SP-G

Für Wasserversorgung, Bewässerungssysteme, Grundwasserabsenkung, Druckerhöhung und verschiedene industrielle Anwendungen 50 Hz

Inhalt

Allgemeines

Leistungsbereich	Seite	3
Typenschlüssel	Seite	4
Fördermedien	Seite	4
Betriebsdaten	Seite	4
Kennlinienbedingungen	Seite	5
Berechnung des Pumpenwirkungsgrades	Seite	5
Motordaten	Seite	6
Betriebsbereich	Seite	6
Programmübersicht Pumpen	Seite	6
Programmübersicht Motoren	Seite	6
Motorschutz und Kommunikationsmodule	Seite	6
Standardspannungen	Seite	6
Frequenzumrichterbetrieb	Seite	7
Sanftanlasserbetrieb	Seite	7

Unterwasserpumpen

Produktvorteile	Seite	8
Werkstoffe	Seite	9

Unterwassermotoren

Werkstoffe	Seite	12

Kennlinien/Technische Daten

SP 55-G	Seite	13
SP 90-G	Seite	16
SP 270-G	Seite	19
SP 300-G	Seite	23
SP 360-G	Seite	27

Elektrische Daten und Maße

3 x 230 V, Wiederwickelbare Motoren	Seite	31
3 x 380 V, Wiederwickelbare Motoren	Seite	31
3 x 400 V, Wiederwickelbare Motoren	Seite	32
3 x 415 V, Wiederwickelbare Motoren	Seite	32
3 x 500 V, Wiederwickelbare Motoren	Seite	33

Motor- und Temperaturschutz

CU 3	Seite	34
Einsparmöglichkeiten bei Installation eines CU 3/R100	Seite	35
Überwachungsfunktionen	Seite	35
R100 Menüs	Seite	38
PC Tool CU 3	Seite	40
G100	Seite	41

Technische Daten

Kabelanschluss	Seite	43
Schaltplan	Seite	44

Zubehör

Trinkwassertaugliches Unterwasserkabel	Seite	45
Kabelverbinder	Seite	45
Schrumpfmuffe KM	Seite	45
Kabelschellen mit Knöpfen	Seite	45
CU 3 mit Signalumformer	Seite	46
SM 100 Sensormodul	Seite	46
RS-485 Kommunikationsmodul	Seite	46
G100 Gateway	Seite	46
PC Tool CU 3	Seite	46
Handbedien- und Diagnosegerät R100	Seite	46
Infrarotdrucker für R100	Seite	46
Übergangsflansche	Seite	47
Gleitringdichtung SiC/SiC einschl. Montage	Seite	47
Schutzleiter einschl. Montage	Seite	47
Pt100	Seite	48
Technische Daten	Seite	48
Kabel	Seite	49
Kabelauslegung	Seite	51

Berechnung und Installation

Druckverluste in Stahlrohren	Seite	53

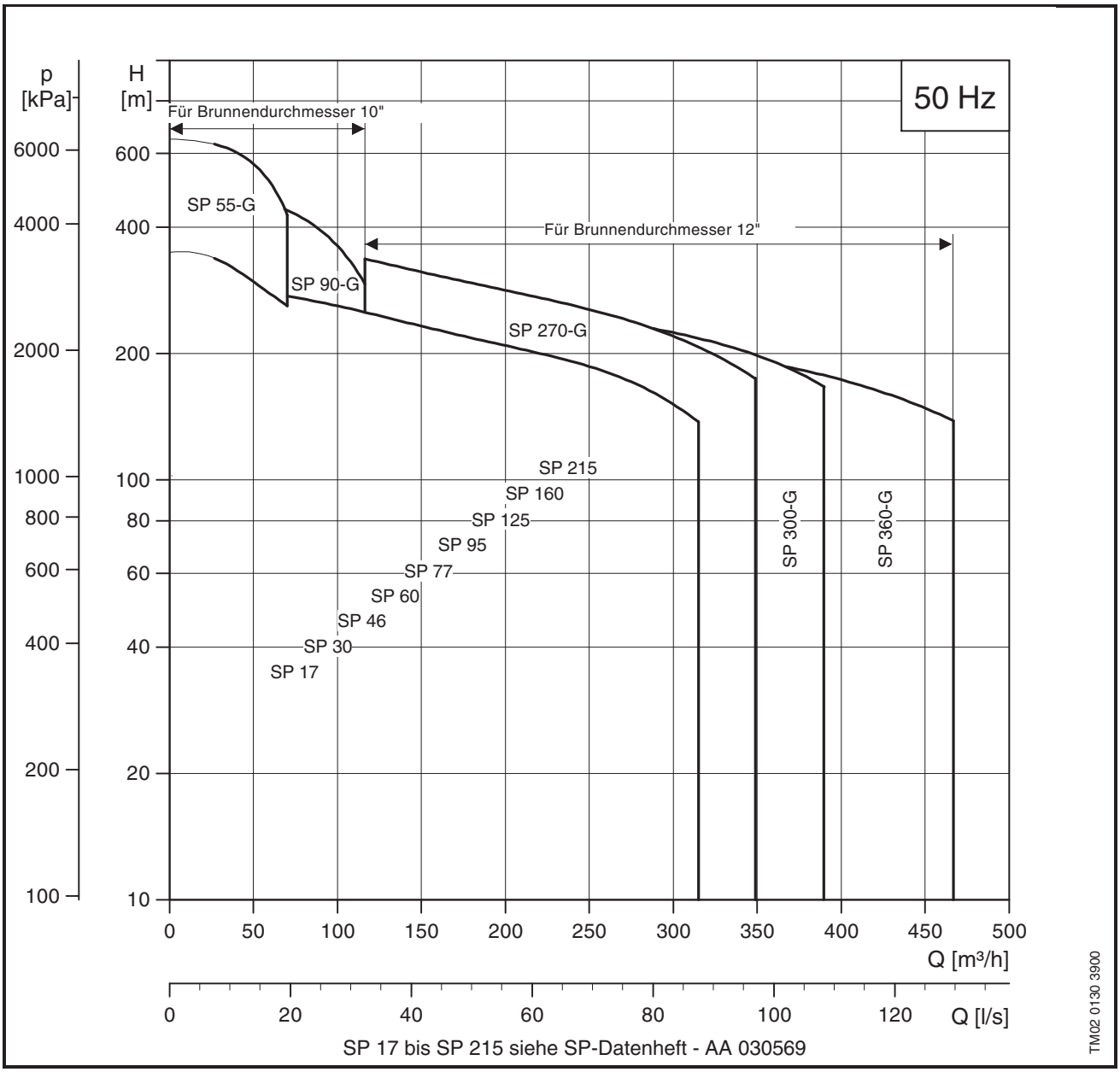
Ausschreibungstext

SP-G	Seite	54
CU 3	Seite	55

Produktnummern

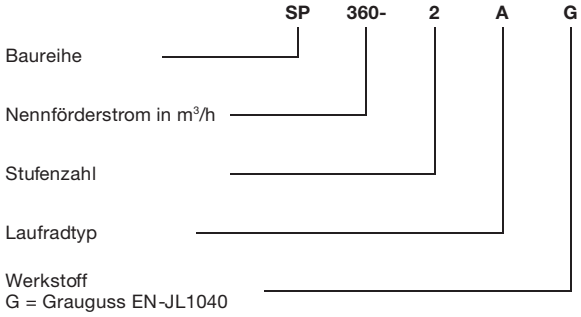
SP 55-G, 50 Hz	Seite	56
SP 90-G, 50 Hz	Seite	56
SP 270-G, 50 Hz	Seite	57
SP 300-G, 50 Hz	Seite	58
SP 360-G, 50 Hz	Seite	59
MMS 8000, 50 Hz	Seite	60
MMS 10000, 50 Hz	Seite	61
MMS 12000, 50 Hz	Seite	61

Leistungsbereich



SP 17 bis SP 215 siehe SP-Datenheft - AA 030569

Typenschlüssel



Fördermedien

Dünnflüssige, saubere, nicht aggressive Medien ohne Feststoff- oder Faseranteile.

Zulässiger Sandgehalt 50 g/m³.

Betriebsdaten

Förderstrom, Q:	5-450 m³/h.
Förderhöhe, H:	max. 650 m.
Lagertemperatur:	Pumpe: –20°C bis +60°C.
	Motor: –20°C bis +70°C

Motorkühlung

Maximale Medientemperatur:

Motor	Einbau		
	Strömungsgeschwindigkeit am Motor	Vertikal	Horizontal*
Grundfos 8" bis 12" wiederwickelbar	0,15 m/s	25°C	25°C

Maximaler Betriebsdruck: 25 bar.
*Kühlmantel erforderlich

Freie Konvektion

Freie Konvektion wird erreicht, wenn der Durchmesser des Brunnens mindestens 2" (~50 mm) größer ist als der Außendurchmesser des Motors.

Der Motor ist immer über dem Brunnenfilter zu installieren. Unter Verwendung eines Kühlmantels kann der Motor im Bereich des Brunnenfilters installiert werden.

Berechnung der Strömungsgeschwindigkeit:

$$v = \frac{Q_{min}}{2826 \times \left(D_i^2 - d_A^2\right)} \text{ m/s}$$

Erforderliche Daten:

Q_{min}: Min. Förderstrom in m³/h
D_i: Brunnendurchmesser in m
d_A: Motordurchmesser in m

Einschalthäufigkeit

Motortyp	Einschaltungen
MMS 6000	Empfehlung mindestens 1 pro Jahr
	Maximal 15 pro Stunde
	Maximal 360 pro Tag
MMS 8000	Empfehlung mindestens 1 pro Jahr
	Maximal 10 pro Stunde
	Maximal 240 pro Tag
MMS 10000	Empfehlung mindestens 1 pro Jahr
	Maximal 8 pro Stunde
	Maximal 190 pro Tag
MMS 12000	Empfehlung mindestens 1 pro Jahr
	Maximal 5 pro Stunde
	Maximal 120 pro Tag

Kennlinienbedingungen

Bedingungen für die Kennlinien auf den folgenden Seiten:

Allgemeines

- Kennlinientoleranzen nach ISO 9906, Anhang A.
- Die Kennlinien geben die Förderleistung der Pumpe für die jeweilige tatsächliche Drehzahl an, vgl. auch Produktübersicht Standardmotoren.

  Motornenndrehzahlen:
  8" zu 12" Motoren: $n = 2900\ min^{-1}$
- Die Messungen erfolgten mit luftfreiem Wasser bei einer Temperatur von 20 °C. Die Kennlinien gelten für eine kinematische Viskosität von 1mm². Bei der Förderung von Flüssigkeiten höherer Dichte sind entsprechend leistungsstärkere Motoren einzusetzen.
- Die fettgedruckten Kennlinien geben den empfohlenen Leistungsbereich an.
- Die Kennlinien berücksichtigen bereits Verluste des Aggregates wie z. B . vom Rückschlagventilverluste.

Kennlinien SP-G

- **Q/H:** Die Kennlinien berücksichtigen Ventil- und Einlaufverluste bei der jeweiligen Drehzahl.
- Bei Betrieb ohne Rückschlagventil steigt die tatsächliche Förderhöhe bei Nennförderstrom um 0,5 bis 1,0 m.
- **NPSH:** Die Kennlinien berücksichtigen Verluste durch das Einlaufteil. Bis zu einem angegebenen NPSH-Wert von 10 m lt. Kennlinie und einem Flüssigkeitspegel von 1 m über dem Einlaufteil tritt bei der Förderung von kaltem Wasser bei normalem Luftdruck in Meereshöhe (ca. 10 m) keine Kavitation auf.
- Bei NPSH - Werten größer 10m ist die erforderliche Zulaufhöhe nach folgender Formel zu ermitteln:

  $H_S = H_B - H_D - NPSH - S.$

  H_S = erforderliche Zulaufhöhe.
  Positiver Wert: Die Pumpe kann im Saugbetrieb arbeiten.
  Negativer Wert: Die Pumpe benötigt den HS-Wert als Zulauf..

  H_B = Luftdruckhöhe, (in der Praxis = 10 m).

  H_D = Dampfdruckhöhe (für kaltes Wasser kann der Wert 0 Null gesetzt werden); andernfalls ist der entsprechende Wert den Dampfdruck-Tabellen zu entnehmen.

  NPSH = Net Positive Suction Head
  Auf der Pumpenkennlinie beim gewünschten Förderstrom abzulesen.

  S = Sicherheitszugabe (empfohlener Wert 1 m).
- **Leistungskennlinie:** P_2 gibt die Leistungsaufnahme der Pumpe bei der jeweiligen Drehzahl für die einzelnen Pumpengrößen an.
- **Wirkungsgradkennlinie:** Eta stellt den Wirkungsgrad je Stufe für Pumpen mit vollem Laufraddurchmesser dar.
  Pumpen mit wenigen Laufrädern oder reduziertem Laufraddurchmesser haben einen niedrigeren Wirkungsgrad, ihre eta-Kennlinie verläuft dementsprechend unterhalb der abgebildeten.
  Die Berechnung des tatsächlichen Wirkungsgrads für einen bestimmten Betriebspunkt wird im folgenden Abschnitt behandelt.

Berechnung des Pumpenwirkungsgrades

Der genaue Wirkungsgrad einer mit einem Standardmotor ausgerüsteten Pumpe errechnet sich nach der folgenden Formel:

$$p = \frac{Q \times H}{P_2 \times 367} \times 100$$

mit:

- Q = Förderstrom in [m³/h] für den jeweiligen Betriebspunkt.
- H = Förderhöhe in [m] für den jeweiligen Betriebspunkt.
- P_2 = Benötigte Leistung in [kW] für den jeweiligen Betriebspunkt aus den Kennlinien.
- p = Rechnerischer Wirkungsgrad der Pumpe für den jeweiligen Betriebspunkt.

Motordaten

Motorwicklung	3 x 230 V D.O.L 22 kW bis 110 kW 3 x 230 V Y/Δ 22 kW bis 110 kW 3 x 400 V D.O.L 22 kW bis 250 kW 3 x 400 V Y/Δ 22 kW bis 250 kW 3 x 500 V D.O.L. 22 kW bis 250 kW	
Frequenz	50 Hz	
Schutzart	IP 58	
Isolationsklasse	Standardwicklung: Y (Wicklungstemperatur max. 90°C) von 22 kW bis 250 kW. PA Wicklung: A (Wicklungstemperatur max. 105°C) auf Anfrage.	
Spannungs-schwankungen	–10%/+6 für alle Motorgrößen	
Einbaumöglich-keiten	Alle Größen eignen sich für den vertikalen Einbau. Die folgenden Größen können auch horizontal installiert werden.	
	Motortyp	**Ausgangsleistung 50 Hz [kW]**
	MMS 8000 MMS 10000 MMS 12000	22,0 bis 63,0 75,0 bis 110,0 147,0 bis 190,0

Betriebsbereich

Pumpentyp	$Q_{min.}$	$Q_{nom.}$	$Q_{max.}$
	m³/h		
SP 55-G	6,0	55,0	70,0
SP 90-G	10,0	90,0	115
SP 270-G	27,0	270	350
SP 300-G	30,0	300	390
SP 360-G	36,0	360	460

Programmübersicht Pumpen

Beschreibung	SP 55-G	SP 90-G	SP 270-G	SP 300-G	SP 360-G
Grauguss	+	+	+	+	+
Flansch-Anschluss (DIN)	DN 100	DN 100	DN 175	DN 175	DN 175

Programmübersicht Motoren

Beschreibung		Motorleistung 22 - 250 kW
Dreiphasig		+
Wiederwickelbarer Motor		+
Niro-Stahl Grauguss	DIN W.-Nr. 1.4301 AISI 304 DIN W.-Nr. EN-JL1040	+

Direktanlauf wird bis 75 kW empfohlen. Bei höherer Leistung sollte die Pumpe im Sanftanlaufmodus oder über einen Anlasstrafo gestartet werden.
Alle Motorgrößen sind auch mit Stern-Dreieck-Anlauf erhältlich.

Motorschutz und Kommunikationsmodule

Beschreibung	Motorleistung	
	3,7 - 190 kW	220-250 kW
Pt100 (Relaisanschluss an CU 3)	+	+
CU 3	+	
R100	+	
RS-485 Kommunikationsmodul	+	
G100	+	
SM 100 Sensormodul	+	

Standardspannungen

MMS-Motoren sind in folgenden Spannungen und Größen erhältlich.

50 Hz			
Direktanlauf		Stern-Dreieck	
Spannung	Leistung [kW]	Spannung	Leistung [kW]
3 x 220 V	3,7 - 110	3 x 220 V	3,7 - 110
3 x 380-415 V★	3,7 - 250	3 x 380-415 V★	3,7 - 250
3 x 500 V	22,0 - 250	3 x 500 V	22,0 - 250
60 Hz			
3 x 440 - 480 V★	3,7 - 147	3 x 440 - 480 V★	3,7 - 147
3 x 575 V	22,0 - 147	–	–

Auf Anfrage sind Spannungen bis 1000 V erhältlich.

Mit "★" gekennzeichnete Motoren sind sowohl für 3 x 380-415 V, 50 Hz als auch für 3 x 440-480 V, 60 Hz ausgelegt.

Frequenzumrichterbetrieb

Grundsätzlich können alle SP-G Unterwasserpumpen über einen Frequenzumrichter betrieben werden, wobei jedoch folgendes zu beachten ist:

- Mindestfrequenz: 30 Hz;
  Höchstfrequenz: 60 Hz (Motorleistung beachten).
- Der Motor muß eine Größe größer gewählt werden.
- Eine ausreichende Motorkühlung ist sicherzustellen (Saugschutzmantel).
- Motoren mit Frequenzumrichter dürfen nicht mit dem CU 3 betrieben werden.
- Der Motor muss vor übermäßigen Spannungsspitzen geschützt sein.
- Proportionale Spannungs/Frequenzregelung (U/f = Konstant).
- Der Umrichter ist dem Nennstrom des Unterwassermotors entsprechend zu wählen.

Weitere Informationen auf Anfrage.

Sanftanlasserbetrieb

Die Anlaufspannung beträgt mindestens 65% der Nennspannung.

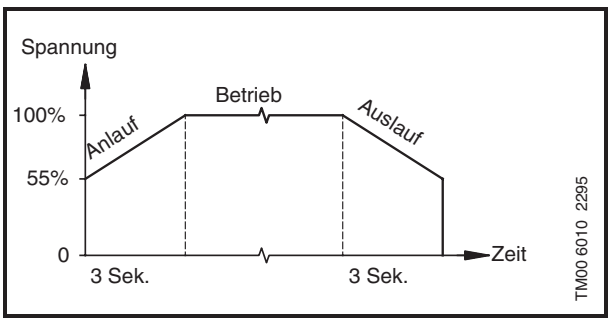
Falls ein großes Anlaufmoment erforderlich ist oder die Stromversorgung nicht optimal ist,ungenügend, muss die Anlaufspannung heraufgesetzt werden.

Anlaufzeit (bis zum Erreichen der Nennspannung):	Max. 3 Sek.
Auslaufzeit:	Max. 3 Sek.

Werden diese Grenzen eingehalten, heizt sich der Motor nicht übermäßig auf.

Verfügt die Sanftanlasser über Bypass-Kontakte, schaltet er sich nur während der Anlauf- bzw. Auslaufphase ein. Dies ist nicht nur weitaus schonender für die Elektronik, sondern dem Betrieb ohne Bypass gegenüber auch energiesparender.

Bei Generatorbetrieb ist kein Sanftanlauf möglich.



Produktvorteile

Die Baureihe SP-G

Die Pumpenbaureihe SP-G ergänzt das Grundfos Produktprogramm um eine weitere, leistungsstärkere Version der bekannten SP-Baureihe.

SP 55-G und SP 90-G sind Radialpumpen und geeignet für Anwendungen mit Förderhöhen bis 650 m.

SP 270-G, SP 300-G und SP 360-G sind für Anwendungen mit einem Förderstrom bis 450 m³/h geeignete Halbaxialpumpen.

Alle Modelle sind mit unterschiedlicher Stufenzahl erhältlich, so dass für jeden Betriebspunkt die geeignete Pumpe gefunden werden kann.

Lager mit Sandkanälen

Alle Lager sind so konstruiert, dass eventuell vorhandene Sandbeimengungen durch entlang der Welle verlaufende Kanäle vom Fördermedium ausgeschwemmt werden.

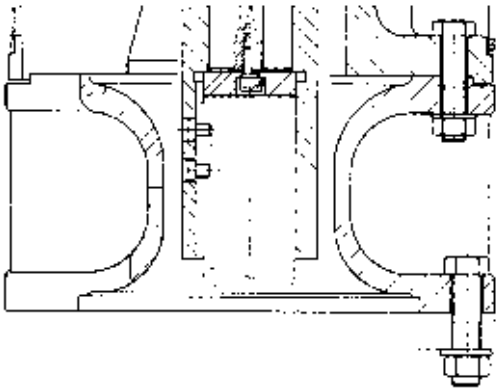
Die Modelle SP 55-G und SP 90-G sind mit einem innen spiralförmigen, SP 270-G, SP 300-G und SP 360-G mit einem innen rechteckigen Lager ausgestattet.

Einlaufsieb

Das Einlaufsieb verhindert, daß größere Feststoffe in die Pumpe eindringen und den Betrieb stören.

Schutz gegen Axialschubumkehr

Bei allen Pumpen der SPG-Reihe ist die Motorwelle mit der Kupplung der Pumpe verschraubt, so dass eventuelle Auftriebskräfte auf den Stopring des Motors abgeleitet werden.

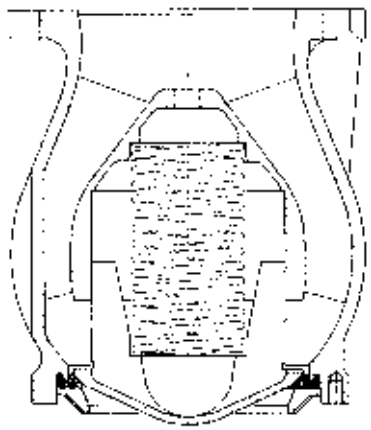


Ventilgehäuse

Um ein Zurückfließen des Wassers beim Abschalten der Pumpe zu verhindern, sind alle Pumpen mit einem zuverlässigen Rückschlagventil im Ventilgehäuse ausgestattet.

Das auf optimale hydraulische Eigenschaften ausgelegte Ventilgehäuse mindert Druckverluste über das Ventil und somit den Gesamtdruckverlust der Pumpe.

Durch die kurze Schließzeit des Rückschlagventils wird außerdem die Gefahr von Wasserschlägen auf ein Minimum reduziert.



Spaltring

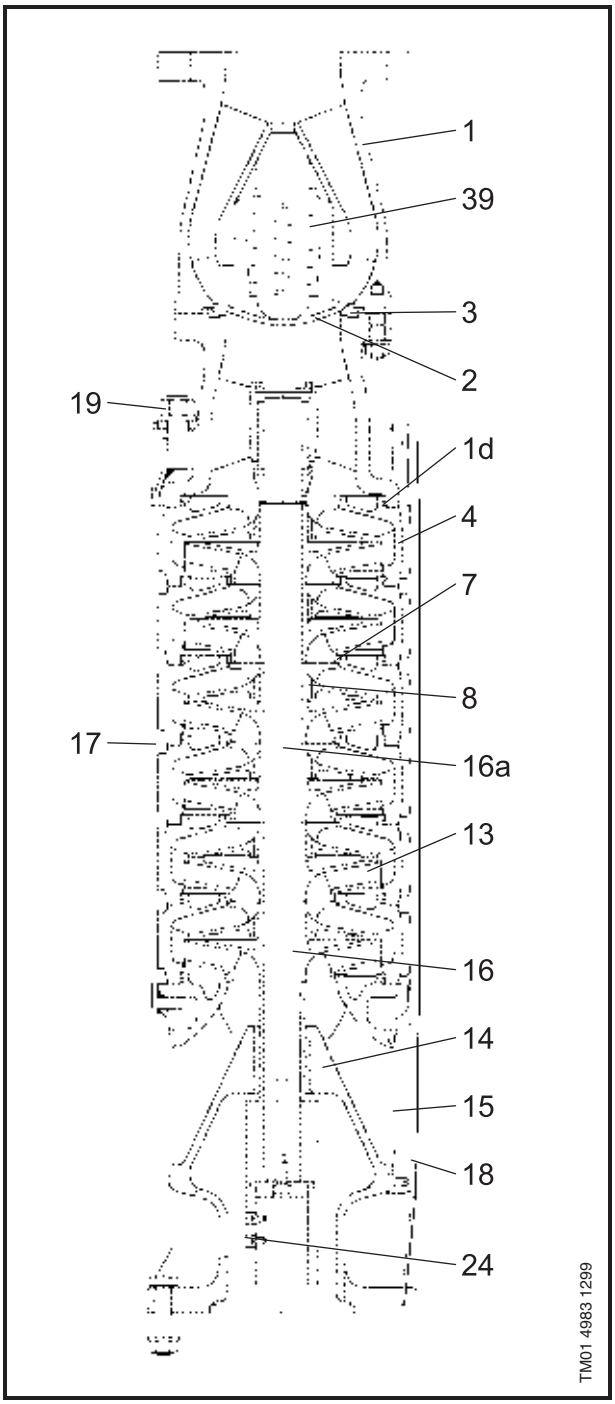
Alle Pumpen sind mit einem auswechselbaren Spaltring in jeder Kammer ausgestattet.

Ein Austausch im Verschleißfall ist somit problemlos möglich.

Werkstoffe
SP 55-G, SP 90-G

Pos.	Bauteile	Werkstoffe	DIN W.-Nr.	AISI
1	Ventilgehäuse	Grauguss	EN-JL1040	
1d	O-Ring	NBR		
2	Ventilkappe	Zinkfreie Bronze	2.1050.01	
3	Ventilsitz	NBR		
4	Kammer	Grauguss	EN-JL1040	
7	Spaltring	Bronze	2.1182.03	
8	Lager	Bronze	2.1182.03	
13	Laufrad	Grauguss	EN-JL1040	
14	Einlaufteil	Grauguss	0.7040	
15	Sieb	Niro-Stahl	1.4301	304
16	Welle	Niro-Stahl	1.4028	420
16a	Feder	Niro-Stahl	1.4301	304
17	Spannband	Verzinkter Stahl	1.0038	
18	Kabelschutz	Niro-Stahl	1.4301	304
19	Mutter	Niro-Stahl	1.4301	304
24	Kupplung	Niro-Stahl	1.4028	420
39	Feder für Ventilkappe	Niro-Stahl	1.4401	316

Beispiel: SP 55-G

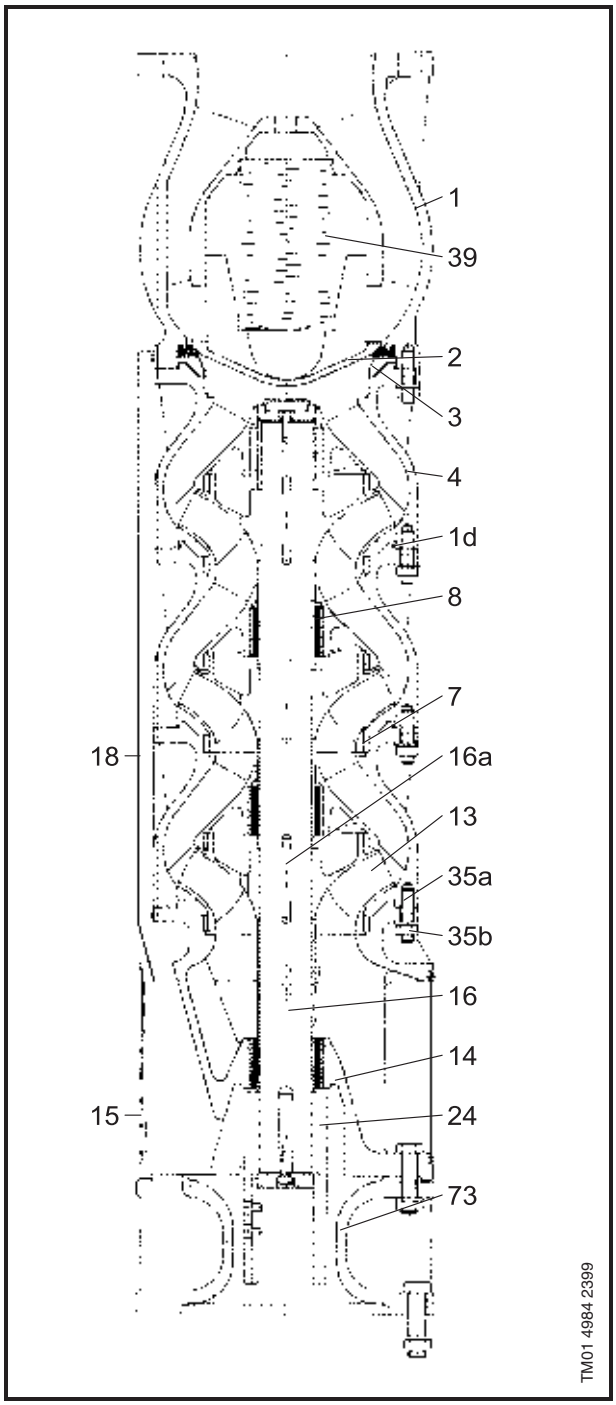


12

Werkstoffe, SP 270-G, SP 300-G, SP 360-G

Pos.	Bauteile	Werkstoffe	DIN W.-Nr.	AISI
1	Ventilgehäuse	Grauguss	EN-JL1040	
1d	O-Ring	NBR		
2	Ventilkappe	Zinkfreie Bronze	2.0975.03	
3	Ventilsitz	NBR		
4	Kammer	Grauguss	EN-JL1040	
7	Spaltring	Bronze	2.1182.03	
8	Lager	Stahl+NBR		
13	Laufrad	Zinkfreie Bronze	2.1050.01	
14	Einlaufteil	Grauguss	EN-JL1040	
15	Sieb	Niro-Stahl	1.4301	304
16	Welle	Niro-Stahl	1.4028	420
16a	Feder	Niro-Stahl	1.4301	304
18	Kabelschutz	Niro-Stahl	1.4301	304
24	Kupplung	Niro-Stahl	1.4028	420
35a	Stehbolzen	Niro-Stahl	1.4301	304
35b	Mutter	Niro-Stahl	1.4301	304
39	Feder für Ventilkappe	Niro-Stahl	1.4401	316
73	Verbindungsstück	Grauguss	0.7040	

Beispiel: SP 300-G



Produktvorteile

Produktübersicht Motoren

Alle SP-G Pumpen sind mit einem wiederwickelbaren, zweipoligen Dreiphasenmotor (MMS) ausgerüstet.

