

## Pompes immergées

**motralec**

4 rue Lavoisier . ZA Lavoisier . 95223 HERBLAY CEDEX  
Tel. : 01.39.97.65.10 / Fax. : 01.39.97.68.48  
Demande de prix / e-mail : [service-commercial@motralec.com](mailto:service-commercial@motralec.com)  
[www.motralec.com](http://www.motralec.com)

## Moteurs immergés Accessoires

Pompage de l'eau dans les nappes phréatiques pour l'arrosage, l'irrigation, l'adduction d'eau, l'usage domestique.

Nombreuses applications industrielles, surpression, transfert ...

**50 Hz**



# Sommaire

## Caractéristiques générales

Plages de performances	Page	3
Désignation	Page	4
Liquides pompés	Page	4
Conditions de fonctionnement	Page	4
Conditions des courbes	Page	4
Gamme de pompes	Page	5
Gamme de moteurs	Page	5
Protection moteur et dispositifs de commande	Page	5

## Pompes immergées

Caractéristiques et avantages	Page	6
Matériaux	Page	8

## Moteurs immergés

Caractéristiques et avantages	Page	9
Garniture mécanique	Page	11
Matériaux pour moteurs MS	Page	12
Matériaux pour moteurs MMS	Page	13

## Courbes de performances

## Courbes de puissance

## Caractéristiques techniques

SP 2A	Page	14
SP 3A	Page	16
SP 5A	Page	18
SP 8A	Page	20
SP 14A	Page	22
SP 17	Page	24
SP 30	Page	30
SP 46	Page	36
SP 60	Page	42
SP 77	Page	47
SP 95	Page	52
SP 125	Page	57
SP 160	Page	63
SP 215	Page	68

## Caractéristiques techniques

1 x 230 V, Version standard	Page	74
3 x 230 V, Version standard	Page	74
3 x 230 V, Version rebobinable	Page	74
3 x 400 V, Version standard	Page	75
3 x 400 V, Version industrielle	Page	75
3 x 400 V, Version rebobinable	Page	76

## Accessoires

CU 3	Page	77
R100	Page	81
G100	Page	84
Protection moteur MTP 75	Page	86
Pièce de raccordement	Page	87
Kit de jonction de câbles avec prise	Page	89
Kit de jonction de câbles Type KM	Page	89
Anodes en zinc	Page	89
Coffrets de démarrage SA-SPM	Page	89
Condensateurs pour MS 402B PSC	Page	90
Pt100	Page	90

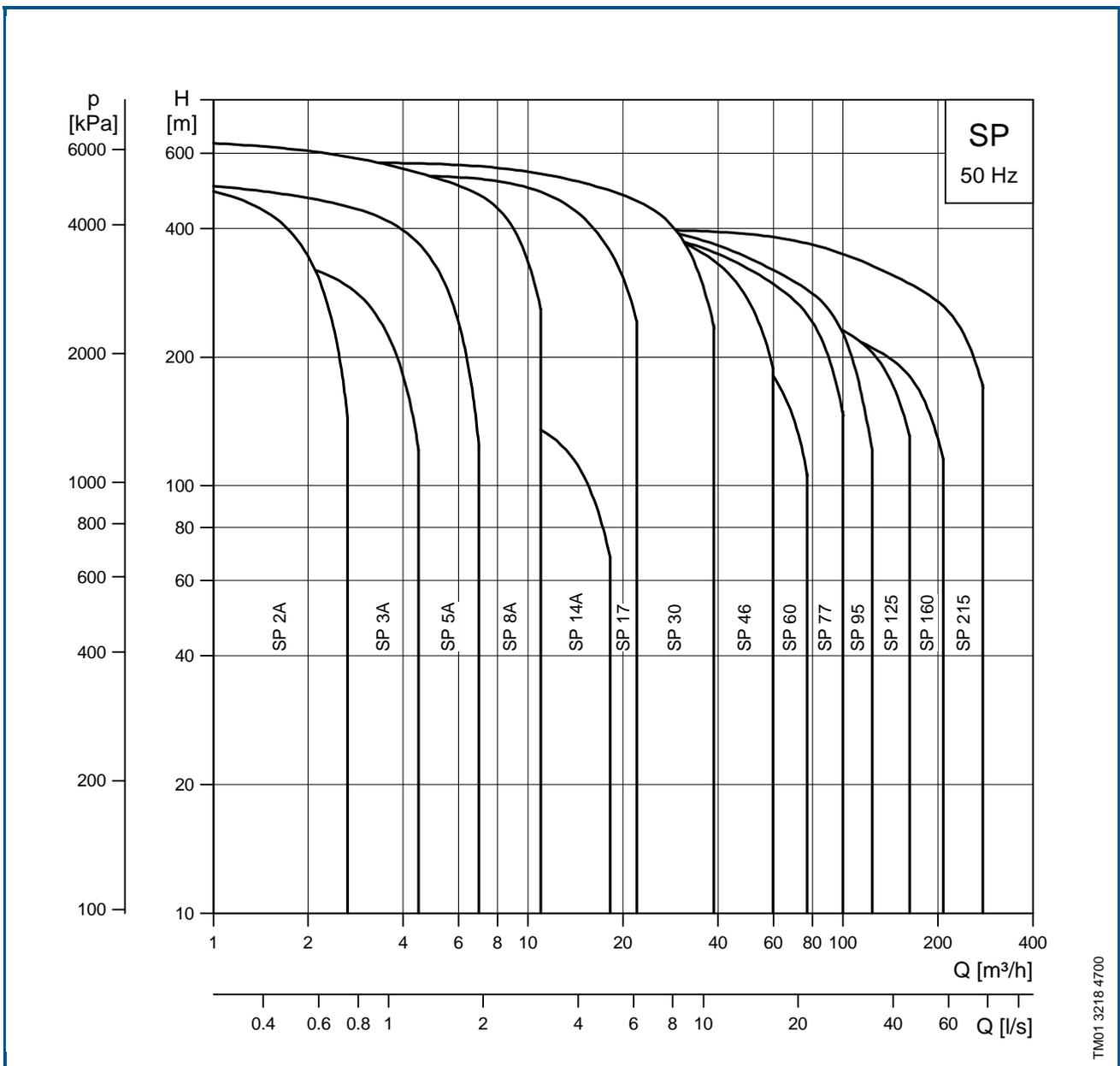
## Dimensionnement des câbles

Câbles	Page	91
--------	------	----

## Tableau des pertes de charge

Pertes de charge dans les tuyaux en acier	Page	95
Pertes de charge dans les tuyaux en plastique	Page	96

## Plages de performances





## Gamme de pompes

Type	SP1A	SP2A	SP3A	SP5A	SP8A	SP14A	SP17	SP30	SP46	SP60	SP77	SP95	SP125	SP160	SP215
Acier inox DIN1.4301 AISI 304	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Acier inox 1.4401 AISI 316			+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Acier inox 1.4539 AISI 904L					+		+	+	+	+					
Raccordement *	Rp 1¼	Rp 1¼ (R 1¼)	Rp 1¼	Rp 1½ (R 1½)	Rp 2 (R 2)	Rp 2	Rp 2½ (R 3)	Rp 3 (R 3)	Rp 3 Rp 4 (R 4)	Rp 3 Rp 4	Rp 5	Rp 5	Rp 6	Rp 6	Rp 6
Raccordement par bride Grundfos											5"	5"	6"	6"	6"

\* Les dimensions entre parenthèses sont valables pour les pompes en chemise.

R : Filetage "GAZ" 55° avec étanchéité dans le filet : filetage extérieur conique.

Rp : Filetage "GAZ" 55° avec étanchéité dans le filet : filetage intérieur cylindrique.

## Gamme de moteurs

Puissance moteur [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7	4,0	5,5	7,5	9,2	11	13	15	18,5	22	26	30	37	45	55	63	75	92	110	132	147	170	190	220	250		
Monophasé	+	+	+	+	+	+																												
Triphasé	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Industriel							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																	
Rebobinable								+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Acier inox DIN 1.4301 AISI 304	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+														
Acier inox DIN1.4301 et fonte								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Acier inox DIN 1.4401 AISI 316								+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Acier inox DIN 1.4539 AISI 904L			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+														
Capteur de température intégrés dans le moteur.			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+														

Démarrage direct recommandé jusqu'à 75 kW.

Démarrage progressif ou par auto-transformateur en dessus de 75 kW.

Démarrage étoile/triangle à partir de 5,5 kW.

## Protection moteur et dispositifs de commande

Puissance moteur [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7	4,0	5,5	7,5	9,2	11	13	15	18,5	22	26	30	37	45	55	63	75	92	110	132	147	170	190	220	250	
MTP 75 *			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+														
CU 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pt100								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Anode en zinc				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chemise de refroidissement verticale	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Chemise de refroidissement horizontale	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SA-SPM	+	+	+	+	+	+																											
R100	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Module de communication RS-485	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Passerelle de communi- cation G100	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Capteur SM 100	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

\* Le moteur doit intégrer un capteur de température

Protection des moteurs monophasés, voir "Caractéristiques techniques" page 74.

## Caractéristiques et avantages

### Une large gamme de pompes

Grundfos propose une gamme de pompes immergées avec un débit allant de 0,1 à 280 m<sup>3</sup>/h. La gamme est constituée de pompes de dimensions différentes; chaque type de pompe est disponible avec un nombre de roue variable afin d'obtenir le point de fonctionnement requis.

### Rendement élevé

Le rendement de la pompe est souvent un facteur important pour l'exploitant. La conception de l'hydraulique a permis d'optimiser les rendements.

### Exemple:

Pour un pompage de 200 m<sup>3</sup>/h à une hauteur manométrique de 100 mètres pendant une période de 10 ans, un gain de 10% sur le rendement global pompe/moteur permet d'économiser 30.000 EUROS, pour un prix de 0,05 EURO par kWh.

### Applications

Grundfos propose une gamme complète de pompes et moteurs standards en acier inoxydable AISI 304. La qualité de l'acier inoxydable AISI 304 permet d'avoir une bonne résistance à l'usure et un risque restreint de corrosion lors de pompage d'eau froide contenant un minimum de chlorure.

Une gamme de pompes avec des aciers inoxydables plus résistants est disponible pour le pompage de liquides plus agressifs:

**SP N:** DIN W.-Nr. 1.4401 (AISI 316)

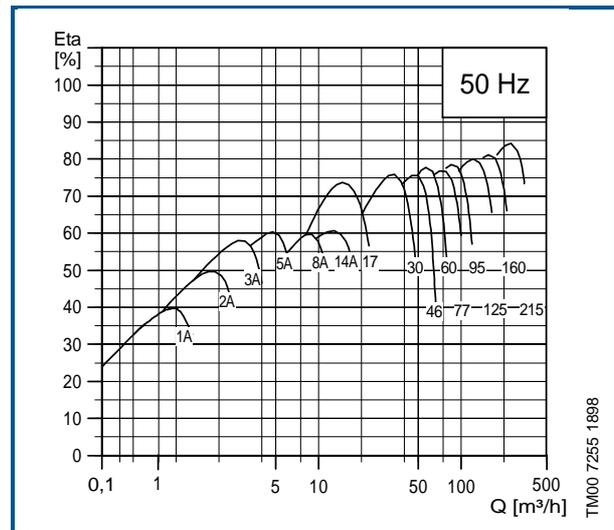
**SP R:** DIN W.-Nr. 1.4539 (AISI 904L)

Alternativement, une gamme complète d'anodes en zinc est disponible pour la protection cathodique. Ceci peut être recommandé pour les applications avec l'eau de mer.

Pour les liquides légèrement pollués contenant par exemple de l'huile, Grundfos propose une gamme complète SP NE en acier inoxydable AISI 316 avec parties élastomères en FKM.

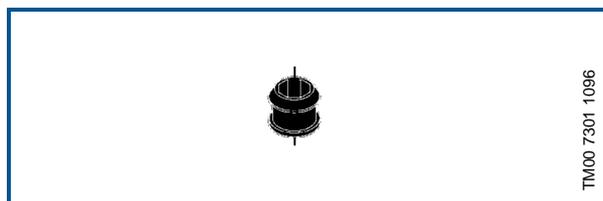
### Coûts d'installation réduits

L'acier inoxydable est un matériau relativement léger, facilitant ainsi la manutention des pompes et permettant donc des coûts d'installation réduits. En plus, l'acier inoxydable offre une résistance élevée à l'usure.



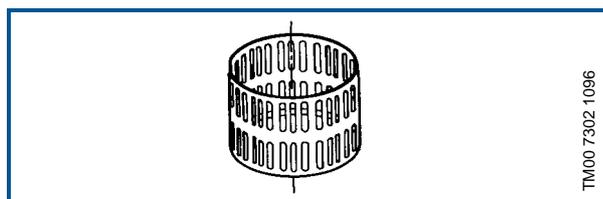
## Paliers avec canaux d'évacuation du sable

Tous les paliers sont lubrifiés à l'eau et ont un profil de section octogonale permettant d'évacuer les particules de sable du liquide pompé.



## Crépine d'aspiration

La crépine d'aspiration évite que les grosses particules n'entrent dans la pompe.

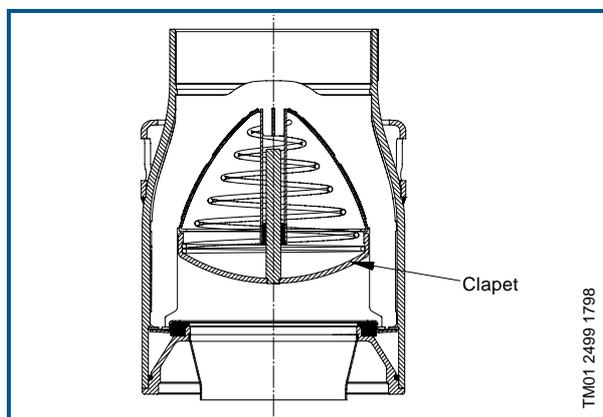


## Clapet anti-retour

Toutes les pompes sont équipées d'un clapet anti-retour évitant un retour du liquide lorsque la pompe s'arrête.

De plus, le laps de temps très court de fermeture du clapet réduit le plus possible le risque de coup de bélier.

Le corps du clapet est conçu pour obtenir des caractéristiques hydrauliques optimales, afin de réduire les pertes de charge dans le clapet; ceci contribue à augmenter le rendement de la pompe.



## Vis d'amorçage

Toutes les pompes Grundfos 4" sont équipées d'une vis d'amorçage pour lubrifier les paliers de la pompe en cas de baisse du niveau d'eau. Cette vis d'amorçage remonte toujours une petite quantité d'eau lorsque les roues ne sont plus immergées.

La conception des roues semi-axiales des grosses pompes SP permet de remplir cette fonction sans vis d'amorçage.

Cependant pour tous les type de pompes, si le niveau minimum de l'eau n'atteint pas l'orifice d'aspiration, aucune protection contre la marche à sec n'est assurée.

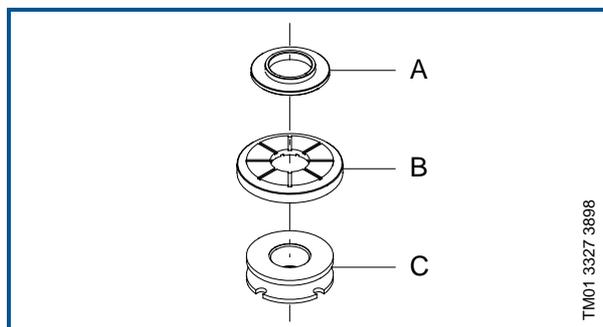


## Bague d'arrêt

La bague d'arrêt protège la pompe pendant le transport et en cas de poussée axiale lors du démarrage. La bague d'arrêt limite les mouvements axiaux de l'arbre de pompe.

La partie fixe de la bague d'arrêt (A) est maintenue dans la partie supérieure de la chambre supérieure.

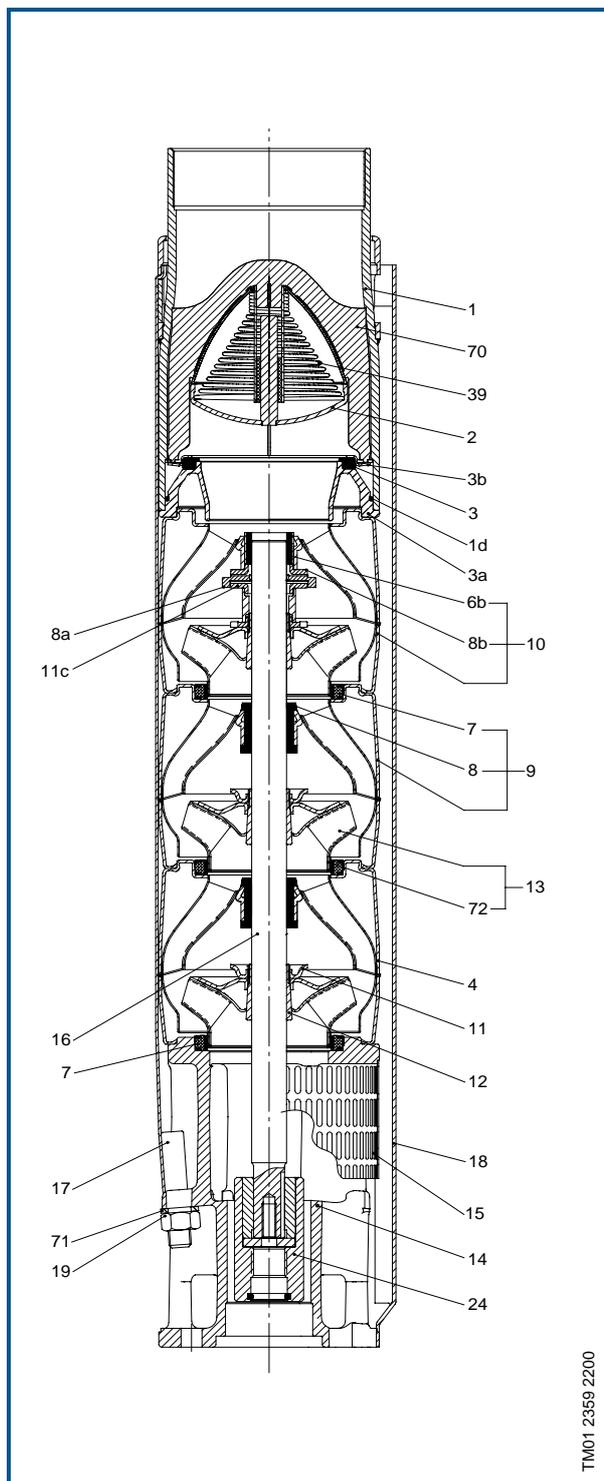
La partie tournante (B) est montée en dessus du cône de serrage (C).



## Matériaux générales

Pos.	Composants	Matériaux	Standard	N-version		
1	Corps de clapet	Acier inoxydable	1.4301	304	1.4401	316
1d	Joint	NBR				
2	Clapet	Acier inoxydable	1.4301	304	1.4401	316
3	Siège de clapet	Acier inoxydable	1.4301	304	1.4401	316
3a	Support de clapet inférieur	Acier inoxydable	1.4301	304	1.4401	316
3b	Support de clapet supérieur	Acier inoxydable	1.4301	304	1.4401	316
4	Chambre inférieure	Acier inoxydable	1.4301	304	1.4401	316
6b	Bague supérieure	Acier inoxydable/NBR	1.4301	304	1.4401	316
7	Bague d'étanchéité	NBR/PPS				
8	Palier	NBR				
8a	Rondelle pour bague d'arrêt	Carbon/graphite HY22 PTFE				
8b	Bague d'arrêt	Acier inoxydable	1.4401	316	1.4401	316
9	Chambre intermédiaire	Acier inoxydable	1.4301	304	1.4401	316
10	Chambre intermédiaire avec bague d'arrêt	Acier inoxydable	1.4301	304	1.4401	316
11	Ecrou du cône de serrage	Acier inoxydable	1.4301	304	1.4401	316
11c	Ecrou pour bague d'arrêt	Acier inoxydable	1.4401	316	1.4401	316
12	Cône de serrage	Acier inoxydable	1.4301	304	1.4401	316
13	Roue	Acier inoxydable	1.4301	304	1.4401	316
14	Entretoise	Acier inoxydable	1.4301	304	1.4401	316
15	Crépine	Acier inoxydable	1.4301	304	1.4401	316
16	Arbre	Acier inoxydable	1.4057	431	1.4460	329
17	Tirant d'assemblage	Acier inoxydable	1.4301	304	1.4401	316
18	Protège-câble	Acier inoxydable	1.4301	304	1.4401	316
19	Ecrou pour tirant	Acier inoxydable	1.4301	304	1.4401	316
24	Accouplement	Acier inoxydable	1.4460	329	1.4460	329
39	Ressort de clapet	Acier inoxydable	1.4301	304	1.4401	316
70	Guide de clapet	Acier inoxydable	1.4301	304	1.4401	316
71	Rondelle	Acier inoxydable	1.4401	316	1.4401	316
72	Bague d'usure	Acier inoxydable	1.4301	304	1.4401	316

## Exemple: SP 77



TM01 2359 2200

## Caractéristiques et avantages

### Une gamme complète de moteur

Grundfos offre une gamme complète de moteurs immergés à des tensions différentes:

Moteurs immergés, MS:

- Moteurs 4", monophasés jusqu'à 2,2 kW:  
2 fils  
3 fils  
PSC (condensateur permanent)

- Moteurs 4", triphasés jusqu'à 7,5 kW
- Moteurs 6", triphasés de 5,5 kW à 30 kW

Moteurs immergés rebobinables, MMS:

- Moteurs 6", triphasés de 3,7 kW à 37 kW
- Moteurs 8", triphasés de 22 kW à 110 kW
- Moteurs 10", triphasés de 75 kW à 250 kW
- Moteurs 12", triphasés de 147 kW à 250 kW

### Rendement moteur élevé

Grundfos propose des moteurs à rendement élevé. Ceci est le résultat d'un nouveau concept développé avec les moteurs MS 4000 et MS 6000.

### Moteurs rebobinables

Les moteurs immergés Grundfos MMS sont de type à rotor noyé et sont facilement rebobinables.

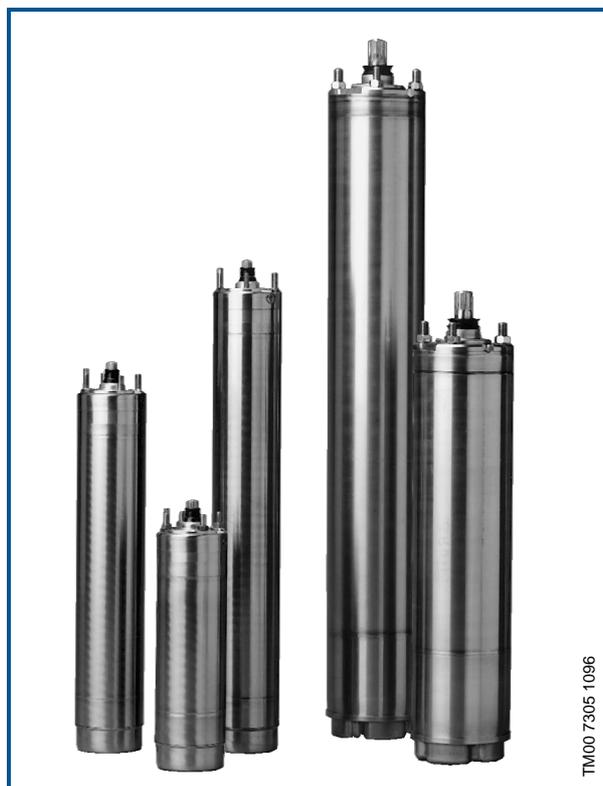
Les enroulements du stator sont en fil de cuivre pure électrolytique recouvert d'un matériau spécial. Les propriétés de ce matériau permettent un contact direct entre les enroulements et le liquide afin d'assurer un refroidissement efficace des enroulements.

### Moteurs industriels

Pour les grandes puissances, Grundfos offre une gamme complète de moteurs industriels avec un rendement supérieur de 5% aux moteurs Grundfos standards. Les moteurs industriels sont destinés aux clients qui privilégient les coûts d'exploitation et une longue durée de vie du moteur par rapport aux prix. Les puissances de ces moteurs s'échelonnent de 2,2 à 22 kW. Le refroidissement efficace du moteur permet de pomper des liquides à 60°C avec une vitesse de circulation de 0,15 m/s autour du moteur.

Les moteurs industriels Grundfos sont conçus pour des conditions de fonctionnement difficiles. Ces moteurs résistent à une charge thermique plus élevée que les moteurs standards; ils ont donc une durée de vie plus longue lorsqu'ils sont soumis à une charge élevée. Ceci est le cas lors d'une mauvaise alimentation, du pompage d'eau chaude, de mauvaises conditions de refroidissement etc ...

### MS moteurs



### MMS moteurs



## Protection contre les surchauffes

Les moteurs immergés Grundfos MS et MMS sont équipés d'une protection contre les surchauffes. Lorsque la température devient trop élevée, le dispositif de protection déclenche la pompe. On peut ainsi éviter des dommages préjudiciables à la pompe.

Le redémarrage de la pompe après son déclenchement peut être effectué de 2 façons :

- manuel ou
- automatique.

Le CU 3 tente de redémarrer le moteur après 15 minutes. Si la première tentative n'est pas réussie, une tentative de redémarrage sera faite toutes les 30 minutes.

### MS :

Les moteurs Grundfos MS sont équipés d'un capteur de température intégré type Tempcon pour la protection contre les surchauffes. Par l'intermédiaire de ce capteur, il est possible de lire et/ou surveiller la température du moteur via une unité de commande MTP 75 ou CU 3.

Les moteurs Grundfos MS 6000 peuvent être équipés d'un capteur de température Pt100. Ce dernier est monté dans le moteur et doit être connecté via un relais (EDM 35 ou PR 2202) qui peut être connecté au CU 3.

### MMS :

Le capteur de température Pt100 est disponible en accessoire pour la protection du moteur contre les surchauffes.

Le Pt100 est monté dans le moteur et doit être connecté via un relais (EDM 35 ou PR 2202) qui peut être connecté au CU 3.

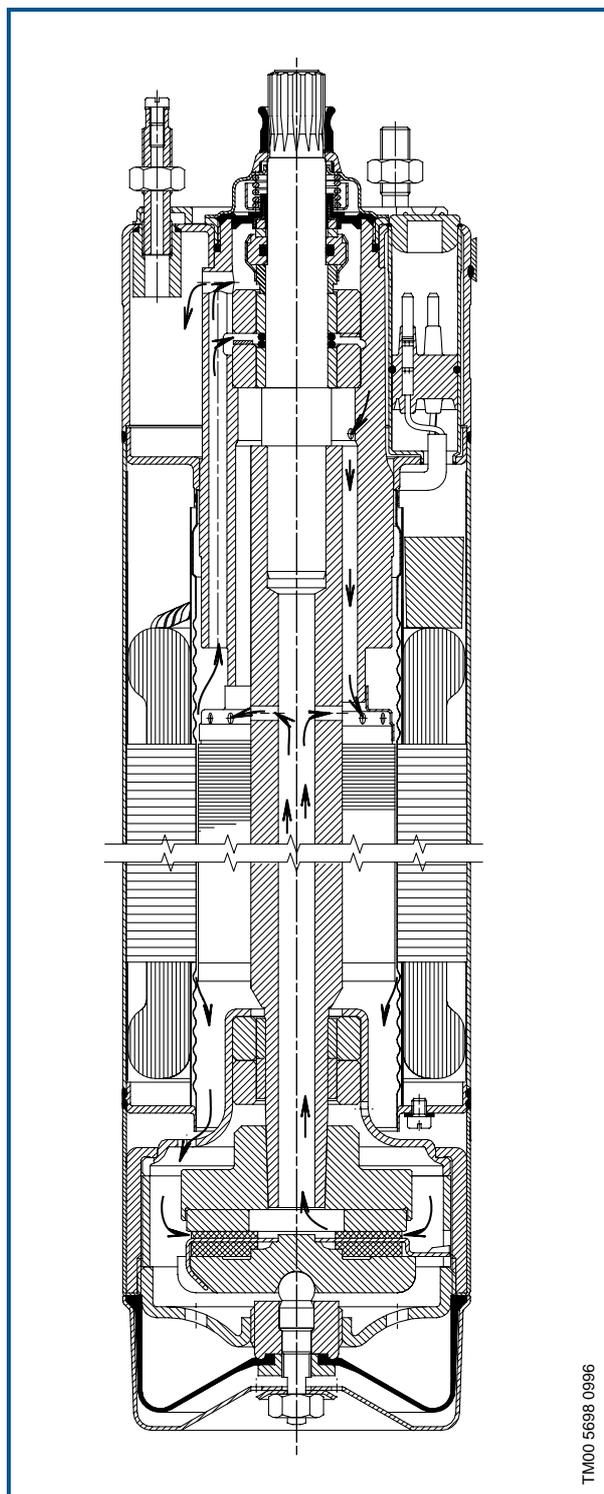
## Protection contre la poussée axiale

Lors du démarrage d'une pompe, il se peut qu'il n'y ait pas de résistance due à la pression; la contre-réaction (appelée poussée axiale) risque de soulever le corps de pompe et d'entraîner la détérioration à la fois de la pompe et du moteur. Grundfos a incorporé une bague d'arrêt encaissant cette poussée axiale. Ce dispositif empêche toute détérioration de la pompe pendant la phase critique du démarrage.

## Chambres de refroidissement intégrées

Tous les moteurs immergés Grundfos MS sont refroidis efficacement. Le refroidissement est assuré dans les parties supérieures et inférieures du moteur par les chambres et par une circulation interne du liquide moteur (voir dessin à droite). Le refroidissement sera efficace tant que la vitesse de circulation requise autour du moteur est suffisante (voir "Conditions de fonctionnement" page 4).

## Exemple: MS 4000



## Protection contre la foudre

Les plus petits moteurs immergés Grundfos (MS 402) sont isolés de manière à réduire au minimum le risque de détérioration du moteur causé par la foudre.

## Risque limité de court-circuit

Tous les moteurs immergés Grundfos MS présentent des enroulements de stator entièrement enrobés d'une résine synthétique et hermétiquement encapsulés dans l'acier inoxydable. Ce type d'enroulement garantit une stabilité mécanique et un bon refroidissement, réduisant au minimum le risque de court-circuit des enroulements dû à la condensation.

## Garniture mécanique

### MS 402

L'étanchéité est réalisée par un joint à lèvres caractérisé par un faible frottement contre l'arbre du rotor. Le caoutchouc sélectionné offre une bonne résistance à l'usure, une bonne résistance aux particules et une bonne élasticité. Ce matériau est approuvé pour le pompage de l'eau potable.

