile			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-Stücke, Rückschlagventile			4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	7,0	8,0	9,0

Die Werte in der Tabelle sind nach der Formel von H. Lang mit $a = 0,02$ für eine Wassertemperatur von 10 °C berechnet worden.

Für den Druckverlust in Bögen, Absperrschiebern, T-Stücken und Rückschlagventilen wird in den letzten beiden Zeilen der Tabelle ein Vergleichswert angegeben, der dem Druckverlust eines langen, geraden Rohres entspricht. Der Druckverlust in Fußventilen entspricht dem doppelten Verlustwert eines T-Stückes.

Druckverluste in Kunststoffrohren

Die oberen Zahlen geben die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers in m/s an.

Die unteren Zahlen geben den Druckverlust in m je 100 m gerade verlaufender Rohrleitung an.

Durchflussmenge			PELM/PEH PN 10												
m³/h	l/min	l/s	PELM					PEH							
			25	32	40	50	63	75	90	110	125	140	160	180	
			20,4	26,2	32,6	40,8	51,4	61,4	73,6	90,0	102,2	114,6	130,8	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

Die Werte in der Tabelle wurden aus einem Nomogramm entnommen.

Rauigkeit: K = 0,01 mm.

Wassertemperatur: t = 10 °C.

13. Grundfos Product Center

Online-Suche und das Auslegungsprogramm unterstützen Sie, die richtige Produktwahl zu treffen.

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



"AUSLEGUNG": Hier können Sie nach Eingabe Ihrer Anwendungsdaten die passende Pumpe für Ihre Anwendung aus einer Vorschlagsliste auswählen.

"AUSTAUSCH": Hier finden Sie die richtige Ersatzpumpe für ein vorhandenes Produkt. Die Suchergebnisse enthalten Informationen zu:

- dem niedrigsten Anschaffungspreis
- dem geringsten Energieverbrauch
- den geringsten Lebenszykluskosten.

The screenshot shows the Grundfos Product Center website. At the top, there is a navigation bar with the Grundfos logo and 'PRODUCT CENTER'. Below this is a search bar with the placeholder text 'Input product number or a whole or partial product name'. To the right of the search bar is a 'SEARCH' button. Below the search bar are four main categories: 'SIZING' (Enter pump sizing), 'CATALOGUE' (Products and services), 'REPLACEMENT' (Replace an old pump with a new), and 'LIQUIDS' (Find pump by liquid). Below these categories is a 'QUICK SIZING' section. It has two input fields for 'Enter duty point': 'Flow (Q)*' with units 'm³/h' and 'Head (H)*' with units 'm'. To the right of these fields are three radio buttons for 'Select what to size by': 'Size by application', 'Size by pump design', and 'Size by pump family'. A 'START SIZING' button is located to the right of the radio buttons. At the bottom of the 'QUICK SIZING' section, there is an 'ADVANCED SIZING' section with two options: 'Advanced sizing by application' and 'Guided selection'. Annotations with lines point to the search bar, the 'SIZING' button, the 'CATALOGUE' button, the 'REPLACEMENT' button, the 'LIQUIDS' button, the 'QUICK SIZING' section, and the 'START SIZING' button.

"KATALOG": Hier ist das gesamte Grundfos Produktprogramm aufgeführt.

"MEDIEN": Hier finden Sie Pumpen, die zur Förderung von aggressiven, brennbaren oder anderen besonderen Medien geeignet sind.

Alle wichtigen Informationen an einem Ort

Kennlinien, technische Daten, Abbildungen, Maßskizzen, Motorkennlinien, Schaltpläne, Ersatzteile, Reparatursätze, 3D-Zeichnungen, Unterlagen, Anlagenteile. Im Produkt-Center werden alle früheren, gespeicherten Suchanfragen angezeigt - bis hin zu kompletten Projekten - direkt auf der Hauptseite.

Downloads

Über die Produktseite können Sie Betriebsanleitungen, Datenhefte, Serviceanleitungen, usw. im PDF-Format herunterladen.

Technische Änderungen vorbehalten.

Überall für Sie da mit einer flächendeckenden Verkaufs- und Serviceorganisation

Deutschland

GRUNDFOS GMBH
Schlüterstraße 33 · D-40699 Erkrath
Tel. +49 211 929 690
infoservice@grundfos.com
www.grundfos.de

Österreich

GRUNDFOS Pumpen Vertrieb Ges.m.b.H.
Grundfosstraße 2 · A-5082 Grödig
Tel. +43 6246 883 0
info-austria@grundfos.com
www.grundfos.at

Schweiz

GRUNDFOS Pumpen AG
Bruggacherstrasse 10 · CH-8117 Fällanden
Tel. +41 44 806 81 11
Av. des Boveresses 52 · CH-1010 Lausanne
Tel. +41 21 653 49 36
www.grundfos.ch



Der D-A-CH-Verkaufsinendienst ist überregional strukturiert. Die Spezialisten der drei Länder arbeiten eng miteinander zusammen, um Ihre Anfragen möglichst schnell und kompetent zu beantworten. Sie erreichen uns zu den bekannten Bürozeiten.



	DEUTSCHLAND	ÖSTERREICH	SCHWEIZ
Zentrale	Tel.: +49 211 929 69 0 Fax: +49 211 929 69 37 99 infoservice@grundfos.com	Tel.: +43 6246 883 0 Fax: +43 6246 883 70 00 info-austria@grundfos.com	Tel.: +41 44 806 81 11 Fax: +41 44 806 81 15 —
Verkaufsinendienst	Tel.: +49 211 929 69 38 30 Fax: +49 211 929 69 38 39 verkauf@sales.grundfos.com	Tel.: +43 6246 883 32 90 Fax: +43 6246 883 77 32 90 verkauf@sales.grundfos.com	Tel.: +41 44 806 82 10 Fax: +41 44 806 81 15 verkauf@sales.grundfos.com
Auftragsabwicklung	Gebäudetechnik: Tel.: +49 211 929 69 38 40 Fax: +49 211 929 69 38 49 auftrag-gebaeudetechnik@grundfos.com Industrie und Wasserwirtschaft: Tel.: +49 211 929 69 38 64 Fax: +49 211 929 69 38 67 auftraege-industrie@grundfos.com	Tel.: +43 6246 883 31 90 Fax: +43 6246 883 77 31 90 auftrag-at@grundfos.com	Tel.: +41 44 806 82 40 — order-ch@grundfos.com
Service	Tel.: +49 211 929 69 38 20 Fax: +49 211 929 69 38 29 kundendienst@grundfos.com	Tel.: +43 6246 883 33 90 Fax: +43 6246 883 70 02 service-at@grundfos.com	Tel.: +41 44 806 82 50 Fax: +41 44 806 81 35 service.dach@grundfos.com

Technische Änderungen vorbehalten

The name Grundfos, the Grundfos logo, and be think innovate are registered trademarks owned by Grundfos Holding A/S or Grundfos A/S, Denmark. All rights reserved worldwide. GW040 901/10.2015 LDT