MMS-Motoren sind in den Größen 8", 10" und 12" (MMS 8000, MMS 10000 und MMS 12000) sowie in unterschiedlichen Spannungen und Leistungen von 22 kW bis 250 kW erhältlich.

MMS-Motoren sind in folgenden Größen erhältlich:

Motortyp	Motor power [kW]
MMS 8000	22,0-110
MMS 10000	110-190
MMS 12000	170-250

Werkstoffe

Die Gehäuseendstücke der MMS-Motoren sind standardmäßig aus Grauguss EN-JL1040 gefertigt, der Motormantel aus Niro-Stahl DIN W.-Nr. 1.4301 (AISI 304).

Hoher Wirkungsgrad

Alle Grundfos-Motoren zeichnen sich durch einen hohen Wirkungsgrad aus, der die Wirtschaftlichkeit der gesamten Anlage verbessert.

Wiederwickelbare Motoren

Alle MMS-Motoren sind problemlos wiederwickelbare Nassläufer. Die Statorwicklungen bestehen aus wasserfestem Spezialdraht, wodurch eine wirkungsvolle Kühlung durch direkten Medienkontakt ermöglicht wird.

Schutz vor Axialschubumkehr

Herrscht während der Anlaufphase nur ein sehr geringer Gegendruck wie etwa bei Springbrunnen, besteht die Gefahr des Aufschwimmens des gesamten Pumpenkörpers. Dieses Phänomen wird mit Axialschubumkehr bezeichnet und kann sowohl die Pumpe als auch den Motor schwer schädigen. MMS-Motoren sind deshalb zum Schutz der Pumpe vor Schubumkehr in der kritischen Anlaufphase mit einen Stopring ausgestattet.

Motorflüssigkeit

Grundfos Unterwassermotoren sind standardmäßig zum Schutz gegen Frost (-20°C) mit einer lebensmittelunbedenklichen Motorflüssigkeit AGIP ECO FREEZE gefüllt. Auf Anfrage kann auch ein mit Trinkwasser gefüllter Unterwassermotor geliefert werden.

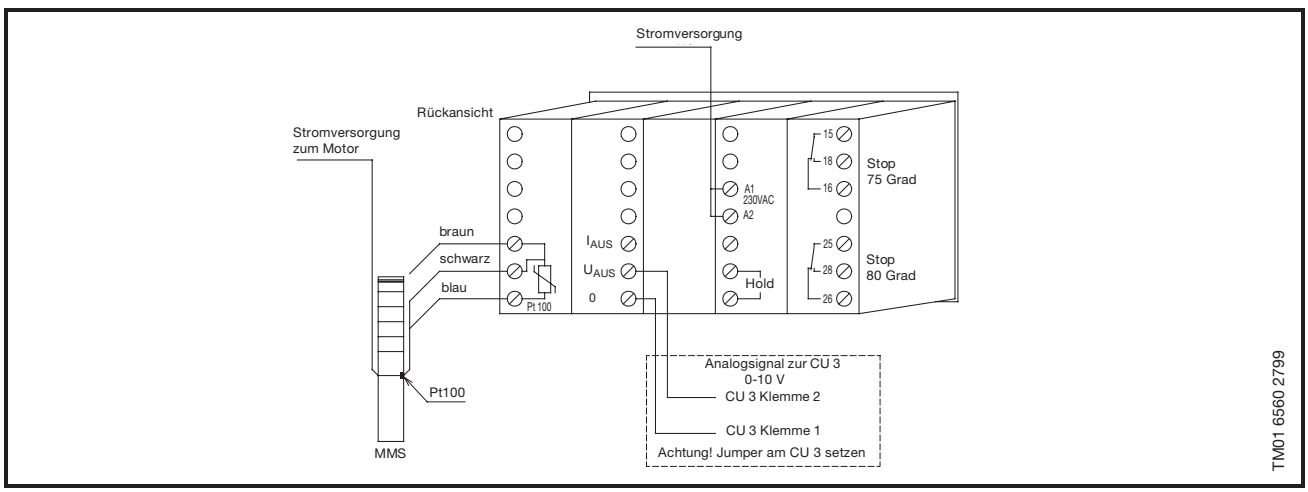
Ungefüllte Motoren sind auf Anfrage erhältlich.

Temperaturschutz

Zum Schutz gegen Übertemperatur kann in den MMS-Motoren optional der Temperaturfühler Pt100 eingesetzt werden.
Für einen wirkungsvollen Temperaturschutz wird der Pt100 Sensor im Motor installiert und über ein Relais angeschlossen, das wiederum mit einem CU3 verbunden werden kann.
Übersteigt die Temperatur den Grenzwert (55°C), schaltet der Motor ab, so dass Schäden durch Heißlaufen vermieden werden.

Schaltplan

Relaisanschluss Pt100 - CU 3.



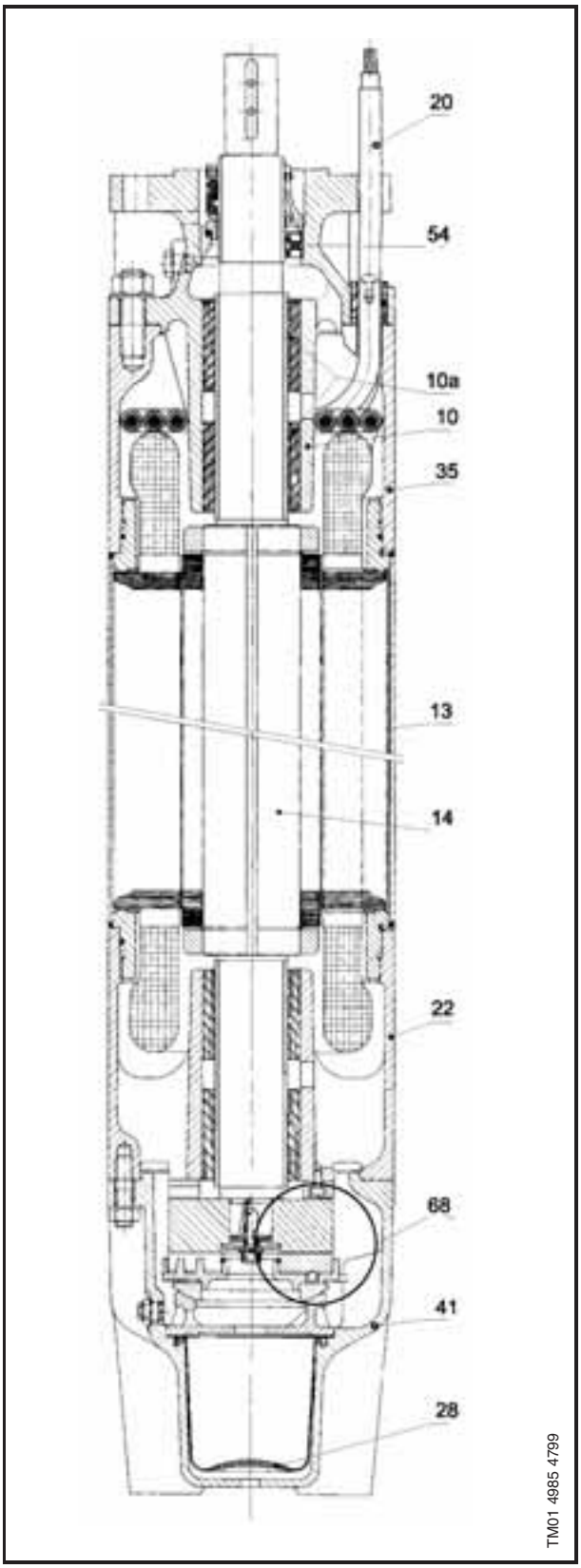
Werkstoffe für MMS 8000 bis MMS 12000

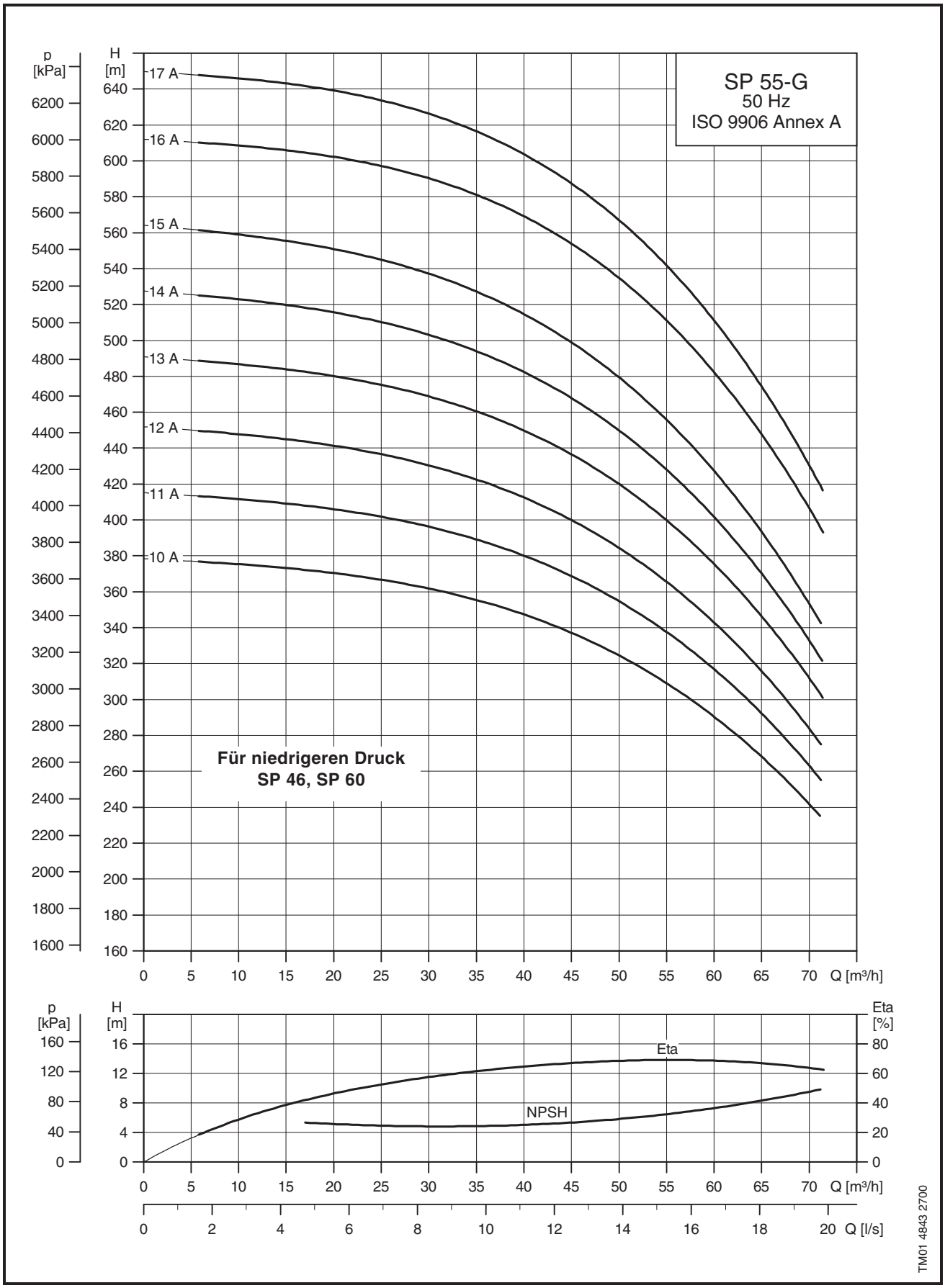
Standardmotor

Pos. Nr.	Bauteil		Material	DIN W.-Nr.	AISI
10	Oberes Lagergehäuse		Grauguss	EN-JL1040	
10a	Radiallager	8"-10"	Graphit		
		12"	Niro-Stahl/NBR		
13	Motormantel		Niro-Stahl	1.4301	304
14	Welle	ab 75 kW	Niro-Stahl	1.4401	316
		bis 63 kW		1.4462	
20	Motorkabel		EPDM		
22	Unteres Lagergehäuse		Grauguss	EN-JL1040	
28	Membran		CR		
35	Zwischengehäuse		Grauguss	EN-JL1040	
41	Endstück		Grauguss	EN-JL1040	
54	Wellendichtung		Lippendichtung*		
68	Axiallager		Gehärteter Stahl EPDM		

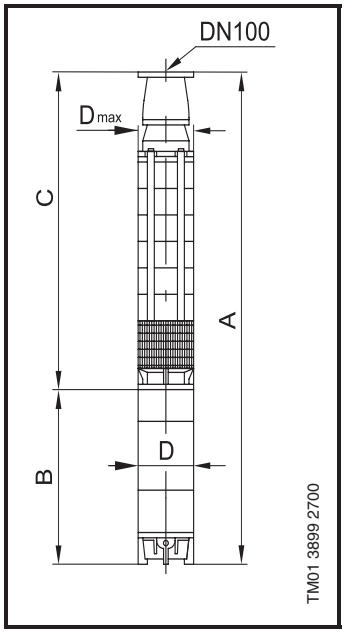
* Gleitringdichtung SiC/SiC ist auf Anfrage erhältlich.

Beispiel: MMS 10000



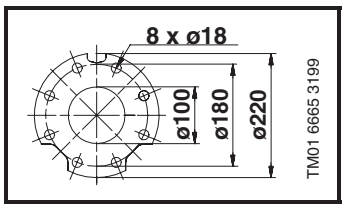

SP 55-G
50 Hz
ISO 9906 Annex A
p [kPa]
H [m]
17 A
16 A
15 A
14 A
13 A
12 A
11 A
10 A
Für niedrigeren Druck
SP 46, SP 60
Q [m³/h]
Eta [%]
Eta
NPSH
Q [l/s]
TM01 4843 2700

Maße und Gewichte



Pumpentyp	Motor		Maße [mm]				Netto-gewicht [kg]	Versand-volumen [m³]
	Typ	Leistung [kW]	C	B	A	D		
SP 55-10A G	MMS 8000	75	1390	1590	2980	192	401	0,613
SP 55-11A G	MMS 8000	92	1460	1830	3290	192	457	0,692
SP 55-12A G	MMS 8000	92	1530	1830	3360	192	467	0,751
SP 55-13A G	MMS 8000	110	1600	2060	3660	192	517	0,765
SP 55-14A G	MMS 8000	110	1670	2060	3730	192	527	0,806
SP 55-15A G	MMS 8000	110	1740	2060	3800	192	537	0,806
SP 55-13A G	MMS 10000	110	1600	1870	3470	237	632	0,705
SP 55-14A G	MMS 10000	110	1670	1690	3360	237	592	0,705
SP 55-15A G	MMS 10000	110	1740	1690	3430	237	602	0,765
SP 55-16A G	MMS 10000	132	1810	1870	3680	237	672	0,765
SP 55-17A G	MMS 10000	132	1880	1870	3750	237	672	0,765

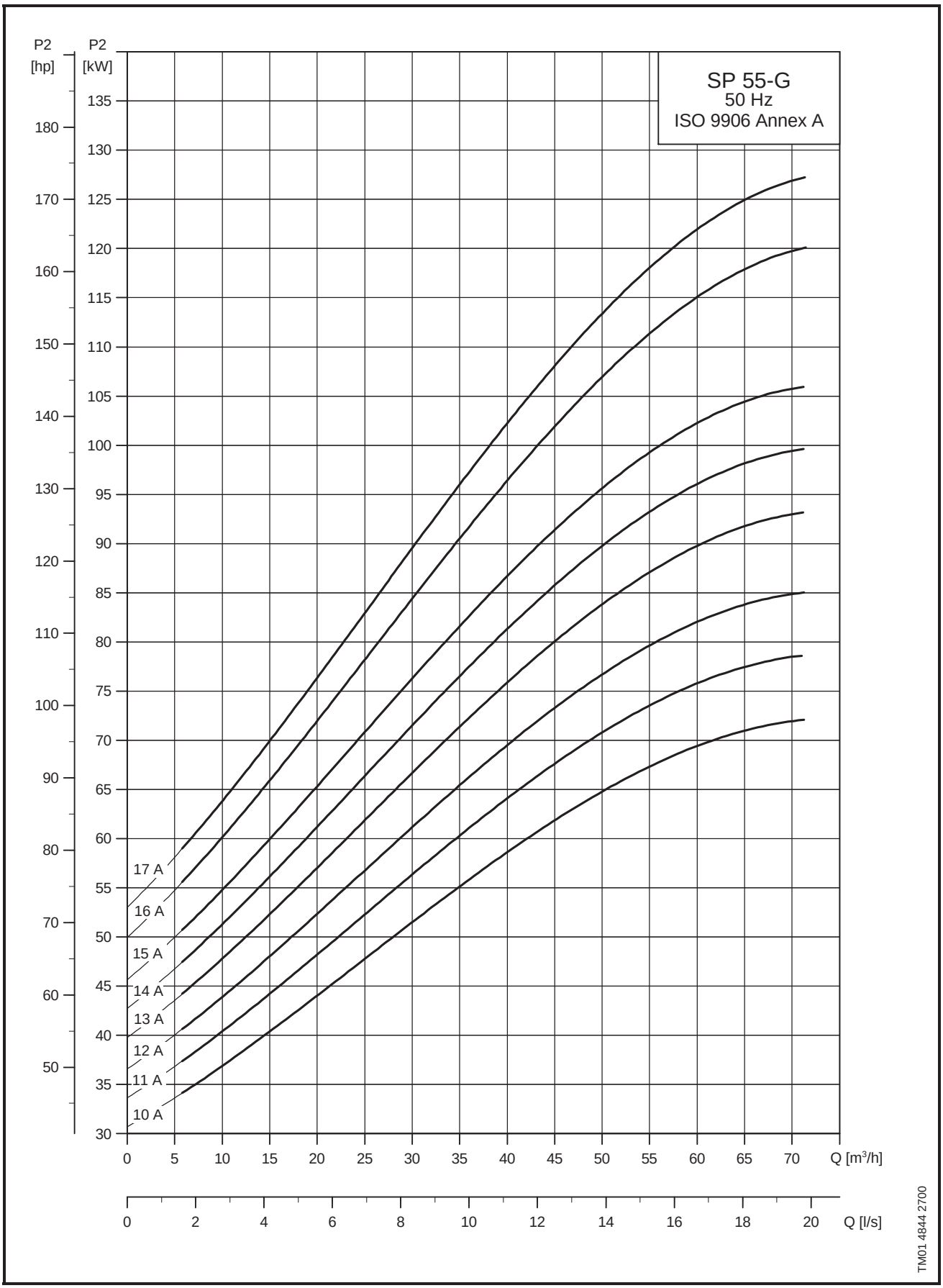
D_{max}: SP55 -G Direktanlauf: 245mm
D_{max}: SP55-G Stern- Dreieckanlauf: 249 mm
Die Pumpentypen SP55-13A G bis SP55-15A G mit MMS 10000 können horizontal oder vertikal installiert werden.
Alle anderen SP55-G sind nur für vertikale Installation ausgelegt.



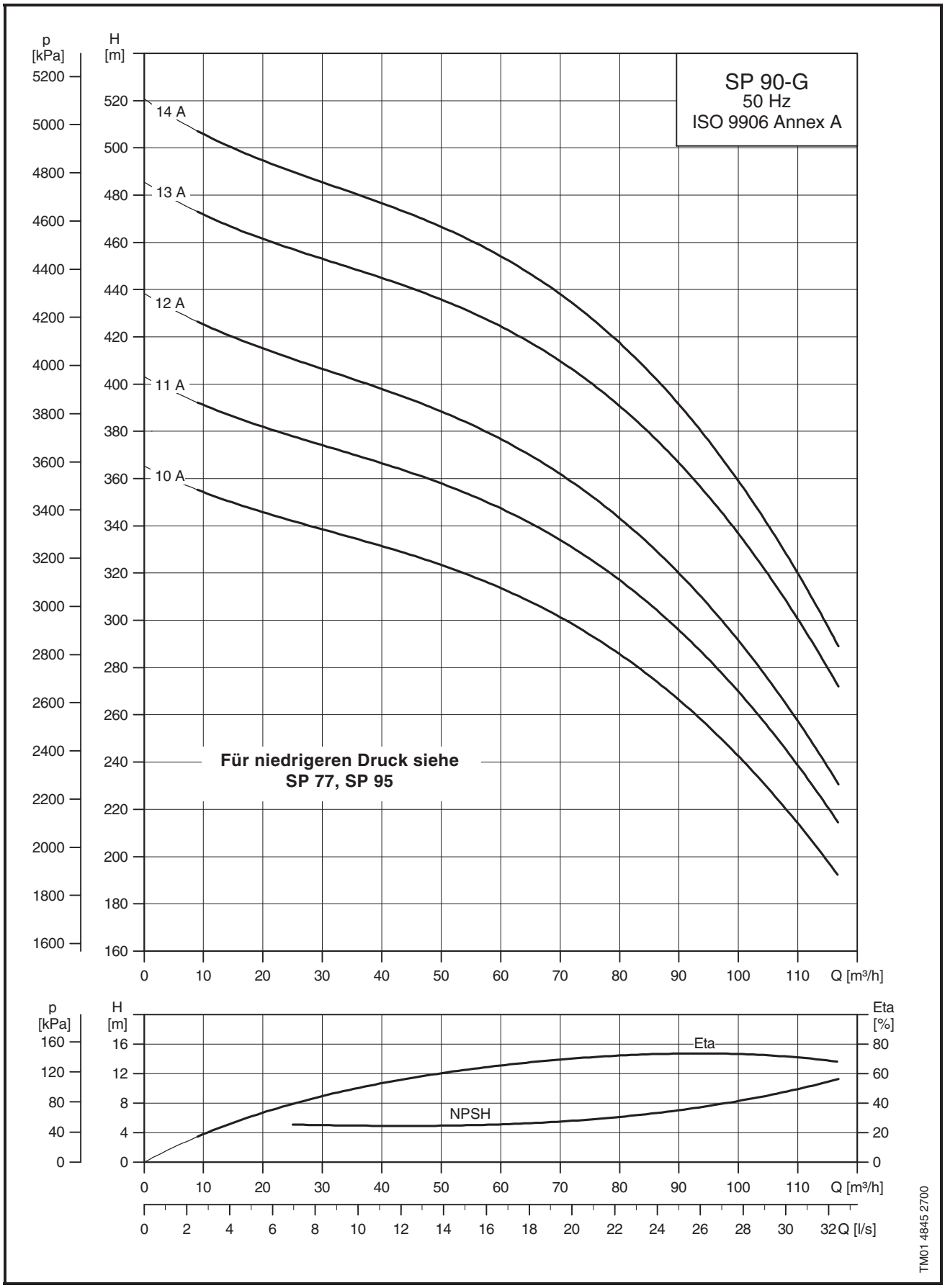
Elektrische Daten 3 x 400 V

Elektrische Daten											Maße	
Motor			Vollaststrom I_n [A]	Wirkungsgrad Motor [%]			Leistungsfaktor			$\frac{I_{st}}{I_{1/1}}$	B Länge [mm]	Netto-gewicht [kg]
Typ	Größe	Leistung [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	Cos $\varphi_{50\%}$	Cos $\varphi_{75\%}$	Cos $\varphi_{100\%}$			
MMS 8000	8"	75	145	85,6	87,0	86,7	0,71	0,82	0,86	6,4	1590	237
MMS 8000	8"	92	178	86,8	87,6	86,8	0,72	0,82	0,86	6,7	1830	283
MMS 8000	8"	110	212	85,9	87,0	86,5	0,73	0,83	0,87	6,6	2060	333
MMS 10000	10"	110	217	84,7	87,1	87,6	0,70	0,79	0,84	5,5	1690	385
MMS 10000	10"	132	258	85,3	87,5	87,8	0,71	0,80	0,84	5,4	1870	435

Leistungskennlinien

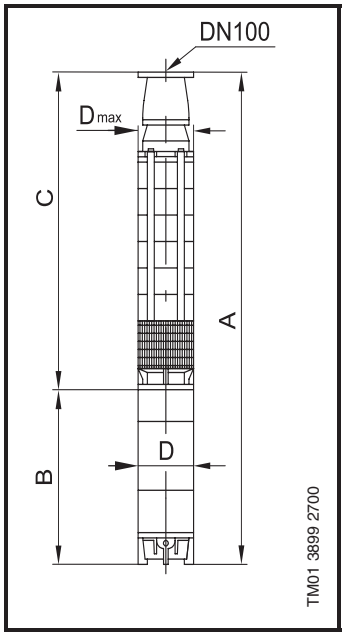


Kennlinien



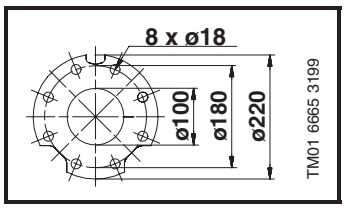
GRUNDFOS

Maße und Gewichte



Pumpentyp	Motor		Maße [mm]				Netto-gewicht [kg]	Versand-volumen [m³]
	Typ	Leistung [kW]	C	B	A	D		
SP 90-10A G	MMS 8000	92	1390	1830	3220	192	447	0,613
SP 90-11A G	MMS 8000	110	1460	2060	3520	192	497	0,765
SP 90-12A G	MMS 8000	110	1530	2060	3590	192	507	0,765
SP 90-11A G	MMS 10000	110	1460	1690	3150	237	562	0,705
SP 90-12A G	MMS 10000	110	1530	1690	3220	237	572	0,705
SP 90-13A G	MMS 10000	132	1600	1870	3470	237	632	0,765
SP 90-14A G	MMS 10000	147	1670	2070	3740	237	667	0,806

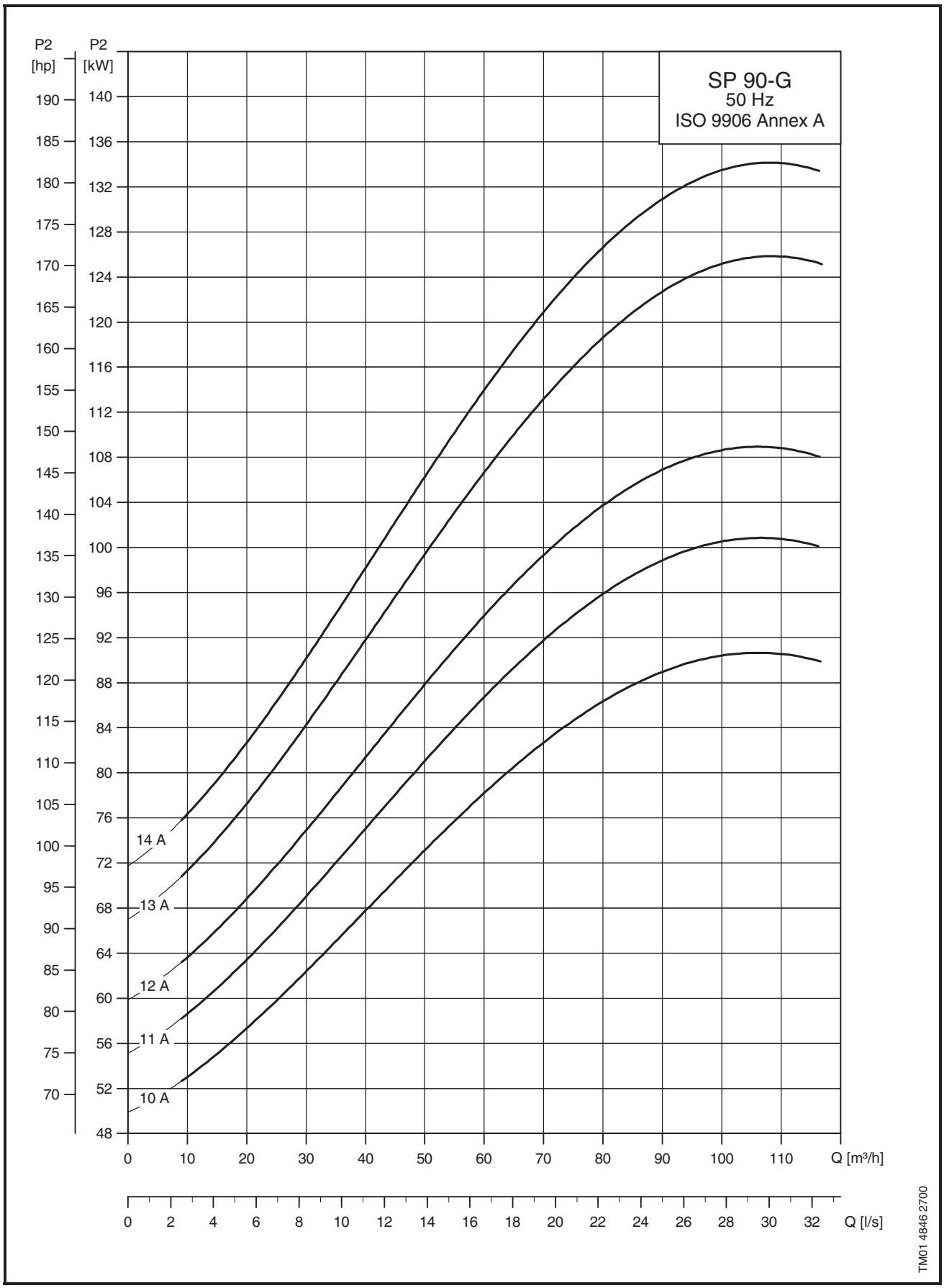
D_{max}: SP90-G Direktanlauf: 245 mm
D_{max}: SP90-G Stern- Dreieckanlauf: 249 mm
Die Pumpentypen SP90-11A G und SP90-12A G mit MMS 10000 110 kW können horizontal oder vertikal installiert werden.
Alle anderen SP90 -G sind nur für vertikale Installation ausgelegt.