### MS 4000, MS 6000

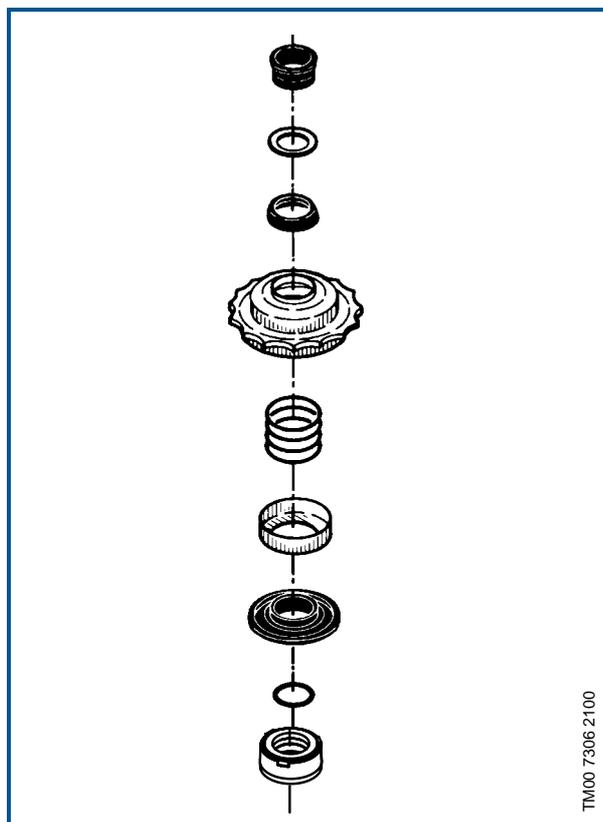
La garniture mécanique en céramique/carbure de tungstène permet une étanchéité optimale, une résistance à l'usure optimale et une longue durée de vie. La garniture mécanique à ressort auto-ajustable présente une large surface de friction et est équipée d'un protecteur contre le sable. Ceci permet une protection maximale contre la pénétration de corps solides et limite les échanges entre le liquide pompé et le liquide moteur.

## Moteurs rebobinables MMS

La garniture mécanique est de type à lèvre en caoutchouc. Elle est remplaçable.

Les matériaux permettent une bonne résistance à l'usure. Le corps de la garniture mécanique et l'écran de protection contre le sable permettent d'éviter aux particules de pénétrer dans la garniture mécanique. Les moteurs peuvent être équipés d'une garniture mécanique en carbure de silicium/carbure de silicium, suivant la norme DIN 24960.

## Exemple: MS 4000



## Matériaux pour moteurs MS

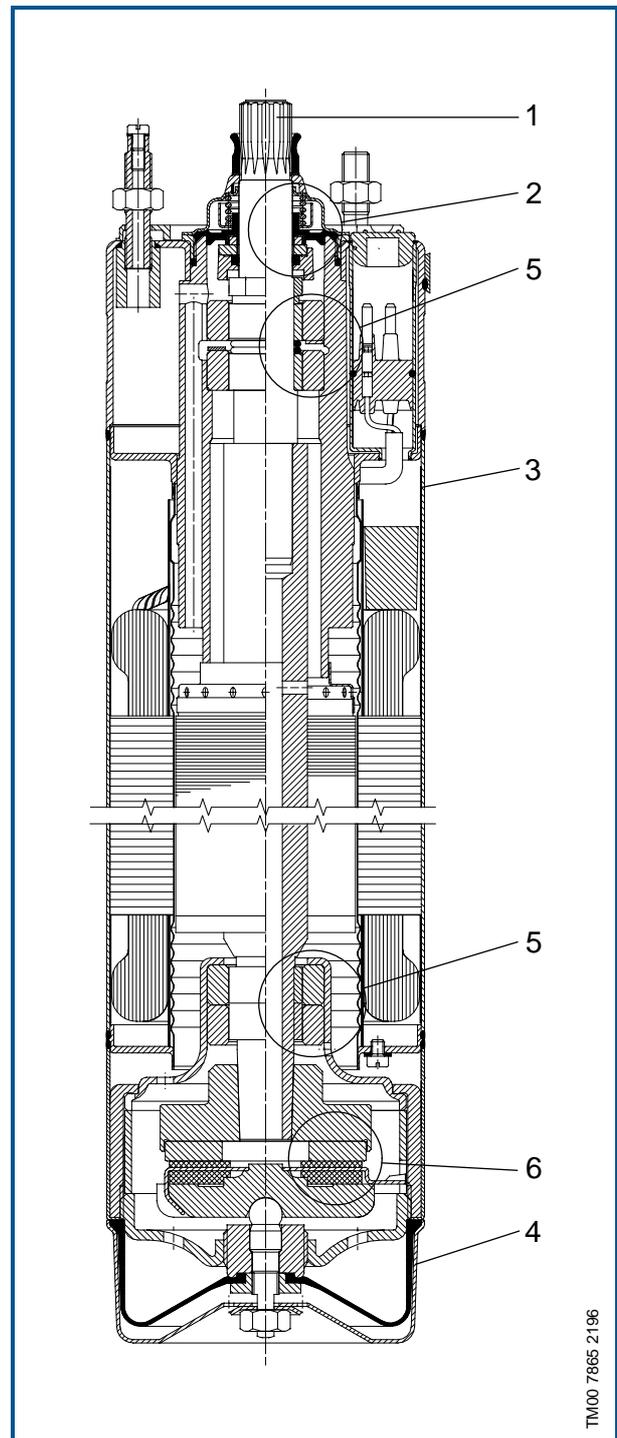
Exemple: MS 4000

### Moteurs version standard

Pos.	Composants	MS 402	MS 4000 MS 6000
1	Arbre (DIN W.-Nr.)	1.4057	1.4057
2	Garniture mécanique (DIN W.-Nr.)	NBR Caoutchouc	Carbure de tungstène/Céramique
3	Chemise de refroidissement (DIN W.-Nr.)	1.4301	1.4301
4	Couvercle de fond (DIN W.-Nr.)		1.4301
5	Palier radial	Céramique	Céramique/ Carbure de tungstène
6	Palier axial	Céramique/ carbone	Céramique/ carbone
	Pièces caoutchouc	NBR caoutchouc	NBR caoutchouc

### Moteurs version R

Pos.	Composants	MS 4000 MS 6000
1	Arbre (DIN W.-Nr.)	1.4462
2	Garniture mécanique	NBR/Céramique
3	Chemise de refroidissement moteur (DIN W.-Nr.)	1.4539
4	Couvercle de fond (DIN W.-Nr.)	1.4539
5	Palier radial Céramique/ Carbure de tungstène	Céramique/ Carbure de tungstène
6	Palier axial	Céramique/carbone
	Pièces caoutchouc	NBR



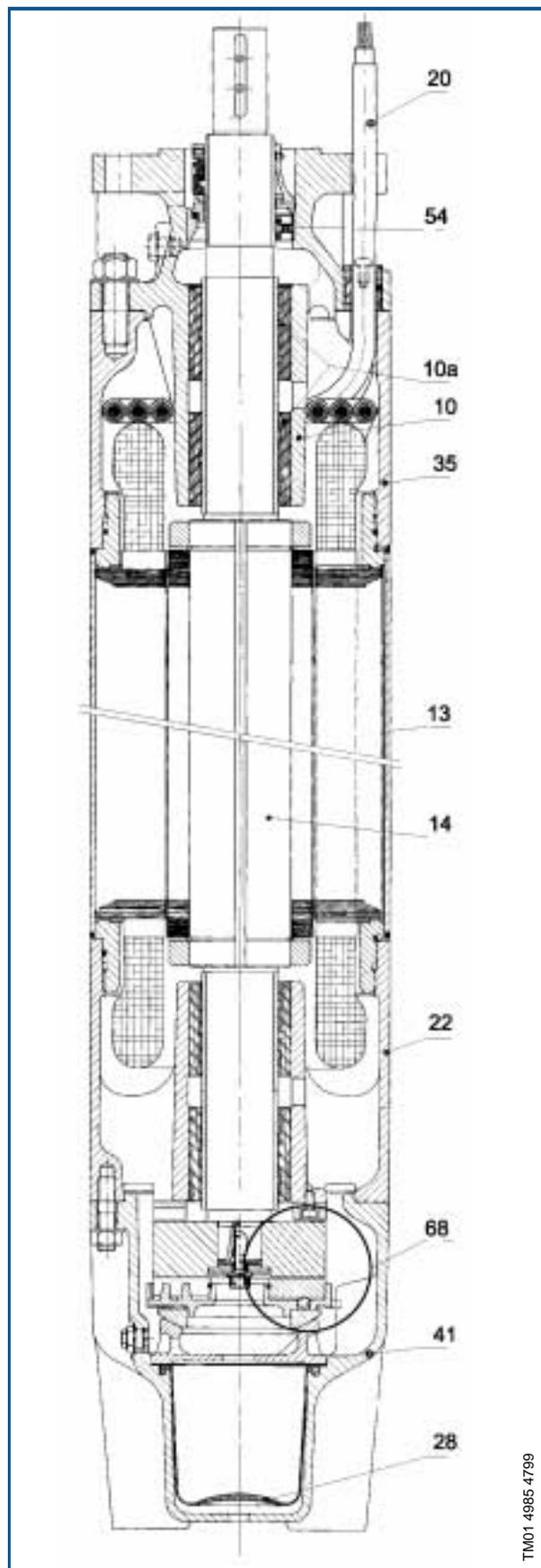
TM00 7865 2196

## Matériaux pour moteurs MMS

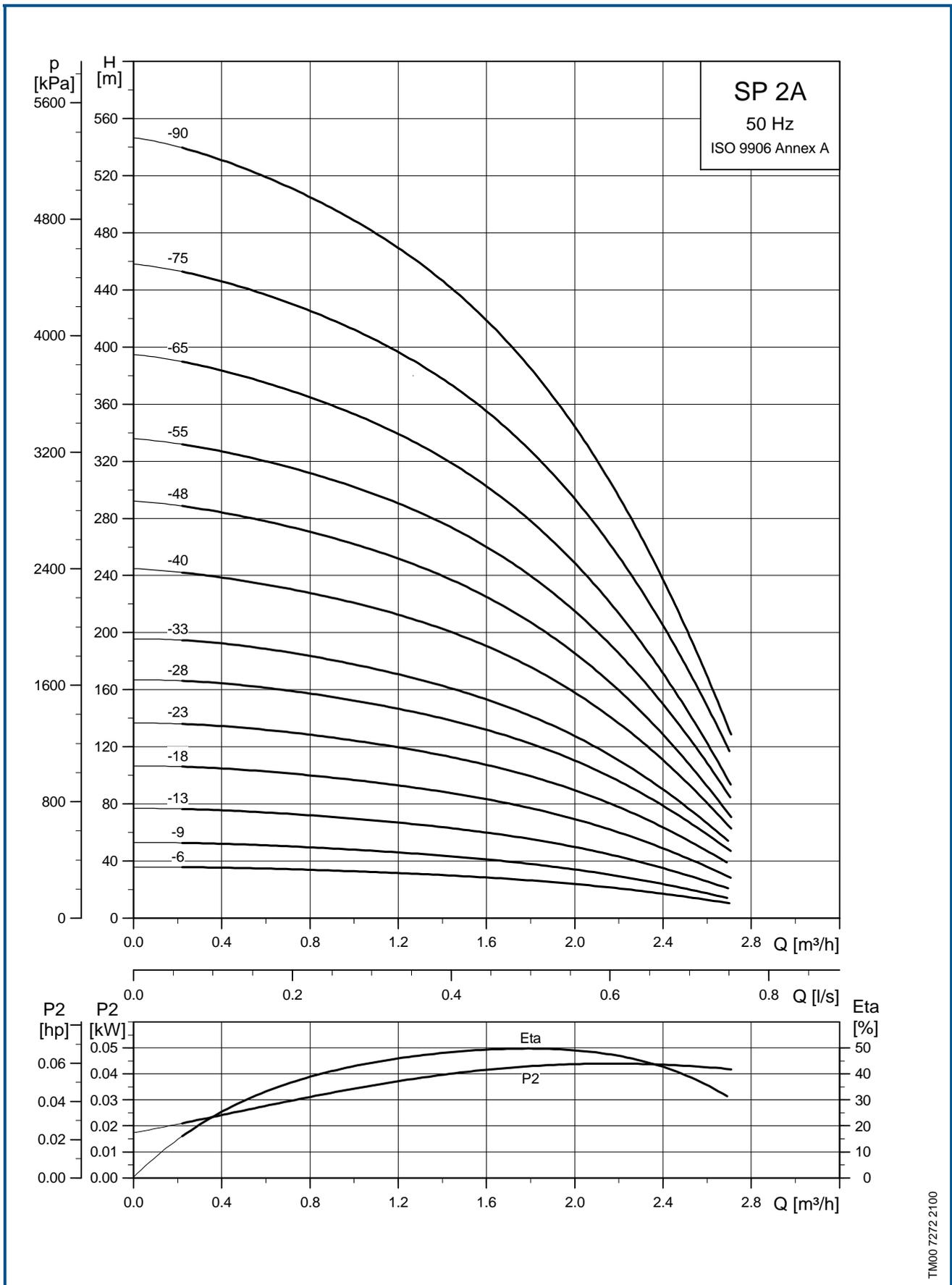
Exemple: MMS 10000

### Moteurs rebobinables

Pos.	Composants	Matériaux	DIN W.-Nr.	
10	Corps de palier	Fonte	EN-JL1040	
10a	Palier radial	6"-10"	Graphite	
		12"	Acier inoxydable/NBR	
13	Chemise de refroidissement	Acier inoxydable	1.4301	
14	Arbre	Acier inoxydable	jusqu'à 75 kW	1.4401
			à partir de 75 kW	1.4462
20	Câble moteur	EPDM		
22	Corps de palier, inférieur	Fonte	EN-JL1040	
28	Diaphragme	CR		
35	Corps	Fonte	EN-JL1040	
41	Couvercle de fond	Fonte	EN-JL1040	
54	Garniture mécanique	à lèvre en caoutchouc		
68	Palier axial	Acier dur / EPDM		

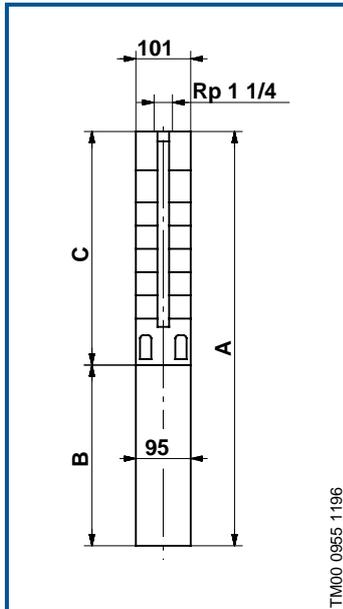


TN01 4985-4799



TM00 7272 2100

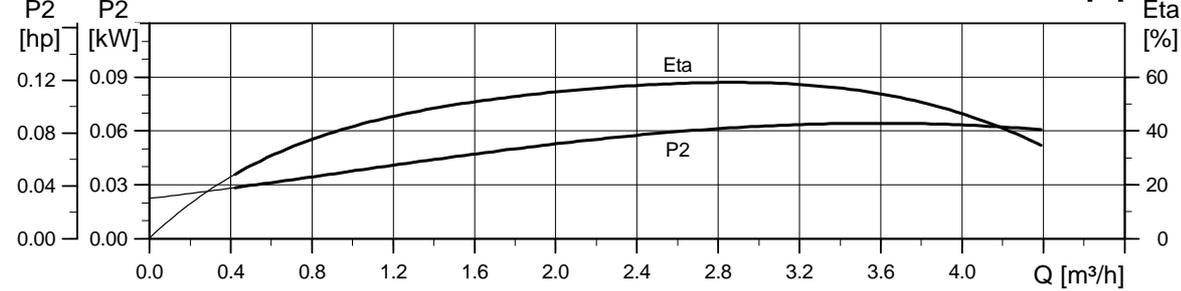
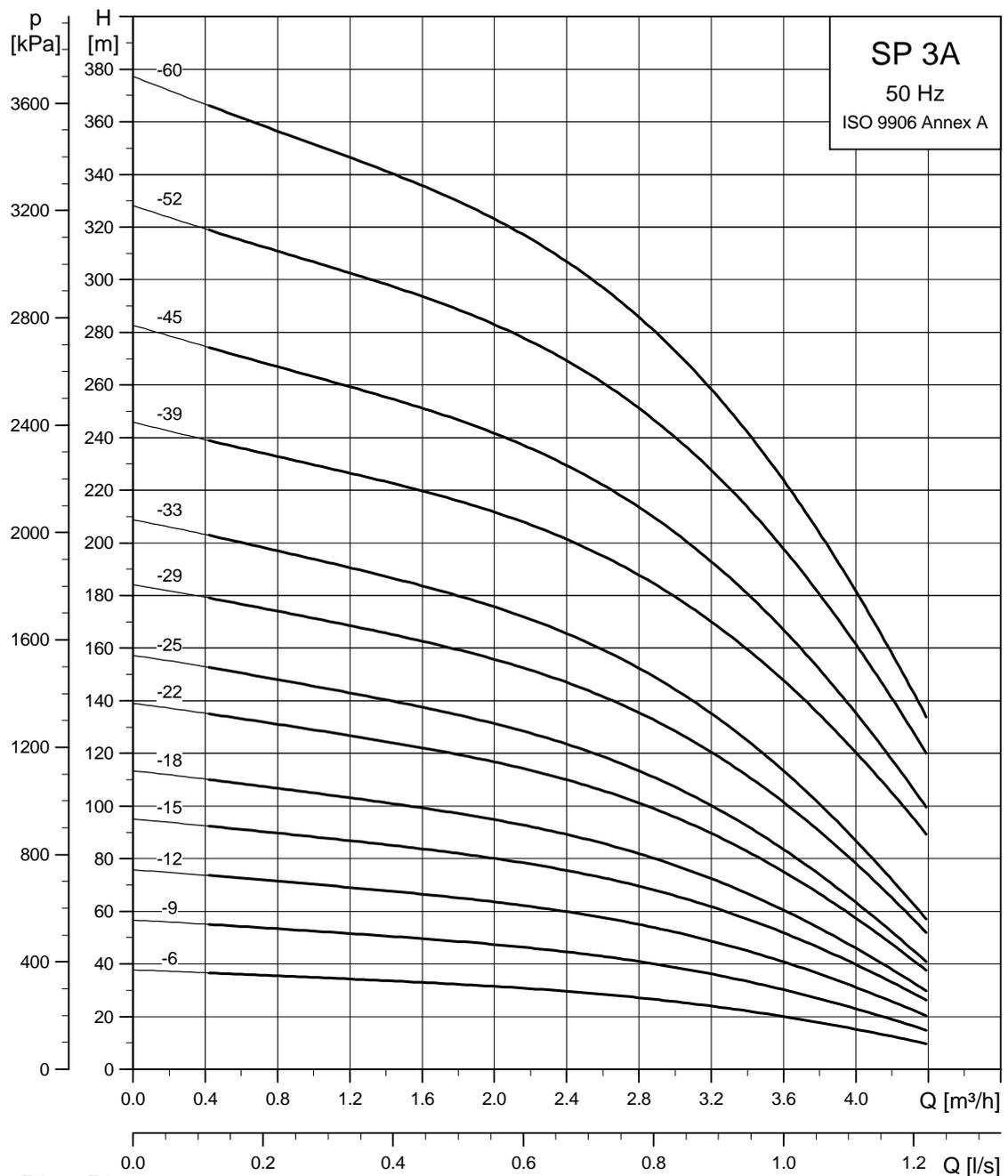
## Dimensions et poids



101 mm = Diamètre maxi de la pompe incluant le protège-câble du moteur.

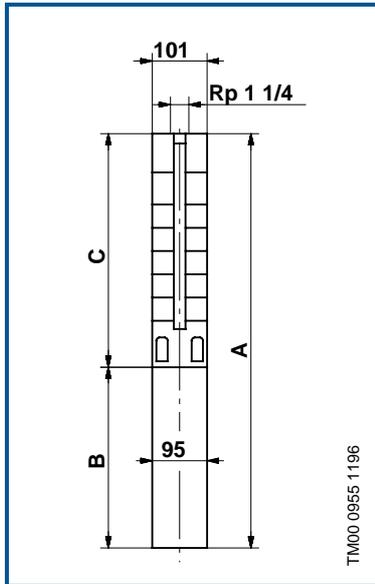
Les SP 2A-75 et SP 2A-90 sont montées dans des chemises de 108 mm de diamètre avec raccordement R1¼.

Type de pompe	Moteur		Dimensions [mm]				Poids Net [kg]		
	Type	Puissance [kW]	C	B		A		1x230V	3x230V 3x400V
				1x230V	3x230V 3x400V	1x230V	3x230V 3x400V		
SP 2A-6	MS 402	0,37	281	256	226	537	507	10	9
SP 2A-9	MS 402	0,37	344	256	226	600	570	11	9
SP 2A-13	MS 402	0,55	428	291	241	719	669	13	11
SP 2A-18	MS 402	0,75	533	306	276	839	809	15	13
SP 2A-23	MS 402	1,1	638	346	306	984	944	17	16
SP 2A-28	MS 402	1,5	743	346	346	1089	1089	19	18
SP 2A-33	MS 402	1,5	844	346	346	1190	1190	20	19
SP 2A-40	MS 4000	2,2	1040	573		1613		37	
SP 2A-40	MS 402	2,2	1040		346		1386		27
SP 2A-48	MS 4000	2,2	1208	573		1781		39	
SP 2A-48	MS 402	2,2	1208		346		1554		30
SP 2A-55	MS 4000	3,0	1355		493		1848		38
SP 2A-65	MS 4000	3,0	1565		493		2058		41
SP 2A-75	MS 4000	4,0	1954		573		2527		57
SP 2A-90	MS 4000	4,0	2269		573		2842		64



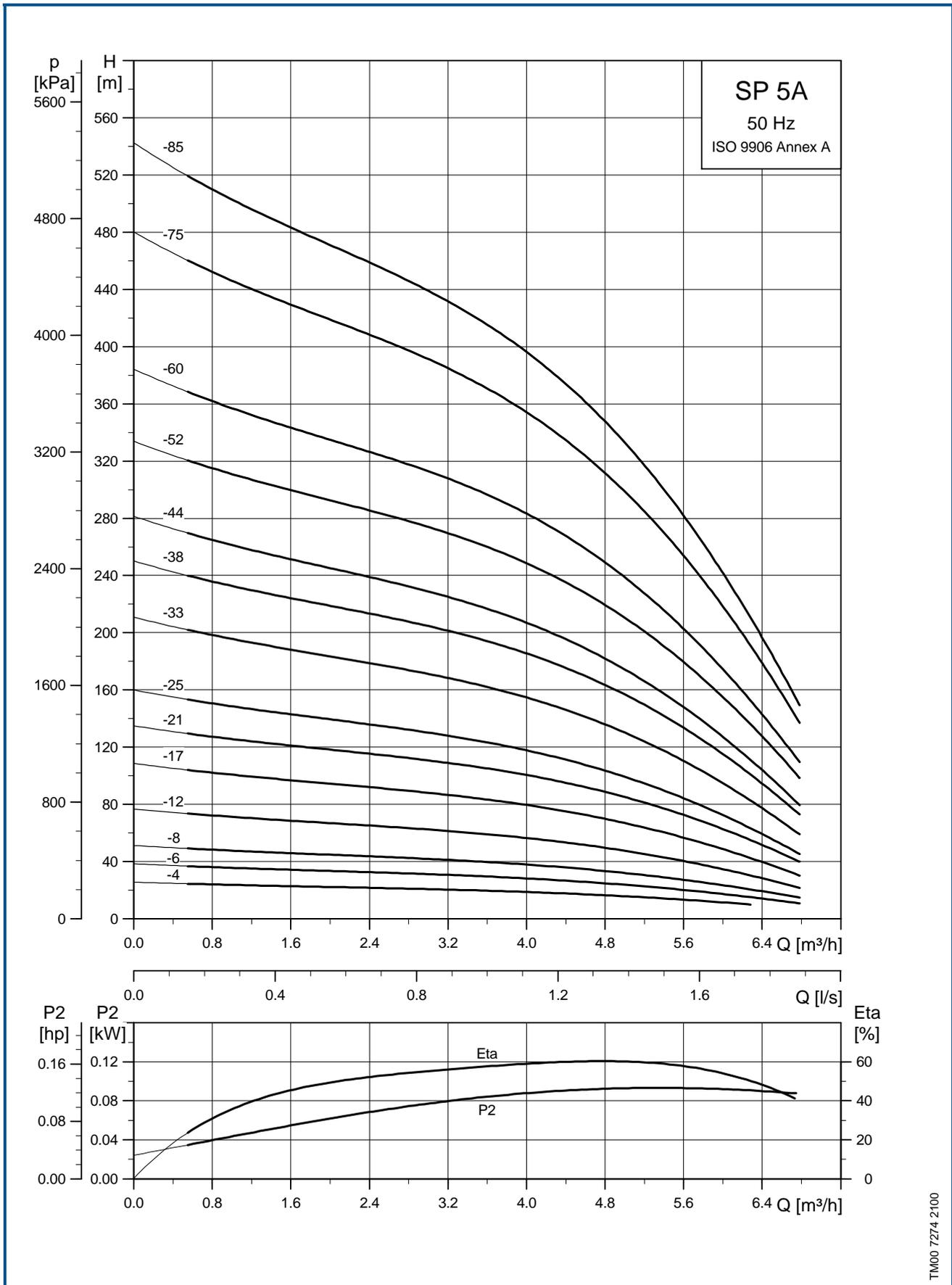
TM00 7273 2100

## Dimensions et poids

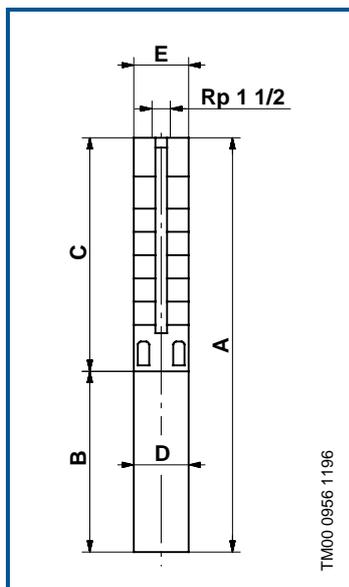


101 mm = Diamètre maxi de la pompe incluant le protégé-câble du moteur.

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



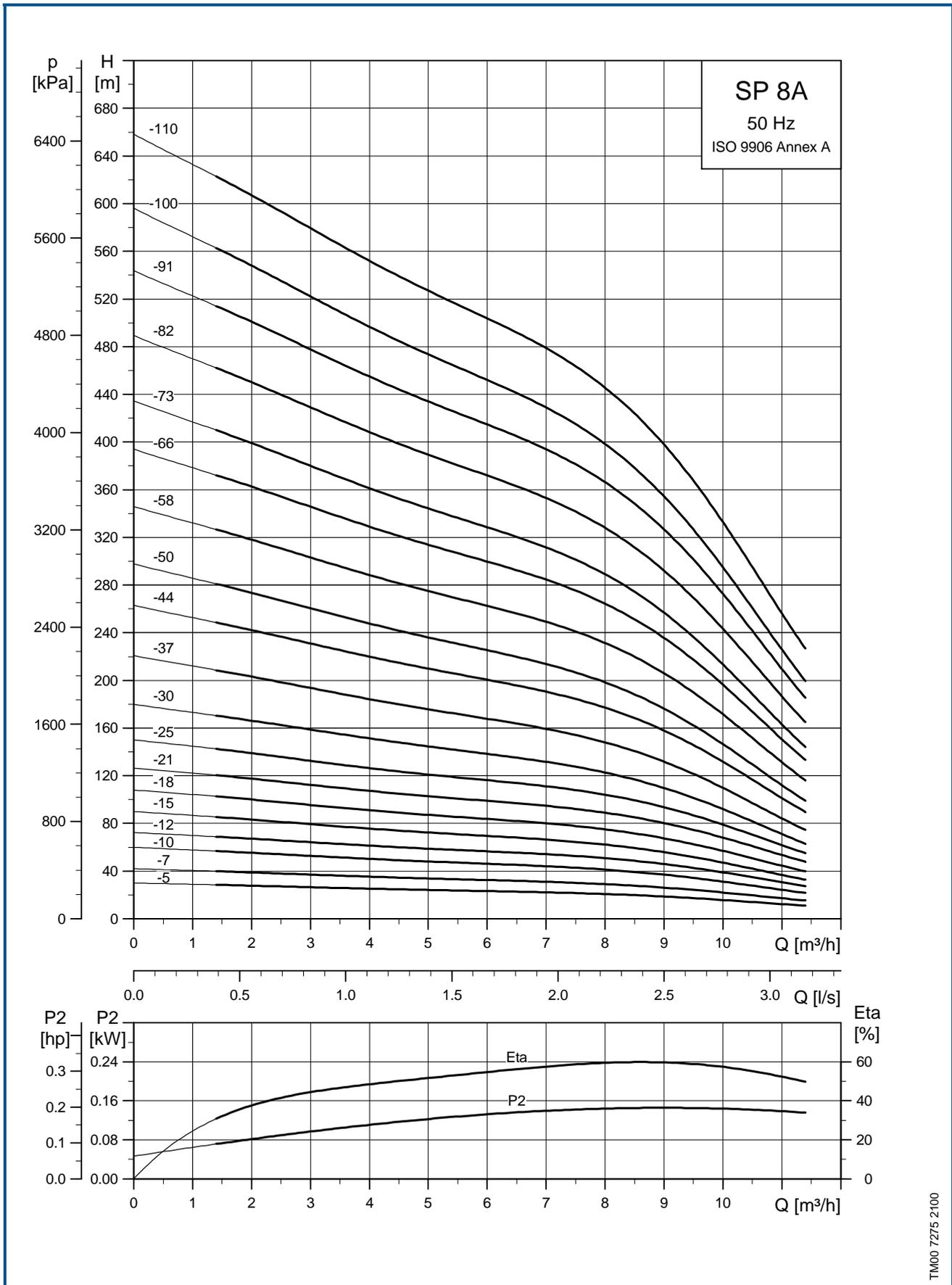
## Dimensions et poids



Les SP 5A-75 et SP 5A-85 sont montées dans des chemises avec raccordement R1½.