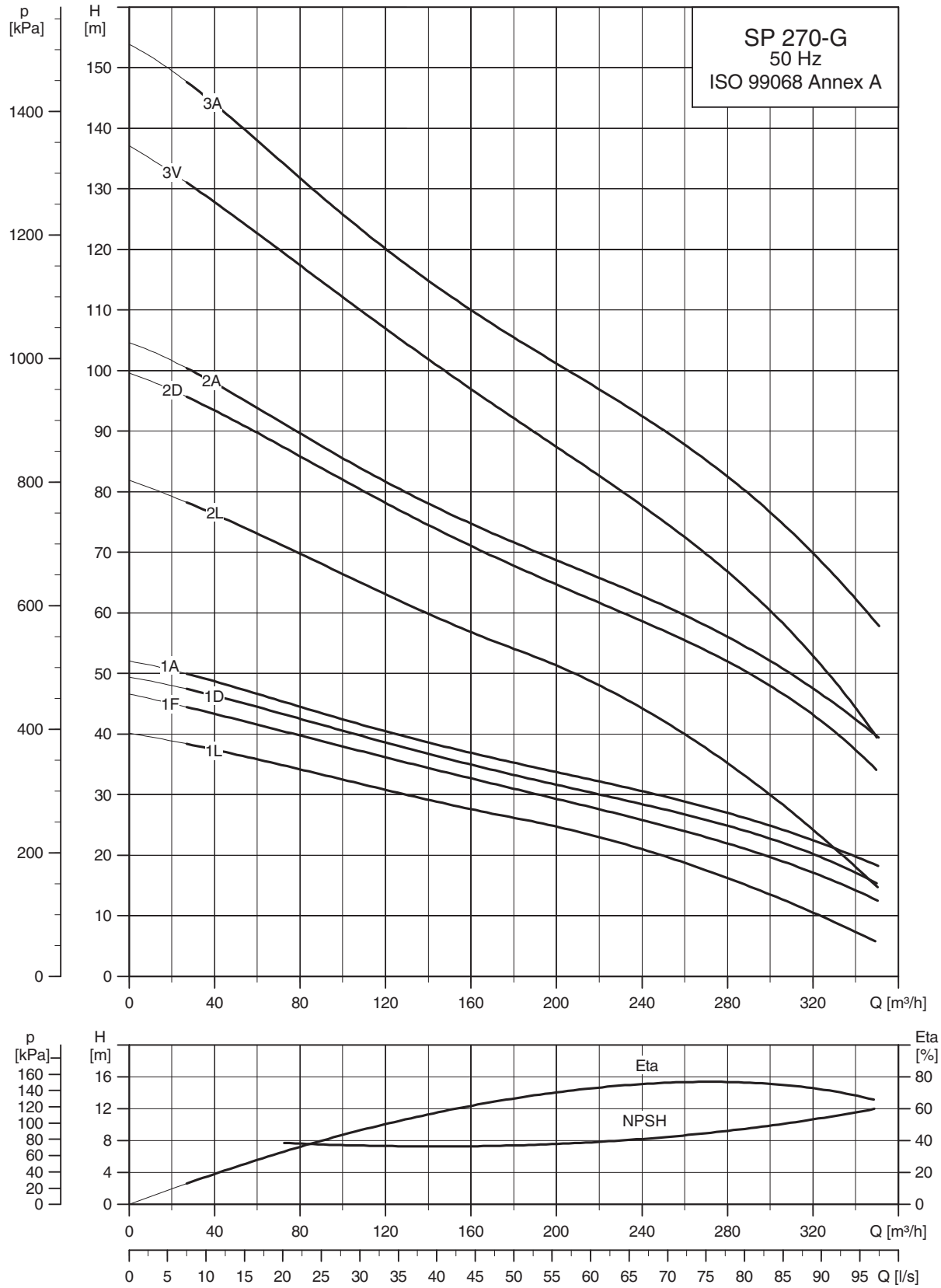


Elektrische Daten 3 x 400 V

Elektrische Daten											Maße	
Motor			Vollaststrom I_n [A]	Wirkungsgrad Motor [%]			Leistungsfaktor			$\frac{I_{st}}{I_{1/1}}$	B Länge [mm]	Netto-gewicht [kg]
Typ	Größe	Leistung [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	Cos $\varphi_{50\%}$	Cos $\varphi_{75\%}$	Cos $\varphi_{100\%}$			
MMS 8000	8"	92	178	86,8	87,6	86,8	0,72	0,82	0,86	6,7	1830	283
MMS 8000	8"	110	212	85,9	87,0	86,5	0,73	0,83	0,87	6,6	2060	333
MMS 10000	10"	110	222	85,4	87,4	87,4	0,77	0,84	0,86	5,5	1690	385
MMS 10000	10"	132	264	85,9	87,7	87,6	0,79	0,85	0,87	5,4	1870	435
MMS 10000	10"	147	300	85,0	87,2	87,5	0,73	0,82	0,85	5,8	2070	500

Leistungskennlinien





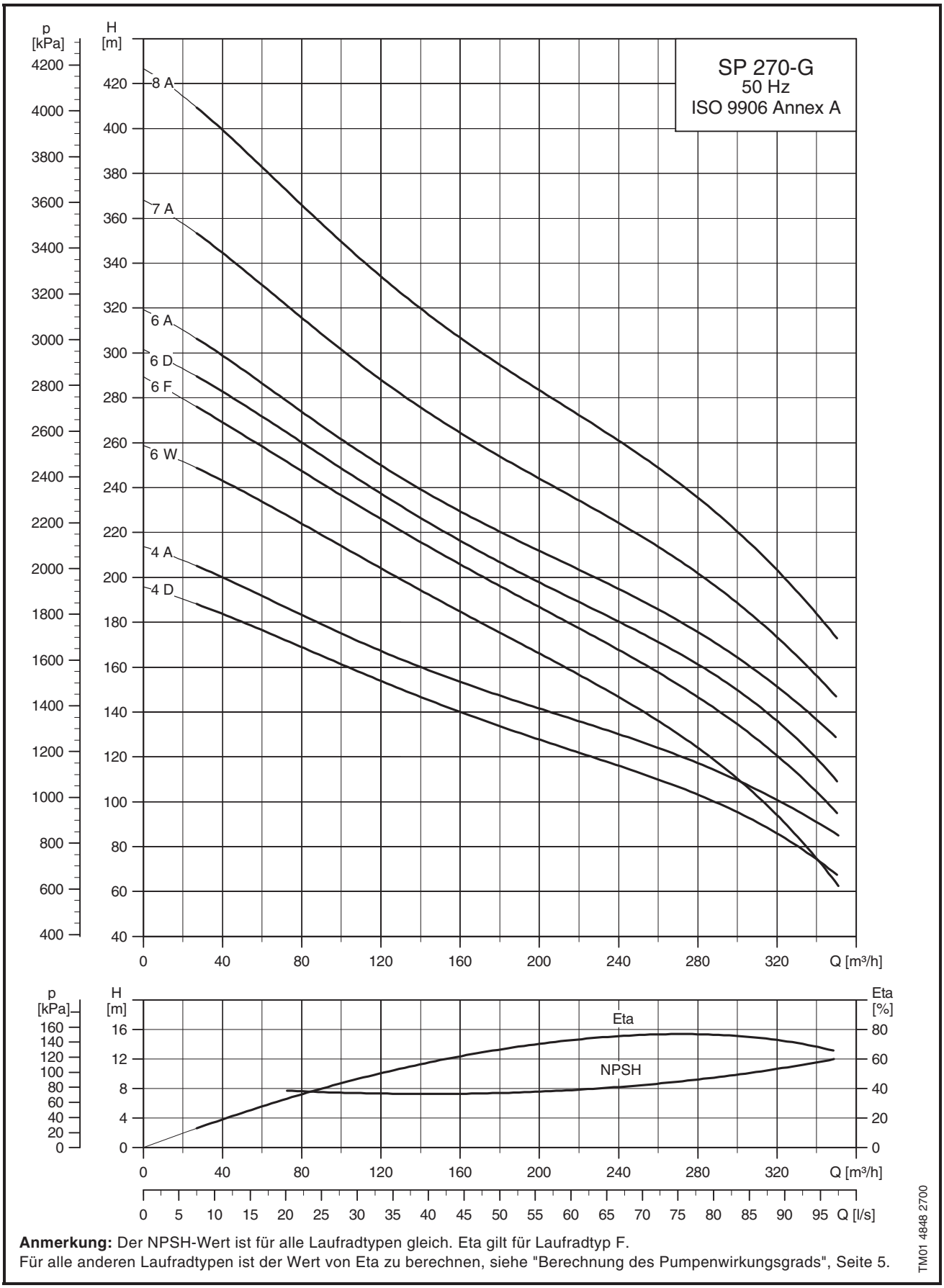
Anmerkung:
Der NPSH-Wert ist für alle Laufradtypen gleich. Eta gilt für Laufradtyp F.
·Für alle anderen Laufradtypen ist der Wert von Eta zu berechnen, siehe "Berechnung des Pumpenwirkungsgrads", Seite 5.

TM01 4847 2700

12

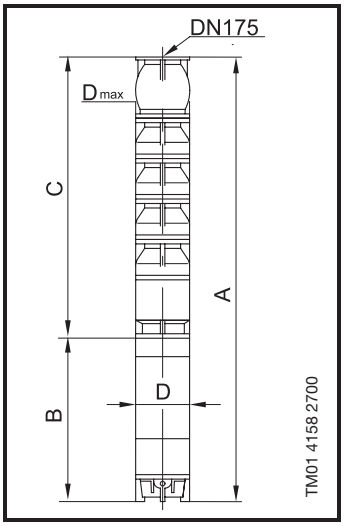
GRUNDFOS

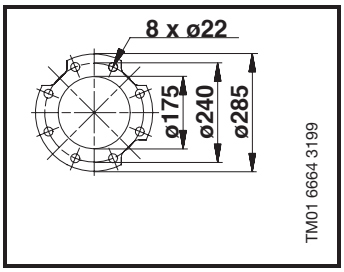
Kennlinien



Anmerkung: Der NPSH-Wert ist für alle Laufradtypen gleich. Eta gilt für Laufradtyp F.
Für alle anderen Laufradtypen ist der Wert von Eta zu berechnen, siehe "Berechnung des Pumpenwirkungsgrads", Seite 5.

Maße und Gewichte





Pumpentyp	Motor		Maße [mm]				Netto-gewicht [kg]	Versand-volumen [m]
	Typ	Leistung [kW]	C	B	A	D		
SP 270-1L G	MMS 8000	22	881	1010	1891	192	266	0,455
SP 270-1F G	MMS 8000	26	881	1050	1931	192	274	0,455
SP 270-1D G	MMS 8000	30	881	1110	1991	192	286	0,455
SP 270-1A G	MMS 8000	37	881	1160	2041	192	296	0,455
SP 270-2L G	MMS 8000	45	1061	1270	2331	192	342	0,494
SP 270-2D G	MMS 8000	55	1061	1350	2411	192	357	0,494
SP 270-2A G	MMS 8000	63	1061	1490	2551	192	383	0,553
SP 270-2A G*	MMS 10000	75	1061	1400	2461	237	445	0,553
SP 270-3V G	MMS 8000	75	1241	1590	2831	192	427	0,613
SP 270-3V G*	MMS 10000	75	1241	1400	2641	237	470	0,624
SP 270-3A G	MMS 8000	92	1241	1830	3071	192	473	0,692
SP 270-3A G*	MMS 10000	92	1241	1500	2741	237	520	0,624
SP 270-4D G	MMS 8000	110	1421	2060	3481	192	523	0,765
SP 270-4D G	MMS 10000	110	1421	1690	3111	237	605	0,705
SP 270-4A G	MMS 10000	132	1421	1870	3290	237	655	0,705
SP 270-4A G*	MMS 12000	147	1421	1790	3211	286	785	0,705
SP 270-6W G	MMS 10000	132	1781	1870	3651	237	705	0,806
SP 270-6W G*	MMS 12000	147	1807	1790	3597	286	835	0,806
SP 270-6F G	MMS 10000	147	1781	2070	3851	237	770	0,806
SP 270-6F G*	MMS 12000	147	1807	1790	3597	286	835	0,806
SP 270-6D G	MMS 12000	170	1807	1880	3687	286	890	0,765
SP 270-6A G	MMS 12000	190	1807	1980	3787	286	935	0,806
SP 270-7A G	MMS 12000	220	1987	2140	4127	286	1010	0,886
SP 270-8A G	MMS 12000	250	2167	2290	4457	286	1100	0,926

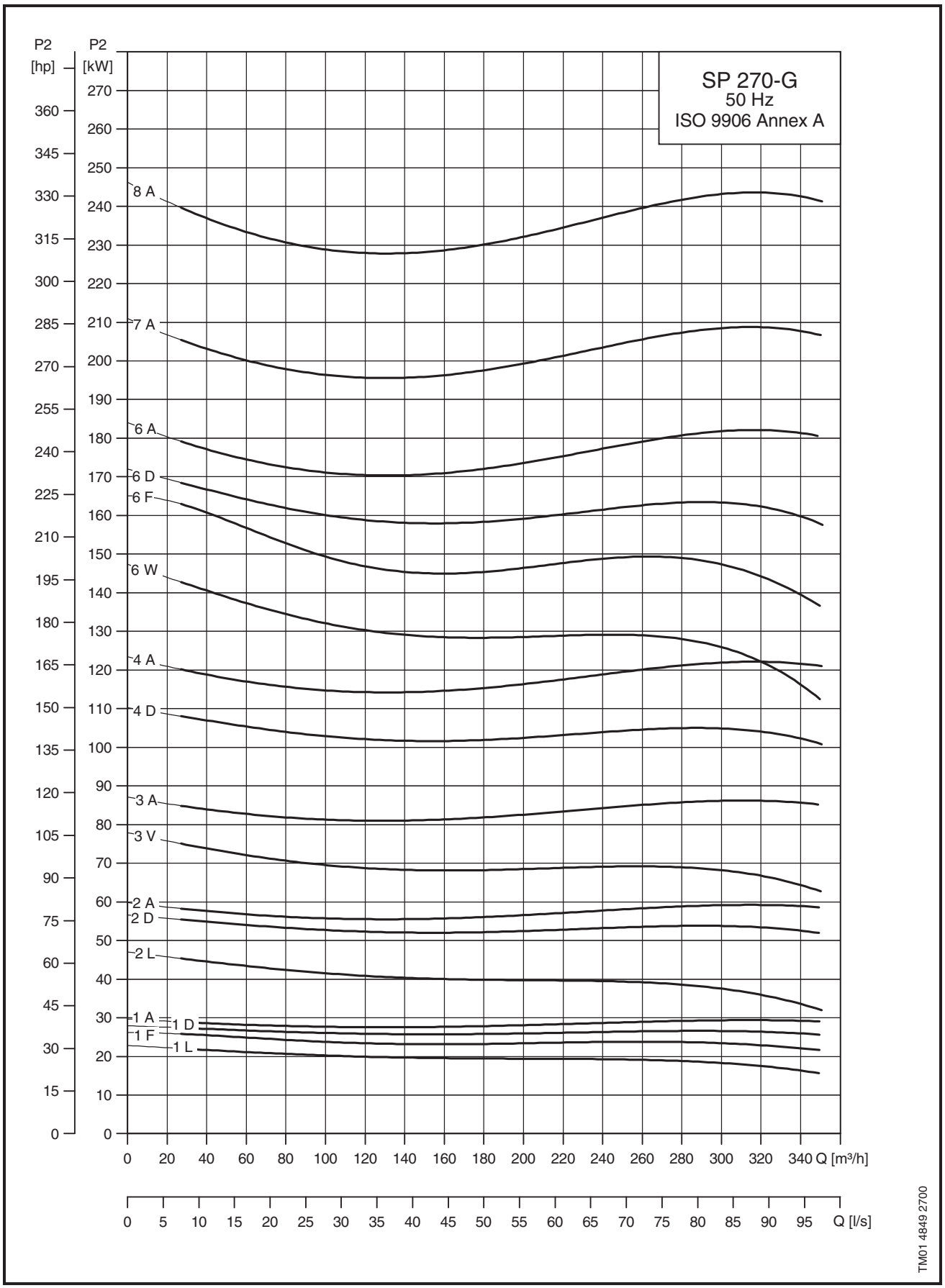
D_{max}: SP270-1L G bis SP270-6F G (mit 8" und 10" Motor) Direktanlauf: 290 mm
D_{max}: SP270-6D G bis SP270-8A G (mit 12" Motor) Direktanlauf: 294 mm
Dmax: SP270 -G (mit 8",10" oder 12" Motor) Stern- Dreieckanlauf :291 mm
Die Pumpentypen SP270-7A und SP270-8A sind nur für vertikale Installation ausgelegt.
* für horizontale Installation auf Anfrage.

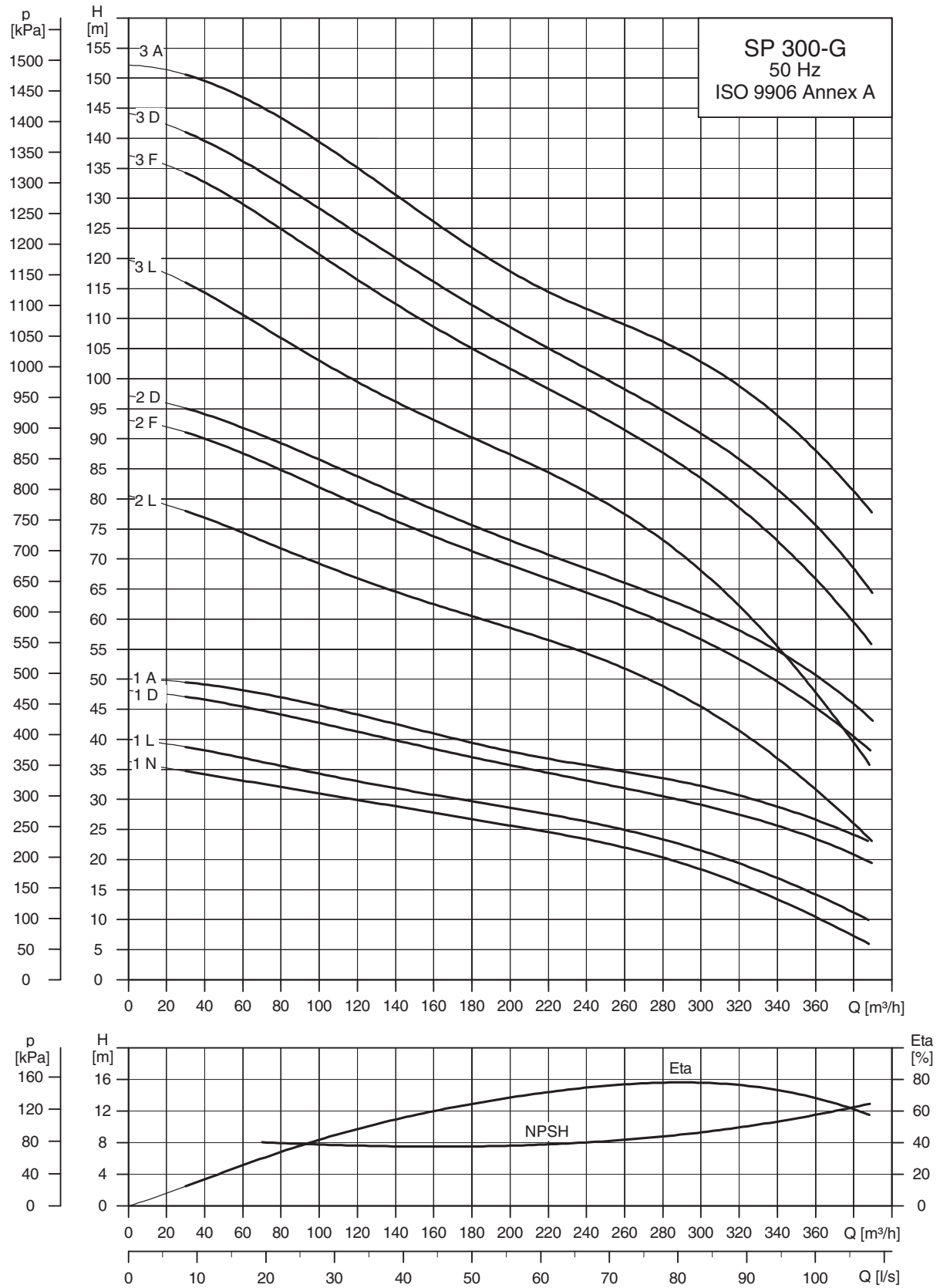
12

Elektrische Daten 3 x 400 V

Elektrische Daten											Maße	
Motor			Vollaststrom I_n [A]	Wirkungsgrad Motor [%]			Leistungsfaktor			$\frac{I_{st}}{I_{1/1}}$	B Länge [mm]	Netto-gewicht [kg]
Typ	Größe	Leistung [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	Cos $\varphi_{50\%}$	Cos $\varphi_{75\%}$	Cos $\varphi_{100\%}$			
MMS 8000	8"	22	45,9	79,5	82,1	82,1	0,72	0,81	0,84	5,3	1010	126
MMS 8000	8"	26	53,7	79,6	82,0	81,9	0,76	0,83	0,85	5,0	1050	134
MMS 8000	8"	30	61,0	81,9	83,9	83,6	0,74	0,82	0,85	5,8	1110	146
MMS 8000	8"	37	74,6	82,4	84,4	84,2	0,74	0,82	0,85	5,7	1160	156
MMS 8000	8"	45	91,8	83,9	86,0	86,2	0,65	0,76	0,82	6,3	1270	177
MMS 8000	8"	55	114	83,7	85,9	86,0	0,62	0,74	0,81	6,4	1350	192
MMS 8000	8"	63	126	84,7	86,6	86,7	0,66	0,78	0,83	6,4	1490	218
MMS 8000	8"	75	145	85,6	87,0	86,7	0,71	0,82	0,86	6,4	1590	237
MMS 8000	8"	92	178	86,8	87,6	86,8	0,72	0,82	0,86	6,7	1830	283
MMS 8000	8"	110	212	85,9	87,0	86,5	0,73	0,83	0,87	6,6	2060	333
MMS 10000	10"	75	149	83,8	86,4	86,8	0,70	0,80	0,84	5,2	1400	280
MMS 10000	10"	92	185	84,3	86,7	87,2	0,67	0,78	0,82	5,2	1500	330
MMS 10000	10"	110	222	85,4	87,4	87,4	0,77	0,84	0,86	5,5	1690	385
MMS 10000	10"	132	264	85,9	87,7	87,6	0,79	0,85	0,87	5,4	1870	435
MMS 10000	10"	147	300	85,0	87,2	87,5	0,73	0,82	0,85	5,8	2070	500
MMS 12000	12"	147	289	84,0	86,9	87,8	0,64	0,77	0,84	6,8	1790	565
MMS 12000	12"	170	317	86,2	88,1	88,3	0,78	0,85	0,88	6,7	1880	605
MMS 12000	12"	190	376	85,4	87,9	88,7	0,62	0,75	0,83	6,7	1980	650
MMS 12000	12"	220	407	86,8	88,6	88,7	0,79	0,86	0,88	6,9	2140	700
MMS 12000	12"	250	484	85,4	88,0	88,8	0,65	0,77	0,84	7,0	2290	775

Leistungskennlinien





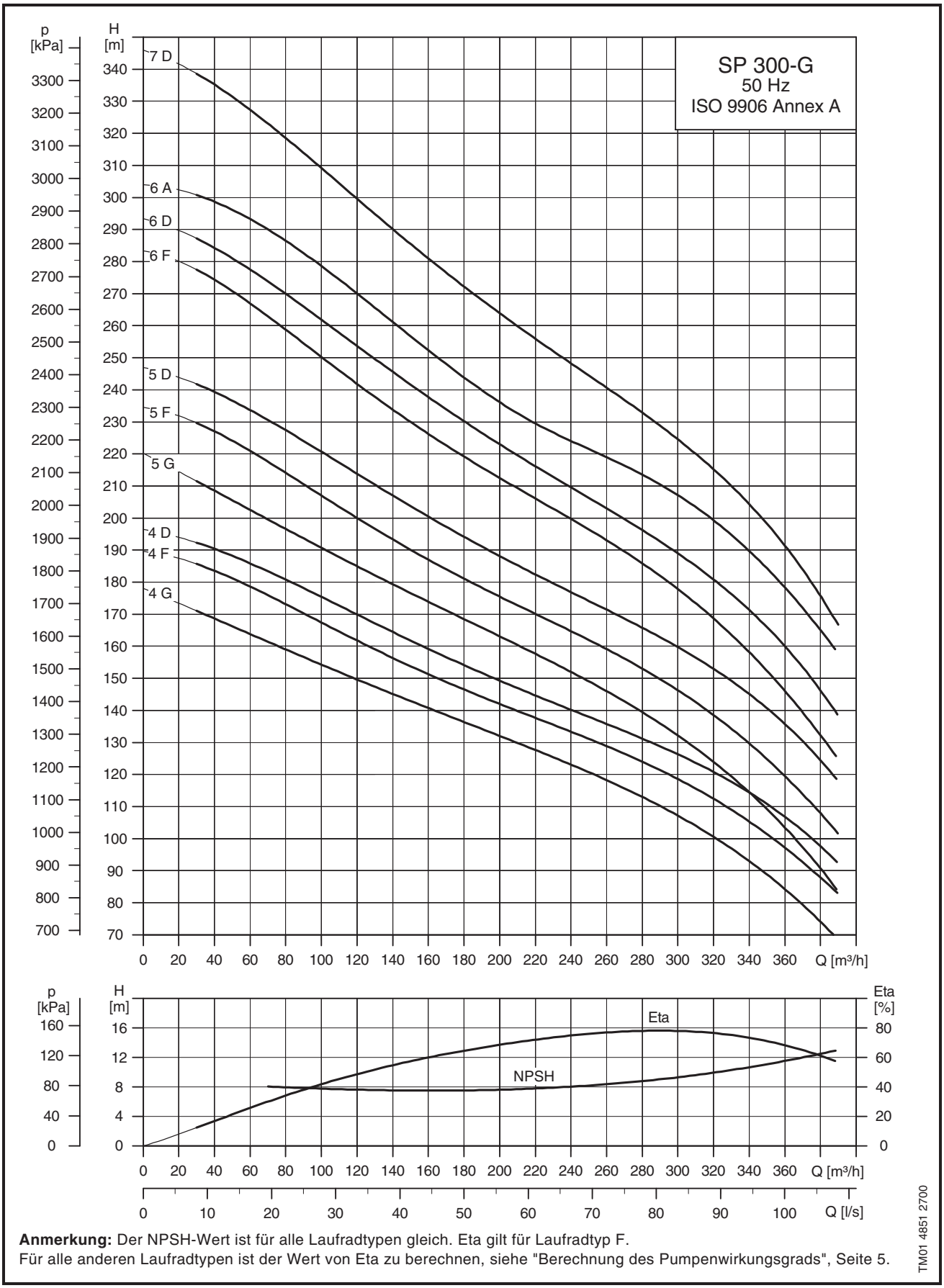
Anmerkung: Der NPSH-Wert ist für alle Laufradtypen gleich. Eta gilt für Laufradtyp F.
Für alle anderen Laufradtypen ist der Wert von Eta zu berechnen, siehe "Berechnung des Pumpenwirkungsgrads", Seite 5.

TM01 4850 2499

12

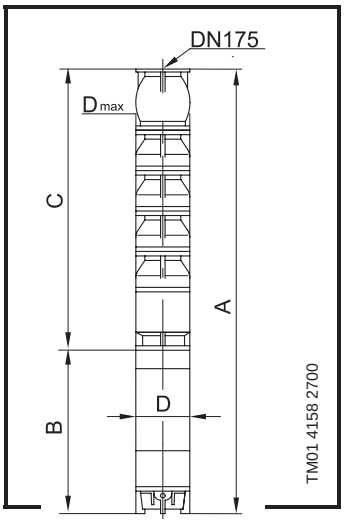
GRUNDFOS

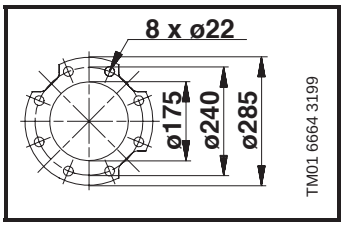
Kennlinien



Anmerkung: Der NPSH-Wert ist für alle Laufradtypen gleich. Eta gilt für Laufradtyp F.
Für alle anderen Laufradtypen ist der Wert von Eta zu berechnen, siehe "Berechnung des Pumpenwirkungsgrads", Seite 5.

Maße und Gewichte





Pumpentyp	Motor		Maße [mm]				Netto-gewicht [kg]	Versand-volumen [m]
	Typ	Leistung [kW]	C	B	A	D		
SP 300-1N G	MMS 8000	26	881	1050	1931	192	266	0,415
SP 300-1L G	MMS 8000	30	881	1110	1991	192	286	0,415
SP 300-1D G	MMS 8000	37	881	1160	2041	192	296	0,455
SP 300-1A G	MMS 8000	45	881	1270	2151	192	317	0,455
SP 300-2L G	MMS 8000	55	1061	1350	2411	192	357	0,494
SP 300-2F G*	MMS 8000	63	1061	1490	2551	192	383	0,553
SP 300-2F G*	MMS 10000	75	1061	1400	2461	237	445	0,553
SP 300-2D G	MMS 8000	75	1061	1590	2651	192	402	0,533
SP 300-2D G*	MMS 10000	75	1061	1400	2461	237	445	0,564
SP 300-3L G	MMS 8000	75	1241	1590	2931	192	427	0,613
SP 300-3L G*	MMS 10000	75	1241	1400	2641	237	470	0,564
SP 300-3F G	MMS 8000	92	1241	1830	3071	192	473	0,692
SP 300-3F G*	MMS 10000	92	1241	1500	2741	237	520	0,624
SP 300-3D G	MMS 8000	110	1241	2060	3301	192	523	0,705
SP 300-3D G*	MMS 10000	110	1241	1690	2931	237	580	0,624
SP 300-3A G	MMS 10000	132	1241	1870	3111	237	630	0,705
SP 300-3A G*	MMS 12000	147	1241	1790	3031	286	760	0,705
SP 300-4G G	MMS 10000	132	1421	1870	3291	237	655	0,705
SP 300-4G G*	MMS 12000	147	1421	1790	3211	286	785	0,705
SP 300-4F G	MMS 10000	132	1421	1870	3291	237	655	0,705
SP 300-4F G*	MMS 12000	147	1421	1790	3211	286	785	0,705
SP 300-4D G	MMS 10000	147	1421	2070	3491	237	720	0,765
SP 300-4D G*	MMS 12000	147	1421	1790	3211	286	785	0,705
SP 300-5G G	MMS 10000	147	1601	2070	3671	237	745	0,765
SP 300-5G G*	MMS 12000	147	1627	1790	3417	286	810	0,765
SP 300-5F G	MMS 12000	170	1627	1880	3507	286	865	0,765
SP 300-5D G	MMS 12000	190	1627	1980	3607	286	910	0,846
SP 300-6F G	MMS 12000	190	1807	1980	3787	286	935	0,846
SP 300-6D G	MMS 12000	220	1807	2140	3947	286	985	0,846
SP 300-6A G	MMS 12000	250	1807	2290	4097	286	1060	0,846
SP 300-7D G	MMS 12000	250	1987	2290	4277	286	1085	0,886

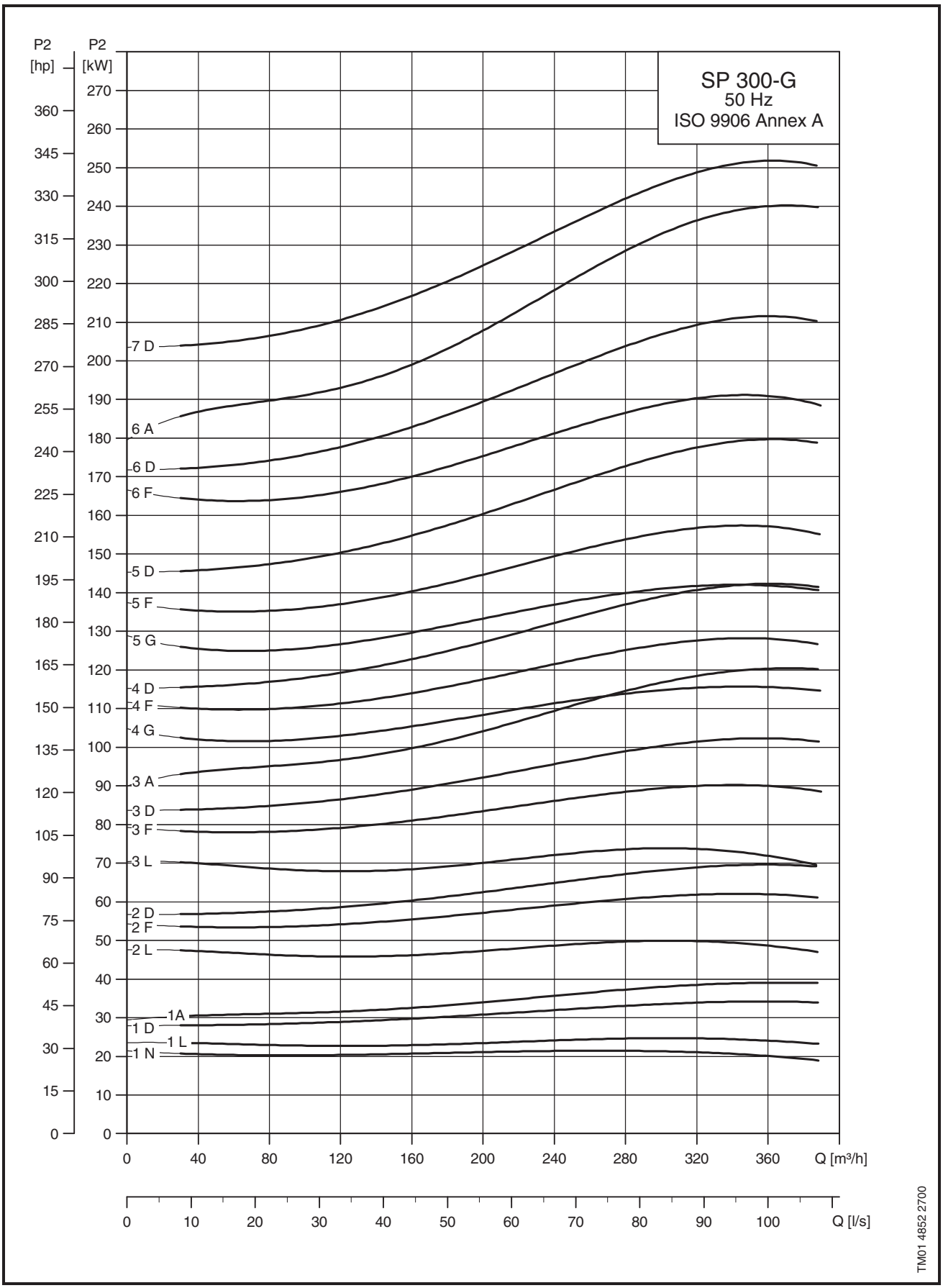
D_{max}: SP300-1N G bis SP300-5G G (mit 8" und 10" Motor) Direktanlauf: 290 mm
D_{max}: SP300-5F G bis SP300- 7D G (mit 12" Motor) Direktanlauf: 294 mm
Dmax: SP300-G (mit 8",10" oder 12" Motor) Stern- Dreieckanlauf: 291 mm
Die Pumpentypen SP300-6D G und SP300- 7D G sind nur für vertikale Installation ausgelegt.
*für horizontale Installation auf Anfrage.

12

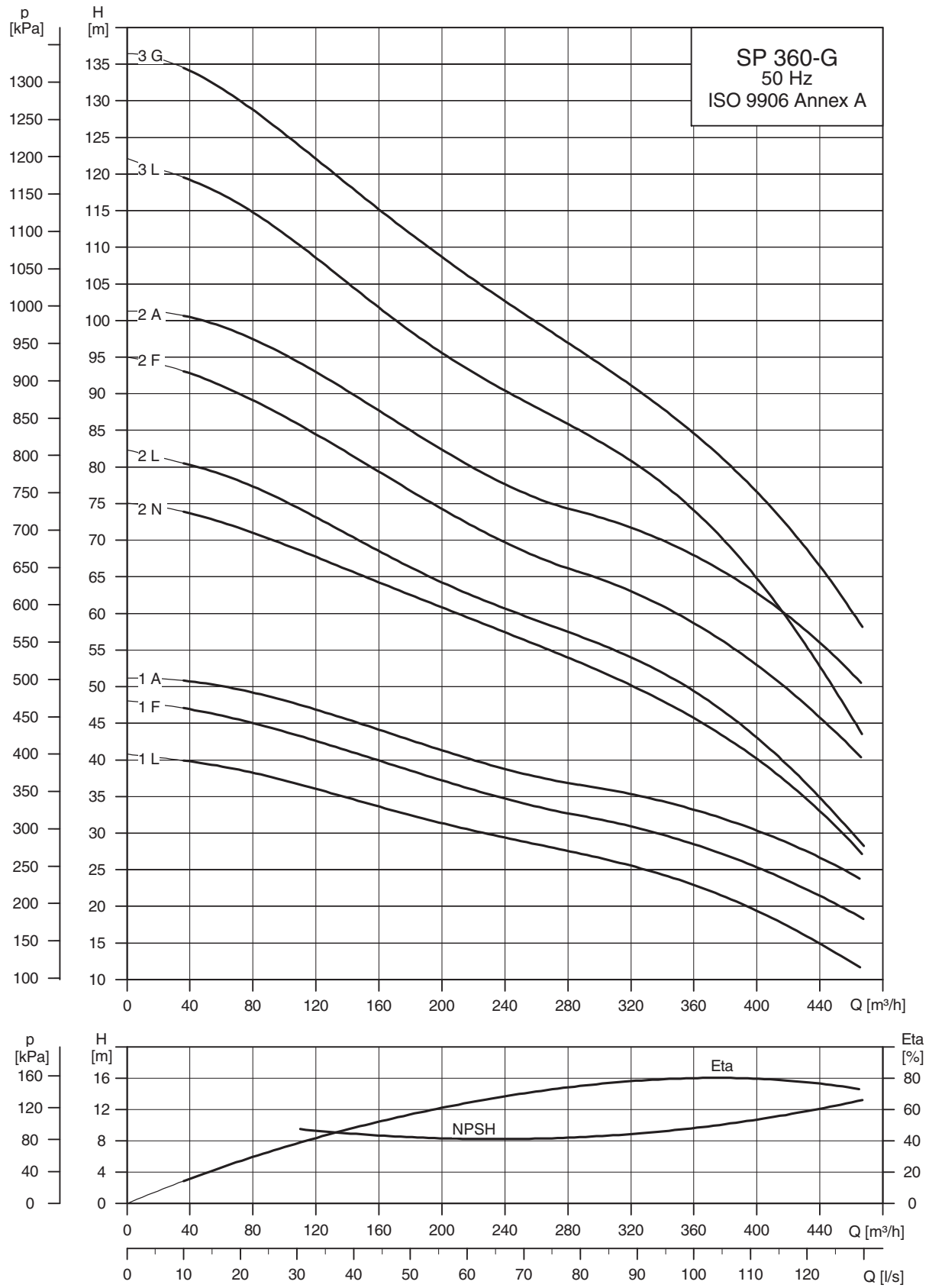
Elektrische Daten 3 x 400 V

Elektrische Daten											Maße	
Motor			Vollaststrom I_n [A]	Wirkungsgrad Motor [%]			Leistungsfaktor			$\frac{I_{st}}{I_{1/1}}$	B Länge [mm]	Netto-gewicht [kg]
Typ	Größe	Leistung [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	Cos $\varphi_{50\%}$	Cos $\varphi_{75\%}$	Cos $\varphi_{100\%}$			
MMS 8000	8"	26	53,7	79,6	82,0	81,9	0,76	0,83	0,85	5,0	1050	134
MMS 8000	8"	30	61,0	81,9	83,9	83,6	0,74	0,82	0,85	5,8	1110	146
MMS 8000	8"	37	74,6	82,4	84,4	84,2	0,74	0,82	0,85	5,7	1160	156
MMS 8000	8"	45	91,8	83,9	86,0	86,2	0,65	0,76	0,82	6,3	1270	177
MMS 8000	8"	55	114	83,7	85,9	86,0	0,62	0,74	0,81	6,4	1350	192
MMS 8000	8"	63	126	84,7	86,6	86,7	0,66	0,78	0,83	6,4	1490	218
MMS 8000	8"	75	145	85,6	87,0	86,7	0,71	0,82	0,86	6,4	1590	237
MMS 8000	8"	92	178	86,8	87,6	86,8	0,72	0,82	0,86	6,7	1830	283
MMS 8000	8"	110	212	85,9	87,0	86,5	0,73	0,83	0,87	6,6	2060	333
MMS 10000	10"	75	149	83,8	86,4	86,8	0,70	0,80	0,84	5,2	1400	280
MMS 10000	10"	92	185	84,3	86,7	87,2	0,67	0,78	0,82	5,2	1500	330
MMS 10000	10"	110	222	85,4	87,4	87,4	0,77	0,84	0,86	5,5	1690	385
MMS 10000	10"	132	264	85,9	87,7	87,6	0,79	0,85	0,87	5,4	1870	435
MMS 10000	10"	147	300	85,0	87,2	87,5	0,73	0,82	0,85	5,8	2070	500
MMS 12000	12"	147	289	84,0	86,9	87,8	0,64	0,77	0,84	6,8	1790	565
MMS 12000	12"	170	317	86,2	88,1	88,3	0,78	0,85	0,88	6,7	1880	605
MMS 12000	12"	190	376	85,4	87,9	88,7	0,62	0,75	0,83	6,7	1980	650
MMS 12000	12"	220	407	86,8	88,6	88,7	0,79	0,86	0,88	6,9	2140	700
MMS 12000	12"	250	484	85,4	88,0	88,8	0,65	0,77	0,84	7,0	2290	775

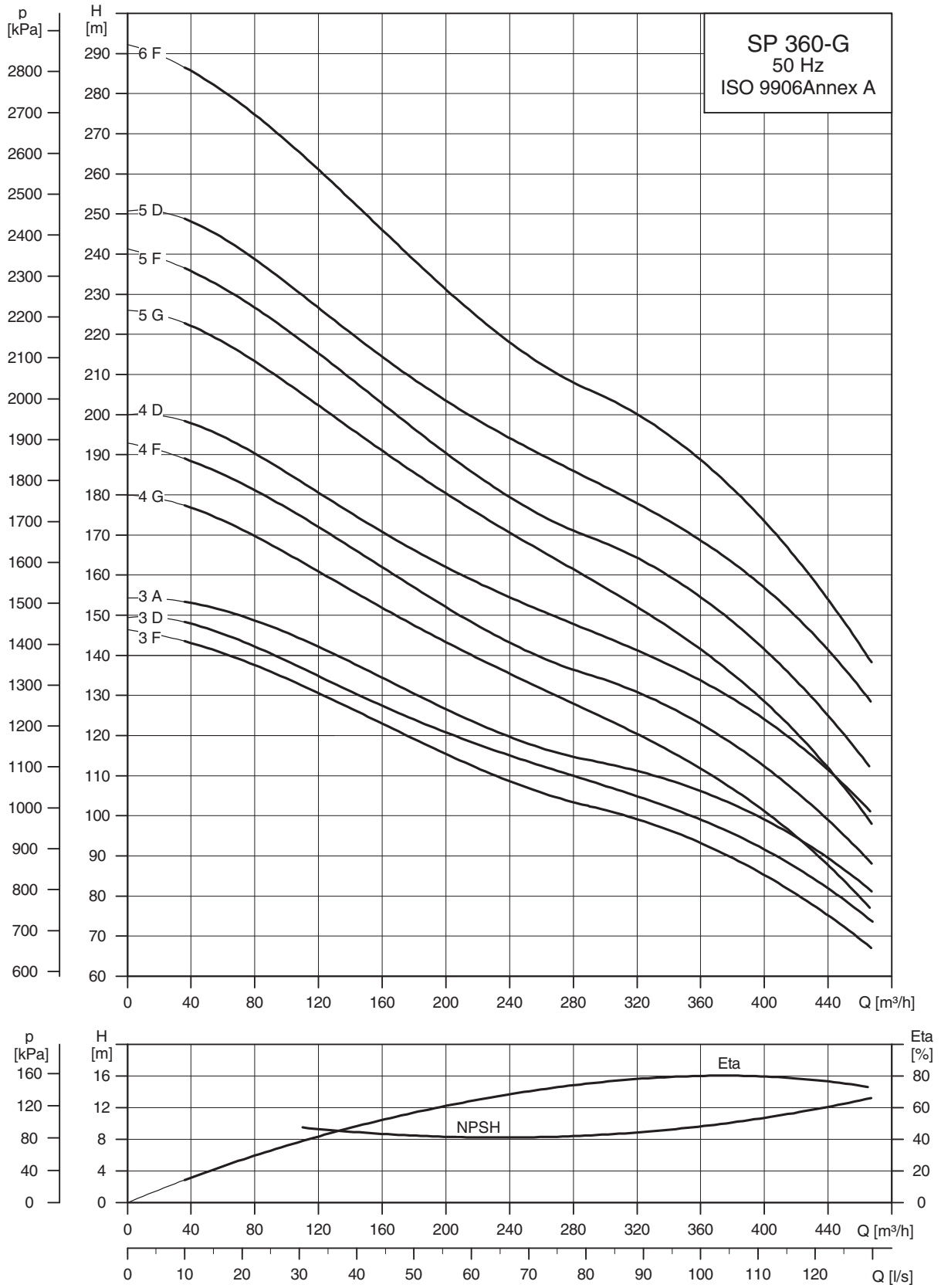
Leistungskennlinien



GRUNDFOS

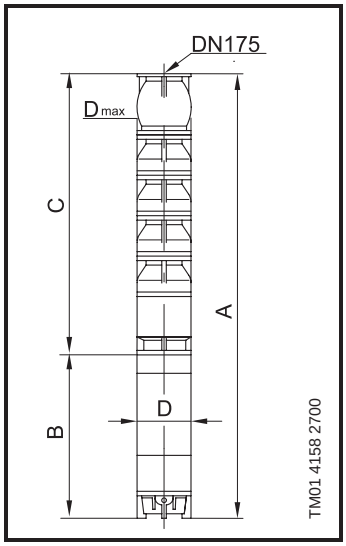


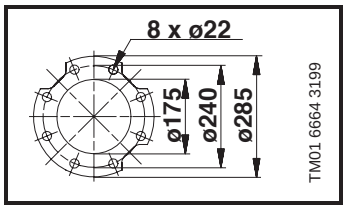
Anmerkung: Der NPSH-Wert ist für alle Laufradtypen gleich. Eta gilt für Laufradtyp F.
Für alle anderen Laufradtypen ist der Wert von Eta zu berechnen, siehe "Berechnung des Pumpenwirkungsgrads", Seite 5.



Anmerkung: Der NPSH-Wert ist für alle Laufradtypen gleich. Eta gilt für Laufradtyp F.
Für alle anderen Laufradtypen ist der Wert von Eta zu berechnen, siehe "Berechnung des Pumpenwirkungsgrads", Seite 5.

Maße und Gewichte





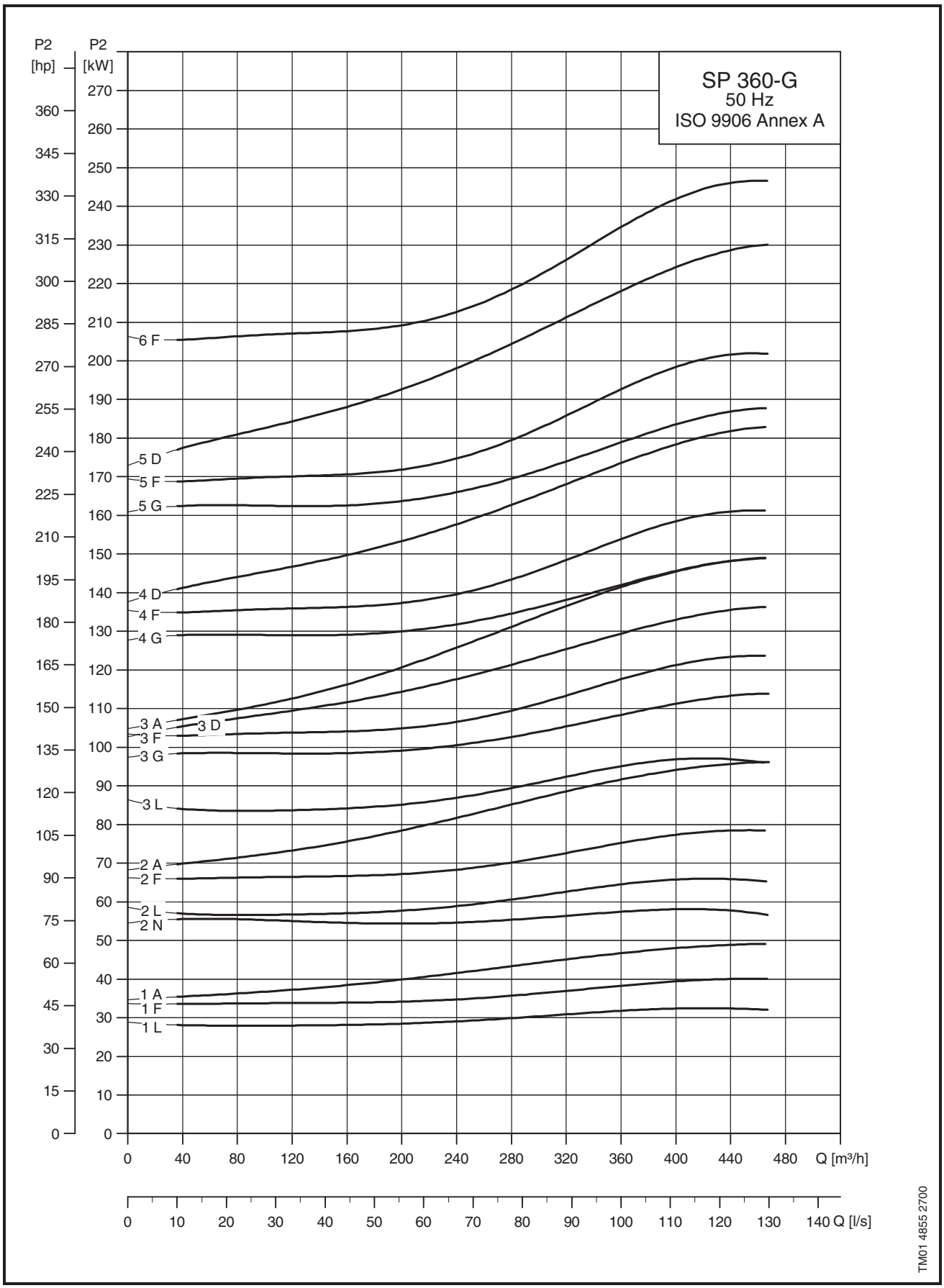
Pumpentyp	Motor		Maße [mm]				Netto-gewicht [kg]	Versand-volumen [m]
	Typ	Leistung [kW]	C	B	A	D		
SP 360-1L G	MMS 8000	37	881	1160	2041	192	296	0,455
SP 360-1F G	MMS 8000	45	881	1270	2151	192	317	0,455
SP 360-1A G	MMS 8000	55	881	1350	2231	192	332	0,494
SP 360-2N G	MMS 8000	63	1061	1490	2551	192	383	0,613
SP 360-2N G*	MMS 10000	75	1061	1400	2461	237	445	0,613
SP 360-2L G	MMS 8000	75	1061	1590	3651	192	402	0,613
SP 360-2L G*	MMS 10000	75	1061	1400	2461	237	445	0,564
SP 360-2F G	MMS 8000	92	1061	1830	2891	192	448	0,613
SP 360-2F G*	MMS 10000	92	1061	1500	2561	237	495	0,564
SP 360-2A G	MMS 8000	110	1061	2060	3121	192	498	0,705
SP 360-2A G*	MMS 10000	110	1061	1690	2751	237	555	0,624
SP 360-3L G	MMS 8000	110	1241	2060	3301	192	523	0,705
SP 360-3L G*	MMS 10000	110	1241	1690	2931	237	580	0,624
SP 360-3G G	MMS 10000	132	1241	1870	3111	237	630	0,705
SP 360-3G G*	MMS 12000	147	1241	1790	3031	286	760	0,705
SP 360-3F G	MMS 10000	132	1241	1870	3111	237	630	0,705
SP 360-3F G*	MMS 12000	147	1241	1790	3031	286	760	0,705
SP 360-3D G	MMS 10000	147	1241	2070	3311	237	695	0,705
SP 360-3D G*	MMS 12000	147	1267	1790	3057	286	760	0,705
SP 360-3A G	MMS 12000	170	1267	1880	3147	286	805	0,705
SP 360-4G G	MMS 12000	170	1447	1880	3327	286	840	0,705
SP 360-4F G	MMS 12000	170	1447	1880	3327	286	840	0,705
SP 360-4D G	MMS 12000	190	1447	1980	3427	286	885	0,765
SP 360-5G G	MMS 12000	190	1627	1980	360-7	286	910	0,765
SP 360-5F G	MMS 12000	220	1627	2140	3767	286	960	0,806
SP 360-5D G	MMS 12000	250	1627	2290	3917	286	1035	0,806
SP 360-6F G	MMS 12000	250	1807	2290	4097	286	1060	0,967

D_{max}: SP360-1L G bis SP360-3D G (mit 8" und 10" Motor) Direktanlauf: 290 mm
D_{max}: SP360-4G G bis SP360- 6F G (mit 12" Motor) Direktanlauf: 294 mm
D_{max}: SP360 -G (mit 8",10" oder 12" Motor) Stern- Dreieckanlauf: 291 mm
Die Pumpentypen SP360-5F G und SP360- 6F G sind nur für vertikale Installation ausgelegt.
*für horizontale Installation auf Anfrage.