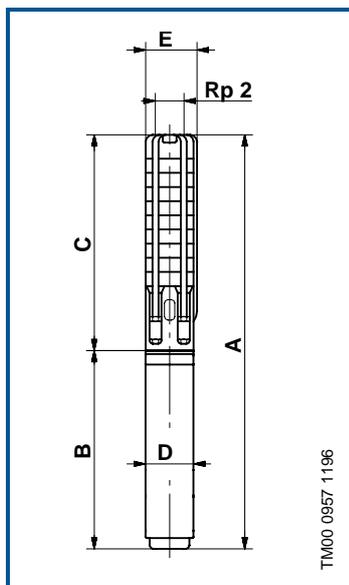
Type de pompe	Moteur		Dimensions [mm]							Poids Net [kg]	
	Type	Puissance [kW]	C	B		A		D	E	Poids Net [kg]	
				1x230V	3x230V 3x400V	1x230V	3x230V 3x400V			1x230V	3x230V 3x400V
SP 5A-4	MS 402	0,37	240	256	226	496	466	95	101	10	8
SP 5A-4N	MS 4000R	2,2	284	573		857		95	101	25	
SP 5A-4N	MS 4000R	0,75	284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

E = Diamètre maxi de la pompe comprenant le protégé-câble et le moteur.



TM00 7275 2100

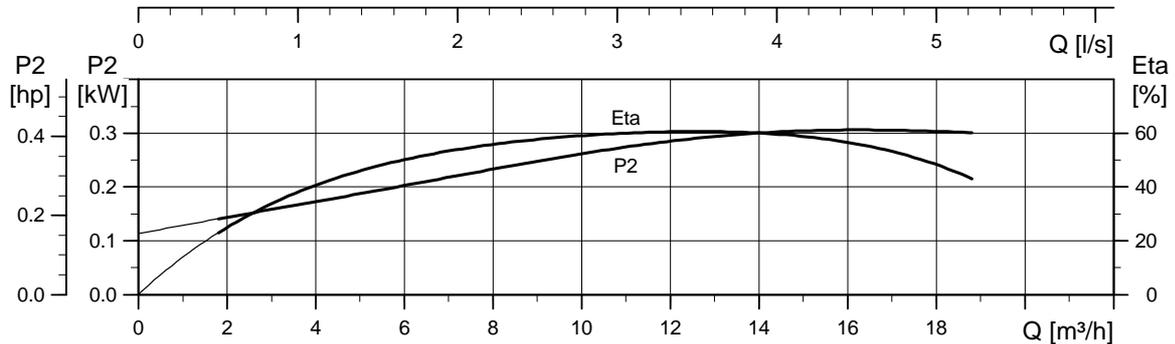
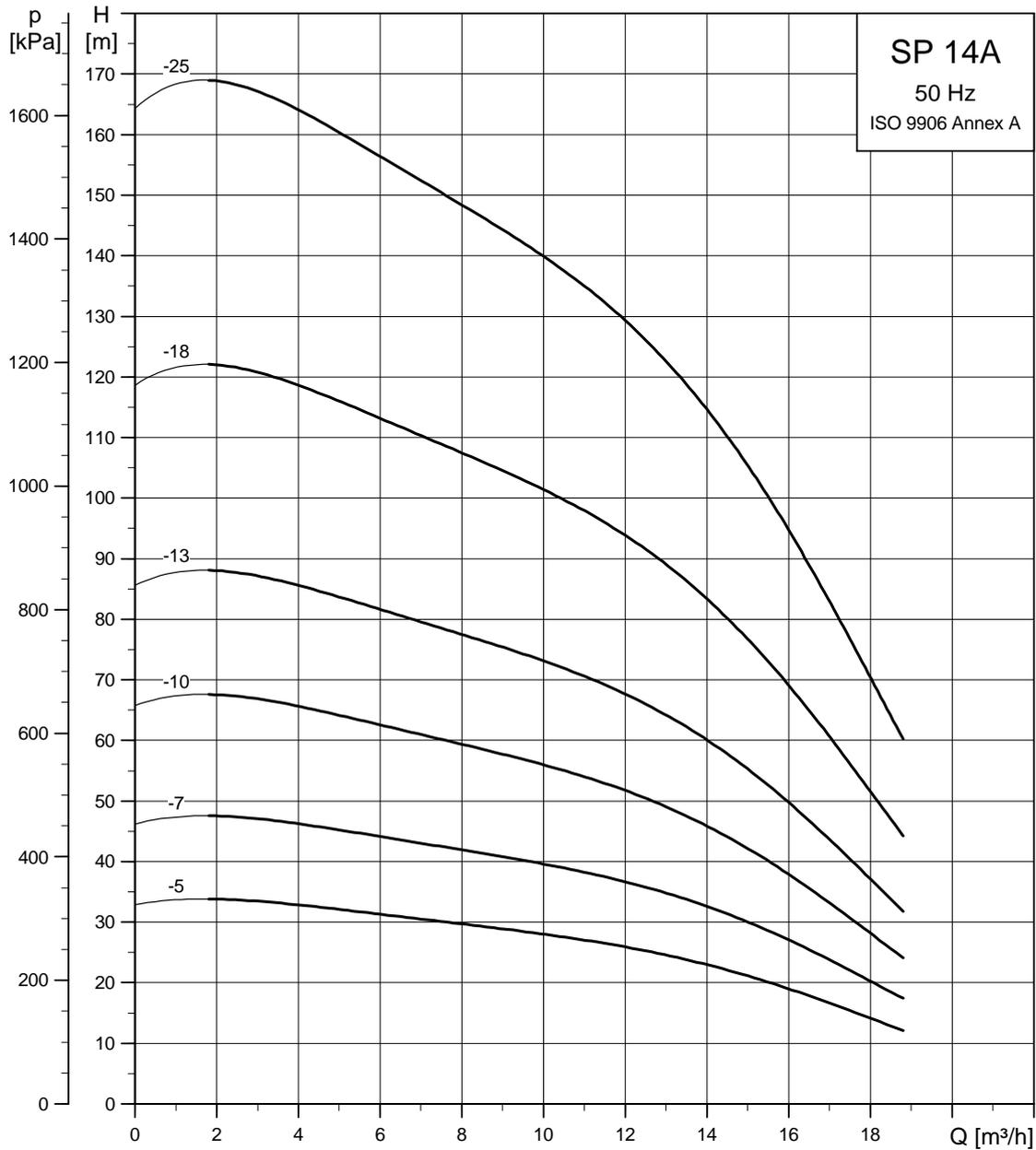
## Dimensions et poids



Les SP 8A-58 (N) à SP 8A-110 (N) sont montées dans des chemises avec raccordement R2.

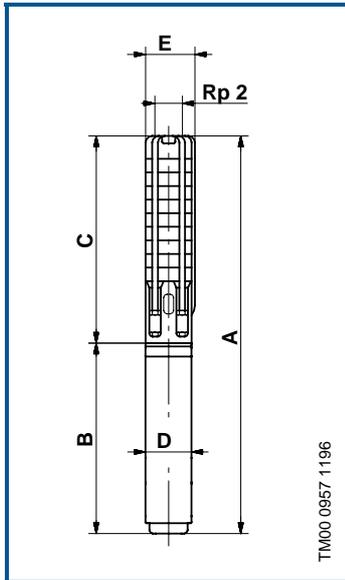
Type de pompe	Moteur		Dimensions [mm]							Poids Net [kg]	
	Type	Puissance [kW]	C	B		A		D	E	1x230V	3x230V 3x400V
				1x230V	3x230V 3x400V	1x230V	3x230V 3x400V				
SP 8A-5	MS 402	0,75	409	306	276	715	685	95	101	15	13
SP 8A-5N (R)	MS 4000R	2,2	409	573		982		95	101	27	
SP 8A-5N (R)	MS 4000R	0,75	409		398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

E = Diamètre maxi de la pompe comprenant le protégé-câble et le moteur.



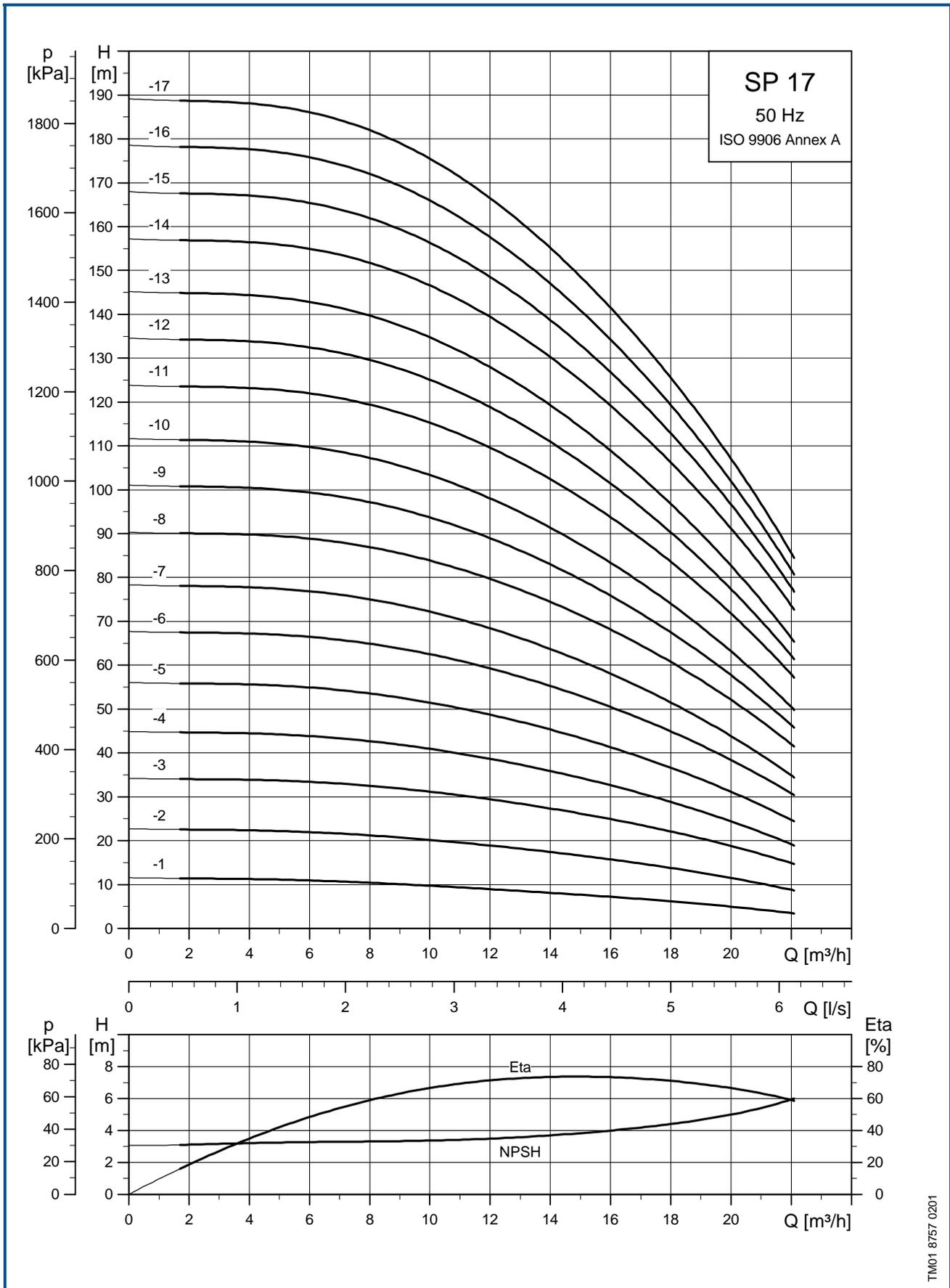
TM00 7276 2100

## Dimensions et poids

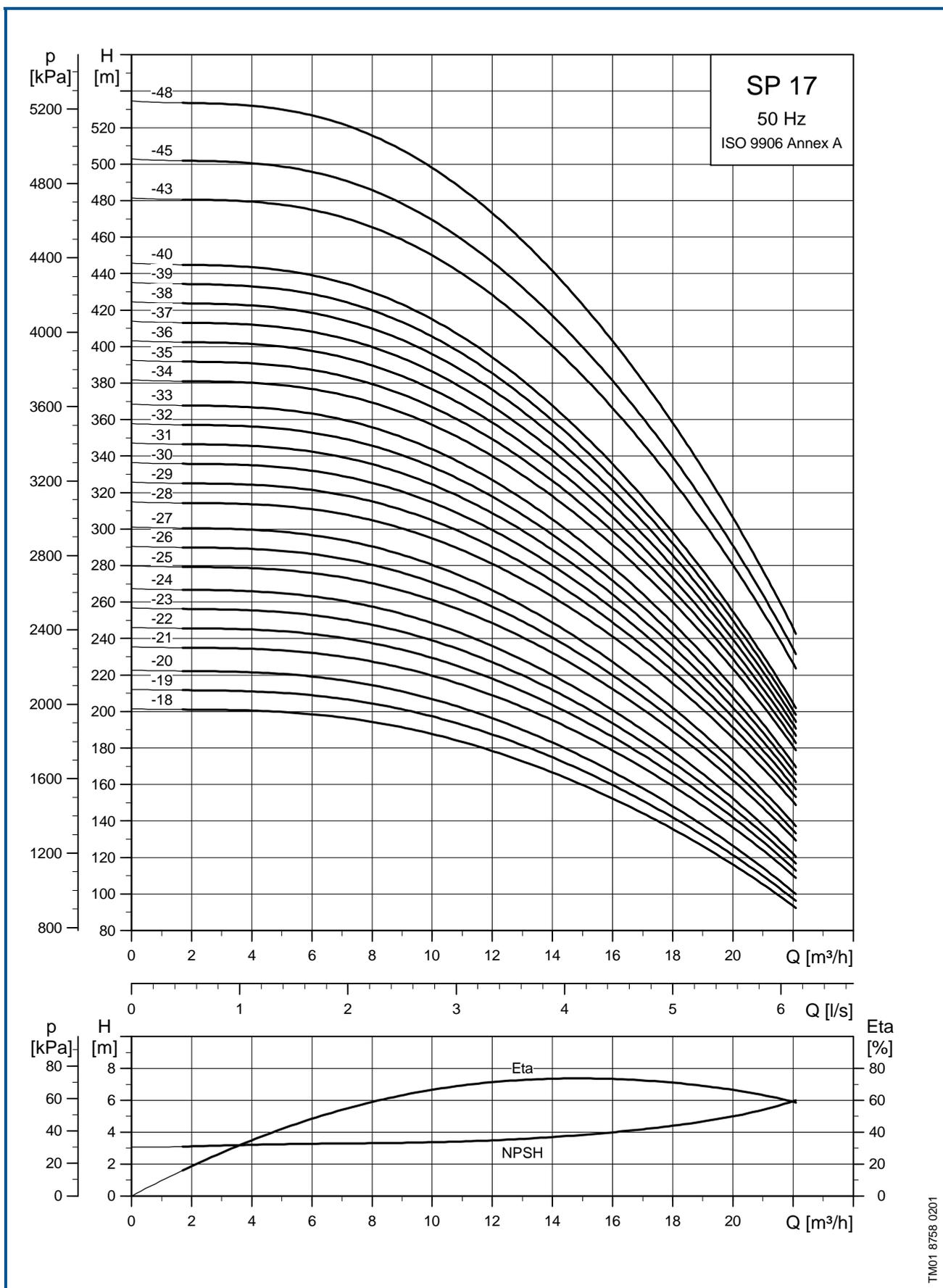


Type de pompe	Moteur		Dimensions [mm]						Poids Net [kg]		
	Type	Puis- sance [kW]	C	B		A		D	E	Poids Net [kg]	
				1x230V	3x230V 3x400V	1x230V	3x230V 3x400V			1x230V	3x230V 3x400V
SP 14A-5	MS 402	1,5	510	346	346	856	856	95	101	18	17
SP 14A-7	MS 4000	2,2	640	573		1213		95	101	29	
SP 14A-7	MS 402	2,2	640		346		986	95	101		19
SP 14A-10	MS 4000	3,0	835		493		1328	95	101		27
SP 14A-13	MS 4000	4,0	1030		573		1603	95	101		33
SP 14A-18	MS 4000	5,5	1355		673		2028	95	101		41
SP 14A-25	MS 4000	7,5	1810		773		2584	95	101		67
SP 14A-18	MS 6000	5,5	1417		541		1958	138	138		52
SP 14A-25	MS 6000	7,5	1872		571		2443	138	138		60

E = Diamètre maxi de la pompe comprenant le protégé-câble et le moteur.

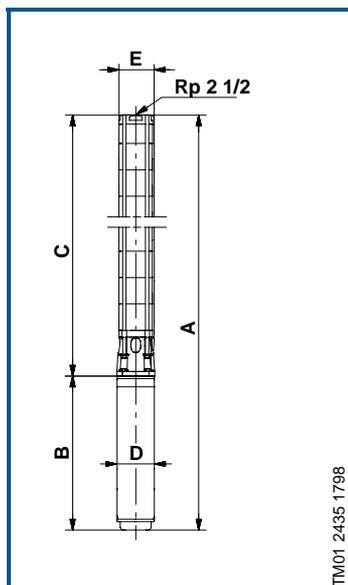


TM01 8757 0201



TM01 8758 0201

## Dimensions et poids



TM01 2435 1798

Les SP 17-43, SP 17-45 et SP 17-48 sont montées dans des chemises avec raccordement R 3.

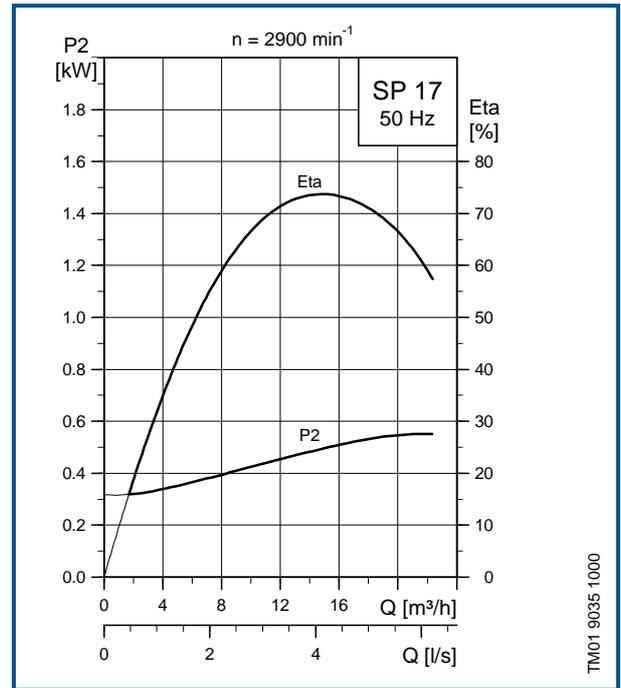
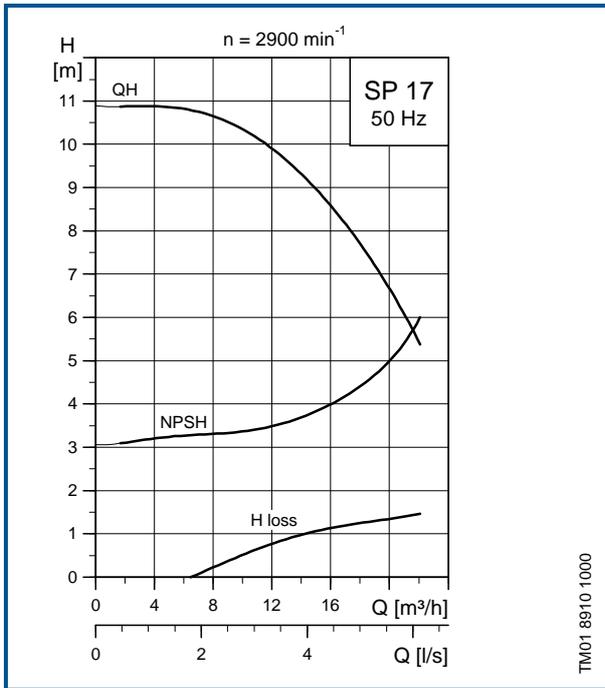
Type de pompe	Moteur		Dimensions [mm]							Poids Net [kg]		
	Type	Puis- sance [kW]	C	B		A		D	E*	E**	1x230V	3x230V 3x400V
				1x230V	3x230V 3x400V	1x230V	3x230V 3x400V					
SP 17-1	MS 402	0,55	314	291	241	605	555	95	131		13	11
SP 17-1 N (R)	MS 4000 R	0,75	314		398		712	95	131			17
SP 17-1 N (R)	MS 4000 R	2,2	314	573		887		95	131		26	
SP 17-2	MS 402	1,1	374	346	306	720	680	95	131		17	15
SP 17-2 N (R)	MS 4000 R	1,1	374		413		787	95	131			20
SP 17-2 N (R)	MS 4000 R	2,2	374	573		947		95	131		27	
SP 17-3	MS 402	2,2	435		346		781	95	131			19
SP 17-3 N (R)	MS 4000 R	2,2	435	573	453	1008	888	95	131		28	23
SP 17-4	MS 402	2,2	495		346		841	95	131			20
SP 17-4	MS 4000	2,2	495	573	453	1068	948	95	131		29	24
SP 17-5	MS 4000	3,0	556		494		1050	95	131			26
SP 17-6	MS 4000	4,0	616		574		1190	95	131			31
SP 17-7	MS 4000	4,0	677		574		1251	95	131			33
SP 17-8	MS 4000	5,5	737		674		1411	95	131			39
SP 17-9	MS 4000	5,5	798		674		1472	95	131			40
SP 17-10	MS 4000	5,5	858		773		1631	95	131			41
SP 17-11	MS 4000	7,5	919		773		1692	95	131			47
SP 17-12	MS 4000	7,5	979		773		1752	95	131			49
SP 17-13	MS 4000	7,5	1040		773		1813	95	131			50
SP 17-8	MS 6000	5,5	753		544		1297	138	142	142		50
SP 17-9	MS 6000	5,5	814		544		1358	138	142	142		51
SP 17-10	MS 6000	5,5	874		544		1418	138	142	142		53
SP 17-11	MS 6000	7,5	935		574		1509	138	142	142		55
SP 17-12	MS 6000	7,5	995		574		1569	138	142	142		56
SP 17-13	MS 6000	7,5	1056		574		1630	138	142	142		57
SP 17-14	MS 6000	9,2	1116		604		1720	138	142	142		64
SP 17-15	MS 6000	9,2	1177		604		1781	138	142	142		65
SP 17-16	MS 6000	9,2	1237		604		1841	138	142	142		66
SP 17-17	MS 6000	9,2	1298		604		1902	138	142	142		67
SP 17-18	MS 6000	11	1358		634		1992	138	142	142		72
SP 17-19	MS 6000	11	1419		634		2053	138	142	142		73
SP 17-20	MS 6000	11	1479		634		2113	138	142	142		74
SP 17-21	MS 6000	13	1540		664		2204	138	142	142		78
SP 17-22	MS 6000	13	1600		664		2264	138	142	142		79
SP 17-23	MS 6000	13	1661		664		2325	138	142	142		81
SP 17-24	MS 6000	13	1721		664		2385	138	142	142		82
SP 17-25	MS 6000	15	1782		699		2481	138	142	142		87
SP 17-26	MS 6000	15	1842		699		2541	138	142	142		88
SP 17-27	MS 6000	15	1903		699		2602	138	142	142		89
SP 17-28	MS 6000	18,5	1963		754		2717	138	142	142		96
SP 17-29	MS 6000	18,5	2024		754		2778	138	142	142		97
SP 17-30	MS 6000	18,5	2084		754		2838	138	142	142		99
SP 17-31	MS 6000	18,5	2145		754		2899	138	142	142		100
SP 17-32	MS 6000	18,5	2205		754		2959	138	142	142		101
SP 17-33	MS 6000	18,5	2266		754		3020	138	142	142		102
SP 17-34	MS 6000	22	2326		814		3140	138	142	142		109
SP 17-35	MS 6000	22	2387		814		3201	138	142	142		111
SP 17-36	MS 6000	22	2447		814		3261	138	142	142		112
SP 17-37	MS 6000	22	2508		814		3322	138	142	142		113
SP 17-38	MS 6000	22	2568		814		3382	138	142	142		114
SP 17-39	MS 6000	22	2629		814		3443	138	142	142		115
SP 17-40	MS 6000	22	2689		814		3503	138	142	142		117
SP 17-43	MS 6000	26	3118		874		3992	138	175	181		164
SP 17-45	MS 6000	26	3239		874		4113	138	175	181		167
SP 17-48	MS 6000	26	3420		874		4294	138	175	181		172

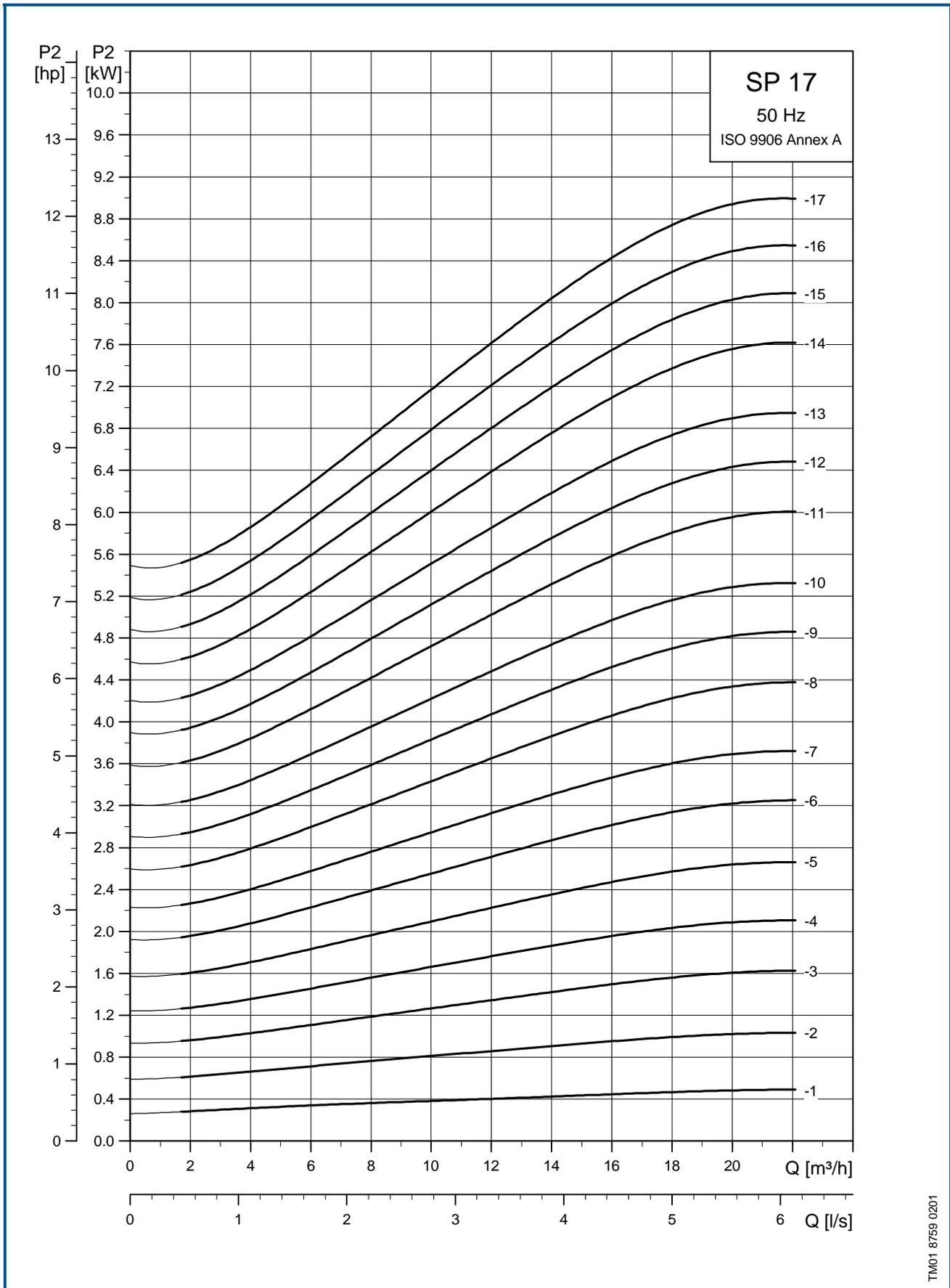
\* Diamètre maxi de la pompe avec un câble moteur.

\*\* Diamètre maxi de la pompe avec deux câbles moteur.

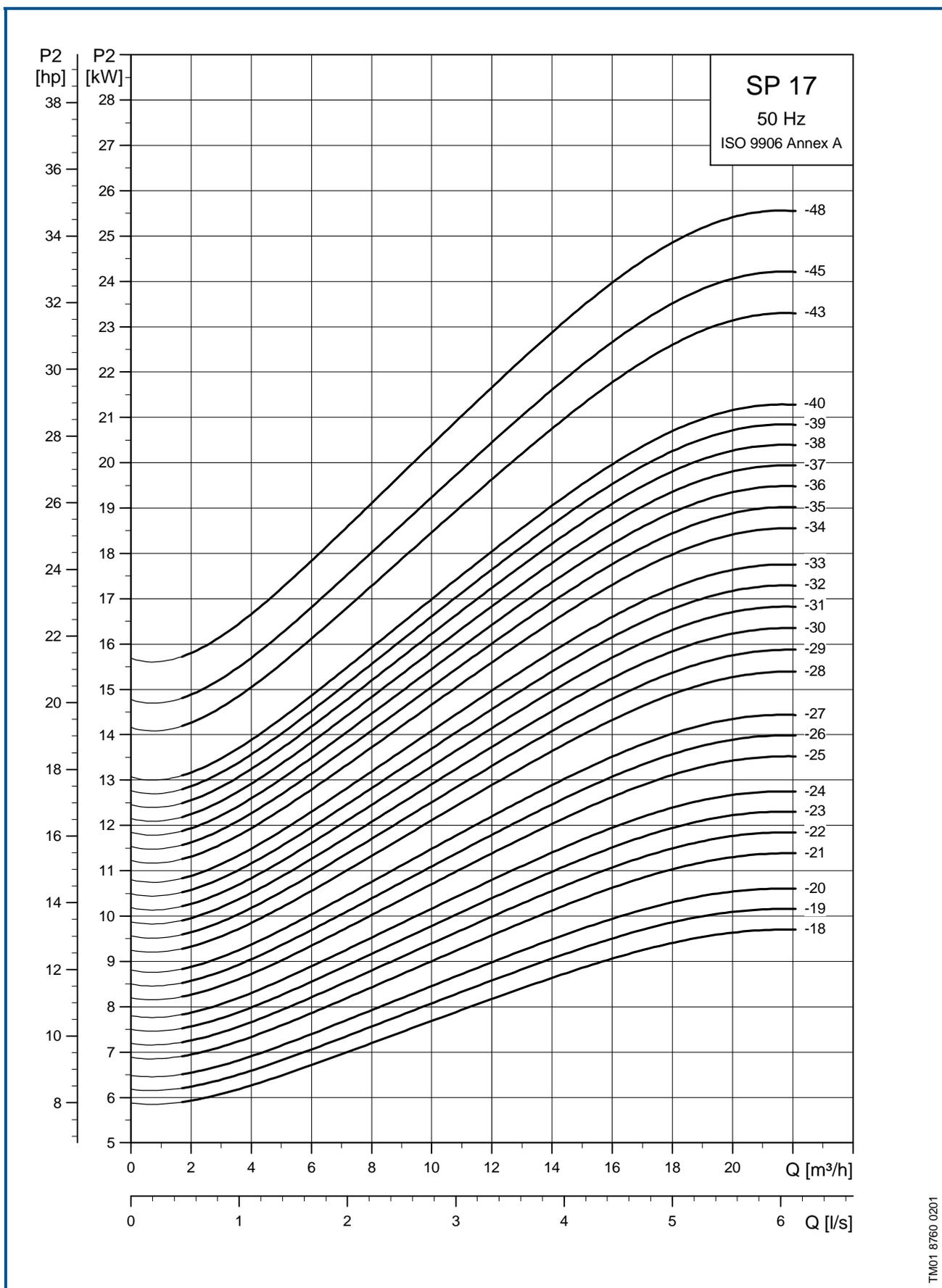
Les SP 17-3 à SP 17-48 sont également disponibles en version N et R avec moteurs version R. Autres types de raccordement possibles par brides, voir page 87.