Elektrische Daten 3 x 400 V

Elektrische Daten											Maße	
Motor			Vollaststrom I_n [A]	Wirkungsgrad Motor [%]			Leistungsfaktor			$\frac{I_{st}}{I_{1/1}}$	B Länge [mm]	Netto-gewicht [kg]
Typ	Größe	Leistung [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	Cos $\varphi_{50\%}$	Cos $\varphi_{75\%}$	Cos $\varphi_{100\%}$			
MMS 8000	8"	37	74,6	82,4	84,4	84,2	0,74	0,82	0,85	5,7	1160	156
MMS 8000	8"	45	91,8	83,9	86,0	86,2	0,65	0,76	0,82	6,3	1270	177
MMS 8000	8"	55	114	83,7	85,9	86,0	0,62	0,74	0,81	6,4	1350	192
MMS 8000	8"	63	126	84,7	86,6	86,7	0,66	0,78	0,83	6,4	1490	218
MMS 8000	8"	75	145	85,6	87,0	86,7	0,71	0,82	0,86	6,4	1590	237
MMS 8000	8"	92	178	86,8	87,6	86,8	0,72	0,82	0,86	6,7	1830	283
MMS 8000	8"	110	212	85,9	87,0	86,5	0,73	0,83	0,87	6,6	2060	333
MMS 10000	10"	75	149	83,8	86,4	86,8	0,70	0,80	0,84	5,2	1400	280
MMS 10000	10"	92	185	84,3	86,7	87,2	0,67	0,78	0,82	5,2	1500	330
MMS 10000	10"	110	222	85,4	87,4	87,4	0,77	0,84	0,86	5,5	1690	385
MMS 10000	10"	132	264	85,9	87,7	87,6	0,79	0,85	0,87	5,4	1870	435
MMS 10000	10"	147	300	85,0	87,2	87,5	0,73	0,82	0,85	5,8	2070	500
MMS 12000	12"	147	289	84,0	86,9	87,8	0,64	0,77	0,84	6,8	1790	565
MMS 12000	12"	170	317	86,2	88,1	88,3	0,78	0,85	0,88	6,7	1880	605
MMS 12000	12"	190	376	85,4	87,9	88,7	0,62	0,75	0,83	6,7	1980	650
MMS 12000	12"	220	407	86,8	88,6	88,7	0,79	0,86	0,88	6,9	2140	700
MMS 12000	12"	250	484	85,4	88,0	88,8	0,65	0,77	0,84	7,0	2290	775

Leistungskennlinien



GRUNDFOS

3 x 230 V, Wiederwickelbare Motoren

Elektrische Daten												Maße	
Motor				Vollaststrom I_n [A]	Wirkungsgrad Motor [%]			Leistungsfaktor			$\frac{I_{st}}{I_n}$	Länge [mm]	Gewicht [kg]
Typ	Größe	Leistung [kW]	Leistung [hp]		η 50%	η 75%	η 100%	Cos φ 50%	Cos φ 75%	Cos φ 100%			
MMS 8000	8"	22	30	78,0	80,4	83,5	84,1	0,71	0,80	0,84	5,4	1010	126
MMS 8000	8"	26	35	91,0	80,6	83,5	83,9	0,76	0,83	0,86	5,1	1050	134
MMS 8000	8"	30	40	105	82,5	85,2	85,6	0,71	0,80	0,84	5,9	1110	146
MMS 8000	8"	37	50	128	83,2	85,7	86,0	0,73	0,82	0,85	5,8	1160	156
MMS 8000	8"	45	60	159	84,3	87,1	87,8	0,62	0,74	0,81	6,3	1270	177
MMS 8000	8"	55	75	204	83,7	86,7	87,6	0,57	0,70	0,77	6,2	1350	192
MMS 8000	8"	63	85	200	87,2	88,7	88,5	0,81	0,87	0,90	7,0	1490	218
MMS 10000	10"	75	100	259	83,4	85,7	85,9	0,72	0,81	0,85	5,2	1500	330
MMS 10000	10"	92	125	329	82,9	85,4	85,7	0,65	0,77	0,82	5,2	1690	385
MMS 10000	10"	110	150	367	84,7	86,2	85,7	0,80	0,86	0,88	5,5	1870	435

3 x 380 V, Wiederwickelbare Motoren

Elektrische Daten												Maße	
Motor				Vollaststrom I_n [A]	Wirkungsgrad Motor [%]			Leistungsfaktor			$\frac{I_{st}}{I_n}$	Länge [mm]	Gewicht [kg]
Typ	Größe	Leistung [kW]	Leistung [hp]		η 50%	η 75%	η 100%	Cos φ 50%	Cos φ 75%	Cos φ 100%			
MMS 8000	8"	22	30	47,7	80,0	82,1	81,6	0,78	0,84	0,86	4,8	1010	126
MMS 8000	8"	26	35	56,2	80,0	81,9	81,2	0,80	0,86	0,87	4,5	1050	134
MMS 8000	8"	30	40	63,4	82,3	83,8	83,0	0,79	0,85	0,87	5,3	1110	146
MMS 8000	8"	37	50	77,6	82,9	86,4	83,6	0,79	0,85	0,87	5,2	1160	156
MMS 8000	8"	45	60	90,9	85,1	86,4	86,0	0,76	0,84	0,88	6,0	1270	177
MMS 8000	8"	55	75	114	84,6	86,3	86,1	0,70	0,80	0,85	6,1	1350	192
MMS 8000	8"	63	85	125	85,8	87,0	86,4	0,78	0,86	0,89	6,1	1490	218
MMS 8000	8"	75	100	149	86,1	87,1	86,4	0,78	0,85	0,89	5,9	1590	237
MMS 8000	8"	92	125	185	87,2	87,6	86,3	0,80	0,86	0,88	6,1	1830	283
MMS 8000	8"	110	150	219	86,3	87,0	86,0	0,80	0,87	0,89	6,1	2060	333
MMS 10000	10"	75	100	152	84,5	86,6	86,6	0,77	0,84	0,86	4,9	1400	280
MMS 10000	10"	92	125	188	85,0	87,0	87,0	0,75	0,83	0,85	4,9	1500	330
MMS 10000	10"	110	150	222	85,4	87,4	87,4	0,77	0,84	0,86	5,2	1690	385
MMS 10000	10"	132	180	264	85,9	87,7	87,6	0,79	0,85	0,87	5,1	1870	435
MMS 10000	10"	147	200	300	85,0	87,2	87,5	0,73	0,82	0,85	5,5	2070	500
MMS 10000	10"	170	230	349	84,8	86,9	86,9	0,73	0,82	0,85	5,3	2220	540
MMS 10000	10"	190	260	398	84,5	86,7	86,8	0,69	0,79	0,84	5,4	2400	580
MMS 12000	12"	147	200	288	84,6	87,2	87,9	0,73	0,83	0,88	6,5	1790	565
MMS 12000	12"	170	230	329	86,4	88,1	88,0	0,82	0,87	0,89	6,1	1880	605
MMS 12000	12"	190	260	370	86,0	88,3	88,8	0,71	0,82	0,88	6,5	1980	650
MMS 12000	12"	220	300	424	87,0	88,5	88,4	0,83	0,88	0,89	6,3	2140	700
MMS 12000	12"	250	340	483	86,1	88,4	88,9	0,73	0,83	0,89	6,7	2290	775

3 x 400 V, Wiederwickelbare Motoren

Elektrische Daten												Maße	
Motor				Vollaststrom I_n [A]	Wirkungsgrad Motor [%]			Leistungsfaktor			$\frac{I_{st}}{I_n}$	Länge [mm]	Gewicht [kg]
Typ	Größe	Leistung [kW]	Leistung [hp]		η 50%	η 75%	η 100%	Cos φ 50%	Cos φ 75%	Cos φ 100%			
MMS 8000	8"	22	30	45,9	79,5	82,1	82,1	0,72	0,81	0,84	5,3	1010	126
MMS 8000	8"	26	35	53,7	79,6	82,0	81,9	0,76	0,83	0,85	5,0	1050	134
MMS 8000	8"	30	40	61,0	81,9	83,9	83,6	0,74	0,82	0,85	5,8	1110	146
MMS 8000	8"	37	50	74,6	82,4	84,4	84,2	0,74	0,82	0,85	5,7	1160	156
MMS 8000	8"	45	60	91,8	83,9	86,0	86,2	0,65	0,76	0,82	6,3	1270	177
MMS 8000	8"	55	75	114	83,7	85,9	86,0	0,62	0,74	0,81	6,4	1350	192
MMS 8000	8"	63	85	126	84,7	86,6	86,7	0,66	0,78	0,83	6,4	1490	218
MMS 8000	8"	75	100	145	85,6	87,0	86,7	0,71	0,82	0,86	6,4	1590	237
MMS 8000	8"	92	125	178	86,8	87,6	86,8	0,72	0,82	0,86	6,7	1830	283
MMS 8000	8"	110	150	212	85,9	87,0	86,5	0,73	0,83	0,87	6,6	2060	333
MMS 10000	10"	75	100	149	83,8	86,4	86,8	0,70	0,80	0,84	5,2	1400	280
MMS 10000	10"	92	125	185	84,3	86,7	87,2	0,67	0,78	0,82	5,2	1500	330
MMS 10000	10"	110	150	217	84,7	87,1	87,6	0,70	0,79	0,84	5,5	1690	385
MMS 10000	10"	132	180	258	85,3	87,5	87,8	0,71	0,80	0,84	5,4	1870	435
MMS 10000	10"	147	200	300	84,0	86,7	87,4	0,64	0,75	0,81	5,8	2070	500
MMS 10000	10"	170	230	348	83,8	86,4	86,9	0,64	0,75	0,81	5,6	2220	540
MMS 10000	10"	190	260	403	83,2	86,0	86,7	0,60	0,72	0,79	5,7	2400	580
MMS 12000	12"	147	200	289	84,0	86,9	87,8	0,64	0,77	0,84	6,8	1790	565
MMS 12000	12"	170	230	317	86,2	88,1	88,3	0,78	0,85	0,88	6,7	1880	605
MMS 12000	12"	190	260	376	85,4	87,9	88,7	0,62	0,75	0,83	6,7	1980	650
MMS 12000	12"	220	300	407	86,8	88,6	88,7	0,79	0,86	0,88	6,9	2140	700
MMS 12000	12"	250	340	484	85,4	88,0	88,8	0,65	0,77	0,84	7,0	2290	775

3 x 415 V, Wiederwickelbare Motoren

Elektrische Daten												Maße	
Motor				Vollaststrom I_n [A]	Wirkungsgrad Motor [%]			Leistungsfaktor			$\frac{I_{st}}{I_n}$	Länge [mm]	Gewicht [kg]
Typ	Größe	Leistung [kW]	Leistung [hp]		η 50%	η 75%	η 100%	Cos φ 50%	Cos φ 75%	Cos φ 100%			
MMS 8000	8"	22	30	45,4	79,0	82,0	82,3	0,67	0,77	0,82	5,6	1010	126
MMS 8000	8"	26	35	52,6	79,3	82,0	82,2	0,72	0,80	0,84	5,3	1050	134
MMS 8000	8"	30	40	59,9	81,4	83,8	83,8	0,69	0,79	0,83	6,1	1110	146
MMS 8000	8"	37	50	73,4	82,0	84,3	84,4	0,69	0,79	0,83	6,0	1160	156
MMS 8000	8"	45	60	83,2	85,1	86,4	86,0	0,76	0,84	0,88	7,2	1270	177
MMS 8000	8"	55	75	116	82,8	85,4	85,9	0,56	0,69	0,77	6,5	1350	192
MMS 8000	8"	63	85	137	86,1	87,1	86,4	0,77	0,85	0,88	6,1	1490	218
MMS 8000	8"	75	100	144	85,0	86,8	86,8	0,66	0,78	0,84	6,7	1590	237
MMS 8000	8"	92	125	177	86,3	87,4	86,9	0,66	0,78	0,83	7,0	1830	283
MMS 8000	8"	110	150	211	85,4	86,9	86,6	0,67	0,78	0,84	6,9	2060	333
MMS 10000	10"	75	100	149	83,2	86,1	86,8	0,65	0,76	0,81	5,4	1400	280
MMS 10000	10"	92	125	186	83,5	86,4	87,1	0,61	0,73	0,79	5,4	1500	330
MMS 10000	10"	110	150	218	84,1	86,8	87,5	0,64	0,75	0,81	5,7	1690	385
MMS 10000	10"	132	180	257	84,7	87,2	87,8	0,65	0,76	0,81	5,6	1870	435
MMS 10000	10"	147	200	305	83,1	86,2	87,2	0,57	0,70	0,77	6,0	2070	500
MMS 10000	10"	170	230	356	82,7	85,8	86,7	0,57	0,69	0,77	5,8	2220	540
MMS 10000	10"	190	260	417	82,0	85,3	86,3	0,53	0,66	0,74	5,9	2400	580
MMS 12000	12"	147	200	295	83,4	86,6	87,6	0,58	0,71	0,79	6,9	1790	565
MMS 12000	12"	170	230	310	85,9	88,1	88,4	0,74	0,83	0,86	7,1	1880	605
MMS 12000	12"	190	260	386	84,7	87,6	88,5	0,55	0,69	0,78	6,8	1980	650
MMS 12000	12"	220	300	399	86,6	88,5	88,8	0,75	0,83	0,87	7,3	2140	700
MMS 12000	12"	250	340	494	84,8	87,6	88,6	0,58	0,71	0,80	7,1	2290	775

3 x 500 V, Wiederwickelbare Motoren

Elektrische Daten											Maße	
Motor			Vollaststrom I_n [A]	Wirkungsgrad Motor [%]			Leistungsfaktor			$\frac{I_{st}}{I_n}$	Länge [mm]	Gewicht [kg]
Typ	Größe	Leistung [kW]		η 50%	η 75%	η 100%	Cos φ 50%	Cos φ 75%	Cos φ 100%			
MMS 8000	8"	22	35,5	80,7	83,1	82,9	0,79	0,85	0,87	5,5	1010	126
MMS 8000	8"	26	41,7	81,0	83,5	83,4	0,80	0,85	0,86	5,2	1050	134
MMS 8000	8"	30	47,1	83,3	85,4	85,3	0,78	0,85	0,86	6,0	1110	146
MMS 8000	8"	37	57,7	83,8	85,4	84,8	0,82	0,87	0,87	5,9	1160	156
MMS 8000	8"	45	68,8	85,2	87,3	87,4	0,73	0,82	0,86	6,7	1270	177
MMS 8000	8"	55	84,3	85,8	87,9	88,1	0,71	0,81	0,86	6,9	1350	192
MMS 8000	8"	63	91,8	87,2	88,6	88,3	0,82	0,88	0,90	7,0	1490	218
MMS 8000	8"	75	106	87,8	88,7	88,1	0,85	0,89	0,90	7,0	1590	237
MMS 8000	8"	92	136	88,0	88,6	87,7	0,81	0,87	0,89	7,0	1830	283
MMS 8000	8"	110	173	86,0	88,0	88,2	0,67	0,78	0,84	6,5	2060	333
MMS 10000	10"	75	116	84,6	86,7	86,8	0,77	0,84	0,86	6,5	1400	280
MMS 10000	10"	92	143	85,0	87,0	87,1	0,74	0,82	0,85	6,5	1500	330
MMS 10000	10"	110	169	85,4	87,4	87,5	0,76	0,84	0,86	6,9	1690	385
MMS 10000	10"	132	199	86,3	87,8	87,4	0,82	0,87	0,88	6,7	1870	435
MMS 10000	10"	147	226	85,4	87,6	87,9	0,74	0,83	0,86	7,2	2070	500
MMS 10000	10"	170	258	85,8	87,6	87,5	0,78	0,85	0,87	7,0	2220	540
MMS 10000	10"	190	289	86,1	87,7	87,4	0,80	0,86	0,87	7,1	2400	580
MMS 12000	12"	147	208	86,1	88,8	89,7	0,80	0,88	0,91	7,6	1790	565
MMS 12000	12"	170	253	86,7	89,3	90,1	0,74	0,82	0,86	6,7	1880	605
MMS 12000	12"	190	261	87,8	90,0	90,5	0,85	0,91	0,93	7,7	1980	650
MMS 12000	12"	220	320	87,5	89,7	90,2	0,79	0,86	0,89	7,0	2140	700
MMS 12000	12"	250	358	87,0	89,7	90,6	0,75	0,85	0,89	7,6	2290	775

CU 3

Der Motorvollschutz CU 3 ist ein elektronisches Gerät zur Überwachung und zum Schutz von Motoren, Maschinen, Kabeln und Kabelkupplungen bis 400 A für Nennspannungen von 200 V bis 575 V und 50/60 Hz für Schaltschrankeinbau.

Das CU 3 überwacht folgende Werte:

Isolationswert des Systems gegen Erde vor dem Einschalten.
Motortemperatur (Unterwassermotor mit Pt100 und und Temperaturauslöserelais erforderlich)
Motorstromaufnahme und Stromasymmetrie.
Versorgungsspannung.
Phasenfolge.

Das CU 3 schützt gegen:

Trockenlauf der Pumpe.
Beginnenden Motordefekt.
Zu hohe Motortemperatur.
Störung der Spannungsversorgung.

Das CU 3 enthält standardmäßig:

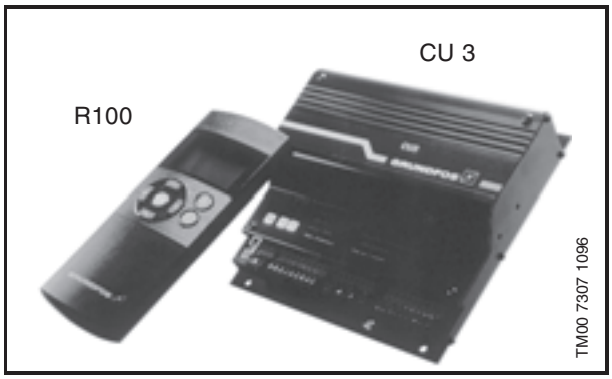
- Zeitrelais für Stern-Dreieck-Anlauf und Anlauf mit Anlaßtrafo.
- Relaisausgang für externe Störmeldung.

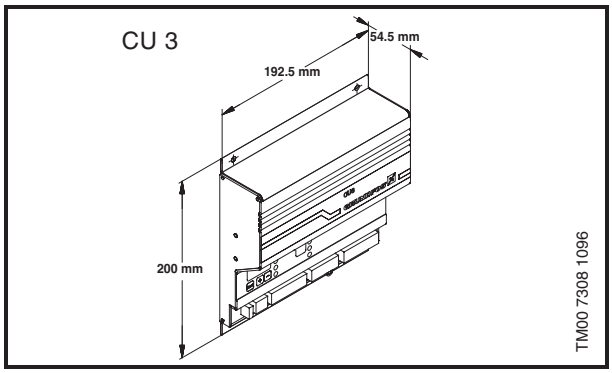
Zusätzlich sind folgende Erweiterungsmöglichkeiten vorhanden:

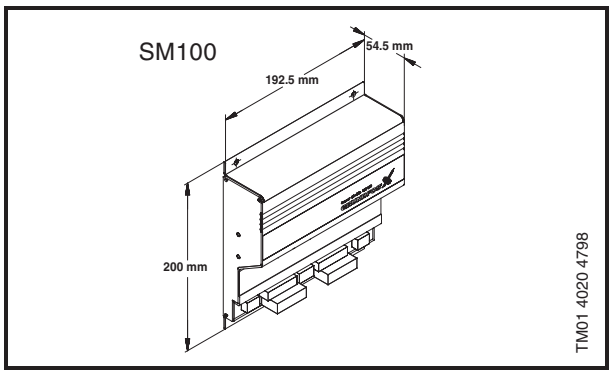
- **Handbedien- und Diagnosegerät R100:** Drahtlose Infrarot-Kommunikation mit dem R100 ermöglicht die Anpassung der werkseitigen Einstellungen und die Überwachung der Installation durch Aufrufen aktueller Betriebsdaten, z.B. Stromverbrauch, Versorgungsspannung, Anzahl der Betriebsstunden und Leistungsaufnahme.
- **Sensormodul SM 100:** Datenempfang von externen Sensoren mit Hilfe eines SM 100 Sensormoduls und Steuerung aufgrund der empfangenen Daten, z.B. Förderstrom, Druck, Wasserspiegel und Leitfähigkeit.
- **Kommunikationsmodul:** Überwachung und Kommunikation über Datenbus (GENIbus), Modem oder Funk zur PC-Leitstelle.

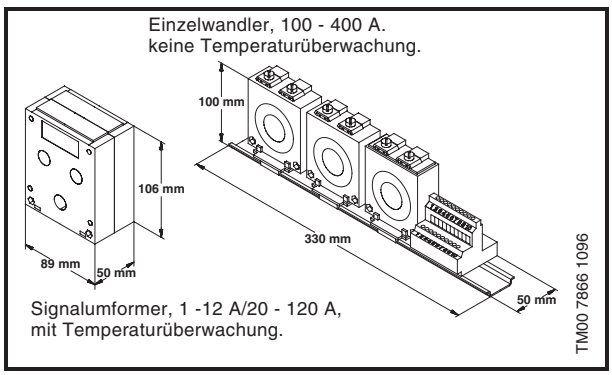
Technische Daten

Schutzart:	IP 20.
Umgebungstemperatur:	–20°C bis +60°C.
Relative Luftfeuchtigkeit:	99%.
Spannungstoleranz:	+15/-25% der Nennspannung
Frequenz:	45 Hz bis 65 Hz.
Vorsicherung:	Max. 10 A.
Reaisausgang:	Max. 415 V, 3 A, AC 1.
Prüfzeichen:	Das CU 3 entspricht folgenden Vorschriften: VDE, DEMKO, EN, UL, und CSA.
Kennzeichnung:	CE.









Einsparmöglichkeiten bei Installation eines CU 3/R100

Das CU 3 ist für alle 3phasigen Unterwassermotorfabrikate einsetzbar.

CU 3 überwacht	Bemerkung	Man spart folgende Bauteile (inkl. Montage)
Temperatur	Die tatsächliche Motortemperatur wird über ein Pt100 gemessen. Der gemessene Wert wird über ein separates Kabel an ein Relais übermittelt.	
Motorschutz	Abschaltung erfolgt bei eingestelltem Motornennstrom.	Motorschutzschalter/-relais
Überspannung/ Unterspannung	Ist der vorprogrammierte Wert über-, unterschritten, wird der Motor abgeschaltet.	Netzwächter
Trockenlaufschutz	Motorstrom wird auf allen Phasen gemessen und als Durchschnitt registriert. Wird der programmierte Wert unterschritten, wird der Motor ausgeschaltet.	Niveaurelais, 3 Elektroden, Elektrodenkabel
Phasenasymmetrie/ Drehrichtung des Motors	Stomaufnahme wird auf allen Phasen gemessen. Bei Änderung der Eingangsphasenfolge wird eine Störmeldung gegeben.	Phasenüberwachung
Berechnung vom Energieverbrauch in kW/h	Leistung wird alle 10 Sekunden abgelesen und summiert. Energieverbrauch wird alle 2 Stunden berechnet und summiert.	Zähler (nicht geeicht)
Betriebsstundenzähler	Läuft, wenn Relais für Motor aktiviert ist. Stoppt, wenn der Motor ausgeschaltet ist.	Betriebsstundenzähler
Anlaufverzögerung	Kann programmiert werden.	Zeitrelais
Wiedereinschaltverzögerung	Begrenzung der Schaltspiele programmierbar.	Zeitrelais
Stern-Dreieck-Anlaßfunktion	Entspricht Stern-Deieck-Zeitrelais.	Zeitrelais

Überwachungsfunktionen

Diese Tabelle beschreibt den Schutz, den das CU 3 bietet.

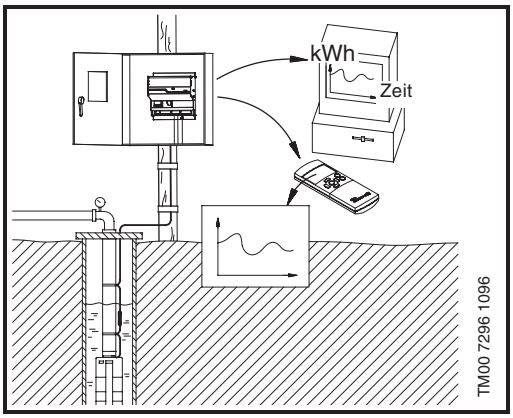
Überwachungs-parameter	Funktion	Ursache	Vorteile
Massefehler	Der Motor-Isolierwert gegen Erde wird nur gemessen,wenn der Motor ausgeschaltet ist. Der Isolierwert zeigt den Zustand des Motors, des Kabels und der Kabelkupplung. Wenn der werksseitig eingestellte Grenzwert überschritten wird kann der Motor nicht eingeschaltet werden.	Zerstörte oder falsche Isolation in Motor, Kabel oder Kabelverbinder.	Möglichkeiten der Fehleranzeige für Motor, Kabel und Kabelverbinder, Wartungshinweis und frühzeitiges Erkennen bei fallendem Isolationswert durch Programmierung von Warn- und Stoppgrenzen.
Temperatur	Die tatsächliche Motortemperatur wird über ein Pt100 gemessen. Der gemessene Wert wird über ein Relais an das CU 3 übermittelt. Im CU 3 wird die gemessene Temperatur mit dem werksseitig eingestellten wert verglichen. Zur Erlangung des Temperaturschutzes ist ein unterwassermotor mit einem Pt100 erforderlich.	Überlastung, häufiges Ein-und Ausschalten, Pumpen gegen geschlossene Druckleitung, ungenügende Strömungsgeschwindigkeit am Motor.	Größere Motorlebensdauer, sicherer Betrieb, Wartungshinweis.
Überspannung Unterspannung	Wenn die werksseitig eingestellten Grenzwerte überschritten werden, gibt es eine Fehlermeldung. **Bei zusätzlicher Temperaturüberwachung führt ein Überschreiten der Spannungsgrenzen nicht zum Abschalten des Motors**. (Stoppt erst bei Erreichen der Stoppgrenzen)**.**	Installation zu dicht am Trafo, zu schwaches Versorgungsnetz, große Temperaturschwankungen.	Wichtiger Installationsparameter, Verbesserung der Betriebsverhältnisse möglich.
Überlast	Der Motorstrom wird an allen drei Phasen gemessen. Dann wird der durchschnittliche Strom berechnet und mit dem Einstellwert verglichen. Wird der Einstellwert überschritten, wird der Motor ausgeschaltet.	Pumpe/Motor falsch ausgelegt, Störung in der Spannungsversorgung, Motorkabel defekt, Pumpe blockiert, Verschleiß oder Korrosion.	Größere Pumpenlebensdauer, sichere Betriebsbedingungen, Wartungshinweis.
Trockenlauf	Bei Trockenlauf wird der Motor weniger belastet. Wenn die Stromaufnahme 60% des eingestellten Wertes unterschreitet, wird der Motor abgeschaltet.	Pumpe neigt zum Trockenlauf oder Minderleistung infolge Verschleiß.	Macht herkömmmlichen Trockenlaufschutz überflüssig, keine zusätzlichen Kabel nötig.
Phasenassymmetrie	Die Stromaufnahme wird an allen drei Phasen gemessen. Wenn die Asymmetrie größer ist als der eingestellte Wert, wird dieses angezeigt.	Spannungsversorgung unregelmäßig, unterschiedliche Phasenspannungen, beginnender Motordefekt, unterschiedliche Motorwicklungen.	Motor wird gegen Überlastung geschützt, Wartungshinweis.
Phasenfolge	Das CU 3 und der Motor sind so anzuschließen, daß die Drehrichtung korrekt ist. Das CU 3 überwacht dann die Phasenfolge und zeigt Änderungen an.	Zwei Phasen sind vertauscht.	Sichert die korrekte Pumpenleistung.

Produktmerkmale und Vorteile

Auslegung der Pumpe

Das Grundfos CU 3 Überwachungsgerät und ein Mengenmeßgerät ermöglichen eine Ständige Überwachung des Energieverbrauchs und der Pumpenleistung. Damit kann man kontrollieren, ob für die in Frage kommende Anwendung die richtige Pumpe gewählt wurde.

Das CU 3 macht es möglich, aus einer Gruppe von Brunnen immer den in Betrieb zu nehmen, der die geringsten Betriebskosten verursacht.

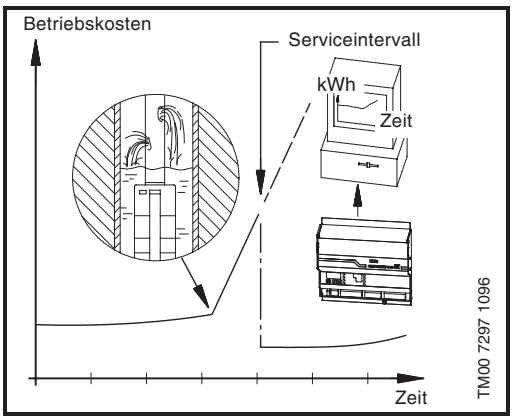


Wahl der richtigen Wartungsintervalle

Die stetige Überwachung der Pumpe durch das CU 3 macht es möglich, die Wartungsintervalle besonders günstig zu wählen.

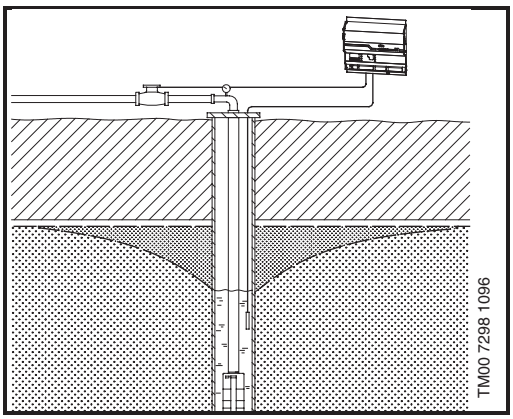
Heute werden Pflege und Wartung in festen Intervallen, oder wenn ein Schaden eingetreten ist, durchgeführt.

Beides führt zu keinem wirtschaftlich optimalem Betrieb.



Schutz des Brunnens

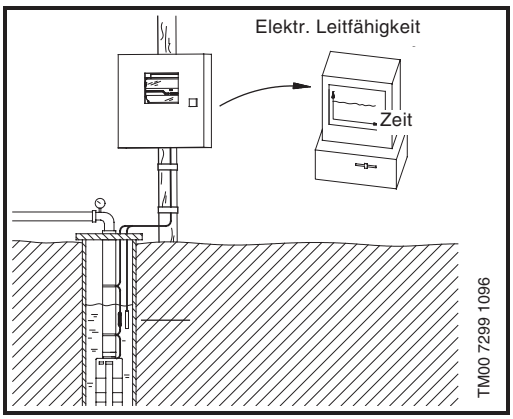
Wenn man das CU 3 mit einem Pegelmeßgerät kombiniert, kann man an jedem Brunnen einen Pumpversuch durchführen. Dazu wird zu jedem Förderstrom die Höhe des Wasserspiegels gemessen. So kann man feststellen, welche Wassermenge dem Brunnen auf natürliche Weise zufließt und damit die Betriebsbedingungen für eine optimale Wirtschaftlichkeit finden. Das erhöht die Lebensdauer von Pumpe und Brunnen, da das Risiko von Luftförderung und das Eindringen von aggressivem Wasser in den Brunnenbereich vermindert werden.



Geringere Kosten für die Wasserbehandlung

Wenn man das Risiko, den Brunnen zu überlasten und dadurch verschmutztes Wasser zu fördern, minimiert, kann man dadurch die Kosten für die Wasserbehandlung senken.

Mit dem Grundfos CU 3 kann man in jedem Brunnen die Leitfähigkeit des Wassers in Verbindung mit einem Leitfähigkeitsmesser (Sensor bauseits erforderlich) messen. Dies eröffnet die Möglichkeit, den oder die Brunnen in Betrieb zu nehmen, die jeweils die beste Wasserqualität liefern.



Motorvollschutz über CU 3

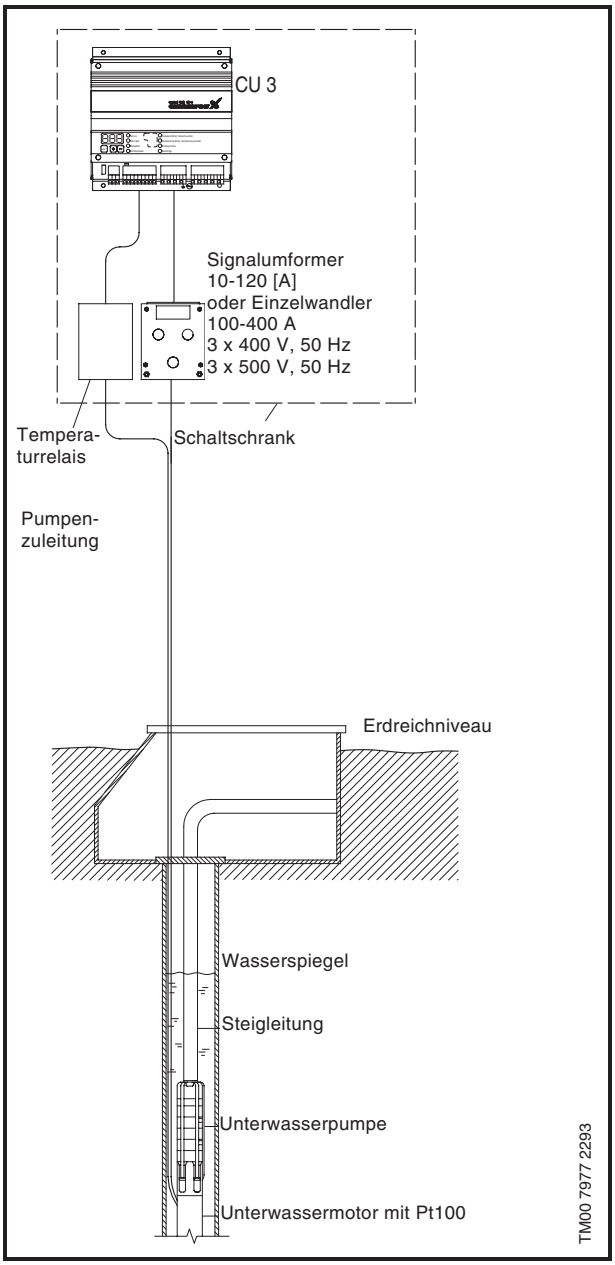
Anzeige und Überwachungsparameter (Dioden)

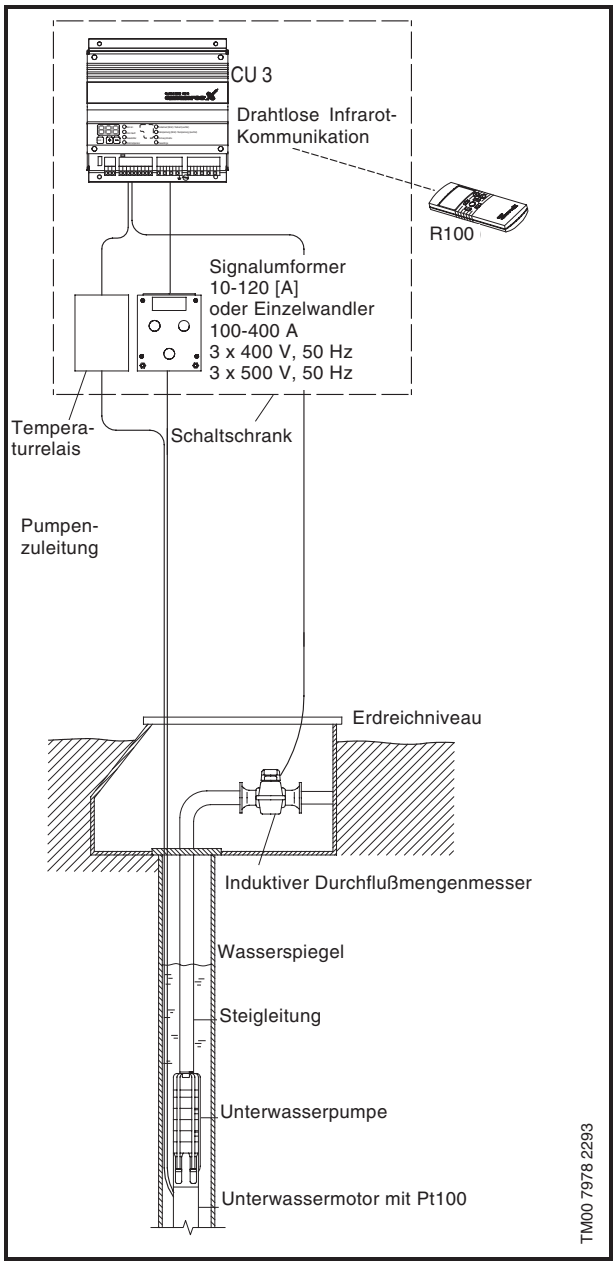
- Netz ein
- Motor läuft
- Motortemperatur mit Pt100 und Temperaturrelais
- Massefehler
- Überlast/Trockenlaufschutz
- Überspannung/Unterspannung
- Stromasymmetrie
- Drehrichtung

Motorvollschutz CU 3 mit Handbedien- und Diagnosegerät R100 und IR-Drucker

Anzeige - und Überwachungsparameter

- Netz ein
- Motor läuft
- Motortemperatur mit Pt100 und Temperaturrelais
- Massefehler
- Überlast/Trockenlaufschutz
- Überspannung/Unterspannung
- Stromasymmetrie
- Drehrichtung





R100 Menüs

0. Allgemeines Menü

1. Betrieb

1.1 Anzeige der Warn- und Ausschaltmeldungen
1.2 Anzeige der automatisch quittierten Störmeldungen
Möglichkeit für Ein- und Ausschalten.

2. Status

Anzeige:

2.1 Motortemperatur
2.2 Strom- und Spannungswerte
2.3 Durchschnittliche Netzspannung
2.4 Durchschnittliche Stromaufnahme der drei Phasen
2.5 Aktuelle Stromasymmetrie
2.6 Aktueller Isolierwert gegen Erde
2.7 Phasenfolge und Frequenz
2.8 Aktuelle Leistungsaufnahme und Gesamtwert des Energieverbrauchs
2.9 Gesamtzahl der Betriebsstunden
2.10 Meßwert vom externen Sensor
2.11 Energieverbrauch pro gepumpten m³ Wasser
2.12 Aktueller Förderstrom
2.13 Kumulierter Förderstrom

Das R100 bietet eine Reihe von Einstellmöglichkeiten:

3. Grenzen

Anzeige und Einstellung:

3.1 Motortemperatur
3.2 Stromverbrauch
3.3 Strombegrenzung
3.4 Spannungsschwankungen
3.5 Isolierwert
3.6 Stromasymmetrie
3.7 Aus für externen Sensor
3.8 Warngrenzen für externen Sensor

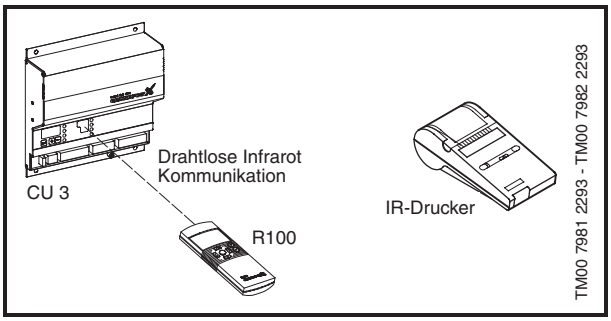
4. Installation

Einstellungsmöglichkeiten:

4.1 Automatische oder manuelle Störmeldequittierung
4.2 Auslösezeit bei Störmeldungen
4.3 Zeit der Sternschaltung bei Stern-Dreieck-Anlauf oder Anlauf mit Anlaßtrafo
4.4 Einschaltverzögerung bei der ersten Einschaltung, z.B. bei Netzspannungsausfall
4.5 Min Ein/Aus-Zeit
4.6 Ein/Aus der Grundwasserabsenkungsfunktion
4.7 Lauf/Auszeiten bei Grundwasserabsenkung
4.8 Elektronische Numerierung der CU 3 Einheiten
4.9 Ein/Aus der Leistungs- und Temperaturmessung
4.10 Externer Sensortyp
Ein/Aus für externen Analogsensor mit oder ohne Nullpunktausgleich
Maximalwert für externen Analogsensor
4.11 Grundwasserabsenkung über Niveausensor
Füll- und Entleerfunktion
4.12 Ein/Aus für externen digitalen Sensor

Status Report

Zur Erstellung eines Ausdruckes ist eine Übertragung dieser Einstell- und Messwerte drahtlos über IR-Kommunikation auf einen transportablen Drucker möglich.



Protokollausdruck

GRUNDFOS
R100 Statusbericht

Produkttyp : CU 3

Einstellungen

Warnung:		Min.	Max.
Temperatur	(°C)		75
Strom	(A)	0,00	1,5
Versorgung	(V)	0	-
Isolierwert	(kQ)	20	
Asymmetrie	(%)		10
Ext. inp.	(t.inp.)	-	-

Ausschalt.:		Min.	Max.
Temperatur	(°C)		75
Strom	(A)	0,00	11,9
Versorgung	(V)	340	420
Isolierwert	(kQ)	20	
Asymmetrie	(%)		10

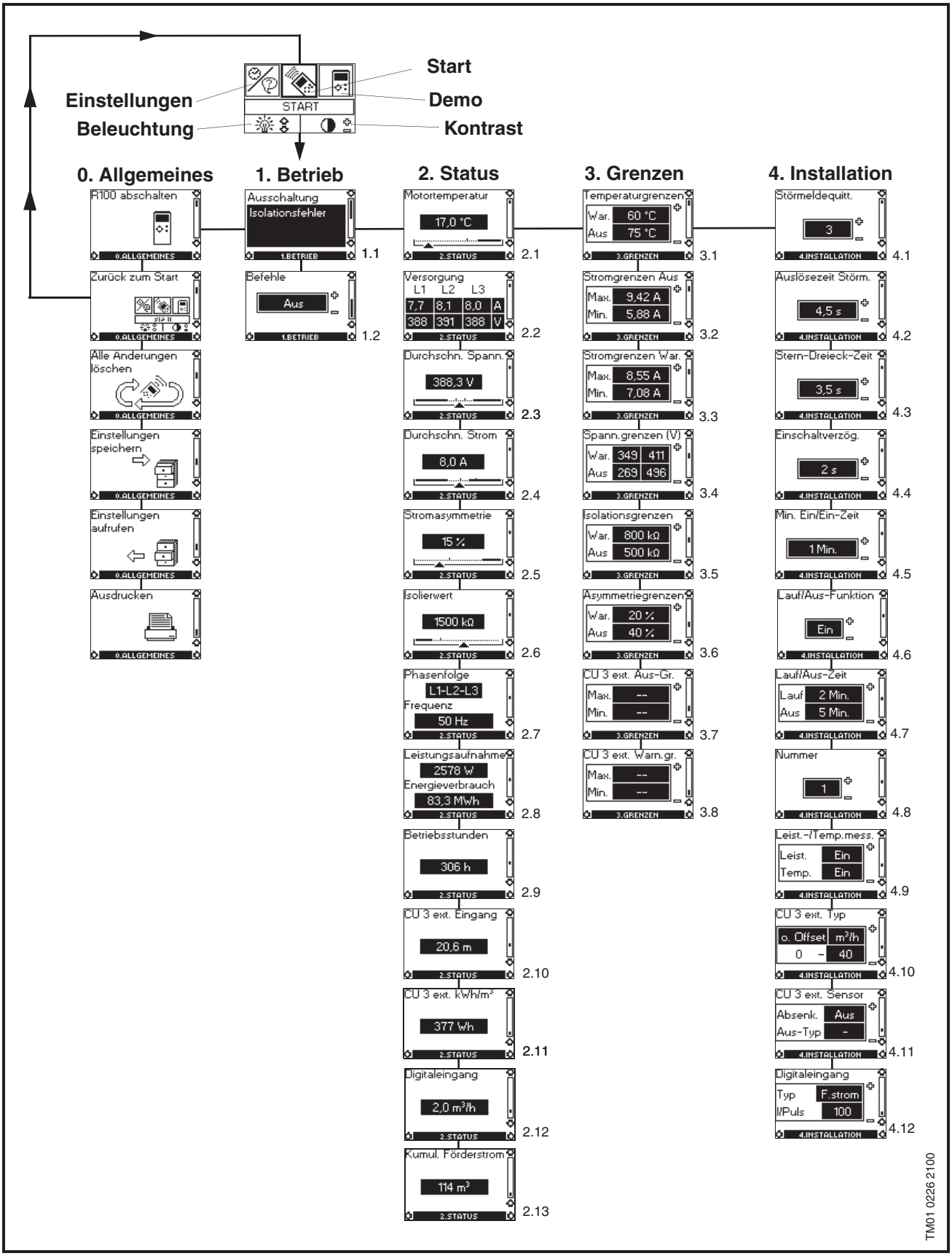
Allgemeines:		Wert	
Störmeldequittung		3	
Auslösezeit Störung	(s)	4,5	
Stern-Dreieck-Zeit	(s)	0,5	
Einschaltverzögerung	(s)	0	
Lauf-Zeit	(Min.)	10	
Aus-Zeit	(Min.)	10	
Nummer		1	1

Aktuelle Werte:	
Temperatur	-
Strom	4,9 A
Versorgung	385,5 V
Isolierwert	2000 kQ
Asymmetrie	0 %
Energieverbrauch	0 W
Energieverbrauch	0 MWh
Betriebsstunden	2 h

	Tag	:	13.1.00
	Uhr	:	11:10

Bemerkungen:

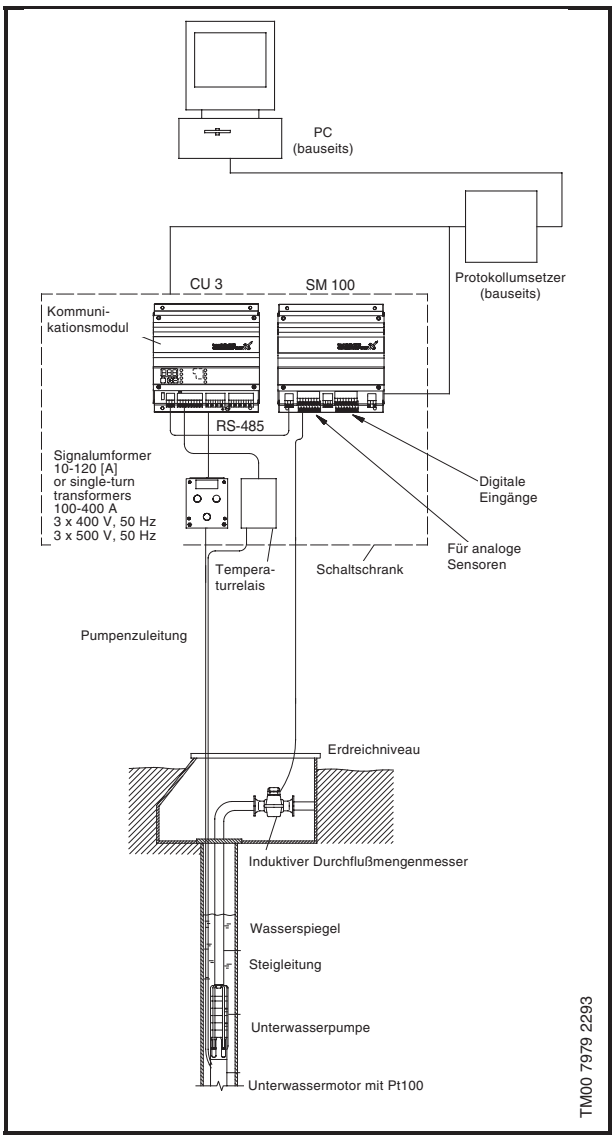
Menüstruktur des Handbedien-und Diagnosegerät R100



Komplette Brunnenüber-wachungsanlage mit CU 3 und SM 100

Anzeige- und Überwachungsparameter (Dioden)

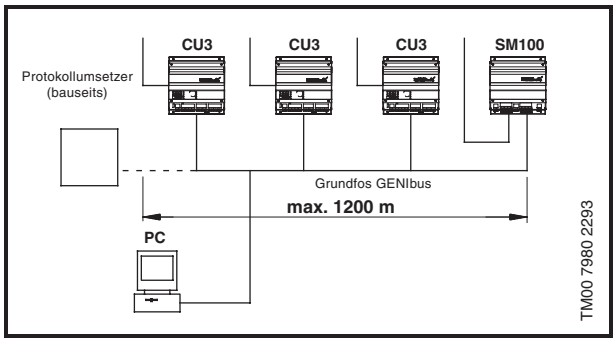
- Netz ein
- Motor läuft
- Motortemperatur (Unterwassermotor mit Pt100 und Temperaturauslöserelais erforderlich)
- Massefehler
- Überlast/Trockenlaufschutz
- Überspannung/Unterspannung
- Stromasymmetrie
- Drehrichtung



SM 100

Anschluß für 8 analoge Sensoren und 8 digitale Eingänge für Sensoren, z.B.

- pH-Wert
- Leitfähigkeit
- O_2
- Druck
- usw.



Maximale Anschlußmöglichkeit:

- 28 CU 3 Geräte oder
- 14 CU 3 und 14 SM 100, oder
- 27 CU 3 und 1 SM 100.

Mit PC Tool CU 3 kann die CU 3 Steuerung über einen PC konfiguriert werden.

PC Tool CU 3

Das PC Tool CU 3 dient wie das Handbedien- und Diagnosegerät R100 zur Eingabe und zum Abrufen von Daten.

Das PC Tool CU 3 bietet folgende Funktionen:

- CU 3 Bedienfeld anzeigen.
- Start/Stop/Reset-Tasten anzeigen.
- Stromversorgung anzeigen.
- Pumpendaten anzeigen.
- Motortemperatur anzeigen.

Die Betriebsbedingungen der Pumpe können durch Ablesen der Pumpendaten oder der Motortemperatur überwacht werden. Dadurch können die Wartungsintervalle jeweils optimal angesetzt werden – ein erheblicher Vorteil für die Motorlebensdauer.

Lieferumfang des PC Tool CU 3:

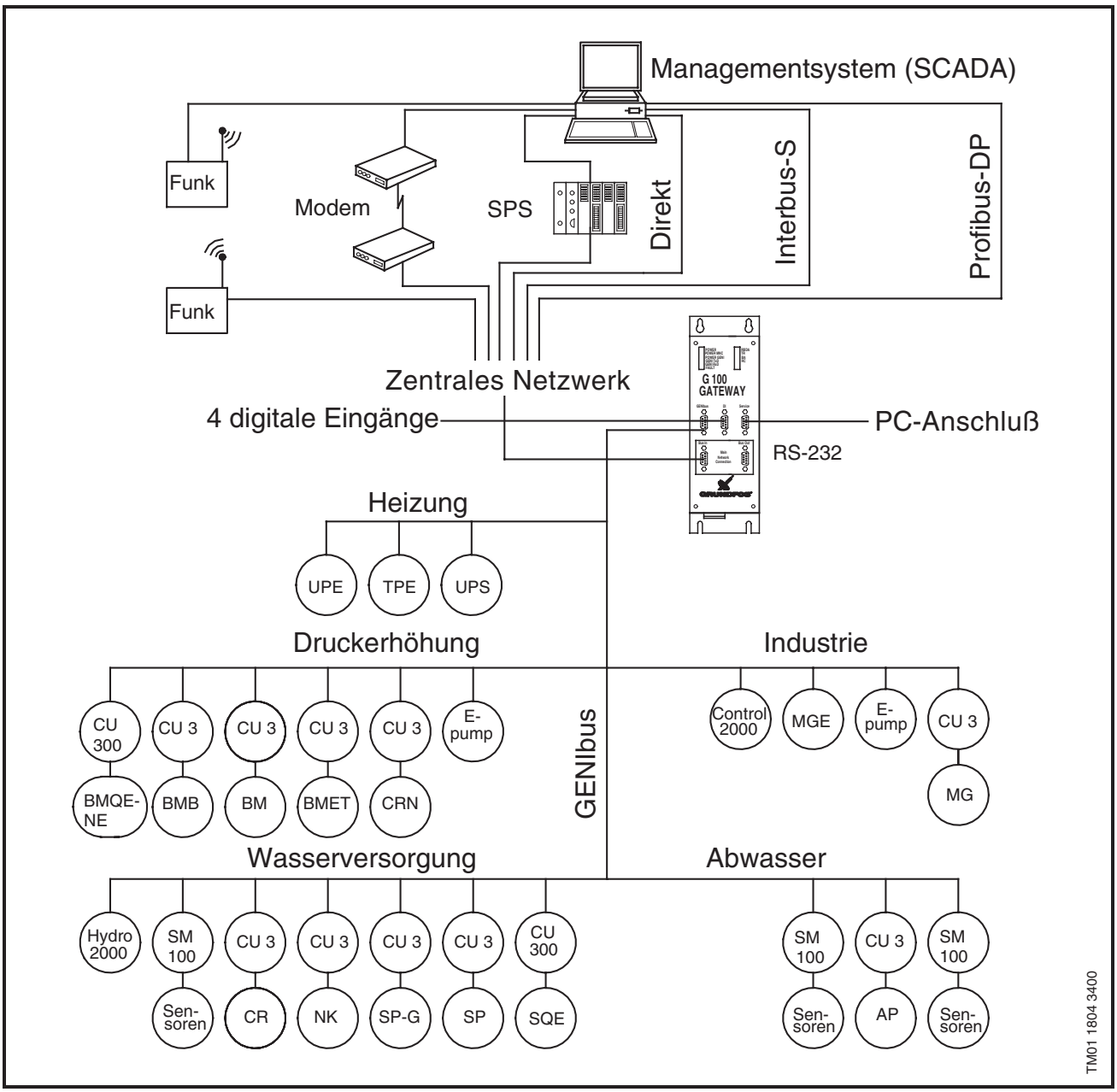
- 1 Diskette mit PC Tool.
- 1 GRUNDFOS Geni-bus PC Adapter.
- 1 RS-485 Kommunikationsmodul.
- 1 25-poliger 9-25 D-Sub-Adapter
- 1 Registrierschein.
- Installationsanweisung.

G100 - Gateway zur Kommunikation mit Grundfos Produkten

Mit dem G100 bietet Grundfos eine optimale Integration von Grundfos-Produkten in übergeordnete Regel- und Überwachungssysteme integrieren.

Das G100 entspricht den zukünftigen Forderungen nach einem optimalen Pumpenbetrieb, wie z.b. Zuverlässigkeit und niedrige Betriebskosten.

TM01 1787 1098



TM01 1804 3400

12

Produktbeschreibung

Das G100 ist ein Gateway zur Übertragung von Betriebsdaten wie Mess- und Sollwerten zwischen Grundfos-Produkten mit GENIbus-Schnittstelle und einer zentralen Einheit zur Steuerung, Überwachung und Optimierung des Förderbetriebs.

Außerdem bietet das G100 4 digitale Eingänge für verschiedene Zwecke wie etwa die Überwachung einer unterbrechungsfreien Stromversorgung.

Datenerfassung

Das G100 dient nicht nur der Datenübertragung, es kann auch bis zu 350 000 zeitlich zugeordnete Daten erfassen, die dann zur Auswertung, z.B. in einer Tabellenkalkulation, an die Zentraleinheit oder einen PC übertragen werden können.

Zur Datenerfassung ist die "PC Tool G100 Data Log". Software erforderlich, die gesondert zu bestellen ist.

Anwendungen

Wie das Diagramm auf Seite 41 zeigt, kann das G100 in den unterschiedlichsten Bereichen eingesetzt werden. Dazu gehören neben der Wasserversorgung auch die Wasseraufbereitung, Abwasserentsorgung, die Haustechnik und viele industrielle Anwendungen.

Kennzeichnend für all diese Anwendungen sind hohe Kosten im Falle von Standzeiten und daß man versucht, mit höheren Investitionen eine größtmögliche Zuverlässigkeit der Anlagen zu erreichen.

Das G100 wurde für Kunden entwickelt, die einen kontinuierlichen, in jeder Hinsicht optimierten Betrieb wünschen und denen rechnerisch ermittelte Daten oder Gesamtmessungen für Anlagen mit mehreren Aggregaten nicht ausreichen, da für jedes Pumpenaggregat spezifische Betriebsdaten benötigt werden.

Installation

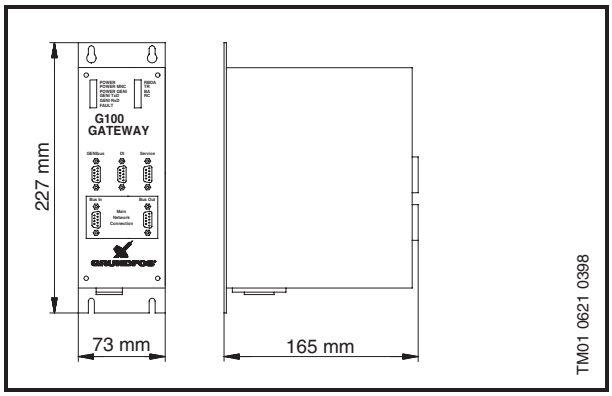
Das G100 wird mit dem Systemintegrator installiert und an den Grundfos GENIbus und das Hauptnetz angeschlossen.

Über ein Managementsystem am Hauptnetz können dann alle am GENIbus angeschlossenen Komponenten überwacht und gesteuert werden. Die Diskette "G100 Support Files" enthält Beispiele für Programme, die zum Anschluß des G100 an die verschiedenen Hauptnetzwerke benötigt werden, sowie eine Beschreibung der bei Grundfos-Produkten mit GENIbus-Schnittstelle verfügbaren Datenadressen.

Zur Installation des G100 kann die gesondert zu bestellende "PC Tool G100"-Software verwendet werden.

Zubehör

- PC Tool G100 Paket
  (nicht im Lieferumfang enthalten)
- G100 Support-Software (Standardausstattung)



Technische Daten

Busanschlüsse

Übergeordneter Bus	Software Protokoll
Interbus-S	PCP
Profibus-DP	DP
Funk	Satt control COMLI/MODbus
Modem	Satt control COMLI/MODbus
PLC	Satt control COMLI/MODbus
Künftige	...

Sonstige Anschlüsse

GENIbus RS-485: Es können bis zu 32 Geräte angeschlossen werden.

Serviceanschluß RS-232: Für Direktanschluß PC oder Modem.

Digitaleingänge: 4.

Speicherkapazität

2 Mb ~ 350 000 zeitgeprägte Daten

Versorgungsspannung: 1 x 110 bis 240 V, 50/60 Hz

Betriebstemperatur: –20°C bis +60°C

Schutzart: IP 20

Gewicht: 1,8 kg

Produkt-Nummern

Produkt	Produkt-Nr.
G100 mit Interbus-S Erweiterungskarte★	96 41 11 34
G100 mit Profibus-DP Erweiterungskarte★	96 41 11 35
G100 mit Funk/Modem/PLC Erweiterungskarte★	96 41 11 36
G100 Basis-Version★	96 41 11 37
Diskette mit PC-Programm G100 Software, einschließlich PC-Programm G100 Software Meßwerterfassung	96 41 57 83

★ Einschließlich Diskette mit G100 Support-Software

Kabelanschluss

8", 10" und 12" Motoren werden über drei einadrige Kabel angeschlossen. Alle Motoren werden mit 8 m Kabel geliefert.

Das Motorkabel ist fester Bestandteil des MMS-Motors und kann deshalb bei vollständig montiertem Motor nicht mehr angeschlossen/abgeklemmt werden.