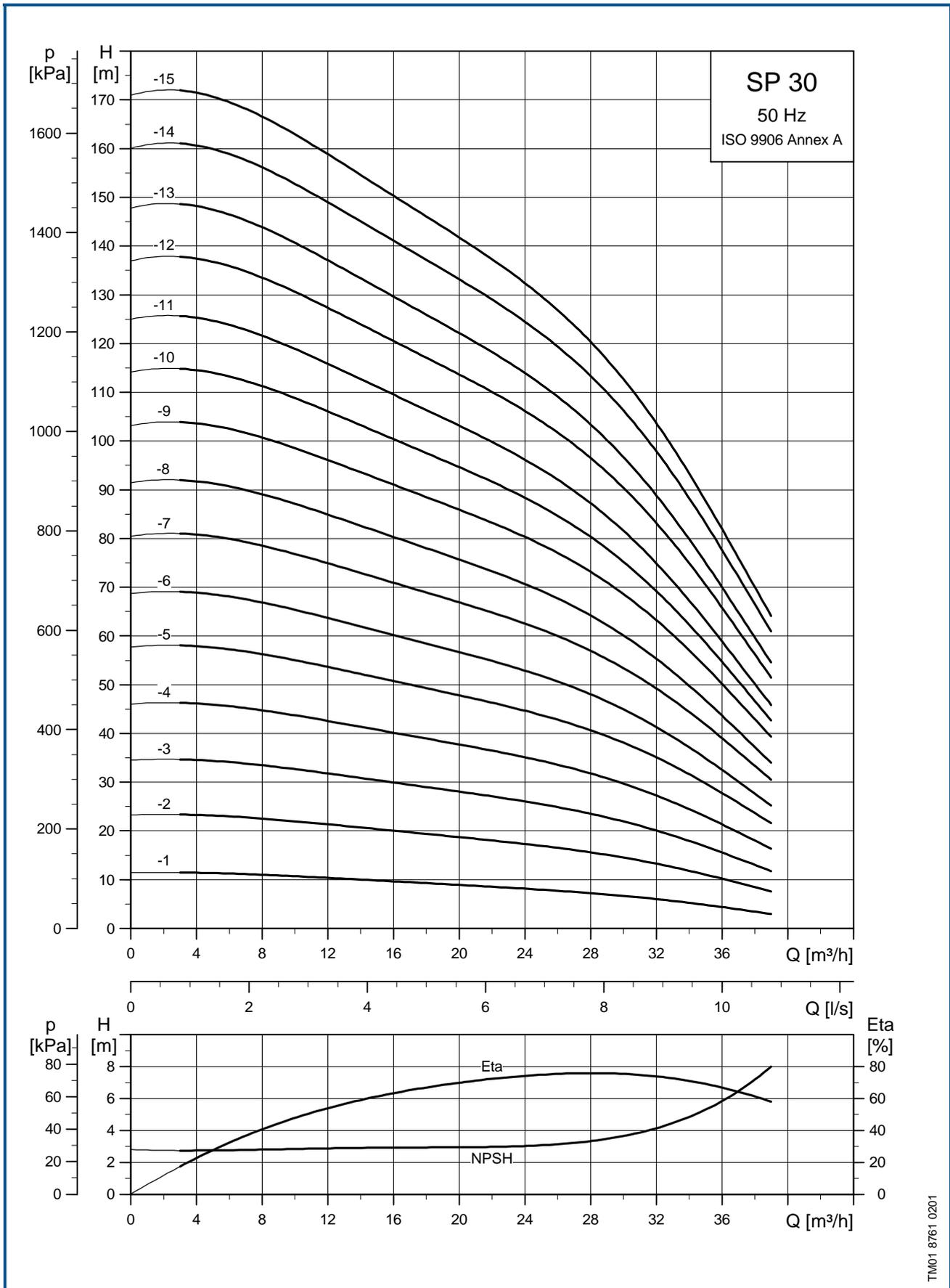
## Courbes pour 1 étage



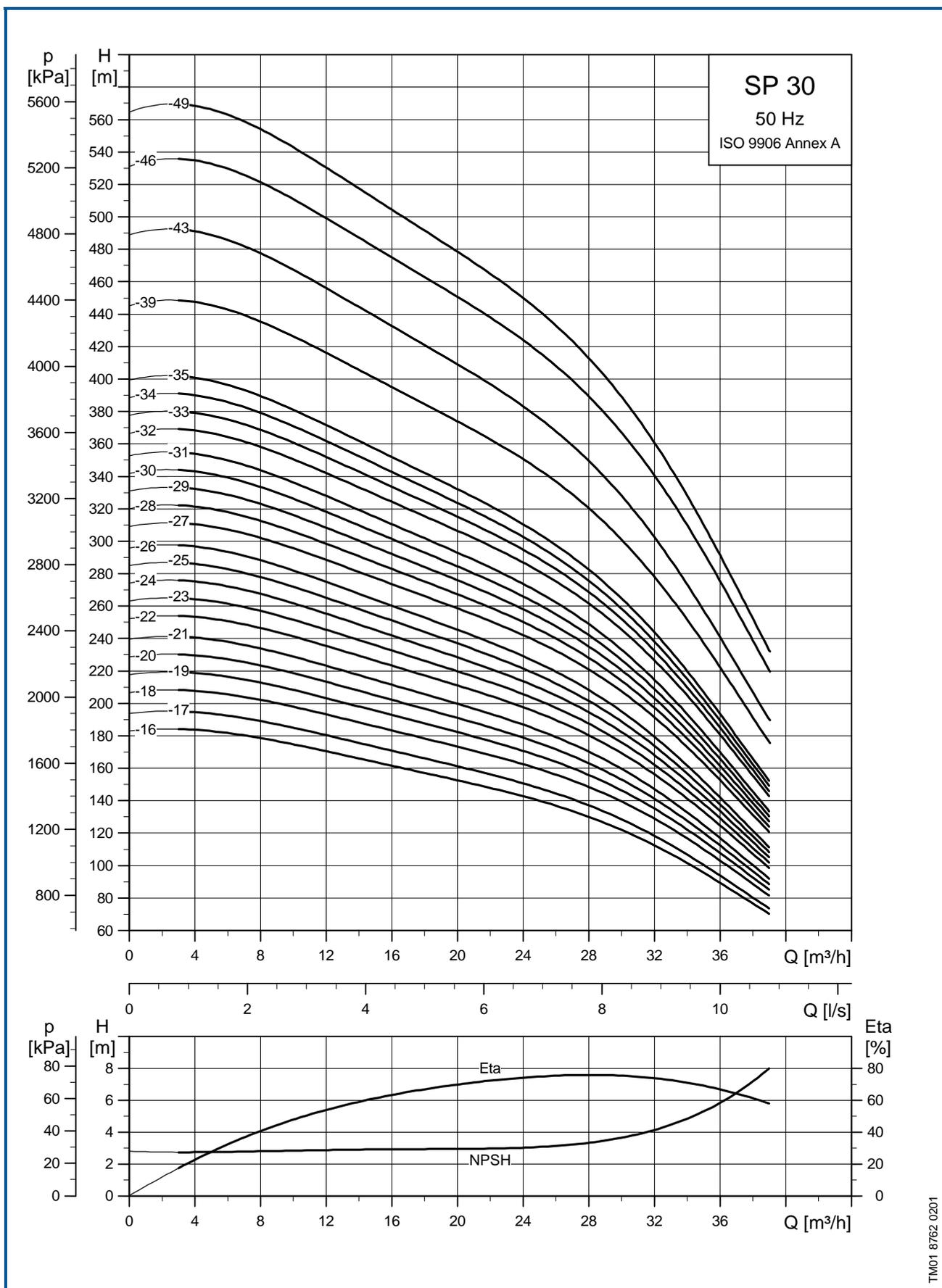


TM01 8759 0201



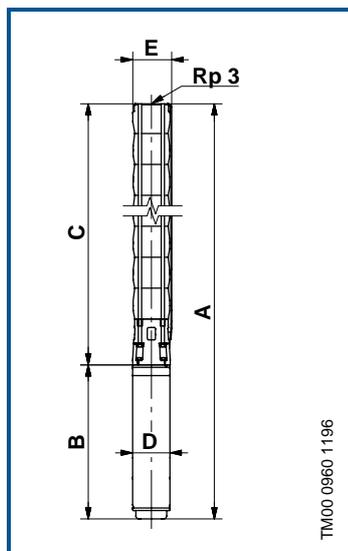


TM01 8761 0201



TM01 8762 0201

## Dimensions et poids



Les SP 30-39 à SP 30-49 sont montées dans des chemises avec raccordement R 3.

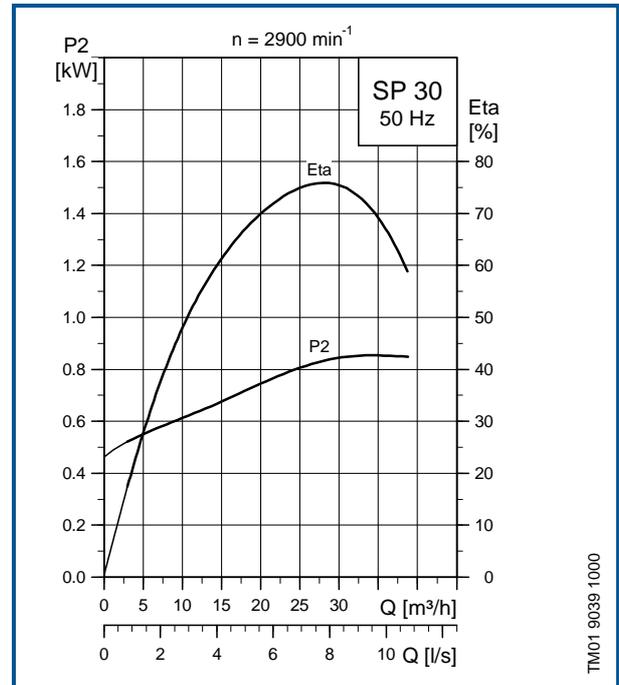
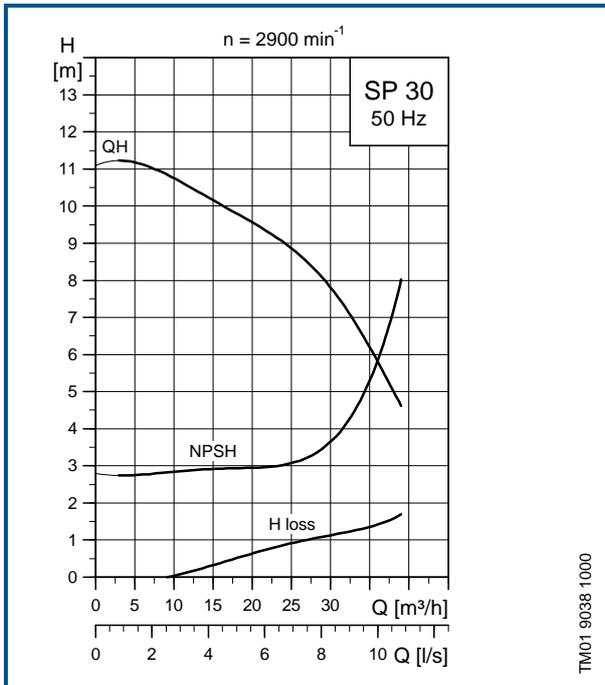
Type de pompe	Moteur		Dimensions [mm]							Poids Net [kg]		
	Type	Puis- sance [kW]	C	B		A		D	E*	E**	1x230V	3x230V 3x400V
				1x230V	3x230V 3x400V	1x230V	3x230V 3x400V					
SP 30-1	MS 402	1,1	349	346	306	695	655	95	131		16	14
SP 30-1 N (R)	MS 4000 R	2,2	349	573		922		95	131		26	
SP 30-2	MS 402	2,2	445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

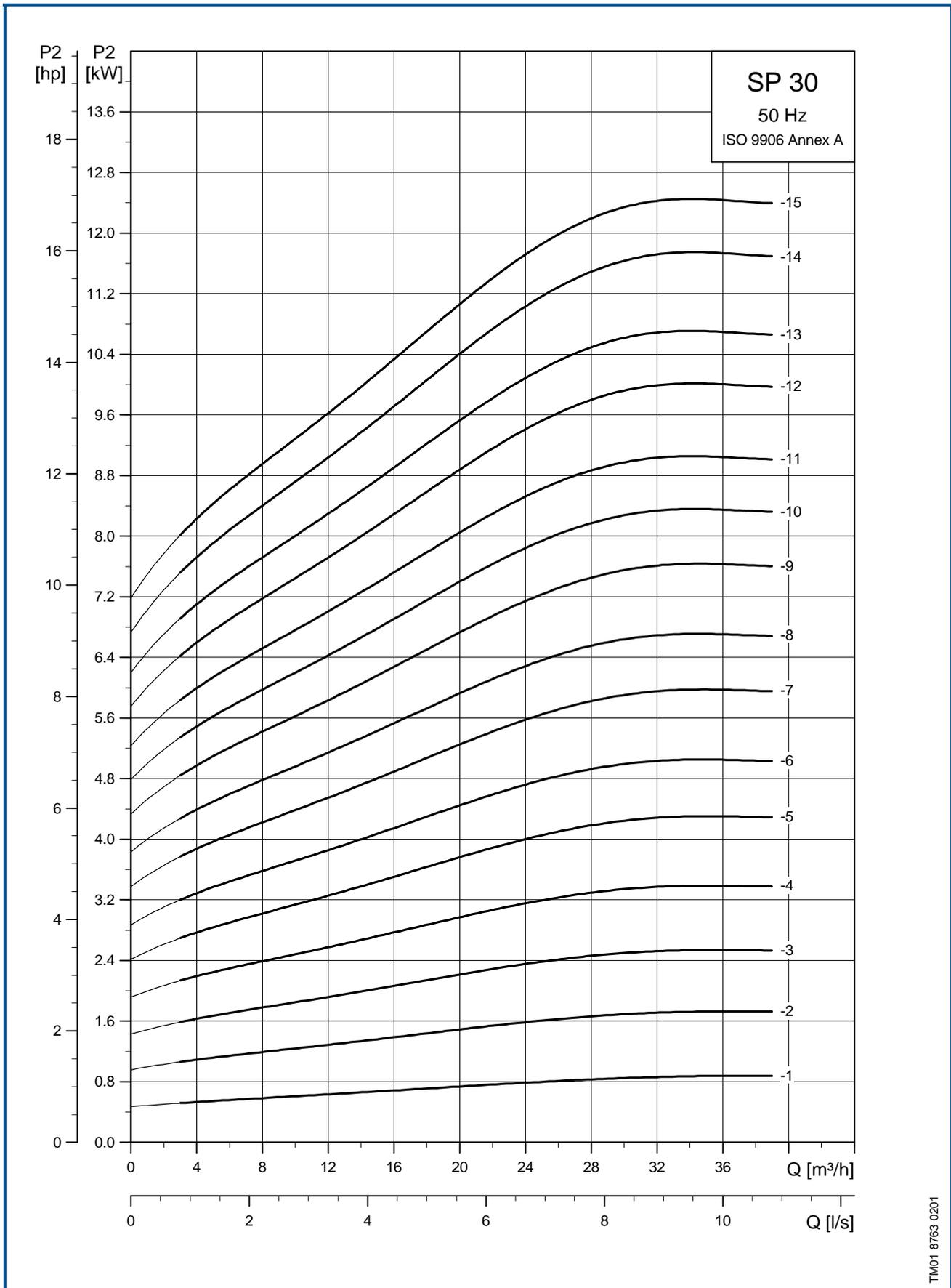
\* Diamètre maxi de la pompe avec un câble moteur.

\*\* Diamètre maxi de la pompe avec deux câbles moteur.

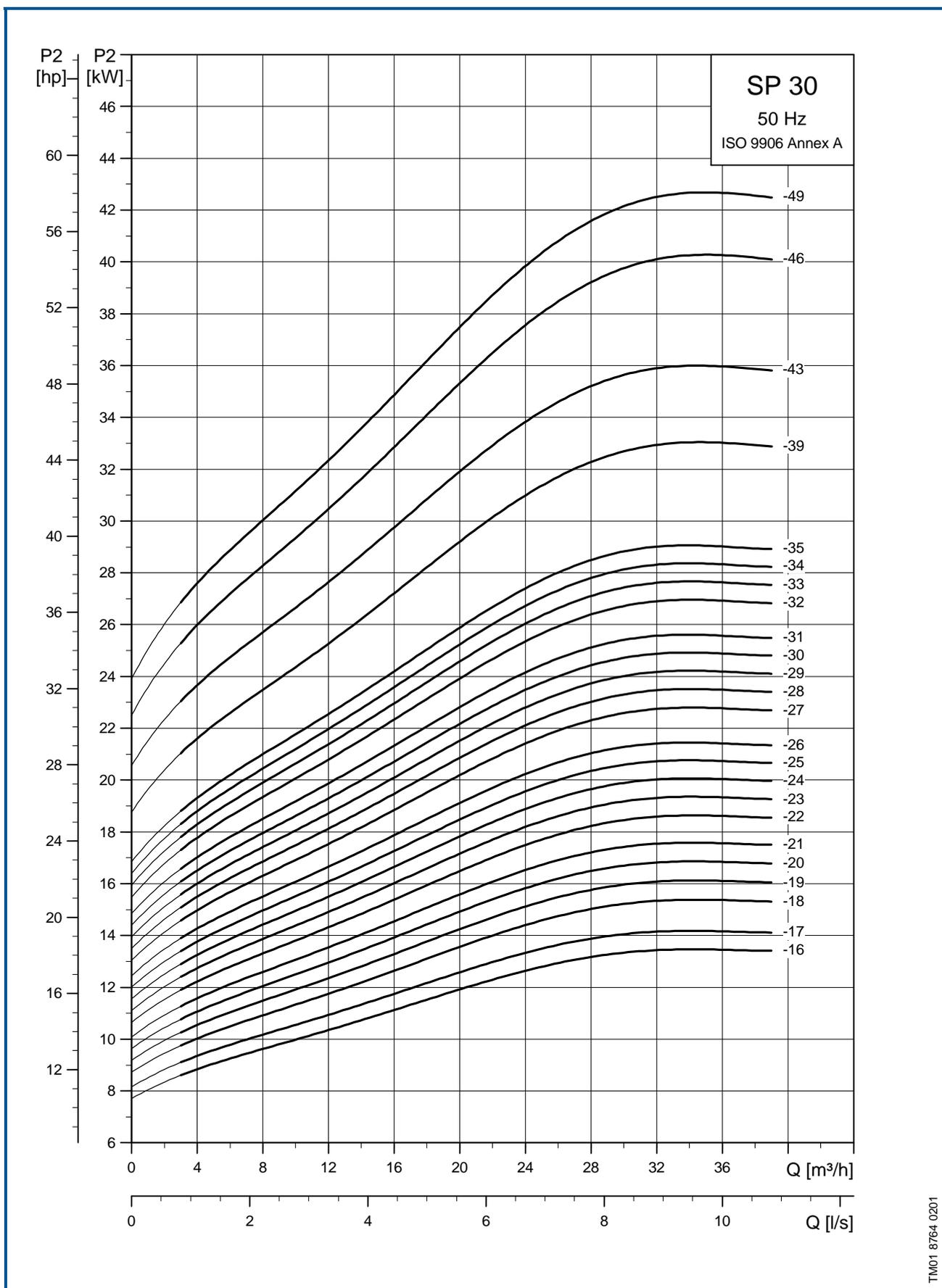
Les SP 30-2 à SP 30-35 sont également disponibles en version N et R avec moteur version R. Autres types de raccordement possibles par brides, voir page 87.

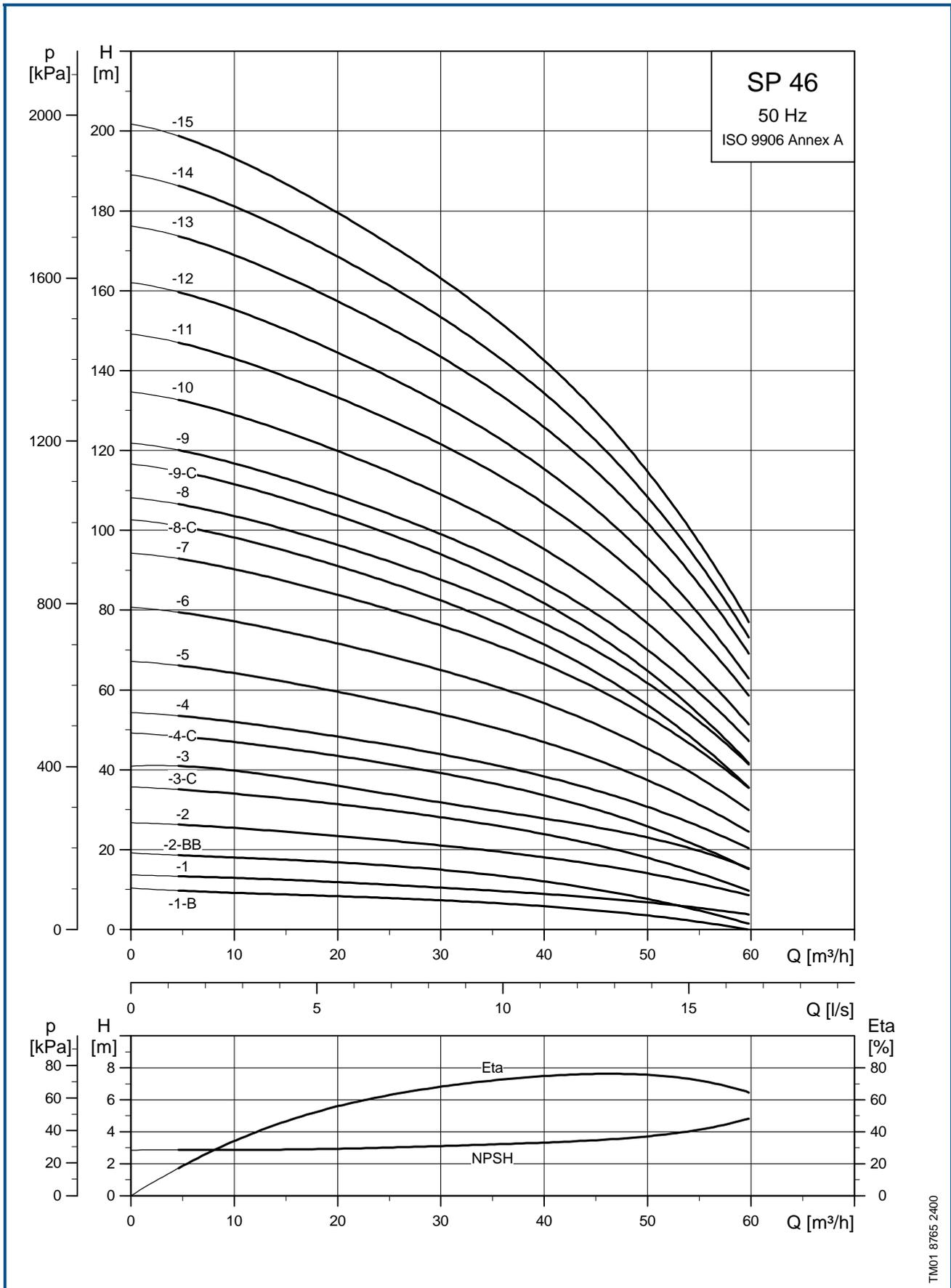
## Courbes pour 1 étage

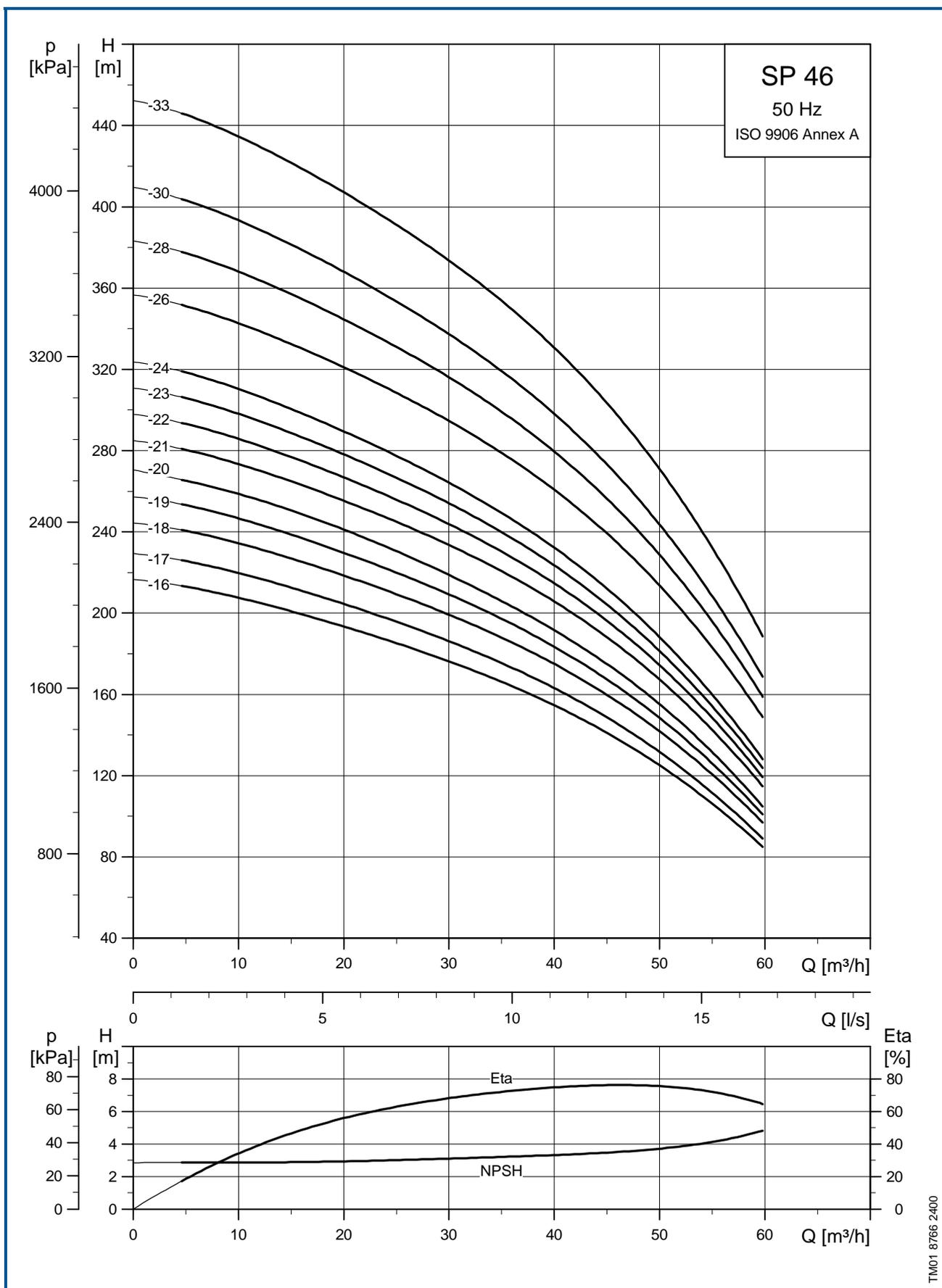




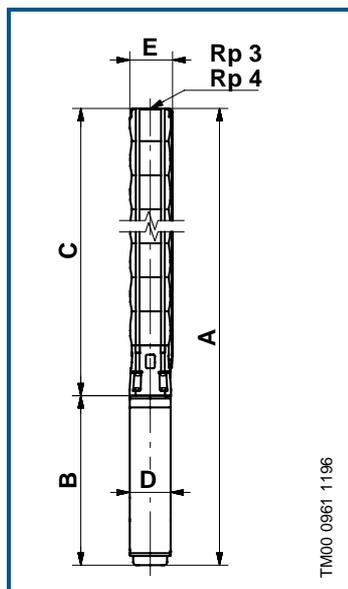
TM01 8763 0201







## Dimensions et poids



Les SP 46-26 à SP 46-28 sont montées dans des chemises avec raccordement R 4.

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

\* Diamètre maxi de la pompe avec un câble moteur.

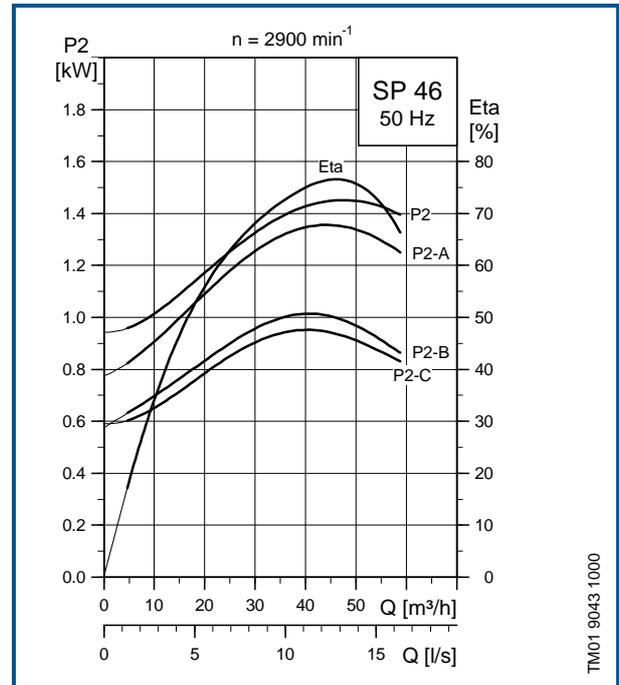
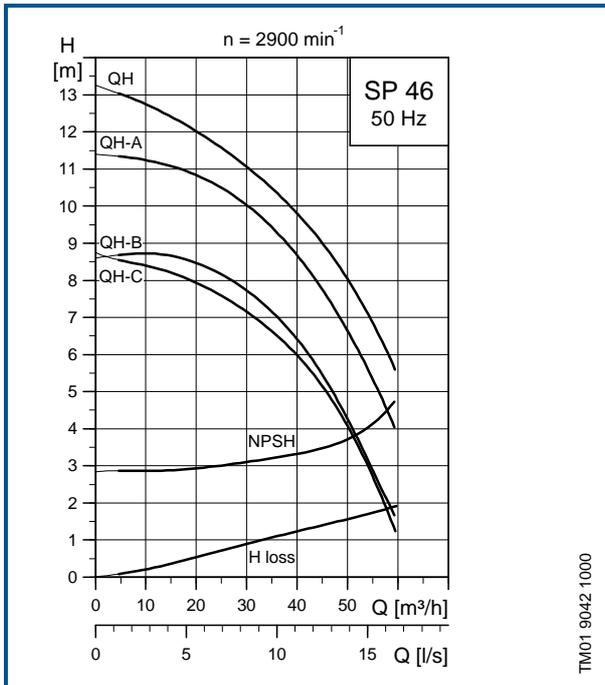
\*\* Diamètre maxi de la pompe avec deux câbles moteur.