Alle Kabel sind trinkwassertauglich gemäß KTW und für die folgenden Spannungen ausgelegt:

–3 x 220 V, 50 Hz
–3 x 380 V, 50 Hz
–3 x 400 V, 50 Hz
–3 x 415 V, 50 Hz
–3 x 500 V, 50 Hz

Kabelanschluss für MMS 8000, MMS 10000 und MMS 12000

Motor Typ	Leistung		Motorkabel			
			Direktanlauf		Stern-Dreieck	
	[kW]	[hp]	Kabelanzahl	Querschnitt [mm²]	Kabelanzahl	Querschnitt [mm²]
MMS 8000	22	30	3	1 x 16	6	1 x 16
MMS 8000	26	35	3	1 x 16	6	1 x 16
MMS 8000	30	40	3	1 x 16	6	1 x 16
MMS 8000	37	50	3	1 x 16	6	1 x 16
MMS 8000	45	60	3	1 x 16	6	1 x 16
MMS 8000	55	75	3	1 x 16	6	1 x 16
MMS 8000	63	85	3	1 x 16	6	1 x 16
MMS 8000	75	100	3	1 x 16	6	1 x 16
MMS 8000	92	125	3	1 x 25	6	1 x 16
MMS 8000	110	150	3	1 x 25	6	1 x 16
MMS 10000	75	100	3	1 x 50	6	1 x 35
MMS 10000	92	125	3	1 x 50	6	1 x 35
MMS 10000	110	150	3	1 x 50	6	1 x 35
MMS 10000	132	180	3	1 x 50	6	1 x 35
MMS 10000	147	200	3	1 x 50	6	1 x 35
MMS 10000	170	230	3	1 x 50	6	1 x 35
MMS 10000	190	260	3	1 x 50	6	1 x 35
MMS 12000	147	200	3	1 x 70	6	1 x 50
MMS 12000	170	230	3	1 x 70	6	1 x 50
MMS 12000	190	260	3	1 x 70	6	1 x 50
MMS 12000	220	300	3	1 x 70	6	1 x 50
MMS 12000	250	340	3	1 x 70	6	1 x 50

Kabelabmessungen für stromführende Leiter

Querschnitt [mm²]	Kabeltyp	Max. Außenmaße [mm]
1 x 16	rund	14,5
1 x 25	rund	16,5
1 x 35	rund	17,5
1 x 50	rund	18,5
1 x 70	rund	20,0

Kabelabmessungen für Schutzleiter

Querschnitt [mm²]	Kabeltyp	Max. Außenmaße [mm]
1 x 16	rund	8,8
1 x 25	rund	11,0
1 x 35	rund	12,5
1 x 50	rund	14,5
1 x 70	rund	17,0

Der Querschnitt des Schutzleiters entspricht dem Querschnitt der stromführenden Leiter.

Schaltplan

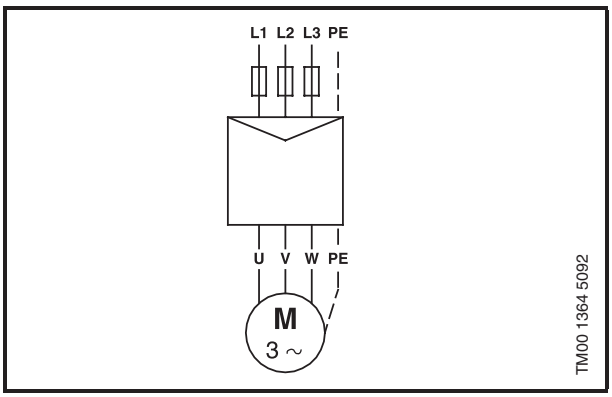
MMS-Motoren sind sowohl für Direkt- als auch für Stern-Dreieck-Anlauf lieferbar.

Motoren für Stern-Dreieck-Anlauf können auch mit Direktanlauf eingesetzt werden.

Die folgenden Schaltpläne zeigen die jeweiligen Anschlussvarianten.

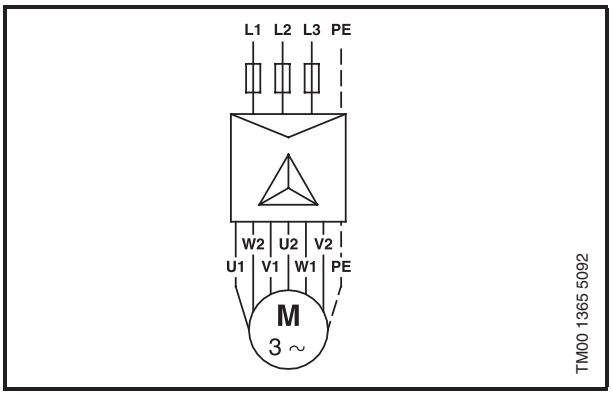
MMS-Motor, Direktanlauf

Anschluss des MMS-Motors mit Direktanlaufwicklung:

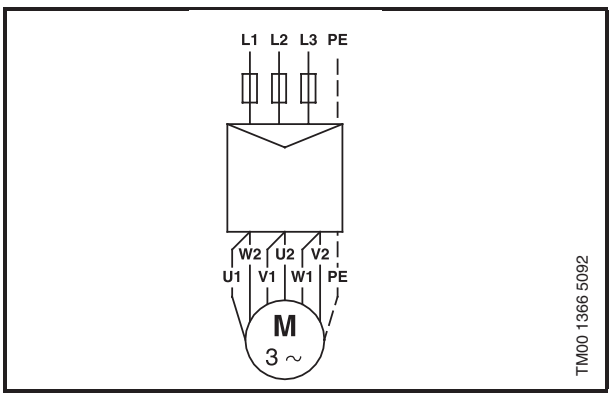


MMS-Motor, Stern-Dreieck-Anlauf

Anschluss des MMS-Motors für Stern-Dreieck-Anlauf:



Bei Umstellung von Stern-Dreieck- auf Direktanlauf ist der Motor wie folgt anzuschließen.



Trinkwassertaugliches Unterwasserkabel

TM00 7882 2296

Beschreibung	Beschreibung Anz. der Adern und normaler Querschnitt [mm]	Außen-durch-messer [mm]	Ge-wicht [kg]	Prod. Nr.
Geeignet für den Dauereinsatz in Grund- und Trinkwasser (trinkwassertauglich), zum Anschluss elektrischer Geräte wie Unterwassermotoren bei Tiefen bis zu 500 Metern und durchschnittlicher Belastung. Isolierung und Mantel aus speziellen, wasserfesten Elastomeren auf EPR-Basis. Zulässige Wassertemperatur maximal 60°C. Maximale Betriebstemperatur der Kabel 90°C. Weitere Kabelgrößen auf Anfrage	4 x 1,5	10,4/12,0	0,17	00 ID 89 10
	4 x 2,5	12,3/13,9	0,26	00 ID 89 11
	4 x 4,0	14,3/15,9	0,37	00 ID 89 12
	4 x 6,0	15,8/17,8	0,50	00 ID 89 13
	4 x 10,0	21,2/23,2	0,90	00 ID 89 14
	4 x 16,0	25,5/29,0	1,25	00 ID 89 15
	4 x 25,0	31,0/34,0	1,80	00 ID 89 16
	4 x 35,0	35,0/39,0	2,36	00 ID 89 17
	4 x 50,0	41,0/45,0	3,25	91 07 06 91
	4 x 70,0	46,5/50,0	4,30	91 07 06 92

Kabelverbinder

TM00 7884 2296

Beschreibung	Version			Prod. Nr.	
Wasserdichte Verbindung von Motor- und Unterwasserkabeln.	Typ	Durch-messer der Verbindung	Für Kabel-Außendurch-messer [mm]	Kabel-verbinder	Kabel-verbinder montiert und fertig vergossen an Unter-wasserkabel
Für 4" Motoren und Kabel bis 4 x 6 mm	M 0	ø40	ca. 6-15	00 ID 89 03	96 45 32 90
Für 6" Motoren und Kabel bis 4 x 10 mm	M 1	ø46	ca. 9-23	00 ID 89 04	96 45 32 91
Für 6" Motoren und Kabel bis 4 x 16 mm	M 2	ø52	ca. 17-31	00 ID 89 05	96 45 32 92
Für 8" und 10" Motoren und Kabel bis 4 x 35 mm	M 3	ø77	ca. 26-44	00 ID 89 06	96 45 32 93
Für 8" und 10" Motoren und Kabel bis 4 x 70 mm	M 4	ø97	ca. 29-55	91 07 07 00	96 45 32 94

Schrumpfmuffe KM

TM00 7885 2296

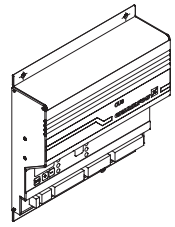
Beschreibung	Version			Prod. Nr.	
	Motorkabel	[mm]	Anz. der Adern	Schrumpf-muffe	Schrumpfmuffe fertig montiert an Unterwasserkabel
Wasserdichte Schrumpfverbindung von Motor- und Unterwasserkabeln. Verbindungsmöglichkeiten: - Kabel gleicher Größe. - Kabel unterschiedlicher Größen. - Einzelne Adern mit einadrigen Kabeln. Die Verbindung ist schon nach wenigen Minuten gebrauchsfest und kann nachträglich nicht mehr gelöst werden. Lange Aushärtungszeiten wie etwa bei der Verwendung von Harzen sind nicht zu beachten.	Flachkabel	6-10 10-16	4 3	00 11 62 52	00 11 64 52
	Flachkabel	16-25	3 4	00 11 62 55	00 11 64 55
	3 Adern	1,5-6,0	3	00 11 62 53	00 11 64 53
	3 Adern	10-25	3	00 11 62 54	00 11 64 54
	4 Adern	1,5-4,0	4	00 11 62 57	00 11 64 57
	4 Adern	6-16	4	00 11 62 58	00 11 64 58
	Adern*	35-120	1	00 11 62 56	00 11 64 56

* Zur Reparatur und Verbindung einzelner Adern. Bei Bestellung bitte Stückzahl angeben.

Kabelschellen mit Knöpfen

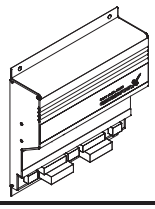
Beschreibung	Prod. Nr.
Gummi. Zum Befestigen der Unterwasserkabel am Steigrohr 1 Satz = 30 m Steigrohrlänge L = 7,5 m 16 Knöpfe	62 61 59

CU 3 mit Signalumformer


TM00 7250 1096

Beschreibung			Prod. Nr.
Für alle Drehstrommotoren ohne Rücksicht auf Typ und Fabrikat. Am CU 3 lassen sich mit hilfe des R100 die Grenzwerte programmieren. Werden Motoren mit eingebautem Pt100 und Auslöserelais mit dem CU 3 verwendet, wird auch die Motortemperatur überwacht. Umgebungstemperatur: –20°C bis +60°C für Schaltschrankeinbau.	**3 x 400 V**		
	Amperebereich des Signalumformer	1 - 12 A	62 50 02 56
		10 - 120 A	62 50 02 57
		100 - 400 A	62 50 02 58
	3 x 500 V		
	Amperebereich des Signalumformer	1 - 12 A	62 50 02 50
		10 - 120 A	62 50 02 51
		100 - 400 A	62 50 02 52

SM 100 Sensormodul


TM00 7864 2196

Beschreibung		Prod. Nr.
Das Sensormodul SM 100 ist eine Erweiterungsmöglichkeit CU 3. Das SM 100 kann mit acht analogen Sensoren verbunden werden und bietet acht digitale Eingänge. SM 100 kann über einen BUS kommunizieren. BUS-Kommunikation zwischen mehreren SM 100 und CU 3 Einheiten ermöglicht eine zentrale Steuerung, Regelung und Überwachung von komplexen Anlagen. Für Schaltschrankeinbau.	3 x 400 V 3 x 500 V	62 61 91
		62 61 93

RS-485 Kommunikationsmodul

Beschreibung	Prod. Nr.
Das Modul RS-485 bietet über den BUS-Eingang die Möglichkeit einer seriellen Zweiweg-Kommunikation mit dem CU 3 und SM 100. Steckbar in das CU 3 Gerät.	62 61 59

G100 Gateway

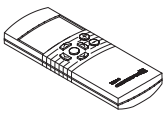
TM01 1787 1098

Beschreibung		Prod. Nr.
Das G100 ermöglicht die Datenübermittlung (Meßwerte, Sollwerte, usw.) zwischen den an den Grundfos Genibus angeschlossenen Einheiten und einem übergeordneten Netzwerk.	G100 Profibus DP	96 41 11 35
	G100 Interbus	96 41 11 34
	G100 Radio/Modem und SPS-Interface	96 41 11 36
	G100 2 Mb Speichererweiterung für Datenspeicherung	96 41 11 37

PC Tool CU 3

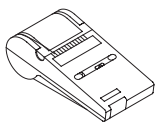
Beschreibung	Prod. Nr.
Mit dem PC Tool CU3 kann die CU 3 Steuerung über einen PC konfiguriert und angezeigt werden. Es enthält: 1 Diskette , 1 Grundfos Genibus PC Adapter ,1 RS -485 Kommunikationsmodul, 1 25poligen 9-25D-Sub - Adapter ,1 Registrierschein , 1 Installationsanweisung	96 41 32 92

Handbedien- und Diagnosegerät R100


TM00 8367 2796

Beschreibung	Prod. Nr.
Zur dahtlosen Infrarot-Kommunikation mit dem CU 3. 3 Betriebsanzeigen, 11 Statusanzeigen, 6 Grenzanzeigen, 13 Installationseinstellungen	62 53 33

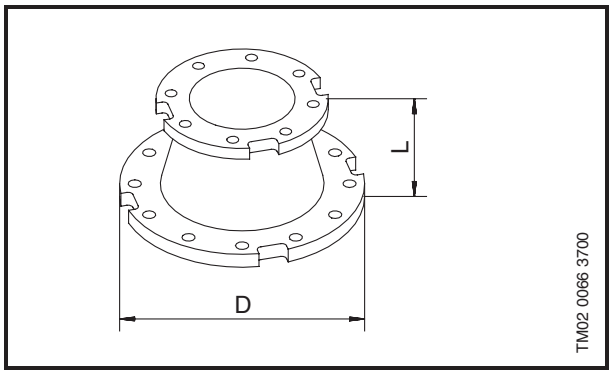
Infrarotdrucker für R100


TM00 8368 2796

Beschreibung	Prod. Nr.
Batteriebetriebener Infrarotdrucker	62 04 80
Papierrollen (6 Stück) für Infraotdrucker	62 04 81

Übergangsflansche

Material: Stahl (ST37 1.0038) schwarz grundiert.



Anschluüsse	PN	Abmessungen		Bohrungen für Schrauben	Produkt-Nr.
		D	L		
DN100 - DN125	64	295	204	8 x ø30	96 44 34 72
DN100 - DN150	64	345	206	8 x ø33	96 44 34 74
DN175 - DN150	16	285	194	8 x ø22	96 44 34 76
DN175 - DN150	40	300	200	8 x ø26	96 44 34 78
DN175 - DN200	16	340	196	12 x ø22	96 44 34 79
DN175 - DN200	40	475	206	12 x ø30	96 44 34 81
DN175 - DN250	16	405	198	12 x ø26	96 44 34 83
DN175 - DN250	40	450	210	12 x ø33	96 44 34 86

Gleitringdichtung SiC/SiC einschl. Montage

	Beschreibung	Prod. Nr.
	MMS 6000	96 45 47 30
	MMS 8000	96 45 47 31
	MMS 10000	96 45 47 32
	MMS 12000	96 45 47 33

Schutzleiter einschl. Montage

	Beschreibung	Querschnitt [mm²]	Außendurch-messer des Kabels [mm]	Für Motortyp	Prod. Nr.
	Schutzleiter einschl. Montage	1 x 10	7,6	MMS 6000	96 44 99 01
		1 x 16	8,8	MMS 8000	96 44 99 02
		1 x 25	11,0	MMS 8000	96 44 99 03
		1 x 35	12,5	MMS 10000	96 44 99 04
		1 x 50	14,5	MMS 10000	96 44 99 05
		1 x 70	17,0	MMS12000	96 44 99 06

Pt100

Funktionen des Pt100 Sensors:

- Überwachung der Motortemperatur
- Schutz vor Überhitzung des Motors.

Ein effektiver Temperaturschutz ist die einfachste und billigste Möglichkeit eine maximale Motorlebensdauer zu erreichen. Der Sensor stellt sicher, dass die zulässigen Betriebsbedingungen nicht überschritten werden und löst bei Wartungsbedarf eine Servicemeldung aus.

Für die Überwachung und den Schutz des Motors mit dem Pt100 Sensor benötigen Sie:

- einen Pt100 mit entsprechender Signalkabellänge
- ein Relais , Typ EDM 35 oder PR2202

Werkseitig sind in den Relais folgende Temperaturgrenzwerte eingestellt:

- 60°C Signalwert.
- 75°C Abschaltwert.

Technische Daten

	Relaistyp	
	EDM 35	**PR 2202**
Temperaturanzeige	am Gerät	nur in Verbindung mit CU 3
Anbindung an CU 3	möglich	notwendig
Schutzart	IP 65	IP 50
Umgebungstemp	0°C zu +50°C	–20°C zu +60°C
Relative Luftfeuchtigkeit	90%	90%
Spannungsschwankung	230 VAC –10/+10%	24 VDC –20/+20%
Frequenz	50/60 Hz	
Zulassungen	UL, CSA, SEV	
Prüfzeichen	CE	
	Pt100	
Kabelquerschnitt	4 x 0,35 mm	
Max. Außendurchmesser des Kabels	4 mm	
Max Signalkabellänge	100 m	

Produktübersicht

Pt100 Sensor inkl. Relais EDM 35 und Kabel

Kabellänge	Produktnummer	
	Spannung	
	24 V, 50/60 Hz	**230 V, 50/60 Hz**
20 m	96 43 72 77	96 43 72 87
40 m	96 43 72 78	96 43 72 88
60 m	96 43 72 79	96 43 72 89
80 m	96 43 72 80	96 43 72 90
100 m	96 43 72 81	96 43 72 91

Relaistyp

Relaistyp	Spannung	Produktnummer
EDM 35	230 VAC, 50/60 Hz	96 40 86 88
PR 2202	24 VDC, 50/60 Hz	96 43 98 05

Pt100 Sensor inkl. Kabel

Kabellänge	Produktnummer
20 m	96 43 77 84
40 m	96 43 77 85
60 m	96 43 77 86
80 m	96 43 77 87
100 m	96 43 77 88

Kabel

Leitungsquerschnitte

Die Auslegung der Versorgungsleitung erfolgt nach der Strombelastbarkeit und dem Nennstrom der Überstrom-Schutzeinrichtungen. Die Vorschriften VDE bzw. EVU sind jedoch vorrangig zu beachten.

Das Kabel ist entsprechend der Anwendung und Installation auszuwählen.

Höchste zulässige Wassertemperatur: +60°C.

Kabelauslegungstabellen

Die Tabellen geben die maximale Länge des Unterwasserkabels vom Motorstarter zur Pumpe (bei Direkt- und Stern-Dreieck-Anlauf) in Metern für die verschiedenen Kabelquerschnitte in Abhängigkeit der Motorgröße an.

Liegt zum Beispiel der Betriebsstrom um 10% unter dem Vollaststrom, darf die Kabellänge den angegebenen Tabellenwert um 10% überschreiten.

Die Berechnung der Kabellänge geht von einem maximalen Spannungsabfall von 3% der Nennspannung und einer Wassertemperatur von maximal 30°C aus.

Zur Minimierung von Betriebsverlusten kann ein größerer Kabelquerschnitt als in der Tabelle angegeben gewählt werden.

Dies ist nur möglich bzw. wirtschaftlich bei:

- ausreichender Brunnengröße,
- entsprechend langer Betriebsdauer der Pumpe
- Betriebsspannung kleiner als Nennspannung.

Die Tabellenwerte sind nach folgender Formel berechnet:

Max. Kabellänge einer dreiphasigen Unterwasserpumpe:

$$L = \frac{U \quad U}{I \quad 1{,}73 \quad 100 \quad \cos \quad \frac{}{q} + \sin \quad X_L} \text{ m}$$

wobei:

U = Nennspannung [V]

U = Spannungsabfall [%]

I = Nennstrom des Motors [A]

q = Querschnitt Unterwasserkabel [mm]

X_L = Induktiver Widerstand: 0,078 x 10^{-3} [/m]

cosÊ = Leistungsfaktor

sinÊ = $\sqrt{1 - \cos^2}$

= Spezifischer Widerstand: 0,02 [mm /m]

Beispiel:

Motorgröße:	30 kW, MMS 8000
Nennstrom:	61,0 A
Nennspannung:	3 x 400 V, 50 Hz
Einschaltart:	Direkt-Einschaltung
Leistungsfaktor:	cosÊ = 0,85
Spannungsabfall:	3%
Querschnitt:	10 mm
SinÊ:	0,54

$$L = \frac{400 \quad 3}{61{,}0 \quad 1{,}73 \quad 100 \quad 0{,}85 \quad \frac{0{,}02}{10} + 0{,}54 \quad 0{,}078 \quad 10^{-3}}$$

L = 65 m

Umrechnung auf andere Nennspannungen

für die Umrechnung gilt:

$$L_u = \frac{U}{400\ \text{V}} \quad L_{Tab}\ 400\ \text{V}$$

L_U = max Leitungslänge bei der Nennspannung U

U = Nennspannung

L_{Tab}400 V =Tabellenwert (max Leitungslänge bei 3% Spannungsabfall bei 400 V)

Beispiel:

Benötigte Kabellänge 180 m.

Motor : MMS 8000 63 kW 91,8 A
Direktanlauf 500 V 50 Hz.

Spannungsverlust max 3%.

aus Tabelle 400 V Direktanlauf, 3% Spannungsabfall.

MMS 8000 63 kW, max Kabellänge 106 m, Unterwasserkabel 4 x 35 mm.

$$L_U = \frac{500\ \text{V}}{400\ \text{V}} \quad 146\ \text{m}$$

L_U = 182 m

Der Unterwassermotor MMS 8000 63 kW 500 V Direktanlauf kann mit dem Kabel 4 x 50 mm bis zu einer Länge von 182 m betrieben werden. (Bis zu dieser Länge liegt der Spannungsverlust unter 3%).

Die maximal zulässige Strombelastung des gewählten Kabels darf nicht überschritten werden. Des weiteren sind die örtlichen elektrischen Vorschriften zu beachten.

Nennspanung: 3 x 400 V, 50 Hz
Einschaltart: Direkteinschaltung
Umgebungstemperatur: max. 30°C (χ=52 Sm/mm^2)
Zul. Spannungsabfall: 3%

Motor	kW	I_n [A]	Kabelquerschnitt [mm^2]															
			1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
8"	22	45,9					88	138	211	289	399	535	689	828	978	1,134		
8"	26	53,7						117	179	266	379	454	586	706	835	970		
8"	30	61						103	158	216	339	400	516	621	735	854		
8"	37	74,6						84	129	176	244	327	422	508	601	698	830	
8"	45	91,8							108	147	203	271	347	416	490	566	668	760
8"	55	114								119	164	219	281	336	395	456	537	609
8"	63	126									146	196	252	302	357	413	488	556
8"	75	145									124	167	216	261	309	360	429	492
8"	90	178										136	176	213	252	293	349	401
8"	110	212											147	178	212	247	295	339
10"	75	149									123	165	212	255	301	349	414	473
10"	92	185,4										134	172	206	243	280	331	376
10"	110	217,3											145	175	207	239	284	324
10"	132	257,9												147	174	202	239	273
10"	147	299,7													150	173	204	232
10"	170	348,3														149	176	199
10"	190	403,4															151	171
12"	147	289,2													155	180	213	244
12"	170	317													142	165	198	228
12"	190	376															164	186
12"	220	407															154	178
12"	250	484																146
Max. Strom für Kabel [A]*			18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430	497

* Bei besonders günstigen Wärmeableitungsbedingungen.

Nennspanung: 3 x 400 V, 50 Hz
Einschaltart: Stern-Dreieck-Anlauf
Umgebungstemperatur: max. 30°C (χ=52 Sm/mm^2)
Zul. Spannungsabfall: 3%

Motor	kW	I_n [A]	Kabelquerschnitt [mm^2]															
			1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
8"	22	45,9					152	239	366	501	691	926						
8"	26	53,7					128	202	310	460	657	920						
8"	30	61,0						178	273	373	586	693	894					
8"	37	74,6						146	223	305	422	567	731	880				
8"	45	91,8							187	255	351	469	602	721	849			
8"	55	114								207	285	380	487	582	685	790		
8"	63	126								184	254	339	436	524	618	715	845	
8"	75	145									216	290	375	452	536	623	742	852
8"	92	178										236	305	368	436	508	605	694
8"	110	212											255	309	366	427	510	587
10"	75	149									213	285	367	442	522	605	717	819
10"	92	185										232	298	357	420	486	573	652
10"	110	217											252	303	358	415	492	562
10"	132	258												255	302	349	414	473
10"	147	300													260	300	354	401
10"	170	348														258	304	345
10"	190	403														223	262	296
12"	147	289													269	312	369	422
12"	170	317													245	286	343	395
12"	190	376															283	323
12"	220	407															267	308
12"	250	484																252
Max. Strom für Kabel [A]*			18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430	497

* Bei besonders günstigen Wärmeableitungsbedingungen.

Kabelauslegung

Der Querschnitt des Unterwasserkabels errechnet sich nach folgender Formel:

Direkteinschaltung

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

Stern-Dreieck-Einschaltung

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

Die Werte für den Nennstrom (I) und den Leistungsfaktor (cos φ) können den Tabellen auf den Seiten 31 – 33 entnommen werden.

Bedingungen für die Formel:

U = Nennspannung [V]

ΔU	= Spannungsabfall [%]
I	= Nennstrom des Motors [A]
L	= Länge des Kabels [m]
q	= Querschnitt [mm²]
X_L	= Induktiver Widerstand 0.078 x 10^{-3} [Ω/m]
cosφ	= Leistungsfaktor
sinφ	= $\sqrt{1 - \cos^2\varphi}$
L	= Länge des Kabels [m]
Δp	= Leistungsverlust [W]
ρ	= 1/χ Kabelwerkstoff: Kupfer: χ = 52 Sm/mm² Aluminium: χ = 35 Sm/mm²

Berechnung des Leistungsverlustes

Der Leistungsverlust im Unterwasserkabel errechnet sich nach folgender Formel:

Direkteinschaltung:

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

Stern-Dreieck-Einschaltung:

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

Beispiel:

Motorgröße:	45 kW, MMS 8000
Nennstrom:	I_n = 91,8 A
Spannung:	3 x 400 V, 50 Hz
Einschaltung:	Direkt-Einschaltung
Erforderliche Kabellänge:	200 m
Leistungsfaktor:	Cos $\varphi_{100\%}$ = 0,82
Wassertemperatur:	30°C
Kupferkabel:	ρ=1/χ=1/52=0,02 mm²/Sm

Wahl des Kabels:

Wahl A:	**3 x 150 mm²**
Wahl B:	**3 x 185 mm²**

Berechnung des Leistungsverlustes

Wahl A:

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

$$\Delta p_A = \frac{3 \cdot 200 \cdot 0{,}02 \cdot 91{,}8^2}{150} =$$

$$\Delta p_A = 674 \text{ W}$$

Wahl B:

$$\Delta p_B = \frac{3 \cdot 200 \cdot 0{,}02 \cdot 91{,}8^2}{185} =$$

$$\Delta p_B = 546 \text{ W}$$

Einsparungen

Betriebsstunden/Jahr: h = 4000.

Jährliche Ersparnis (A):

$$A = (\Delta p_A - \Delta p_B) \cdot h = (674 \text{ W} - 546 \text{ W}) \cdot 4000 = 512000 \text{ Wh} = 512 \text{ kWh}$$

Durch Wahl des Kabelquerschnitts 3 x 185 mm² anstelle von 3 x 150 mm² lassen sich im Jahr 512 kWh einsparen.

Betriebsdauer: 10 Jahre

Ersparnis nach 10 Jahren (A_{10}):

$$A_{10} = A \cdot 10 = 512 \cdot 10 = \mathbf{5120\ kWh}$$

Die Ersparnis in Geld kann nach den örtlichen Gegebenheiten durchgeführt werden.

Notwendige Daten zur Auslegung einer Pumpe

1. Förderstrom Q = (m /h)
2. Förderhöhe H = (m)
3. Temperatur t = (°C)
4. Fördermedium _____

Zusammensetzung der Gesamtförderhöhe

H (m) = $H_{geo} + H_v + H_{k.}$
H_{geo} (m) = Höhenunterschied zwischen abgesenktem Wasserspiegel und Verbraucher.
H_V (m) = Verlusthöhe in den der Unterwasserpumpe nachgeschalteten Leitungen, einschließlich eventueller Verluste in Armaturen.
H_K (m) = erforderliche Druckhöhe am Verbraucher.

Beispiel

1. Förderstrom Q = 80 m /h
2. Förderhöhe H = 340 m
3. Temperatur t = 30°C
4. Fördermedium Wasser

Zusätzliche Forderung

5. Nennspannung U_N = 3 x 400 V, 50 Hz
6. Einschaltung Stern-Dreieck
7. Kabellänge L = 100 m
8. Brunnendurchmesser F = 10"

Pumpenauslegung SP 90-12A G

Technische Daten

1. Motorausführung MMS 10000
2. Motorausführung P_2 = 110,0 kW
3. Nennstrom bei Vollast I_N = 217 A
4. Nennspannung U_N = 3 x 400 V Y/Δ
5. Größter Aggregat-durchmesser ø = 249 mm

Kabelauslegung, siehe Seite 50.

Motorschutz

Der Unterwassermotor muß durch einen Motorschutzschalter der Trägheitsklasse T2 gegen Spannungsabfall, Phasenausfall, Überlastung oder Überhitzung bei Blockade des Motors geschützt werden.

Einen optimalen Motorschutz für alle Unterwassermotoren bietet z.B. das CU3.

Motorkühlung

Berechnung der Strömungsgeschwindigkeit

$$v = \frac{Q_{min}}{2826 \quad Di^2 - dA^2 \checkmark} = \text{m/s}$$

Hinweis: bei horizontaler Installation ist die Pumpe mit einem Kühlmantel zu installieren um v=0,15 m/s sicherzustellen.

Vorraussetzung:

Förderstrom Q_{min} in m /h
Durchmesser des Brunnens D_i in m
Durchmesser des Motors d_A in m.

Mindestströmungsgeschwindigkeit beachten:
Siehe Seite 4.

Druckverluste in Stahlrohren

Die oberen Zahlen geben die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers in m/Sek. an.
Die unteren Zahlen geben den Druckhöhenverlust in Metern je 100 m gerader Rohrleitung an.

Quantity of water			Durchfluß Druckverlust in Stahlrohren			
			Nenndurchmesser Rohrleitung in Zoll und Innendurchmesser in [mm]			
m³/h	Liter/min,	Liter/sec,	4" 105,0	5" 130,0	6" 155,5	8" 206,0
30	500	8,33	0,962 1,254	0,628 0,445	0,439 0,187	0,250 0,032
36	600	10,0	1,155 1,757	0,753 0,623	0,526 0,260	0,300 0,051
42	700	11,7	1,347 2,345	0,879 0,831	0,614 0,347	0,350 0,067
48	800	13,3	1,540 3,009	1,005 1,066	0,702 0,445	0,400 0,083
54	900	15,0	1,732 3,762	1,130 1,328	0,790 0,555	0,450 0,101
60	1000	16,7	1,925 4,595	1,256 1,616	0,877 0,674	0,500 0,133
75	1250	20,8	2,406 7,010	1,570 2,458	1,097 1,027	0,625 0,205
90	1500	25,0	2,887 9,892	1,883 3,468	1,316 1,444	0,750 0,294
105	1750	29,2	3,368 13,30	2,197 4,665	1,535 1,934	0,875 0,395
120	2000	33,3	3,850 17,16	2,511 5,995	1,754 2,496	1,000 0,518
150	2500	41,7	4,812 26,26	3,139 9,216	2,193 3,807	1,250 0,808
180	3000	50,0		3,767 13,05	2,632 5,417	1,500 1,153
240	4000	66,7		5,023 22,72	3,509 8,926	2,000 2,044
300	5000	83,3			4,386 14,42	2,500 3,183
360	6000	100				3,000 4,580
420	7000	117				3,500 6,241
480	8000	133				4,000 8,152
540	9000	150				4,500 10,317
90° Bögen, Absperrschieber			1,7	2,0	2,5	3,7
T-Stücke, Rückschlagventile			7,0	8,0	9,0	13

Die Berechnung der Tabelle erfolgte auf der Grundlage von H. Lang's neuer Formel mit a = 0,02 und für eine Wassertemperatur von 10°C.

Der Druckhöhenverlust in Bögen, Absperrschiebern, T-Stücken und Rückschlagventilen entspricht der in den letzten beiden Tabellenzeilen angegebenen geraden Rohrlänge in Metern. Der Druckhöhenverlust in Fußventilen ist doppelt so hoch wie in T-Stücken.

SP-G

Pos. Nr.	Stückzahl	Gerätebeschreibung	Einzelpreis	Gesamtpreis
		Unterwasserpumpe, typ: _____ Fabrikat: Grundfos Baureihe SP-G Mehrstufige Unterwasserpumpe aus Grauguss zum horizontalen/vertikalen Einbau, mit integriertem Rückschlagventil und angeflanschtem wiederwickelbaren Unterwassermotor. Werkstoffausführung: GG20, DIN W.-Nr. EN-JL1040 Pumpendaten: Fördermedium: _____ Medientemperatur: _____ °C zulässiger Bereich von: _____ °C bis: _____ °C Abweichende Temperaturen auf Anfrage. Förderstrom: _____ m³/h Einsatzbereich Q von: _____ m³/h Förderhöhe: _____ m Einsatzbereich H von: _____ m Leistungsbedarf: _____ kW Wirkungsgrad: _____ % Motordaten: Motorspannung: _____ Motornennleistung P_2: _____ kW Motornennstrom: _____ A Drehzahl _____ min^{-1} Werkstoffe: _____ Einlaufteil: _____ Laufrad: _____ Leitapparat: _____ Kammer: _____ Pumpenwelle: _____ Ventilgehäuse: _____ Ventilkegel: _____ Lager: _____ Spaltring: _____ Motorendstücke: _____ Motormantel: _____ Motorwelle: _____ Motorkabel: _____ Einbaumaße: Pumpendurchmesser: _____ mm Motordurchmesser: _____ mm Erforderlicher Brunnendurchmesser _____ mm Länge Aggregat: _____ mm Druckanschluss: _____ Gewicht: _____ kg		

CU 3

Pos. Nr.	Stückzahl	Gerätebeschreibung	Einzelpreis	Gesamtpreis
		Motorvollschutz CU 3 / Handbedien- und Diagnosegerät R100 Der Motorvollschutz CU 3 ist ein elektronisches Gerät zur Überwachung und zum Schutz von Motoren, Maschinen, Kabeln und Kabelkupplungen bis 400 A für Nennspannungen von 200 V bis 575 V und 50/60 Hz für Schaltschrankeinbau. **Das CU 3 überwacht folgende Werte:** – Isolationswert des Systems gegen Erde vor dem Einschalten – Motortemperatur (Unterwassermotor mit Pt100 und Temperaturrelais erforderlich) – Motorstromaufnahme und Stromasymmetrie – Versorgungsspannung – Phasenfolge. **Das CU 3 zeigt folgende Werte an:** – Strom ein – Motor ein – Motortemperatur (Pt100 und Temperaturrelais erforderlich) – Erdungsfehler – Überlast/Trockenlauf – Überspannung/Unterspannung – Stromasymmetrie – Phasenfolge. **Das CU 3 schützt gegen:** – Trockenlauf der Pumpe – Beginnenden Motordefekt – Zu hohe Motortemperatur – Störung der Spannungsversorgung. **Das CU 3 enthält standardmäßig:** – Zeitrelais für Stern-Dreieck-Anlauf und Anlauf mit Anlaßtrafo, Einschalt- und Wiedereinschaltverzögerung – Relaisausgang für externe Störmeldung – Grundwasserabsenkfunktion. **Erweiterungsmöglichkeiten:** – Handbedien- und Diagnosegerät R100: Drahtlose Infrarot-Kommunikation mit dem R100 ermöglicht die Anpassung der werkseitigen Einstellungen und die Überwachung der Installation durch Aufrufen aktueller Betriebsdaten, z.B. Stromverbrauch, Versorgungsspannung, Anzahl der Betriebsstunden und Leistungsaufnahme. **Technische Daten:** Schutzart: IP 20 Umgebungstemperatur: –20°C bis 60°C Relative Luftfeuchtigkeit: 99% Spannungstoleranz: +15/–20% der Nennspannung Frequenz 45 bis 65 Hz Vorsicherung: Max. 10 A Reaisausgang: Max. 415 V, 3A, AC 1 Breite x Höhe x Tiefe: 192,5 x 200 x 54,5 mm		

SP 55-G, 50 Hz

Motorausführung:
mit Lippendichtung, **ohne Schutzleiter.**

Direktanlauf 3 x 380-415 V

Pumpentyp	Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
SP 55-10A	MMS 8000	75	96 43 09 44
SP 55-11A		92	96 43 09 45
SP 55-12A		92	96 43 09 46
SP 55-13A		110	96 43 09 47
SP 55-14A		110	96 43 09 48
SP 55-15A		110	96 43 09 49
SP 55-13A	MMS 10000	110	96 43 09 50
SP 55-14A		110	96 43 09 51
SP 55-15A		110	96 43 09 52
SP 55-16A		132	96 43 09 53
SP 55-17A		132	96 43 09 54

Direktanlauf 3 x 500 V

Pumpentyp	Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
SP 55-10A	MMS 8000	75	96 43 12 85
SP 55-11A		92	96 43 12 86
SP 55-12A		92	96 43 12 87
SP 55-13A		110	96 43 12 88
SP 55-14A		110	96 43 12 89
SP 55-15A		110	96 43 12 90
SP 55-13A	MMS 10000	110	96 43 12 91
SP 55-14A		110	96 43 12 92
SP 55-15A		110	96 43 12 93
SP 55-16A		132	96 43 12 94
SP 55-17A		132	96 43 12 95

Stern-Dreieck-Einschaltung 3 x 380-415 V

Pumpentyp	Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
SP 55-10A	MMS 8000	75	96 43 10 48
SP 55-11A		92	96 43 10 49
SP 55-12A		92	96 43 10 50
SP 55-13A		110	96 43 10 51
SP 55-14A		110	96 43 10 52
SP 55-15A		110	96 43 10 53
SP 55-13A	MMS 10000	110	96 43 10 54
SP 55-14A		110	96 43 10 55
SP 55-15A		110	96 43 10 56
SP 55-16A		132	96 43 10 57
SP 55-17A		132	96 43 10 58

Erforderlicher Schutzleiter (unbedingt mitbestellen). Produktnummer und Auswahl siehe Seite 43 und 47.

Motorausführung mit Gleitringdichtung SiC/SiC: Zusätzliche Produktnummer siehe Seite 47 (bei Bedarf zusätzlich mitbestellen).

SP 90-G, 50 Hz

Motorausführung:
mit Lippendichtung, **ohne Schutzleiter**.

Direktanlauf 3 x 380-415 V

Pumpentyp	Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
SP 90-10A	MMS 8000	92	96 43 09 55
SP 90-11A		110	96 43 09 56
SP 90-12A		110	96 43 09 57
SP 90-11A	MMS 10000	110	96 43 09 58
SP 90-12A		110	96 43 09 59
SP 90-13A		132	96 43 09 60
SP 90-14A		147	96 43 09 61

Direktanlauf 3 x 500 V

Pumpentyp	Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
SP 90-10A	MMS 8000	92	96 43 12 96
SP 90-11A		110	96 43 12 97
SP 90-12A		110	96 43 12 98
SP 90-11A	MMS 10000	110	96 43 12 99
SP 90-12A		110	96 43 13 00
SP 90-13A		132	96 43 13 01
SP 90-14A		147	96 43 13 02

Stern-Dreieck-Einschaltung 3 x 380-415 V

Pumpentyp	Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
SP 90-10A	MMS 8000	92	96 43 10 59
SP 90-11A		110	96 43 10 60
SP 90-12A		110	96 43 10 61
SP 90-11A	MMS 10000	110	96 43 10 62
SP 90-12A		110	96 43 10 63
SP 90-13A		132	96 43 10 64
SP 90-14A		147	96 43 10 65

Erforderlicher Schutzleiter (unbedingt mitbestellen). Produktnummer und Auswahl siehe Seite 43 und 47.

Motorausführung mit Gleitringdichtung SiC/SiC: Zusätzliche Produktnummer siehe Seite 47 (bei Bedarf zusätzlich mitbestellen).

SP 270-G, 50 Hz

Motorausführung:
mit Lippendichtung, **ohne Schutzleiter.**

Direktanlauf 3 x 380-415 V

Pumpentyp	Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
SP 270-1L	MMS 8000	22	96 43 09 62
SP 270-1F		26	96 43 09 63
SP 270-1D		30	96 43 09 64
SP 270-1A		37	96 43 09 65
SP 270-2L		45	96 43 09 66
SP 270-2D		55	96 43 09 67
SP 270-2A		63	96 43 09 68
SP 270-3V		75	96 43 09 69
SP 270-3A		92	96 43 09 70
SP 270-4D		110	96 43 09 71
SP 270-4D	MMS 10000	110	96 43 09 72
SP 270-4A		132	96 43 09 73
SP 270-6W		147	96 43 09 74
SP 270-6F		147	96 43 09 75
SP 270-6D	MMS 12000	170	96 43 09 76
SP 270-6A		190	96 43 09 77
SP 270-7A		220	96 43 09 78
SP 270-8A		250	96 43 09 79

Direktanlauf 3 x 500 V

Pumpentyp	Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
SP 270-1L	MMS 8000	22	96 43 13 03
SP 270-1F		26	96 43 13 04
SP 270-1D		30	96 43 13 05
SP 270-1A		37	96 43 13 06
SP 270-2L		45	96 43 13 07
SP 270-2D		55	96 43 13 08
SP 270-2A		63	96 43 13 09
SP 270-3V		75	96 43 13 10
SP 270-3A		92	96 43 13 11
SP 270-4D		110	96 43 13 12
SP 270-4D	MMS 10000	110	96 43 13 13
SP 270-4A		132	96 43 13 14
SP 270-6W		147	96 43 13 15
SP 270-6F		147	96 43 13 16
SP 270-6D	MMS 12000	170	96 43 13 17
SP 270-6A		190	96 43 13 18
SP 270-7A		220	96 43 13 19
SP 270-8A		250	96 43 13 20

Stern-Dreieck-Einschaltung 3 x 380-415 V

Pumpentyp	Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
SP 270-1L	MMS 8000	22	96 43 10 66
SP 270-1F		26	96 43 10 67
SP 270-1D		30	96 43 10 68
SP 270-1A		37	96 43 10 69
SP 270-2L		45	96 43 10 70
SP 270-2D		55	96 43 10 71
SP 270-2A		63	96 43 10 72
SP 270-3V		75	96 43 10 73
SP 270-3A		92	96 43 10 74
SP 270-4D		110	96 43 10 75
SP 270-4D	MMS 10000	110	96 43 10 76
SP 270-4A		132	96 43 10 77
SP 270-6W		147	96 43 10 78
SP 270-6F		147	96 43 10 79
SP 270-6D	MMS 12000	170	96 43 10 80
SP 270-6A		190	96 43 10 81
SP 270-7A		220	96 43 10 82
SP 270-8A		250	96 43 10 83

Erforderlicher Schutzleiter (unbedingt mitbestellen). Produktnummer und Auswahl siehe Seite 43 und 47.

Motorausführung mit Gleitringdichtung SiC/SiC: Zusätzliche Produktnummer siehe Seite 47 (bei Bedarf zusätzlich mitbestellen).

SP 300-G, 50 Hz

Motorausführung:
mit Lippendichtung, **ohne Schutzleiter.**

Direktanlauf 3 x 380-415 V

Pumpentyp	Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
SP 300-1N	MMS 8000	26	96 43 09 80
SP 300-1L		30	96 43 09 81
SP 300-1D		37	96 43 09 82
SP 300-1A		45	96 43 09 83
SP 300-2L		55	96 43 09 84
SP 300-2F		63	96 43 09 85
SP 300-2D		75	96 43 09 86
SP 300-3L		75	96 43 09 87
SP 300-3F		92	96 43 09 88
SP 300-3D		110	96 43 09 89
SP 300-3D	MMS 10000	110	96 43 09 90
SP 300-3A		132	96 43 09 91
SP 300-4G		132	96 43 09 92
SP 300-4F		132	96 43 09 93
SP 300-4D		147	96 43 09 94
SP 300-5G		147	96 43 09 95
SP 300-5F	MMS 12000	170	96 43 09 96
SP 300-5D		190	96 43 09 97
SP 300-6F		190	96 43 09 98
SP 300-6D		220	96 43 09 99
SP 300-6A		250	96 43 10 00
SP 300-7D		250	96 43 10 01

Direktanlauf 3 x 500 V

Pumpentyp	Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
SP 300-1N	MMS 8000	26	96 43 13 21
SP 300-1L		30	96 43 13 22
SP 300-1D		37	96 43 13 23
SP 300-1A		45	96 43 13 24
SP 300-2L		55	96 43 13 25
SP 300-2F		63	96 43 13 26
SP 300-2D		75	96 43 13 27
SP 300-3L		75	96 43 13 28
SP 300-3F		92	96 43 13 29
SP 300-3D		110	96 43 13 30
SP 300-3D	MMS 10000	110	96 43 13 31
SP 300-3A		132	96 43 13 32
SP 300-4G		132	96 43 13 33
SP 300-4F		132	96 43 13 34
SP 300-4D		147	96 43 13 35
SP 300-5G		147	96 43 13 36
SP 300-5F	MMS 12000	170	96 43 13 37
SP 300-5D		190	96 43 13 38
SP 300-6F		190	96 43 13 39
SP 300-6D		220	96 43 13 40
SP 300-6A		250	96 43 13 41
SP 300-7D		250	96 43 13 42

Stern-Dreieck-Einschaltung 3 x 380-415 V

Pumpentyp	Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
SP 300-1N	MMS 8000	26	96 43 10 84
SP 300-1L		30	96 43 10 85
SP 300-1D		37	96 43 10 86
SP 300-1A		45	96 43 10 87
SP 300-2L		55	96 43 10 88
SP 300-2F		63	96 43 10 89
SP 300-2D		75	96 43 10 90
SP 300-3L		75	96 43 10 91
SP 300-3F		92	96 43 10 92
SP 300-3D		110	96 43 10 93
SP 300-3D	MMS 10000	110	96 43 10 94
SP 300-3A		132	96 43 10 95
SP 300-4G		132	96 43 10 96
SP 300-4F		132	96 43 10 97
SP 300-4D		147	96 43 10 98
SP 300-5G		147	96 43 10 99
SP 300-5F	MMS 12000	170	96 43 11 00
SP 300-5D		190	96 43 11 01
SP 300-6F		190	96 43 11 02
SP 300-6D		220	96 43 11 03
SP 300-6A		250	96 43 11 04
SP 300-7D		250	96 43 11 05

Erforderlicher Schutzleiter (unbedingt mitbestellen). Produktnummer und Auswahl siehe Seite 43 und 47.

Motorausführung mit Gleitringdichtung SiC/SiC: Zusätzliche Produktnummer siehe Seite 47 (bei Bedarf zusätzlich mitbestellen).

SP 360-G, 50 Hz

Motorausführung:
mit Lippendichtung, **ohne Schutzleiter.**

Direktanlauf 3 x 380-415 V

Pumpentyp	Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
SP 360-1L	MMS 8000	37	96 43 10 02
SP 360-1F		45	96 43 10 03
SP 360-1A		55	96 43 10 04
SP 360-2N		63	96 43 10 05
SP 360-2L		75	96 43 10 06
SP 360-2F		92	96 43 10 07
SP 360-2A		110	96 43 10 08
SP 360-3L		110	96 43 10 09
SP 360-2A	MMS 10000	110	96 43 10 10
SP 360-3L		110	96 43 10 11
SP 360-3G		132	96 43 10 12
SP 360-3F		132	96 43 10 13
SP 360-3D		147	96 43 10 14
SP 360-3A	MMS 12000	170	96 43 10 15
SP 360-4G		170	96 43 10 16
SP 360-4F		170	96 43 10 17
SP 360-4D		190	96 43 10 18
SP 360-5G		190	96 43 10 19
SP 360-5F		220	96 43 10 20
SP 360-5D		220	96 43 10 21
SP 360-6F		250	96 43 10 22

Direktanlauf 3 x 500 V

Pumpentyp	Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
SP 360-1L	MMS 8000	37	96 43 13 43
SP 360-1F		45	96 43 13 44
SP 360-1A		55	96 43 13 45
SP 360-2N		63	96 43 13 46
SP 360-2L		75	96 43 13 47
SP 360-2F		92	96 43 13 48
SP 360-2A		110	96 43 13 49
SP 360-3L		110	96 43 13 50
SP 360-2A	MMS 10000	110	96 43 13 51
SP 360-3L		110	96 43 13 52
SP 360-3G		132	96 43 13 53
SP 360-3F		132	96 43 13 54
SP 360-3D		147	96 43 13 55
SP 360-3A	MMS 12000	170	96 43 13 56
SP 360-4G		170	96 43 13 57
SP 360-4F		170	96 43 13 58
SP 360-4D		190	96 43 13 59
SP 360-5G		190	96 43 13 60
SP 360-5F		220	96 43 13 61
SP 360-5D		220	96 43 13 62
SP 360-6F		250	96 43 13 63

Stern-Dreieck-Einschaltung 3 x 380-415 V

Pumpentyp	Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
SP 360-1L	MMS 8000	37	96 43 11 06
SP 360-1F		45	96 43 11 07
SP 360-1A		55	96 43 11 08
SP 360-2N		63	96 43 11 09
SP 360-2L		75	96 43 11 10
SP 360-2F		92	96 43 11 11
SP 360-2A		110	96 43 11 12
SP 360-3L		110	96 43 11 13
SP 360-2A	MMS 10000	110	96 43 11 14
SP 360-3L		110	96 43 11 15
SP 360-3G		132	96 43 11 16
SP 360-3F		132	96 43 11 17
SP 360-3D		147	96 43 11 18
SP 360-3A	MMS 12000	170	96 43 11 19
SP 360-4G		170	96 43 11 20
SP 360-4F		170	96 43 11 21
SP 360-4D		190	96 43 11 22
SP 360-5G		190	96 43 11 23
SP 360-5F		220	96 43 11 24
SP 360-5D		220	96 43 11 25
SP 360-6F		250	96 43 11 26

Erforderlicher Schutzleiter (unbedingt mitbestellen). Produktnummer und Auswahl siehe Seite 43 und 47.

Motorausführung mit Gleitringdichtung SiC/SiC: Zusätzliche Produktnummer siehe Seite 47 (bei Bedarf zusätzlich mitbestellen).

MMS 8000, 50 Hz

Motorausführung: mit Lippendichtung, **ohne Schutzleiter.**

Der MMS 8000 Motor wird mit 8 m Motorkabel (KTW-zugelassen) geliefert.

Direktanlauf 3 x 230 V

Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
MMS 8000	22	96 43 22 57
MMS 8000	26	96 43 22 58
MMS 8000	30	96 43 22 59
MMS 8000	37	96 43 22 60
MMS 8000	45	96 43 22 61
MMS 8000	55	96 43 22 62
MMS 8000	63	96 43 22 63

Direktanlauf 3 x 380-415 V

Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
MMS 8000	22	96 43 06 67
MMS 8000	26	96 43 06 68
MMS 8000	30	96 43 06 69
MMS 8000	37	96 43 06 70
MMS 8000	45	96 43 06 71
MMS 8000	55	96 43 06 72
MMS 8000	63	96 43 06 73
MMS 8000	75	96 43 06 74
MMS 8000	92	96 43 06 75
MMS 8000	110	96 43 06 76

Direktanlauf 3 x 500 V

Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
MMS 8000	22	96 43 22 96
MMS 8000	26	96 43 22 97
MMS 8000	30	96 43 22 98
MMS 8000	37	96 43 22 99
MMS 8000	45	96 43 23 00
MMS 8000	55	96 43 23 01
MMS 8000	63	96 43 23 02
MMS 8000	75	96 43 23 03
MMS 8000	92	96 43 23 04
MMS 8000	110	96 43 23 05

Stern-Dreieck-Einschaltung 3 x 230 V

Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
MMS 8000	22	96 43 22 79
MMS 8000	26	96 43 22 80
MMS 8000	30	96 43 22 81
MMS 8000	37	96 43 22 82
MMS 8000	45	96 43 22 83
MMS 8000	55	96 43 22 84
MMS 8000	63	96 43 22 85

Stern-Dreieck-Einschaltung 3 x 380-415 V

Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
MMS 8000	22	96 43 20 92
MMS 8000	26	96 43 20 93
MMS 8000	30	96 43 20 94
MMS 8000	37	96 43 20 95
MMS 8000	45	96 43 20 96
MMS 8000	55	96 43 20 97
MMS 8000	63	96 43 20 98
MMS 8000	75	96 43 20 99
MMS 8000	92	96 43 21 00
MMS 8000	110	96 43 21 01

Erforderlicher Schutzleiter (unbedingt mitbestellen). Produktnummer und Auswahl siehe Seite 43 und 47.

Motorausführung mit Gleitringdichtung SiC/SiC: Zusätzliche Produktnummer siehe Seite 47 (bei Bedarf zusätzlich mitbestellen).

MMS 10000, 50 Hz

Motorausführung: mit Lippendichtung, **ohne Schutzleiter.**

Der MMS 10000 Motor wird mit 8 m Motorkabel (KTW-zugelassen) geliefert.

Direktanlauf 3 x 230 V

Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
MMS 10000	75	96 43 22 90
MMS 10000	92	96 43 22 91
MMS 10000	110	96 43 22 92

Direktanlauf 3 x 380-415 V

Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
MMS 10000	75	96 43 06 77
MMS 10000	92	96 43 06 78
MMS 10000	110	96 43 06 79
MMS 10000	132	96 43 06 80
MMS 10000	147	96 43 06 81
MMS 10000	170	96 43 81 16
MMS 10000	190	96 43 81 18

Direktanlauf 3 x 500 V

Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
MMS 10000	75	96 43 23 06
MMS 10000	92	96 43 23 07
MMS 10000	110	96 43 23 08
MMS 10000	132	96 43 23 09
MMS 10000	147	96 43 23 10
MMS 10000	170	96 43 81 70
MMS 10000	190	96 43 81 71

Stern-Dreieck-Einschaltung 3 x 230 V

Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
MMS 10000	75	96 43 22 93
MMS 10000	92	96 43 22 94
MMS 10000	110	96 43 22 95

Stern-Dreieck-Einschaltung 3 x 380-415 V

Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
MMS 10000	75	96 43 21 02
MMS 10000	92	96 43 21 03
MMS 10000	110	96 43 21 04
MMS 10000	132	96 43 21 05
MMS 10000	147	96 43 21 06
MMS 10000	170	96 43 81 17
MMS 10000	190	96 43 81 19

Erforderlicher Schutzleiter (unbedingt mitbestellen). Produktnummer und Auswahl siehe Seite 43 und 47.

Motorausführung mit Gleitringdichtung SiC/SiC: Zusätzliche Produktnummer siehe Seite 47 (bei Bedarf zusätzlich mitbestellen).

MMS 12000, 50 Hz

Motorausführung: mit Lippendichtung, **ohne Schutzleiter.**

Der MMS 12000 Motor wird mit 8 m Motorkabel (KTW-zugelassen) geliefert.

Direktanlauf 3 x 380-415 V

Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
MMS 12000	147	96 43 06 82
MMS 12000	170	96 43 06 83
MMS 12000	190	96 43 06 84
MMS 12000	220	96 43 06 85
MMS 12000	250	96 43 06 86

Direktanlauf 3 x 500 V

Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
MMS 12000	147	96 43 23 11
MMS 12000	170	96 43 23 12
MMS 12000	190	96 43 23 13
MMS 12000	220	96 43 23 14
MMS 12000	250	96 43 23 15

Stern-Dreieck-Einschaltung 3 x 380-415 V

Motortyp	Motorleistung [kW]	Produkt-Nr.
MMS 12000	147	96 43 21 07
MMS 12000	170	96 43 21 08
MMS 12000	190	96 43 21 09
MMS 12000	220	96 43 21 10
MMS 12000	250	96 43 21 11

Erforderlicher Schutzleiter (unbedingt mitbestellen). Produktnummer und Auswahl siehe Seite 43 und 47.

Motorausführung mit Gleitringdichtung SiC/SiC: Zusätzliche Produktnummer siehe Seite 47 (bei Bedarf zusätzlich mitbestellen).

BE > THINK > INNOVATE >

			Verkauf / Beratung:	Service:
GRUNDFOS GMBH		Schlüterstraße 33, 40699 Erkrath		
GEBÄUDETECHNIK:	**GRUNDFOS GMBH RZ Nord**	Am Heideberg 4, 15806 Groß Machnow	Tel. 0180/5 61 71 30* Fax 0180/5 61 71 39*	Tel. 0180/5 61 71 20* Fax 0180/5 61 71 29*
	GRUNDFOS GMBH RZ West	Schlüterstraße 33, 40699 Erkrath		
	GRUNDFOS GMBH RZ Süd	Ludwig-Erhard-Str. 16, 85375 Neufahrn/Freising		
WASSERWIRTSCHAFT:	**GRUNDFOS GMBH** Abteilung Wasserwirtschaft	Schlüterstraße 33, 40699 Erkrath	Tel. 0180/5 61 71 60* Fax 0180/5 61 71 69*	Tel. 0180/5 61 71 20* Fax 0180/5 61 71 29*
INDUSTRIE:	**GRUNDFOS GMBH** Abteilung Industrie	Willy-Pelz-Straße 1-5, 23812 Wahlstedt	Tel. 0180/5 61 71 00* Fax 0180/5 61 71 99*	Tel. 0180/5 61 71 20* Fax 0180/5 61 71 29*
	e-mail: infoservice@grundfos.de · internet: www.grundfos.de			

Technische Änderungen vorbehalten!

*€ 0,12/Min.

GW 030 850/1000/11.02/39

GRUNDFOS GMBH
40699 Erkrath
www.grundfos.com

GRUNDFOS®