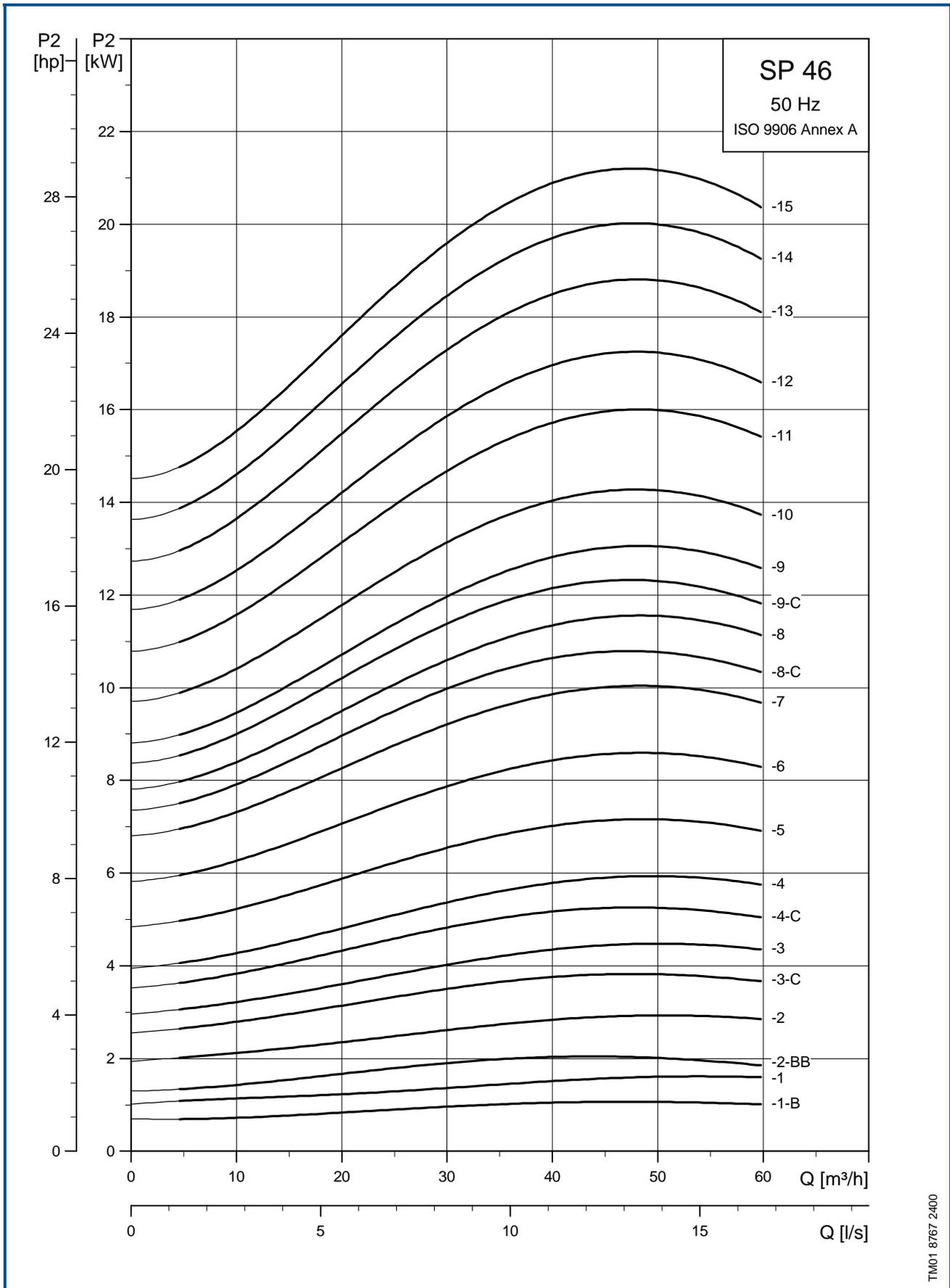
Toutes les SP 46 sont également disponibles en version N avec moteurs jusqu'à 30 kW en version R. Voir dimensions ci-dessus.

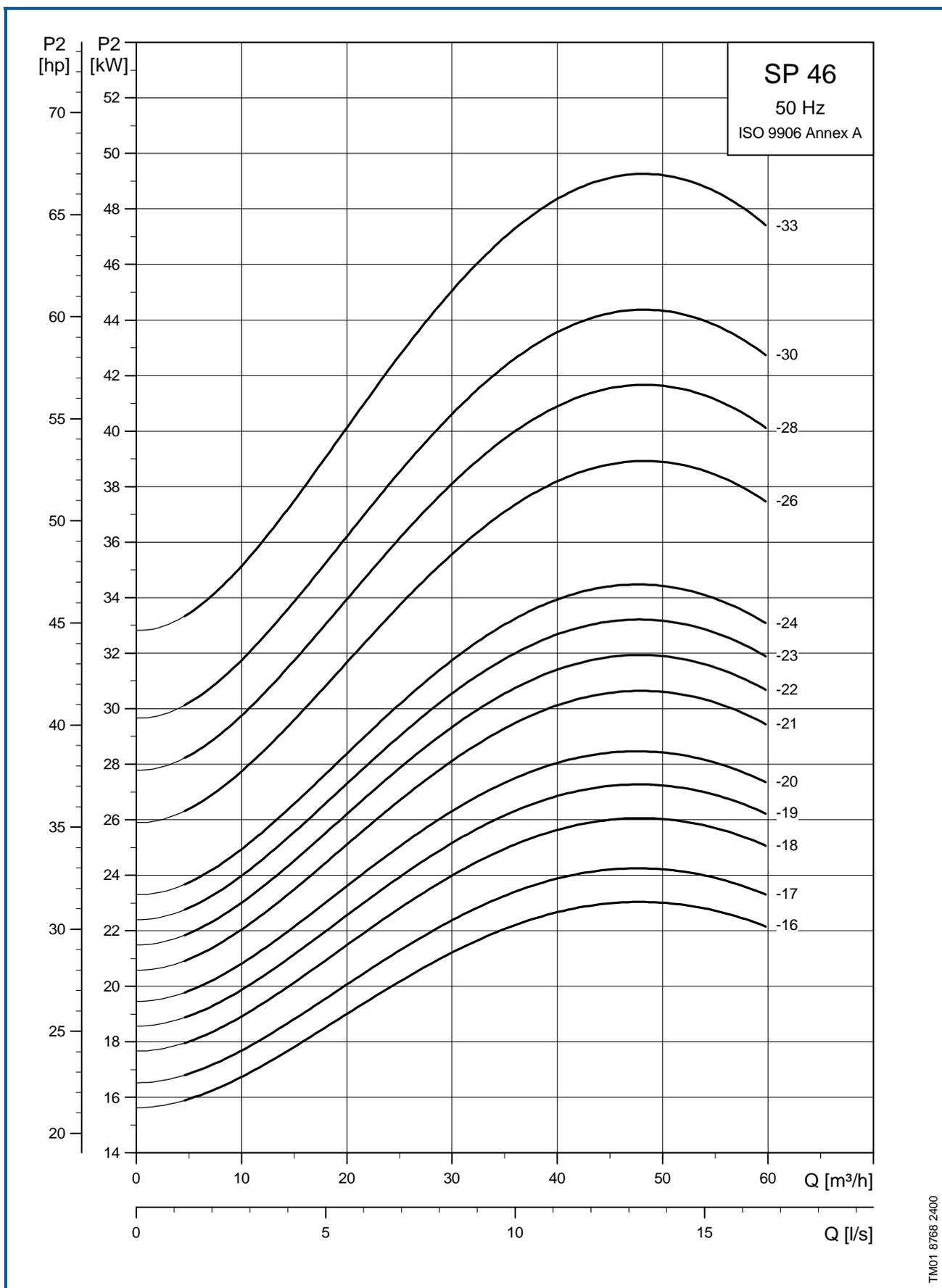
Les SP 46-1 à SP 46-20 sont également disponibles en version R avec moteurs en version R. Voir dimensions ci-dessus.

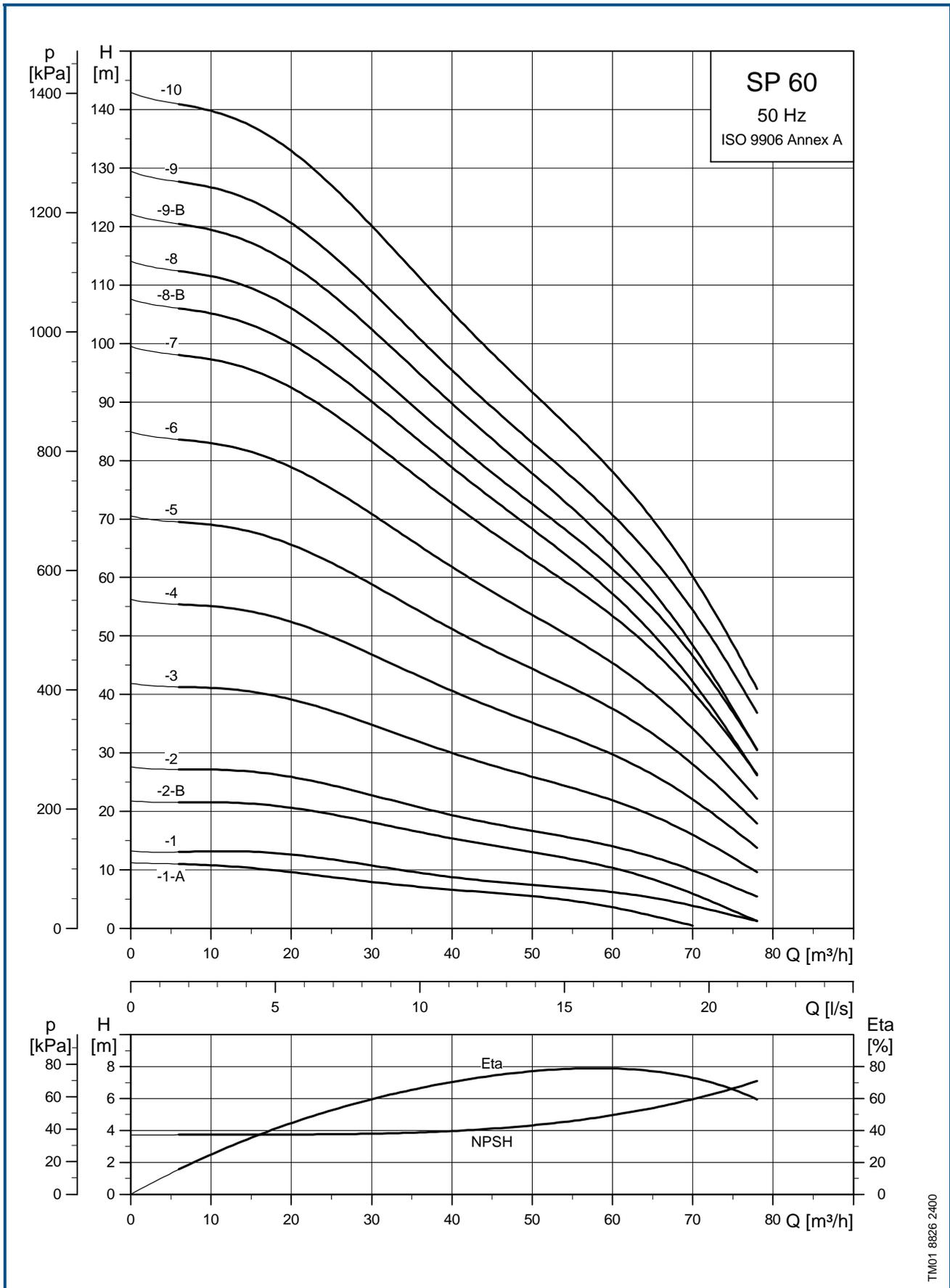
Autres types de raccordement possibles par brides, voir page 87.

## Courbes pour 1 étage

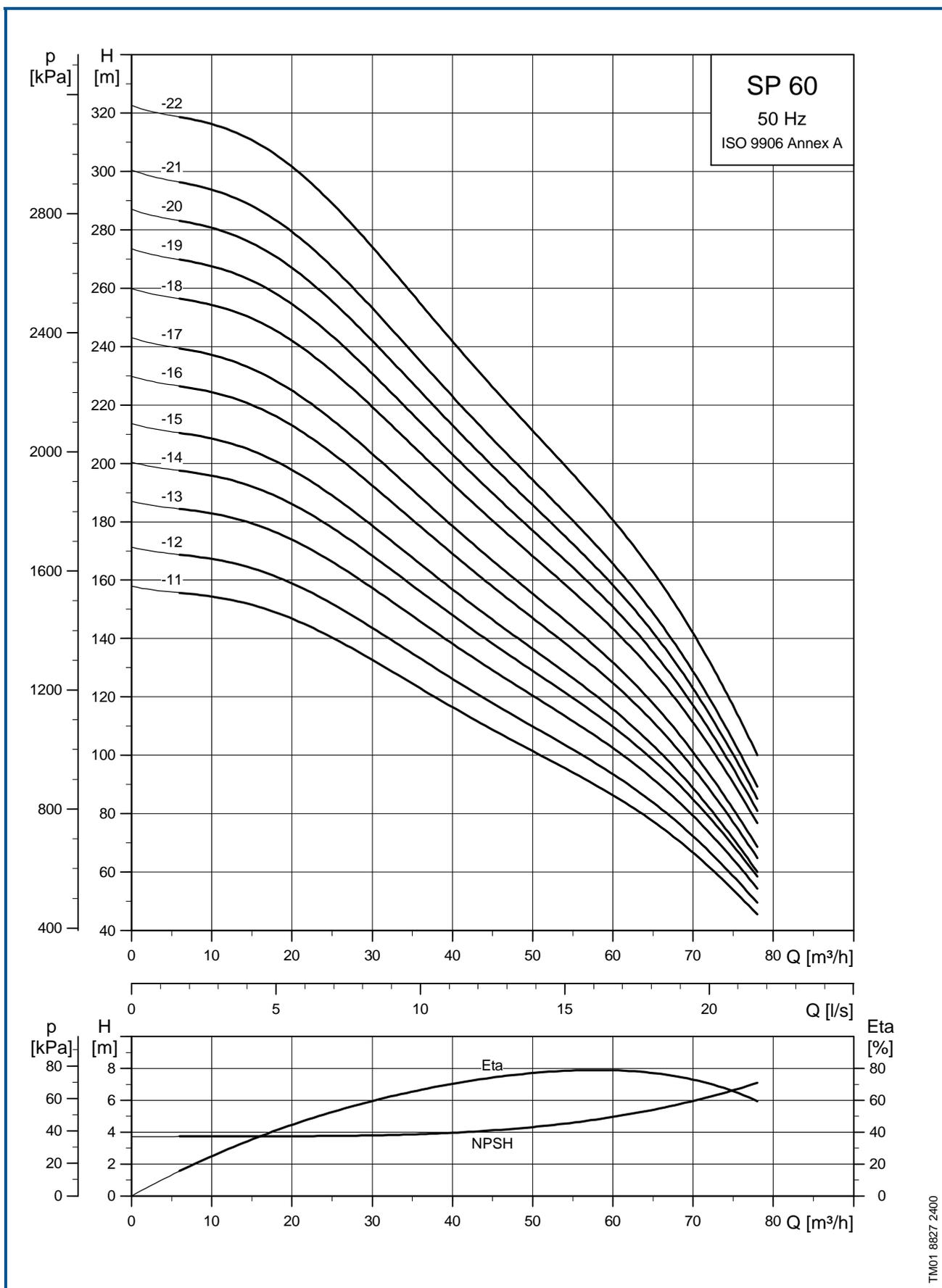






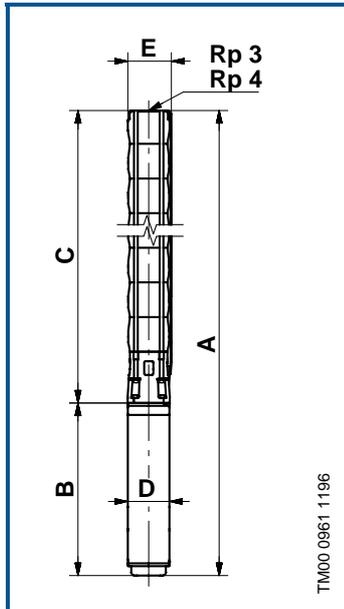


TM01 8826 2400



TM01 8827 2400

## Dimensions et poids



Type de pompe	Moteur		Dimensions [mm]								Poids Net [kg]		
	Type	Puissance [kW]	Raccordement Rp 3				Raccordement Rp 4						
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**			
SP 60-1-A	MS 4000	1,5	780	364	142		786	370	146		416	95	20
SP 60-1	MS 4000	2,2	817	364	142		823	370	146		453	95	22
SP 60-2-B	MS 4000	3,0	970	477	142		976	483	146		493	95	25
SP 60-2	MS 4000	4,0	1050	477	142		1056	483	146		573	95	29
SP 60-3	MS 4000	5,5	1263	590	142		1269	596	146		673	95	37
SP 60-3	MS 6000	5,5	1134	590	147	150	1140	596	149	152	544	138	47
SP 60-4	MS 4000	7,5	1492	719	142		1482	709	146		773	95	44
SP 60-4	MS 6000	7,5	1293	719	147	150	1283	709	149	152	574	138	50
SP 60-5	MS 6000	9,2	1436	832	147	150	1442	838	149	152	604	138	60
SP 60-6	MS 6000	11	1584	950	147	150	1585	951	149	152	634	138	65
SP 60-7	MS 6000	13	1722	1058	147	150	1728	1064	149	152	664	138	71
SP 60-8-B	MS 6000	13	1835	1171	147	150	1841	1177	149	152	664	138	73
SP 60-8	MS 6000	15	1870	1171	147	150	1876	1177	149	152	699	138	77
SP 60-9-B	MS 6000	15	1983	1284	147	150	1989	1290	149	152	699	138	80
SP 60-9	MS 6000	18,5	2038	1284	147	150	2044	1290	149	152	754	138	85
SP 60-10	MS 6000	18,5	2151	1397	147	150	2157	1403	149	152	754	138	88
SP 60-11	MS 6000	22	2324	1510	147	150	2330	1516	149	152	814	138	96
SP 60-12	MS 6000	22	2437	1623	147	150	2443	1629	149	152	814	138	99
SP 60-13	MS 6000	26	2610	1736	147	150	2616	1742	149	152	874	138	107
SP 60-14	MS 6000	26	2723	1849	147	150	2729	1855	149	152	874	138	109
SP 60-15	MS 6000	26	2836	1962	147	150	2842	1968	149	152	874	138	112
SP 60-16	MS 6000	30	3019	2075	147	150	3025	2081	149	152	944	138	122
SP 60-17	MS 6000	30	3132	2188	147	150	3138	2194	152	156	944	138	125
SP 60-18	MMS 6000	37	3806	2381	150	154	3812	2387	152	156	1425	144	178
SP 60-19	MMS 6000	37	3919	2494	150	154	3925	2500	152	156	1425	144	180
SP 60-20	MMS 6000	37	4032	2607	150	154	4038	2613	152	156	1425	144	183
SP 60-21	MMS 6000	37	4147	2722	150	154	4151	2726	152	156	1425	144	185
SP 60-22	MMS 8000	45	4054	2784	180	180	4058	2788	180	180	1270	192	239

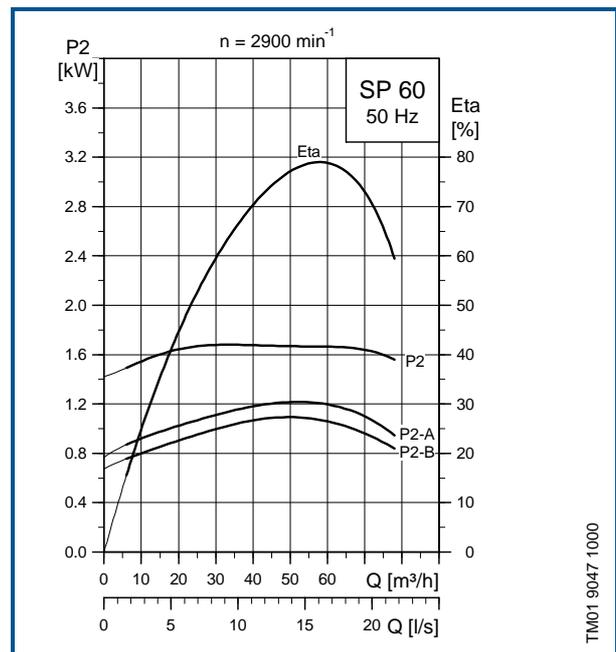
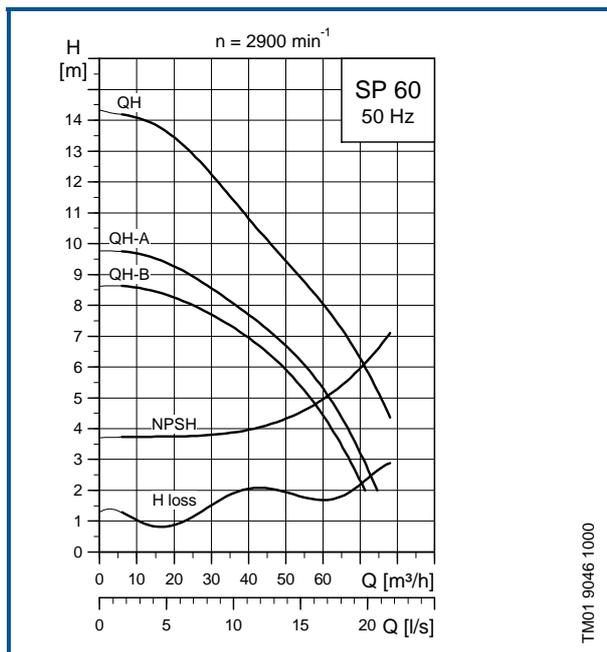
\* Diamètre maxi de la pompe avec un câble moteur.

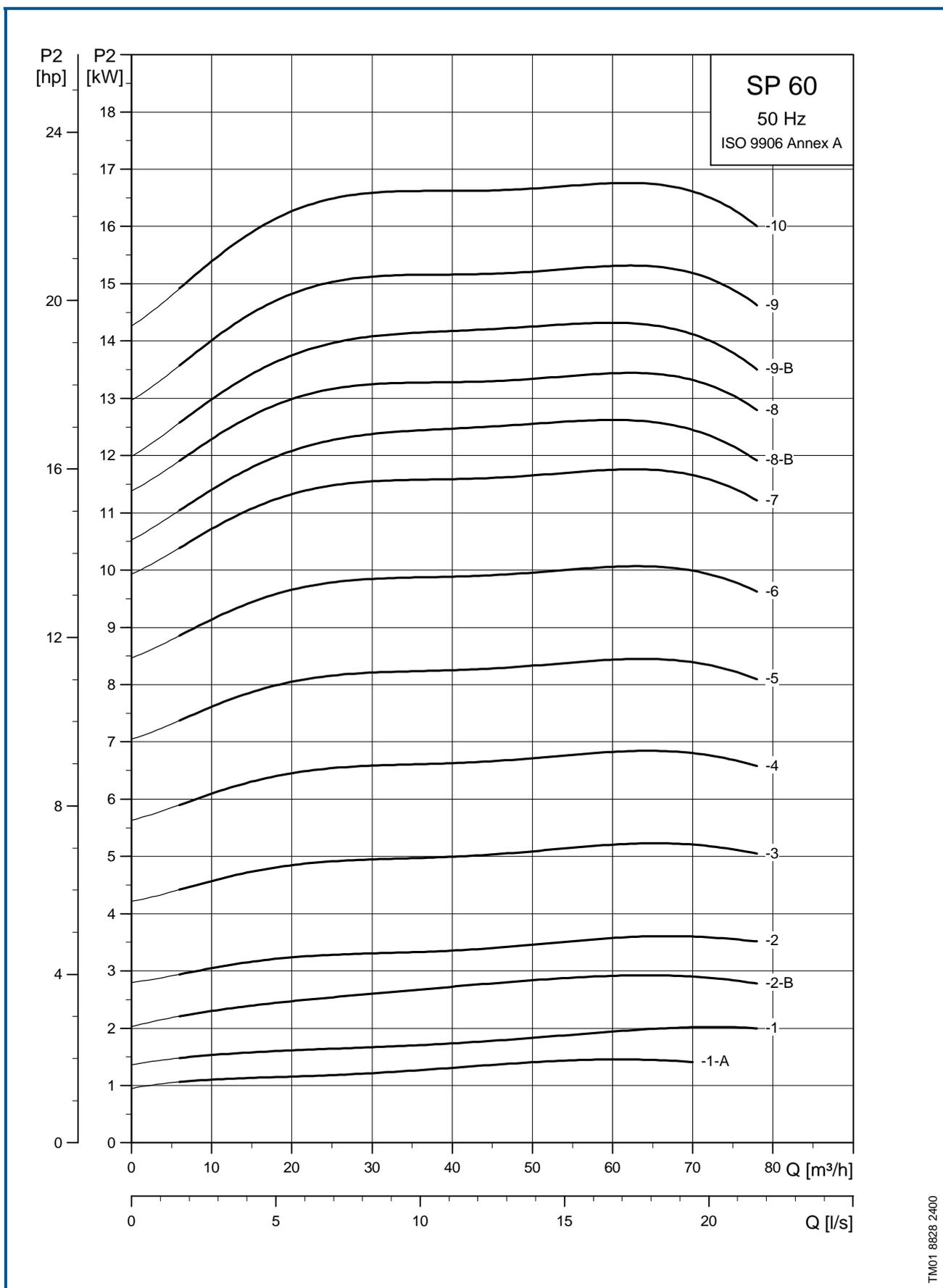
\*\* Diamètre maxi de la pompe avec deux câbles moteur.

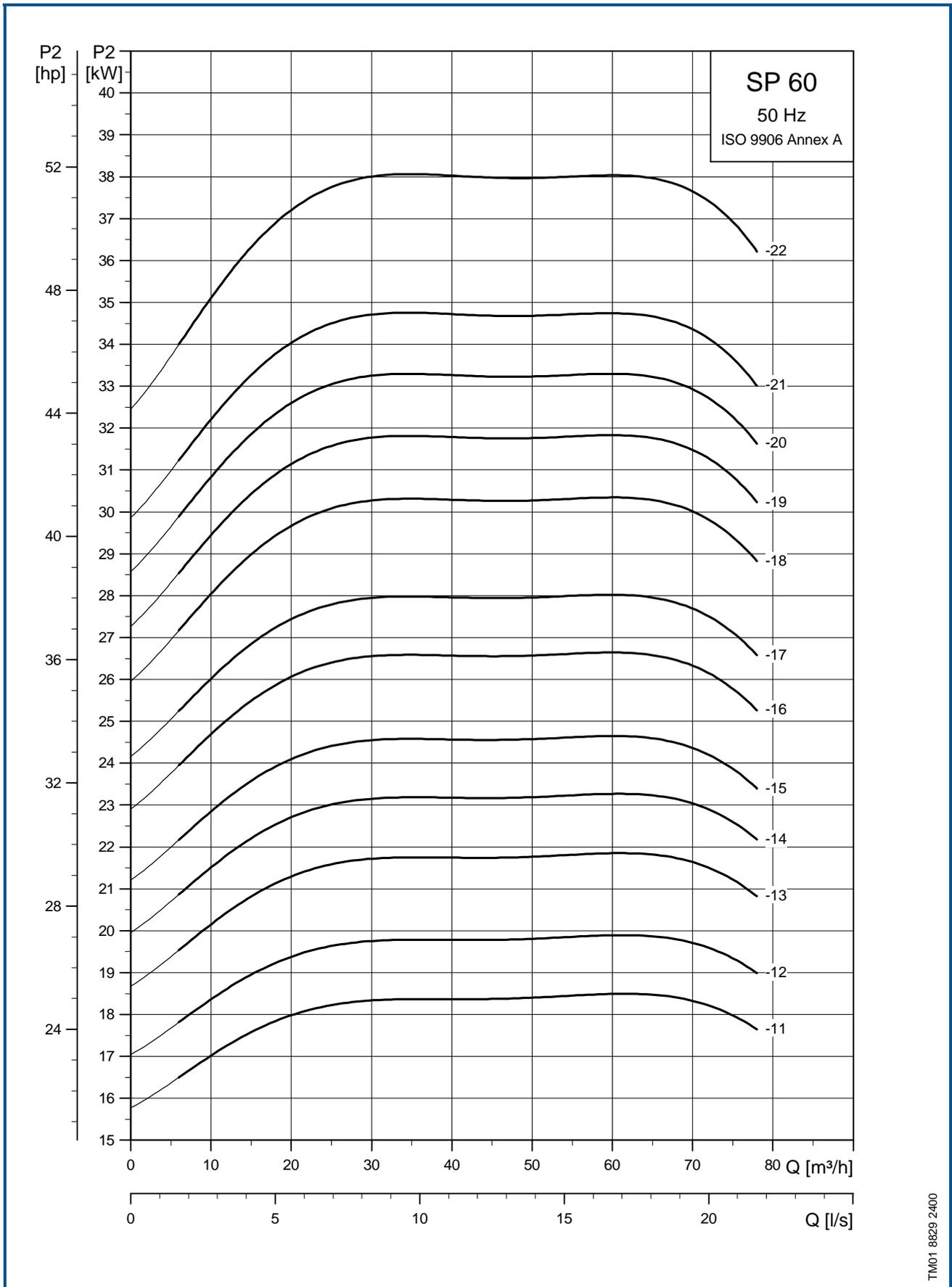
Toutes les SP 60 sont également disponibles en version N avec moteurs jusqu'à 30 kW en version R. Voir dimensions ci-dessus.

Les SP 60-1 à SP 60-17 sont également disponibles en version R avec moteurs en version R. Voir dimensions ci-dessus. Autres types de raccordement possibles par brides, voir page 87.

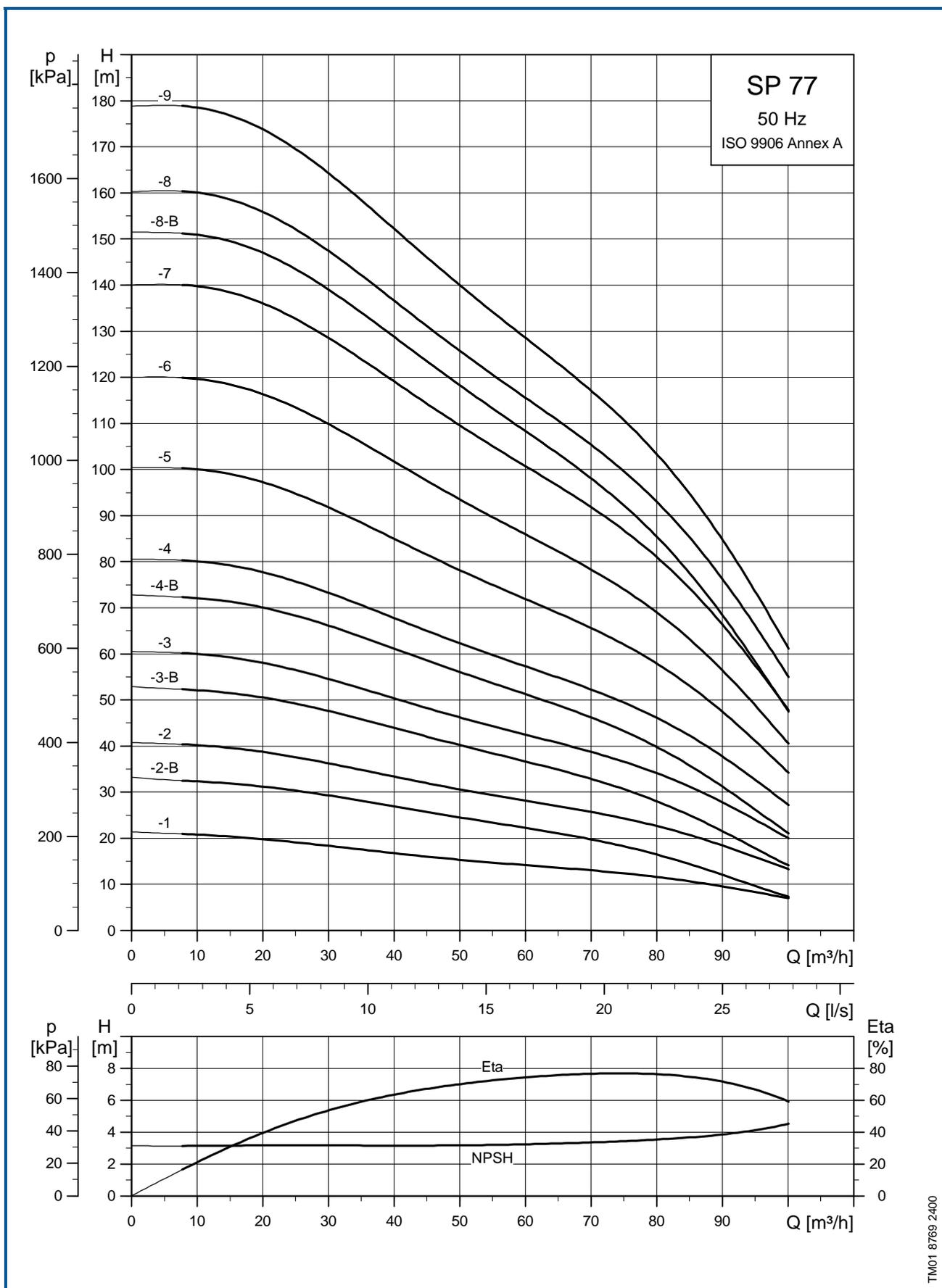
## Courbes pour 1 étage

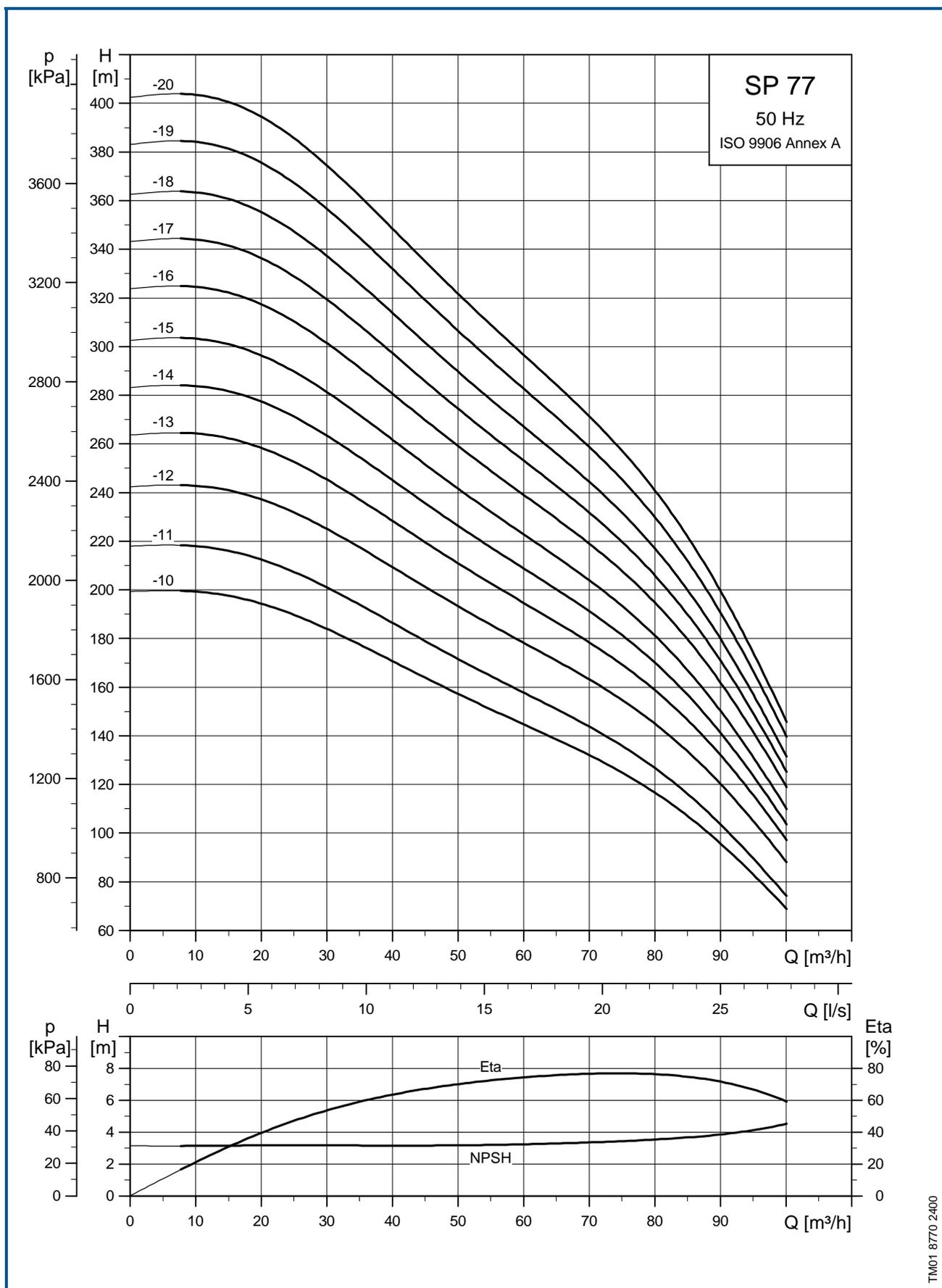






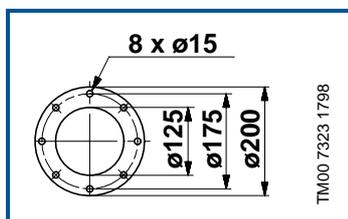
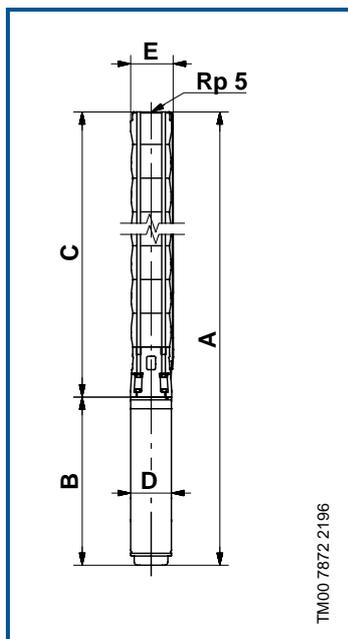
TM01 8829 2400





TM01 8770 2400

## Dimensions et poids



Type de pompe	Moteur		Dimensions [mm]										Net poids [kg]
	Type	Puissance [kW]	Raccordement Rp 5				Raccordement par bride Grundfos 5"				B	D	
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**			
SP 77-1	MS 6000	5,5	1162	618	178	186	1162	618	200	200	544	138	55
SP 77-2-B	MS 6000	5,5	1290	746	178	186	1290	746	200	200	544	138	59
SP 77-2	MS 6000	7,5	1320	746	178	186	1320	746	200	200	574	138	63
SP 77-3-B	MS 6000	9,2	1478	874	178	186	1478	874	200	200	604	138	72
SP 77-3	MS 6000	11	1508	874	178	186	1508	874	200	200	634	138	75
SP 77-4-B	MS 6000	13	1667	1003	178	186	1667	1003	200	200	664	138	82
SP 77-4	MS 6000	15	1702	1003	178	186	1702	1003	200	200	699	138	86
SP 77-5	MS 6000	18,5	1885	1131	178	186	1885	1131	200	200	754	138	95
SP 77-6	MS 6000	22	2073	1259	178	186	2073	1259	200	200	814	138	105
SP 77-7	MS 6000	26	2261	1387	178	186	2261	1387	200	200	874	138	114
SP 77-8-B	MS 6000	26	2389	1515	178	186	2389	1515	200	200	874	138	118
SP 77-8	MS 6000	30	2459	1515	178	186	2459	1515	200	200	944	138	126
SP 77-9	MS 6000	30	2587	1643	178	186	2587	1643	200	200	944	138	129
SP 77-10	MMS 6000	37	3196	1771	178	186	3196	1771	200	200	1425	144	181
SP 77-11	MMS 6000	37	3339	1914	178	186	3323	1898	200	200	1425	144	184
SP 77-12	MMS 8000	45	3313	2043	200	204	3313	2043	209	209	1270	192	240
SP 77-13	MMS 8000	55	3522	2172	200	204	3522	2172	209	209	1350	192	259
SP 77-14	MMS 8000	55	3650	2300	200	204	3650	2300	209	209	1350	192	263
SP 77-15	MMS 8000	55	3779	2429	200	204					1350	192	266
SP 77-16	MMS 8000	63	4047	2557	200	204					1490	192	296
SP 77-17	MMS 8000	63	4175	2685	200	204					1490	192	300
SP 77-18	MMS 8000	63	4304	2814	200	204					1490	192	304
SP 77-19	MMS 8000	75	4532	2942	200	204					1590	192	326
SP 77-20	MMS 8000	75	4660	3070	200	204					1590	192	330

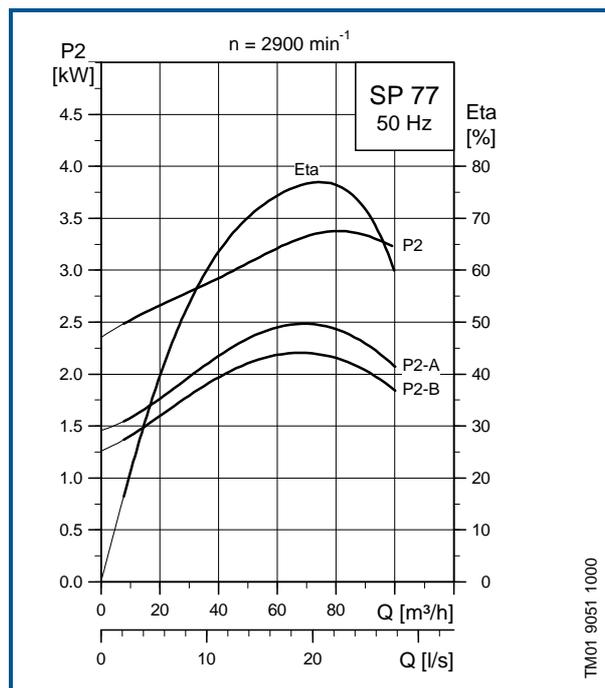
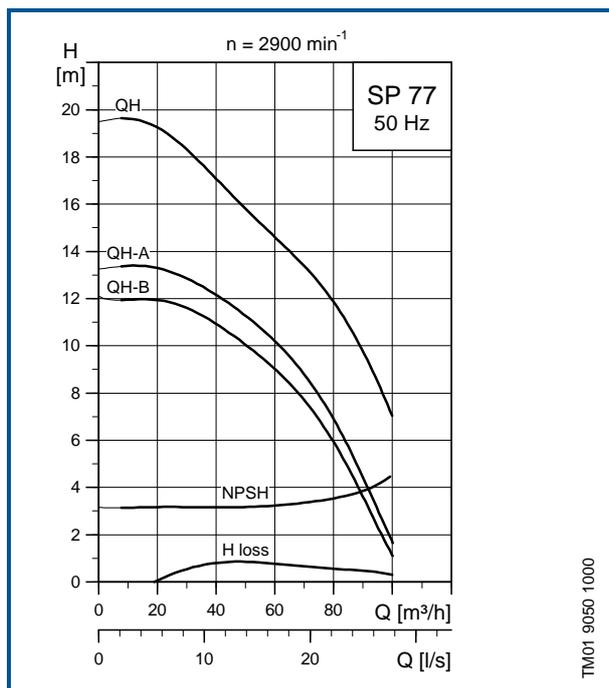
\* Diamètre maxi de la pompe avec un câble moteur.

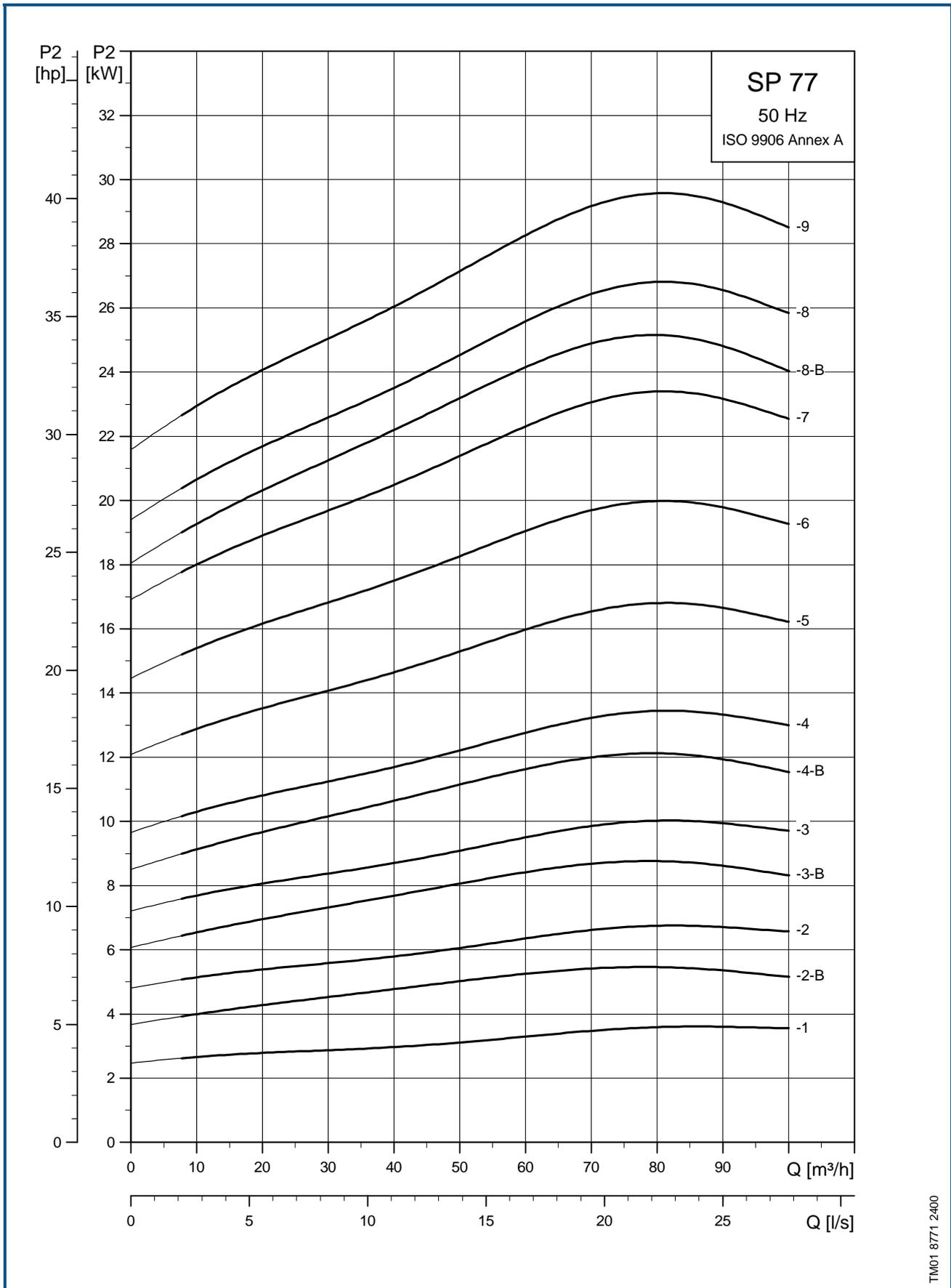
\*\* Diamètre maxi de la pompe avec deux câbles moteur.

Toutes les SP 77 sont également disponibles en version N avec moteurs jusqu'à 30 kW en version R. Voir dimensions ci-dessus.

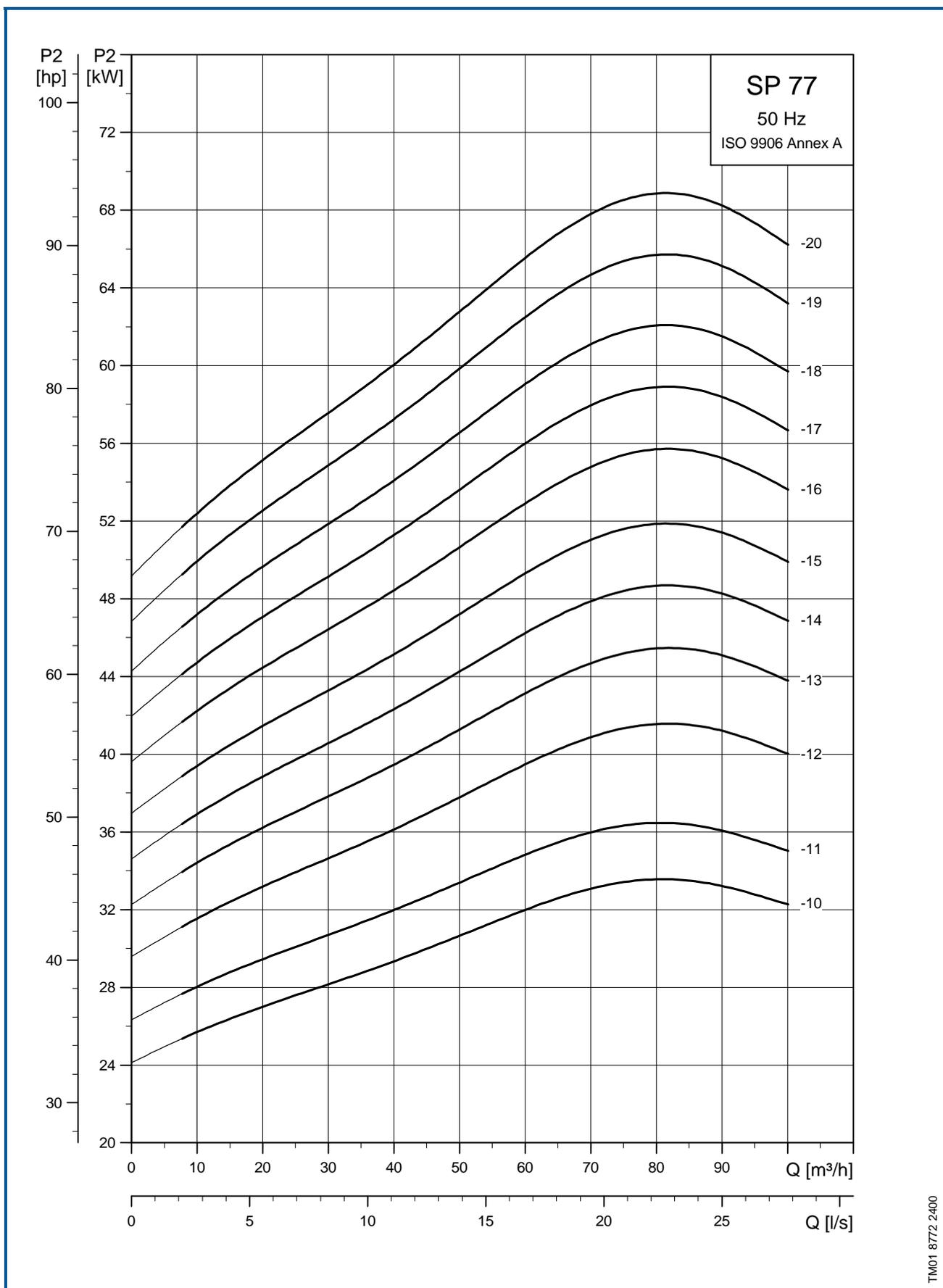
Autres types de raccordement possibles par brides, voir page 87.

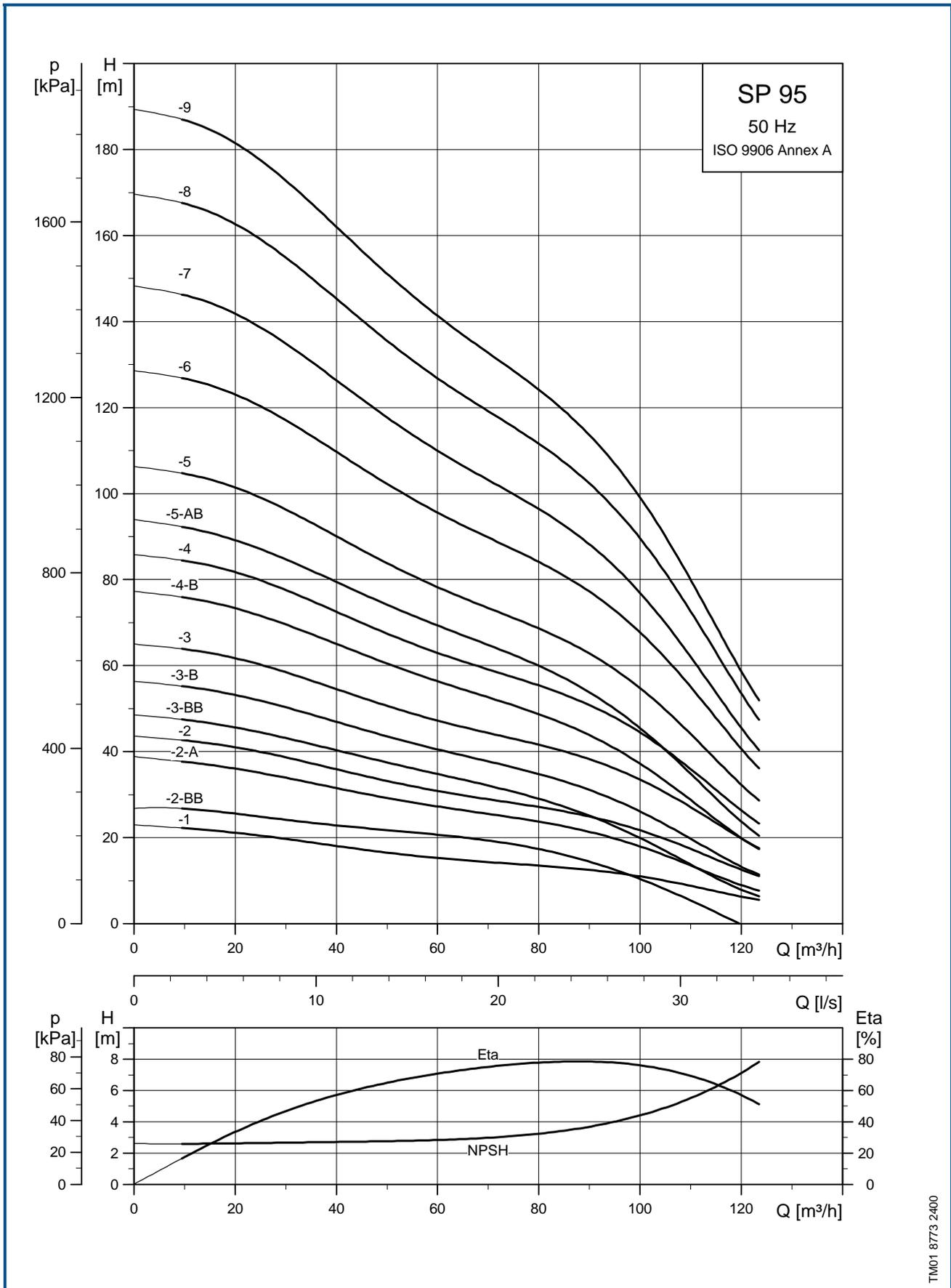
## Courbes pour 1 étage



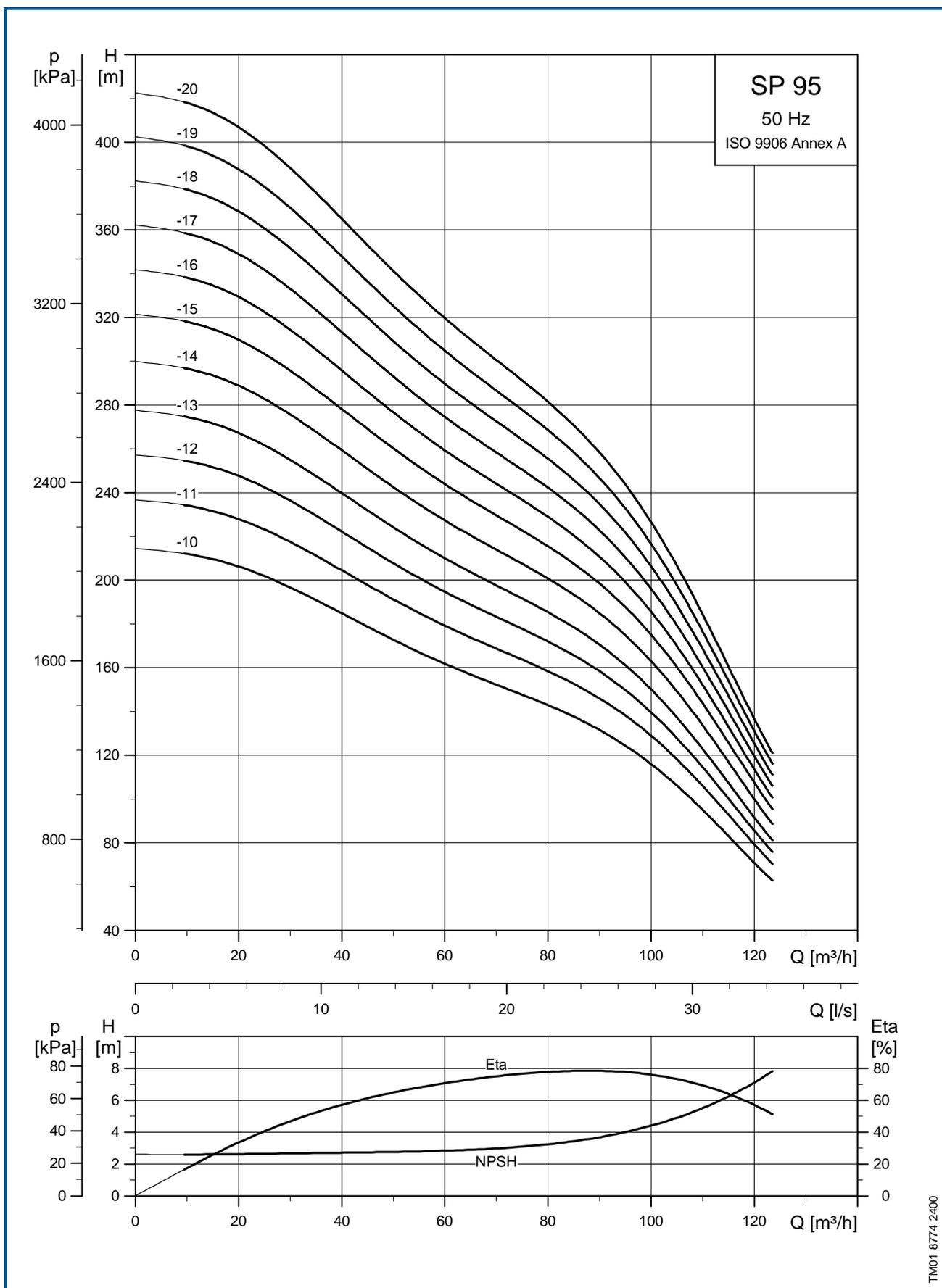


TM01 8771-2400



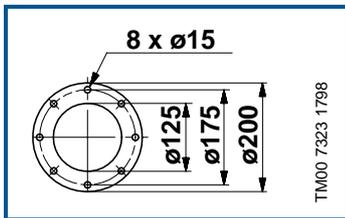
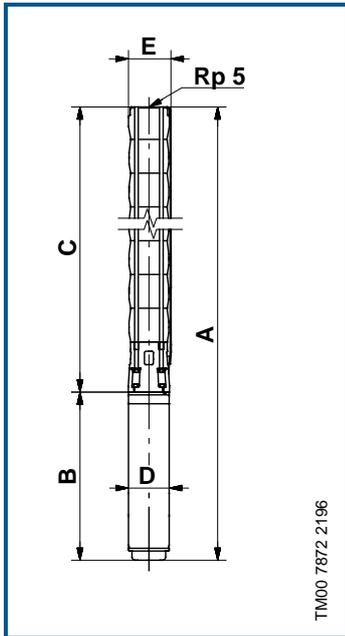


TM01 8773 2400



TM01 8774 2400

## Dimensions et poids



Type de pompe	Moteur		Dimensions [mm]										Poids Net [kg]
	Type	Puissance [kW]	Raccordement Rp 5				Raccordement par bride Grundfos 5"				B	D	
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**			
SP 95-1	MS 6000	5,5	1162	618	178	186	1162	618	200	200	544	138	55
SP 95-2-BB	MS 6000	5,5	1290	746	178	186	1290	746	200	200	544	138	66
SP 95-2-A	MS 6000	7,5	1320	746	178	186	1320	746	200	200	574	138	63
SP 95-2	MS 6000	9,2	1350	746	178	186	1350	746	200	200	604	138	68
SP 95-3-BB	MS 6000	9,2	1478	874	178	186	1478	874	200	200	604	138	72
SP 95-3-B	MS 6000	11	1508	874	178	186	1508	874	200	200	634	138	75
SP 95-3	MS 6000	13	1538	874	178	186	1538	874	200	200	664	138	78
SP 95-4-B	MS 6000	15	1702	1003	178	186	1702	1003	200	200	699	138	86
SP 95-4	MS 6000	18,5	1757	1003	178	186	1757	1003	200	200	754	138	91
SP 95-5-AB	MS 6000	18,5	1885	1131	178	186	1885	1131	200	200	754	138	95
SP 95-5	MS 6000	22	1945	1131	178	186	1945	1131	200	200	814	138	101
SP 95-6	MS 6000	26	2133	1259	178	186	2133	1259	200	200	874	138	110
SP 95-7	MS 6000	30	2331	1387	178	186	2331	1387	200	200	944	138	122
SP 95-8	MMS 6000	37	2940	1515	178	186	2940	1515	200	200	1425	144	173
SP 95-9	MMS 6000	37	3067	1642	178	186	3067	1642	200	200	1425	144	177
SP 95-10	MMS 8000	45	3055	1785	196	204	3055	1785	205	205	1270	192	233
SP 95-11	MMS 8000	55	3264	1914	196	204	3264	1914	205	205	1350	192	251
SP 95-12	MMS 8000	55	3393	2043	196	204	3393	2043	205	205	1350	192	255
SP 95-13	MMS 8000	55	3522	2172	196	204	3522	2172	205	205	1350	192	259
SP 95-14	MMS 8000	63	3790	2300	196	204	3790	2300	205	205	1490	192	289
SP 95-15	MMS 8000	75	4019	2429	196	204					1590	192	311
SP 95-16	MMS 8000	75	4147	2557	196	204					1590	192	315
SP 95-17	MMS 8000	75	4275	2685	196	204					1590	192	319
SP 95-18	MMS 8000	92	4644	2814	196	204					1830	192	369
SP 95-19	MMS 8000	92	4772	2942	196	204					1830	192	372
SP 95-20	MMS 8000	92	4900	3070	196	204					1830	192	376

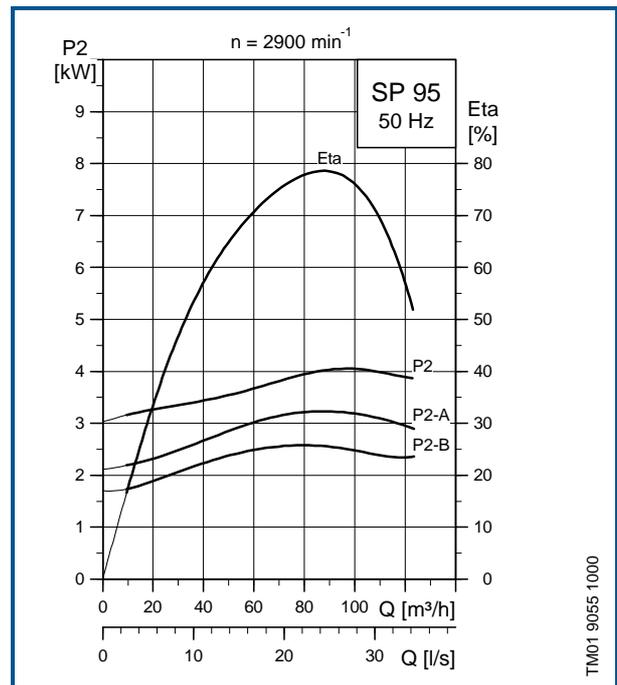
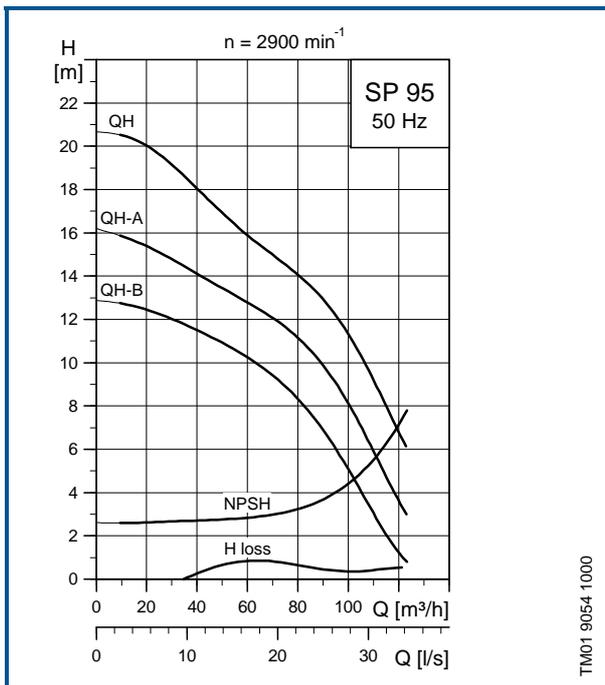
\* Diamètre maxi de la pompe avec un câble moteur.

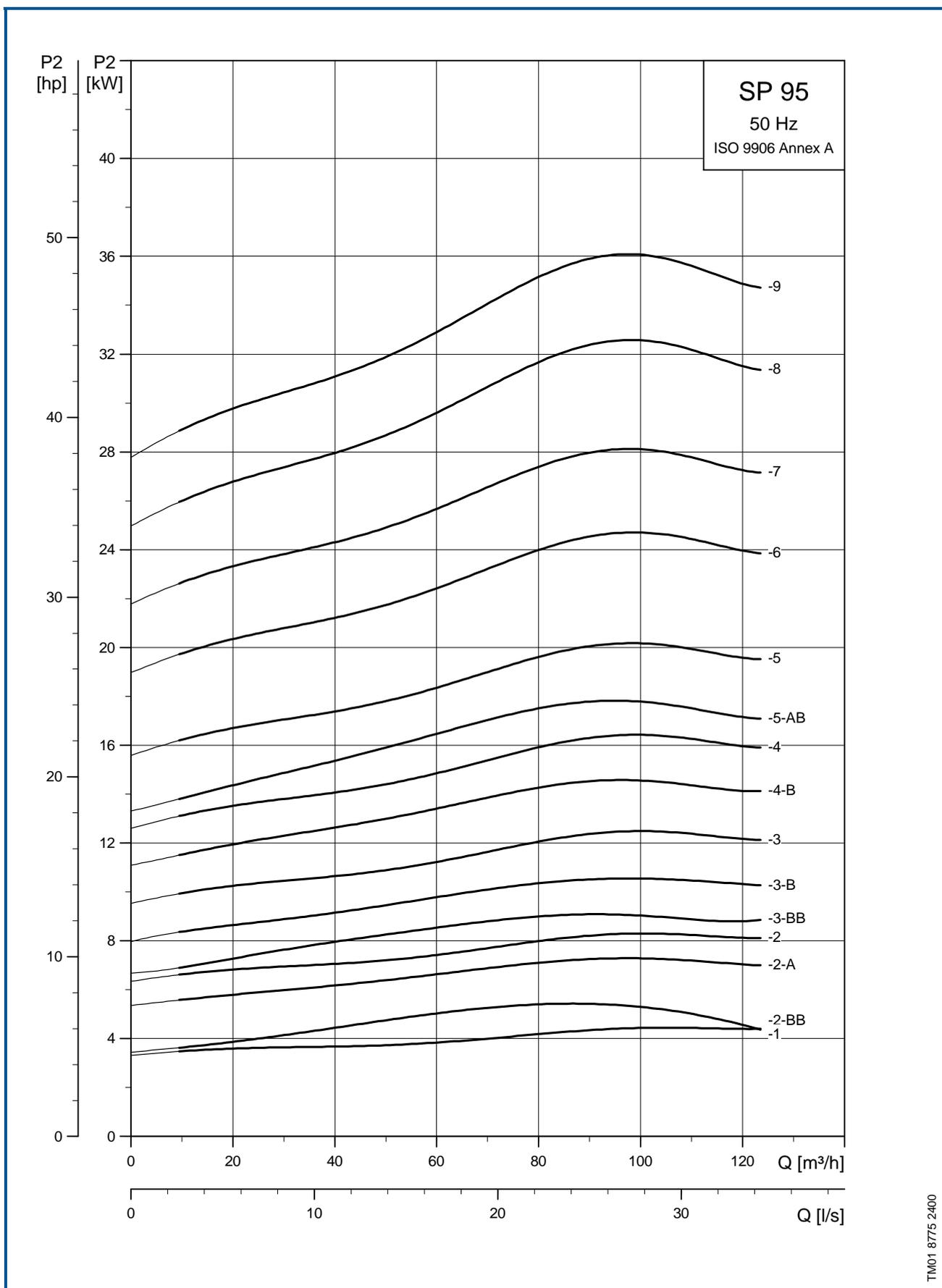
\*\* Diamètre maxi de la pompe avec deux câbles moteur.

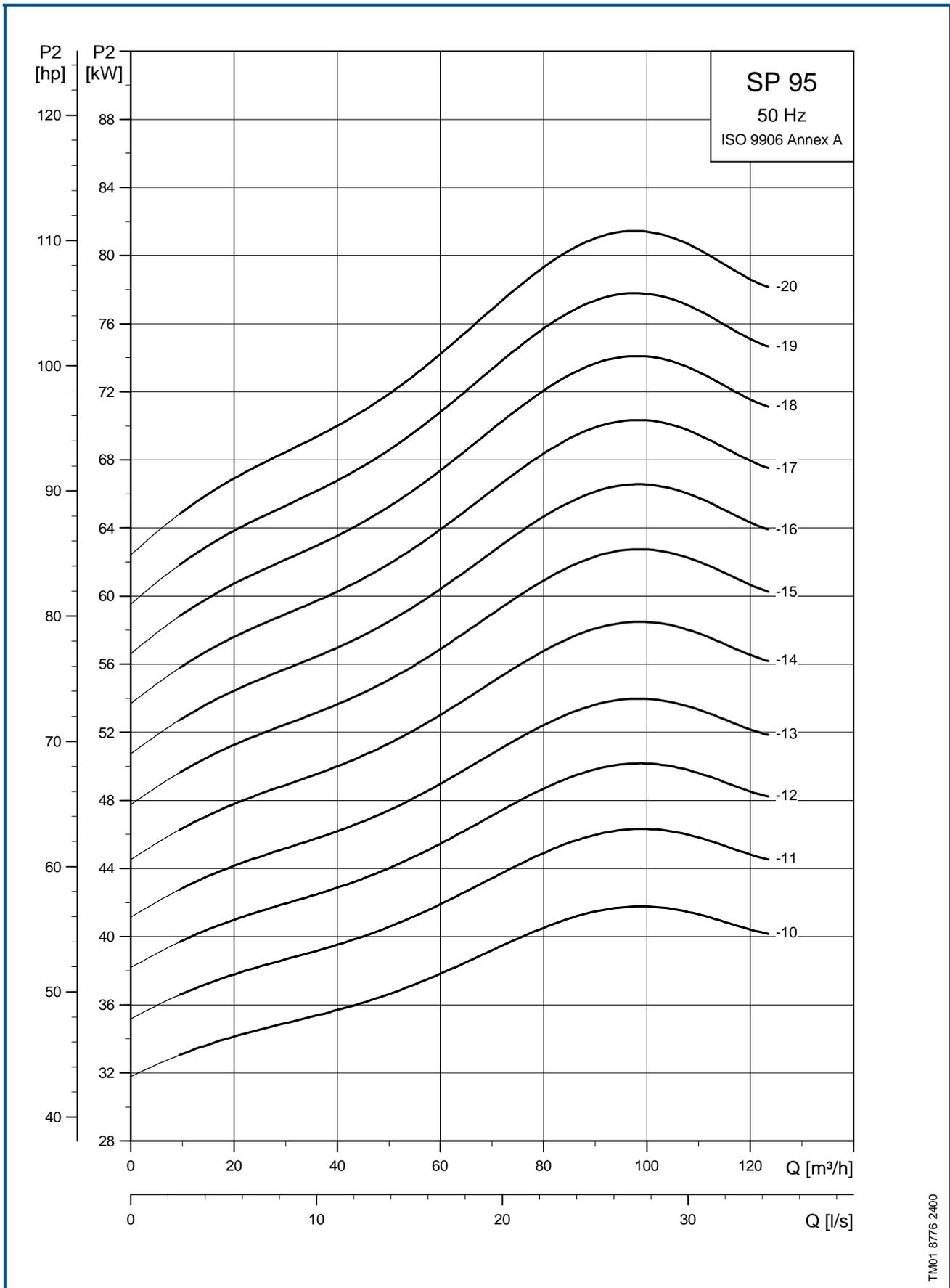
Toutes les SP 95 sont également disponibles en version N avec moteurs jusqu'à 30 kW en version R. Voir dimensions ci-dessus.

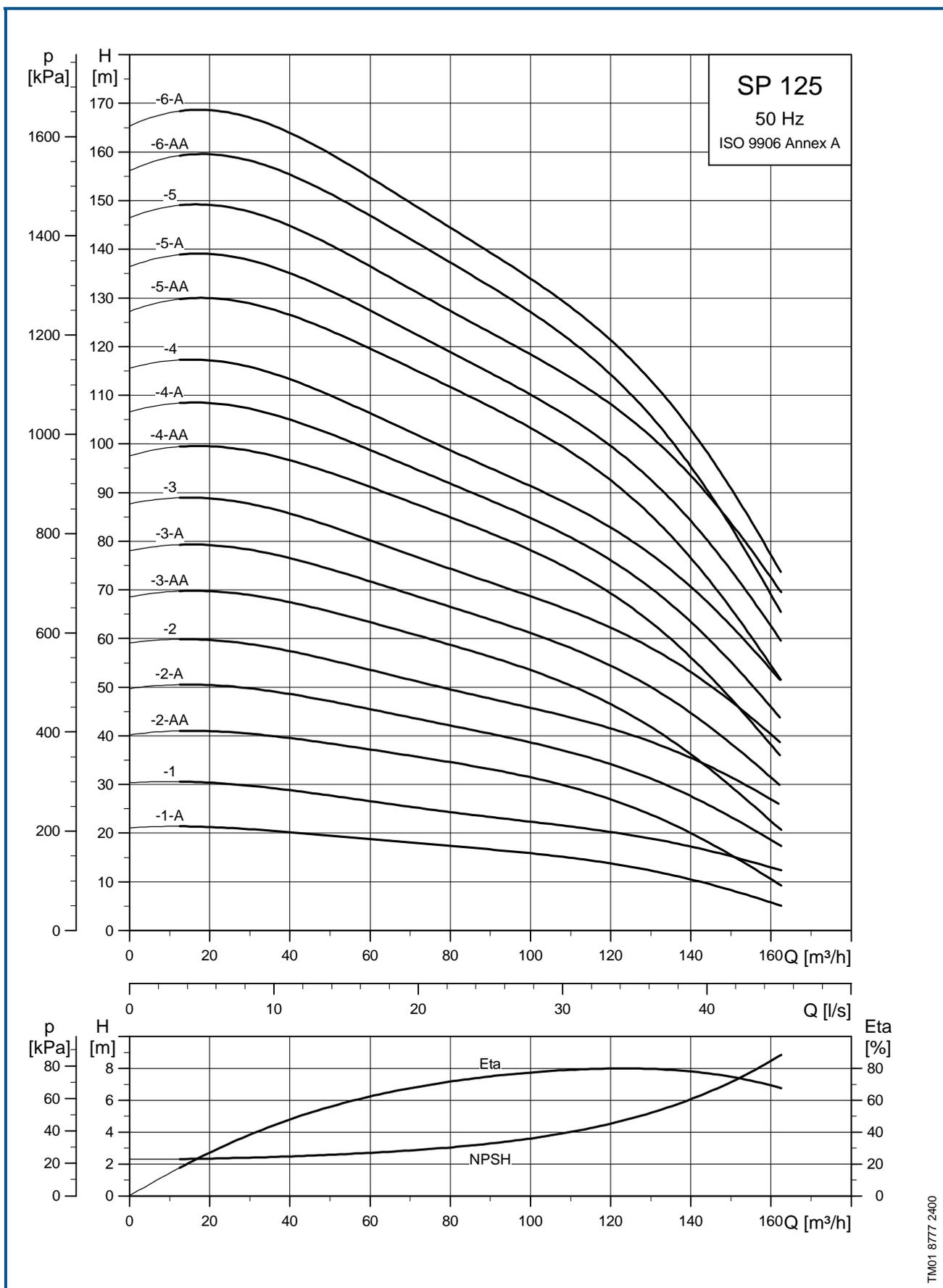
Autres types de raccordement possibles par brides, voir page 87.

## Courbes pour 1 étage

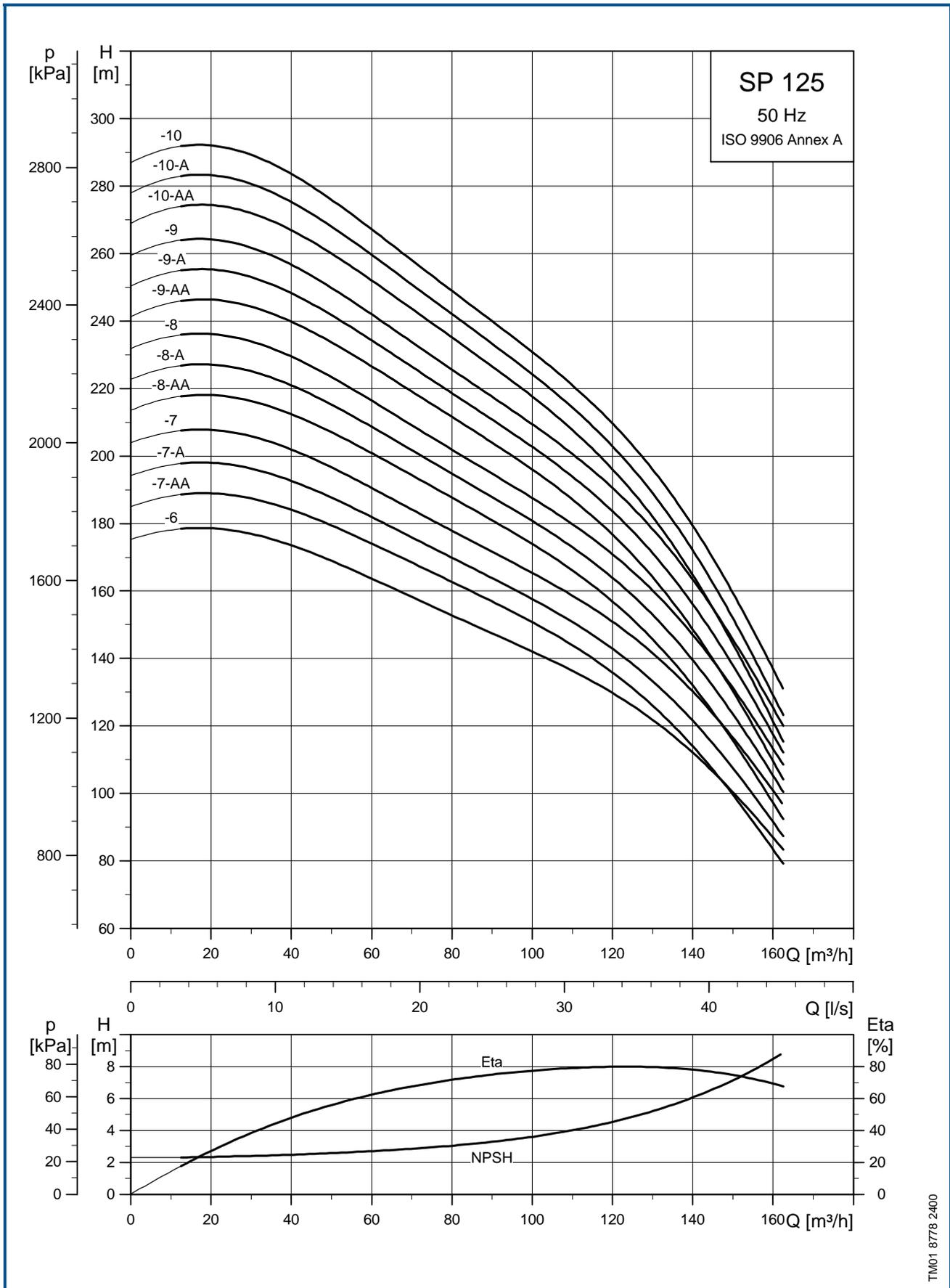






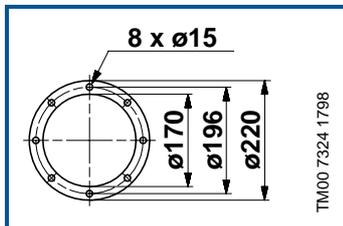
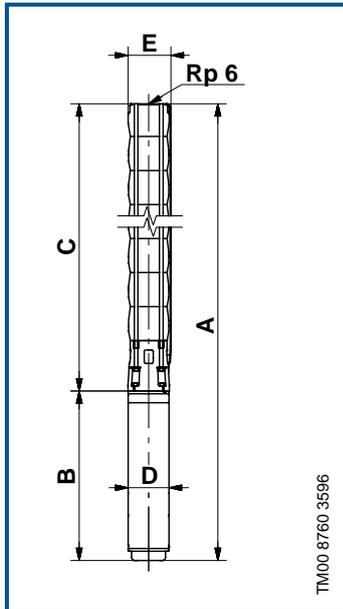


TM01 8777 2400



TM01 8778 2400

## Dimensions et poids



Type de pompe	Moteur		Dimensions [mm]										Net poids [kg]
	Type	Puissance [kW]	Raccordement Rp6				Raccordement par bride Grundfos 6"				B	D	
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**			
SP 125-1-A	MS 6000	7,5	1225	651	211	218	1225	651	222	226	574	138	70
SP 125-1	MS 6000	11	1285	651	211	218	1285	651	222	226	634	138	79
SP 125-2-AA	MS 6000	13	1471	807	211	218	1471	807	222	226	664	138	88
SP 125-2-A	MS 6000	18,5	1561	807	211	218	1561	807	222	226	754	138	97
SP 125-2	MS 6000	22	1621	807	211	218	1621	807	222	226	814	138	103
SP 125-3-AA	MS 6000	22	1777	963	211	218	1777	963	222	226	814	138	109
SP 125-3-A	MS 6000	26	1837	963	211	218	1837	963	222	226	874	138	115
SP 125-3	MS 6000	30	1907	963	211	218	1907	963	222	226	944	138	123
SP 125-4-AA	MMS 6000	37	2544	1119	211	218	2544	1119	222	226	1425	144	176
SP 125-4-A	MMS 6000	37	2544	1119	211	218	2544	1119	222	226	1425	144	176
SP 125-4	MMS 6000	37	2544	1119	211	218	2544	1119	222	226	1425	144	176
SP 125-5-AA	MMS 8000	45	2545	1275	213	218	2545	1275	223	226	1270	192	236
SP 125-5-A	MMS 8000	45	2545	1275	213	218	2545	1275	223	226	1270	192	236
SP 125-5	MMS 8000	55	2595	1275	213	218	2595	1245	223	226	1350	192	251
SP 125-6-AA	MMS 8000	55	2781	1431	213	218	2781	1431	223	226	1350	192	257
SP 125-6-A	MMS 8000	55	2781	1431	213	218	2781	1431	223	226	1350	192	257
SP 125-6	MMS 8000	63	2921	1431	218	227	2921	1431	229	232	1490	192	283
SP 125-7-AA	MMS 8000	63	3077	1587	218	227	3077	1587	229	232	1490	192	289
SP 125-7-A	MMS 8000	63	3077	1587	218	227	3077	1587	229	232	1490	192	289
SP 125-7	MMS 8000	75	3177	1587	218	227	3177	1587	229	232	1590	192	308
SP 125-8-AA	MMS 8000	75	3333	1743	218	227					1590	192	314
SP 125-8-A	MMS 8000	75	3333	1743	218	227					1590	192	314
SP 125-8	MMS 8000	75	3333	1743	218	227					1590	192	314
SP 125-9-AA	MMS 8000	92	3729	1899	218	227					1830	192	366
SP 125-9-A	MMS 8000	92	3729	1899	218	227					1830	196	366
SP 125-9	MMS 8000	92	3729	1899	218	227					1830	196	366
SP 125-10-AA	MMS 8000	92	3885	2055	218	227					1830	196	372
SP 125-10-A	MMS 8000	92	3885	2055	218	227					1830	196	372
SP 125-10	MMS 8000	92	3885	2055	218	227					1830	196	372

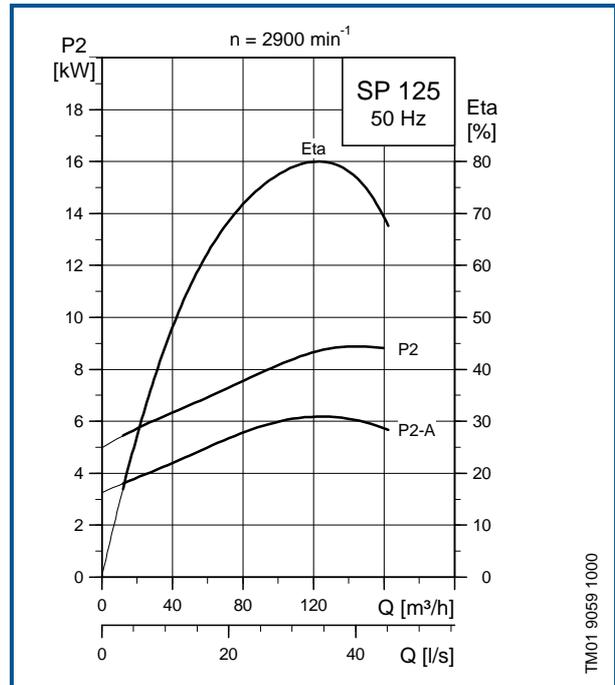
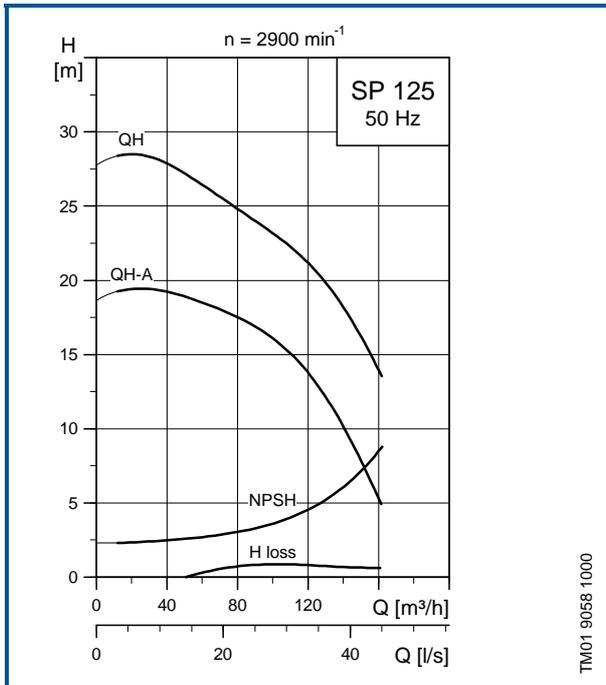
\* Diamètre maxi de la pompe avec un câble moteur.

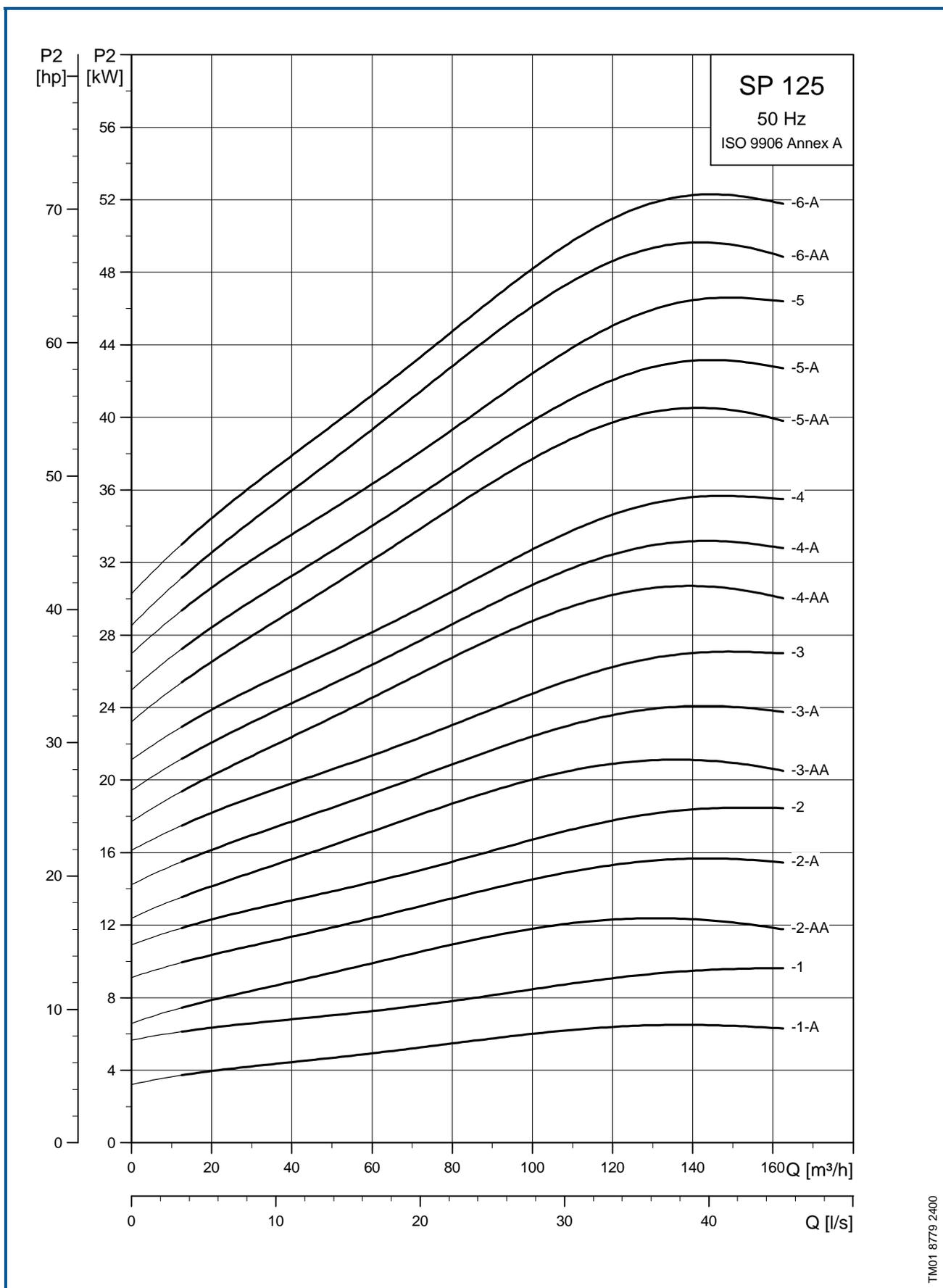
\*\* Diamètre maxi de la pompe avec deux câbles moteur.

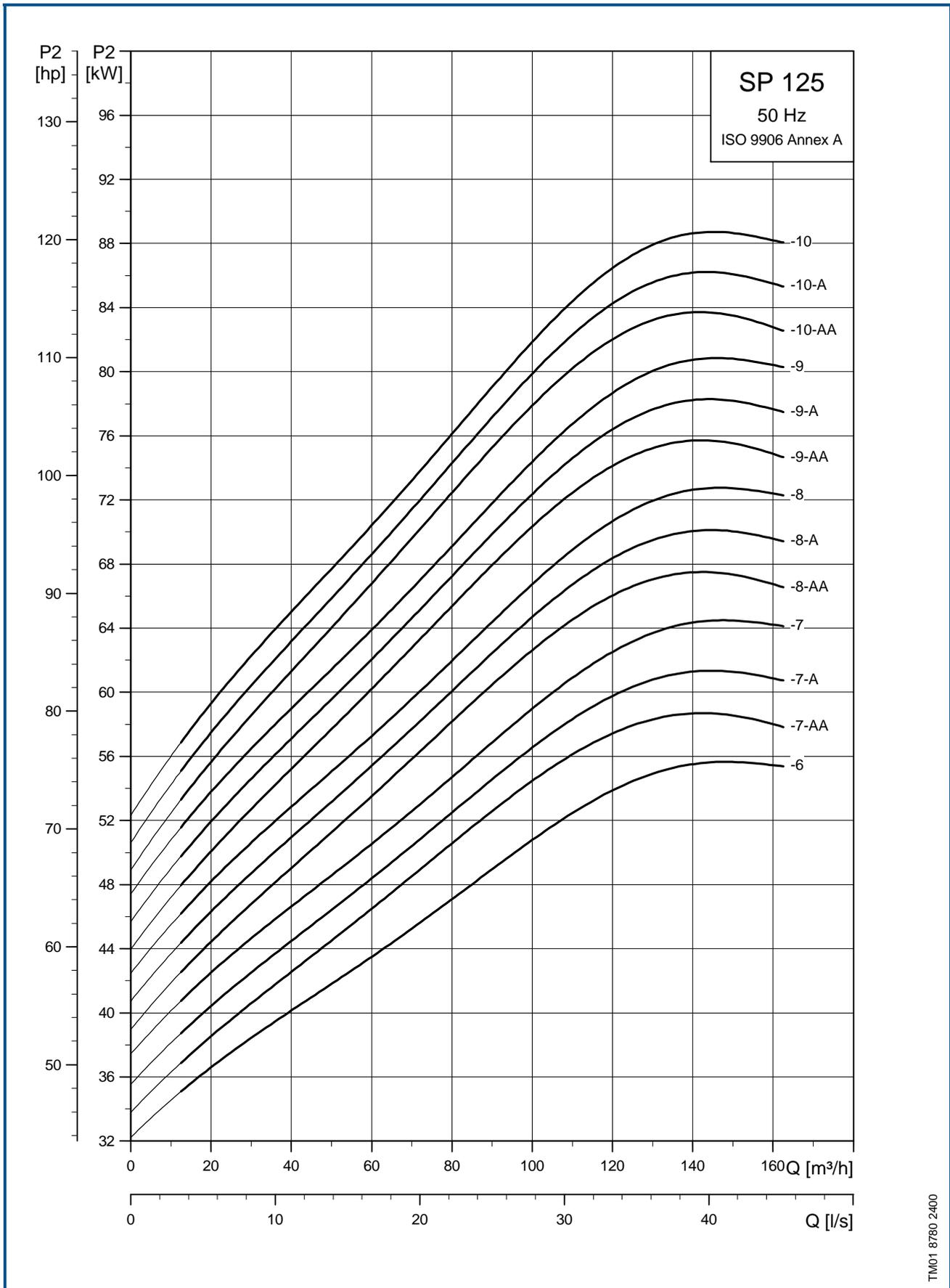
Toutes les SP 125 sont également disponibles en version N avec moteurs jusqu'à 30 kW en version R. Voir dimensions ci-dessus.

Autres types de raccordement possibles par brides, voir page 87.

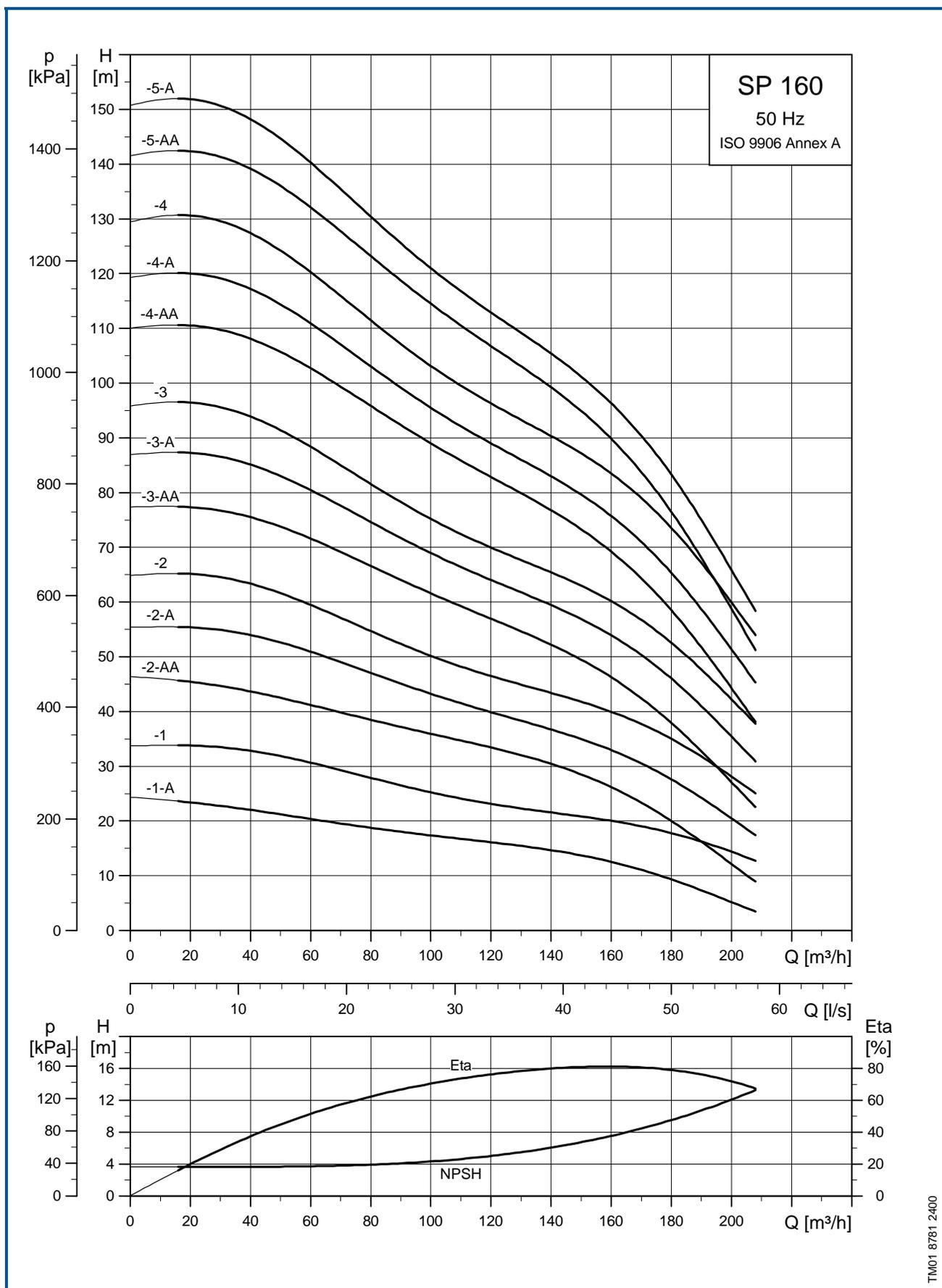
## Courbes pour 1 étage

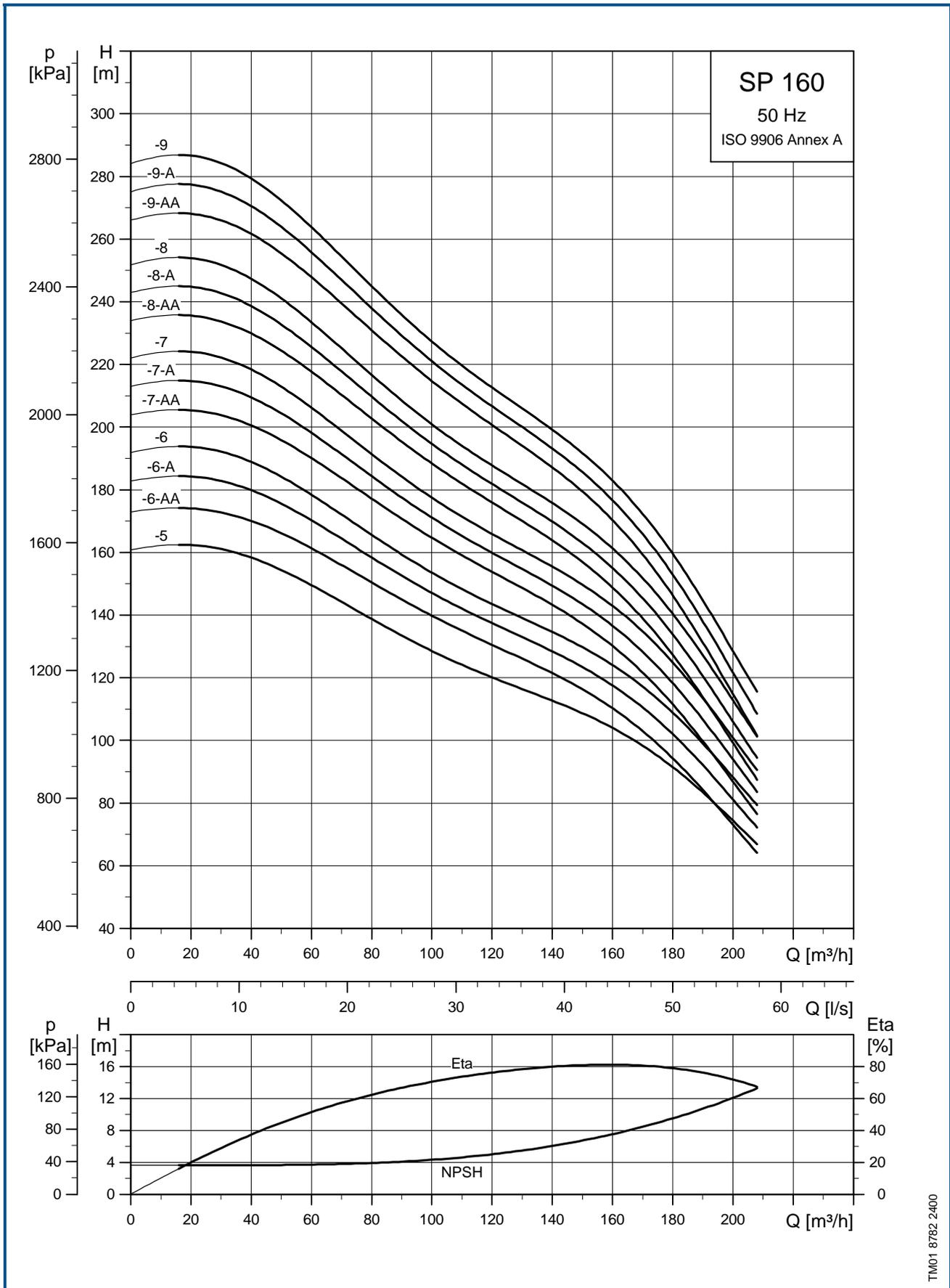




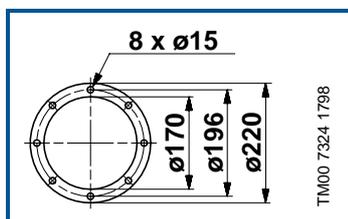
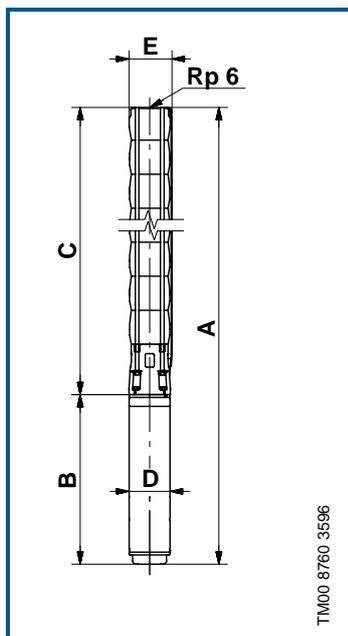


TM01 8780 2400





## Dimensions et poids



Type de pompe	Moteur		Dimensions [mm]								Net weight [kg]		
	Type	Puis- sance [kW]	Raccordement Rp 6				Raccordement par bride Grundfos 6"					B	D
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**			
SP 160-1-A	MS 6000	9,2	1255	651	211	218	1255	651	222	226	604	138	76
SP 160-1	MS 6000	13	1315	651	211	218	1315	651	222	226	664	138	82
SP 160-2-AA	MS 6000	18,5	1561	807	211	218	1561	807	222	226	754	138	97
SP 160-2-A	MS 6000	22	1621	807	211	218	1621	807	222	226	814	138	103
SP 160-2	MS 6000	26	1681	807	211	218	1681	807	222	226	874	138	109
SP 160-3-AA	MS 6000	30	1907	963	211	218	1907	963	222	226	944	138	123
SP 160-3-A	MMS 6000	37	2388	963	211	218	2388	963	222	226	1425	144	170
SP 160-3	MMS 6000	37	2388	963	211	218	2388	963	222	226	1425	144	170
SP 160-4-AA	MMS 8000	45	2389	1119	218	227	2389	1119	229	232	1270	192	230
SP 160-4-A	MMS 8000	45	2389	1119	218	227	2389	1119	229	232	1270	192	230
SP 160-4	MMS 8000	55	2469	1119	218	227	2469	1119	229	232	1350	192	245
SP 160-5-AA	MMS 8000	55	2625	1275	218	227	2625	1275	229	232	1350	192	251
SP 160-5-A	MMS 8000	55	2625	1275	218	227	2625	1275	229	232	1350	192	251
SP 160-5	MMS 8000	63	2765	1275	218	227	2765	1275	229	232	1490	192	277
SP 160-6-AA	MMS 8000	63	2921	1431	218	227	2921	1431	229	232	1490	192	283
SP 160-6-A	MMS 8000	75	3021	1431	218	227	3021	1431	229	232	1590	192	302
SP 160-6	MMS 8000	75	3021	1431	218	227	3021	1431	229	232	1590	192	302
SP 160-7-AA	MMS 8000	75	3177	1587	218	227					1590	192	302
SP 160-7-A	MMS 8000	92	3417	1587	218	227					1830	192	354
SP 160-7	MMS 8000	92	3417	1587	218	227					1830	192	354
SP 160-8-AA	MMS 8000	92	3573	1743	218	227					1830	192	360
SP 160-8-A	MMS 8000	92	3573	1743	218	227					1830	192	360
SP 160-8	MMS 8000	92	3573	1743	218	227					1830	192	360
SP 160-9-AA	MMS 8000	110	3959	1899	218	227					2060	192	416
SP 160-9-A	MMS 8000	110	3959	1899	218	227					2060	192	416
SP 160-9	MMS 8000	110	3959	1899	218	227					2060	192	416

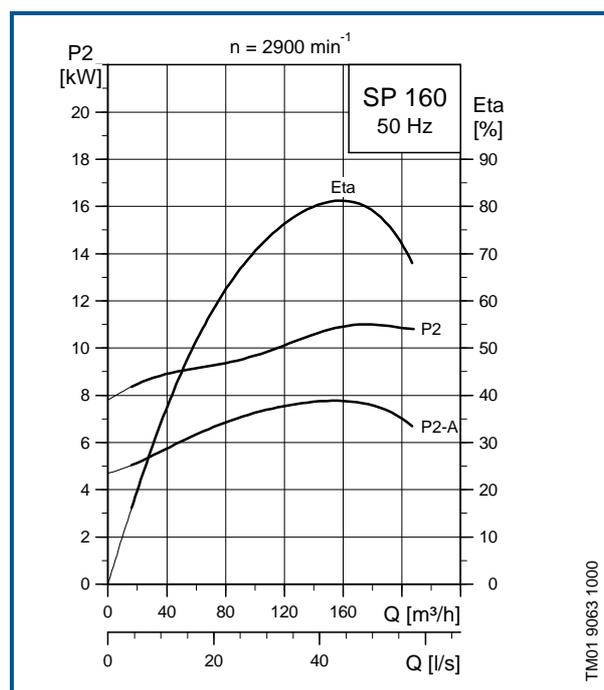
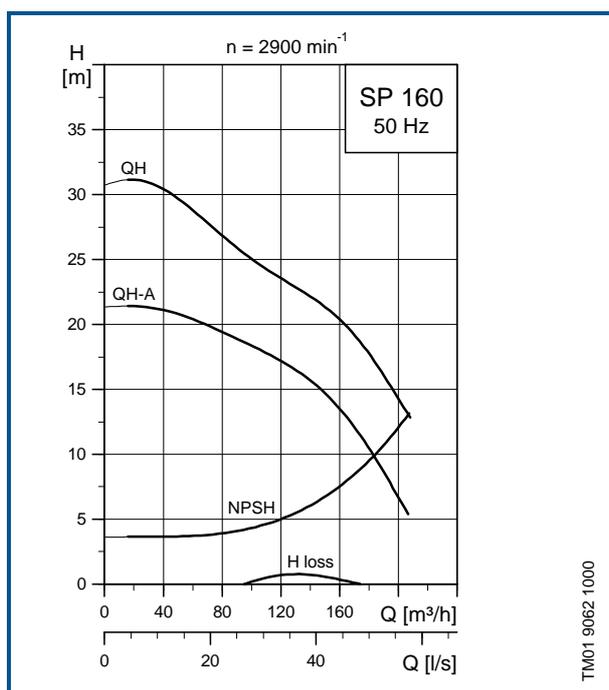
\* Diamètre maxi de la pompe avec un câble moteur.

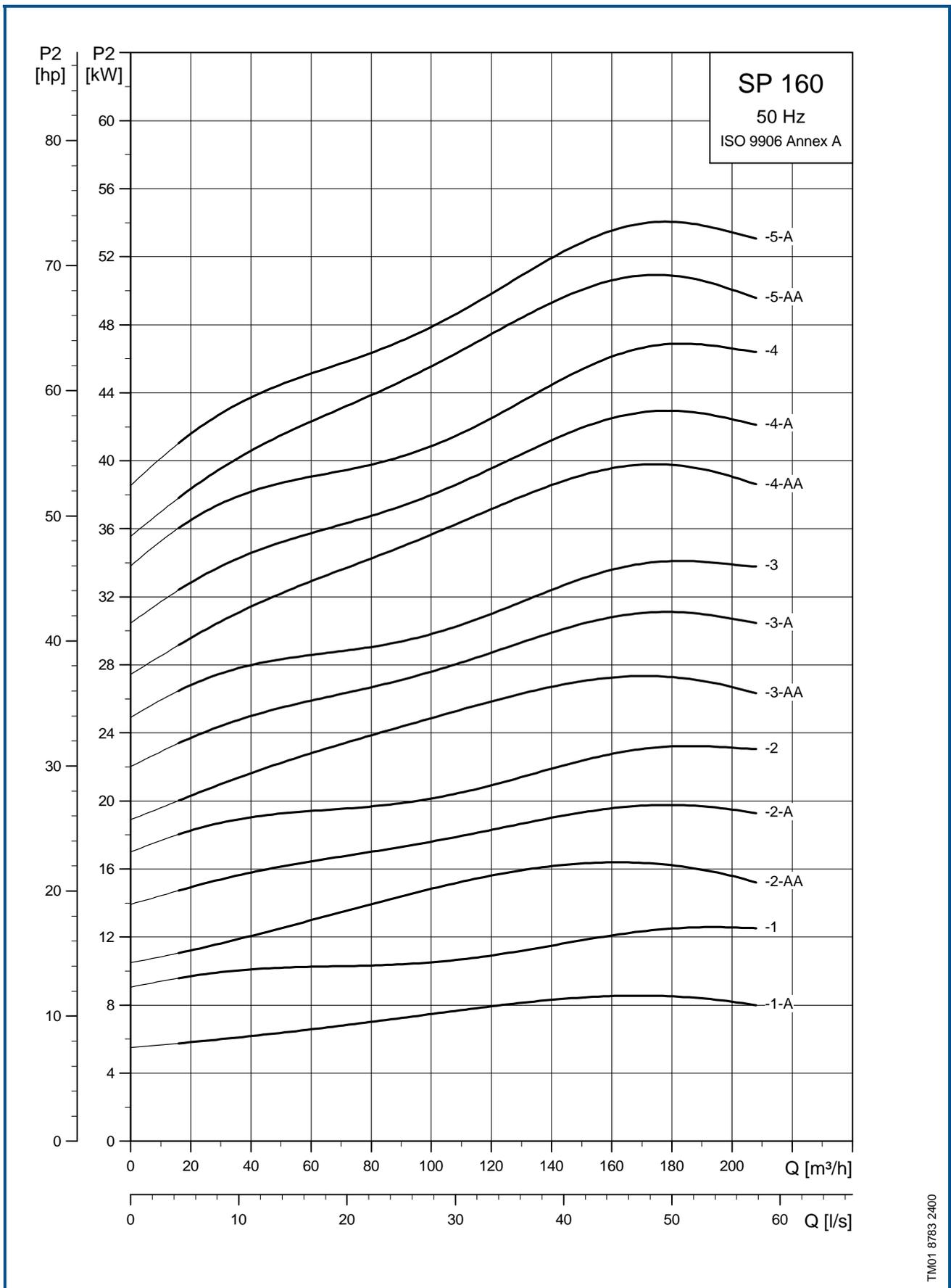
\*\* Diamètre maxi de la pompe avec deux câbles moteur.

Toutes les SP 160 sont également disponibles en version N avec moteurs jusqu'à 30 kW en version R. Voir dimensions ci-dessus.

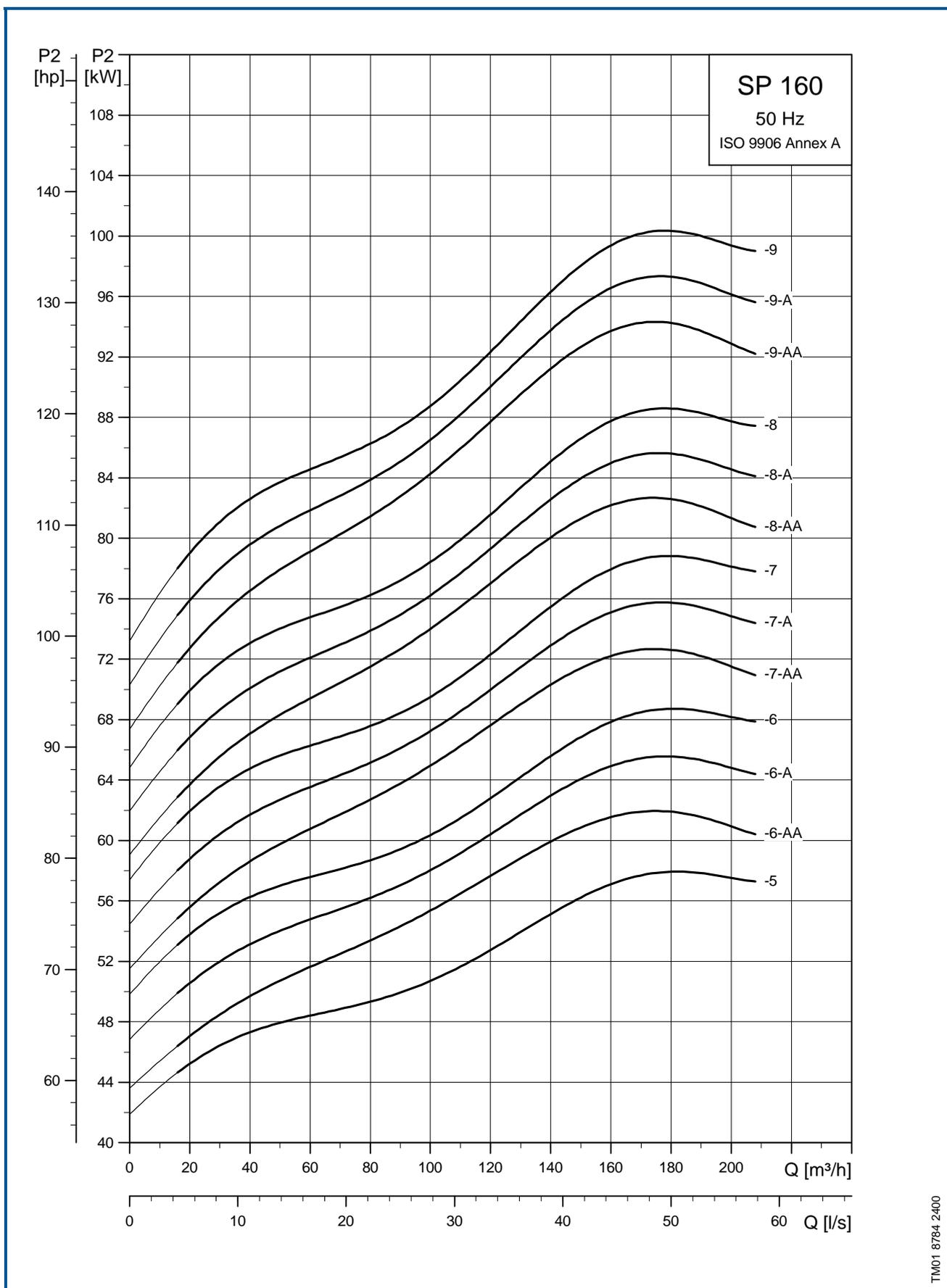
Autres types de raccordement possibles par brides, voir page 87.

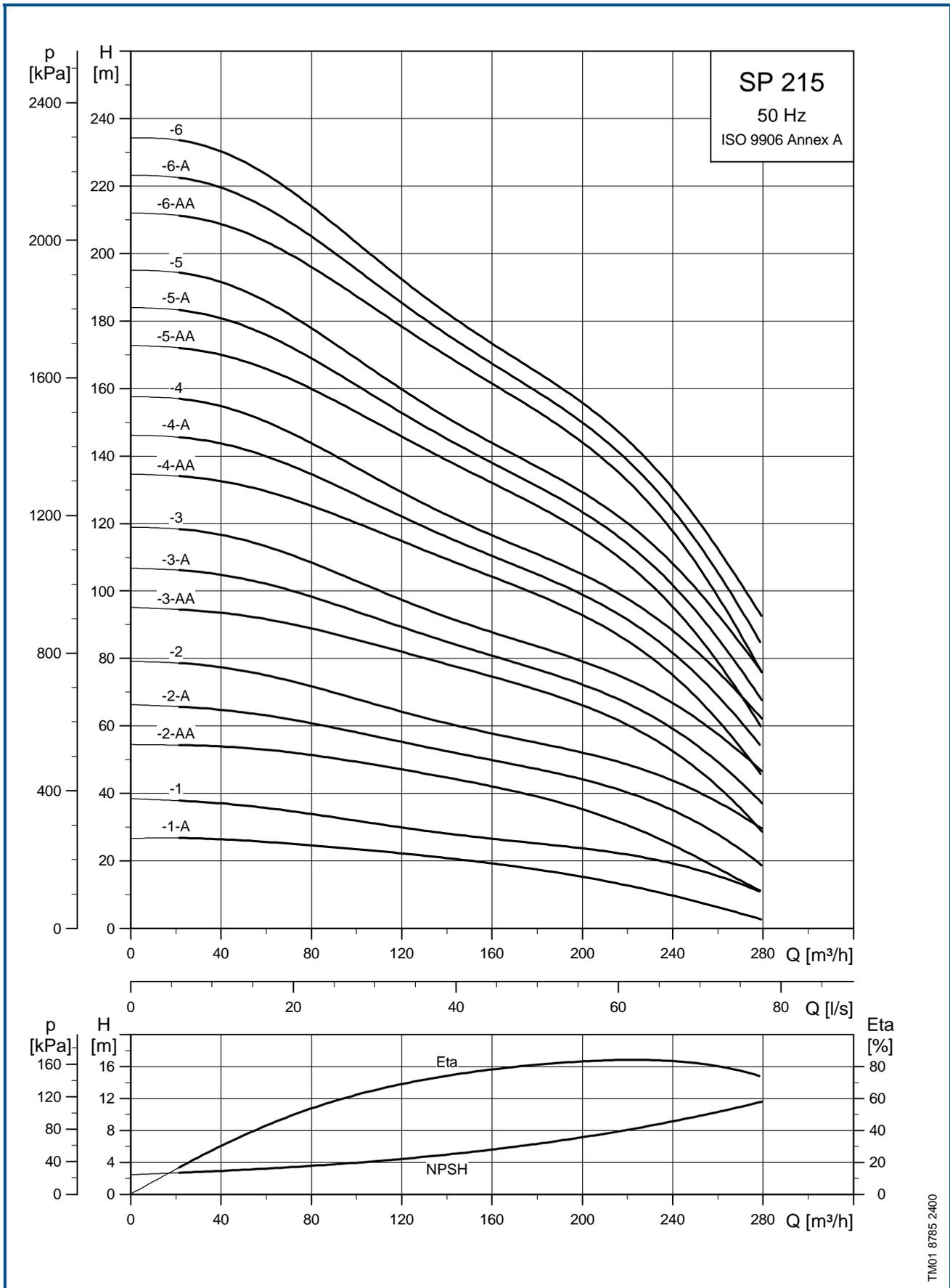
## Courbes pour 1 étage



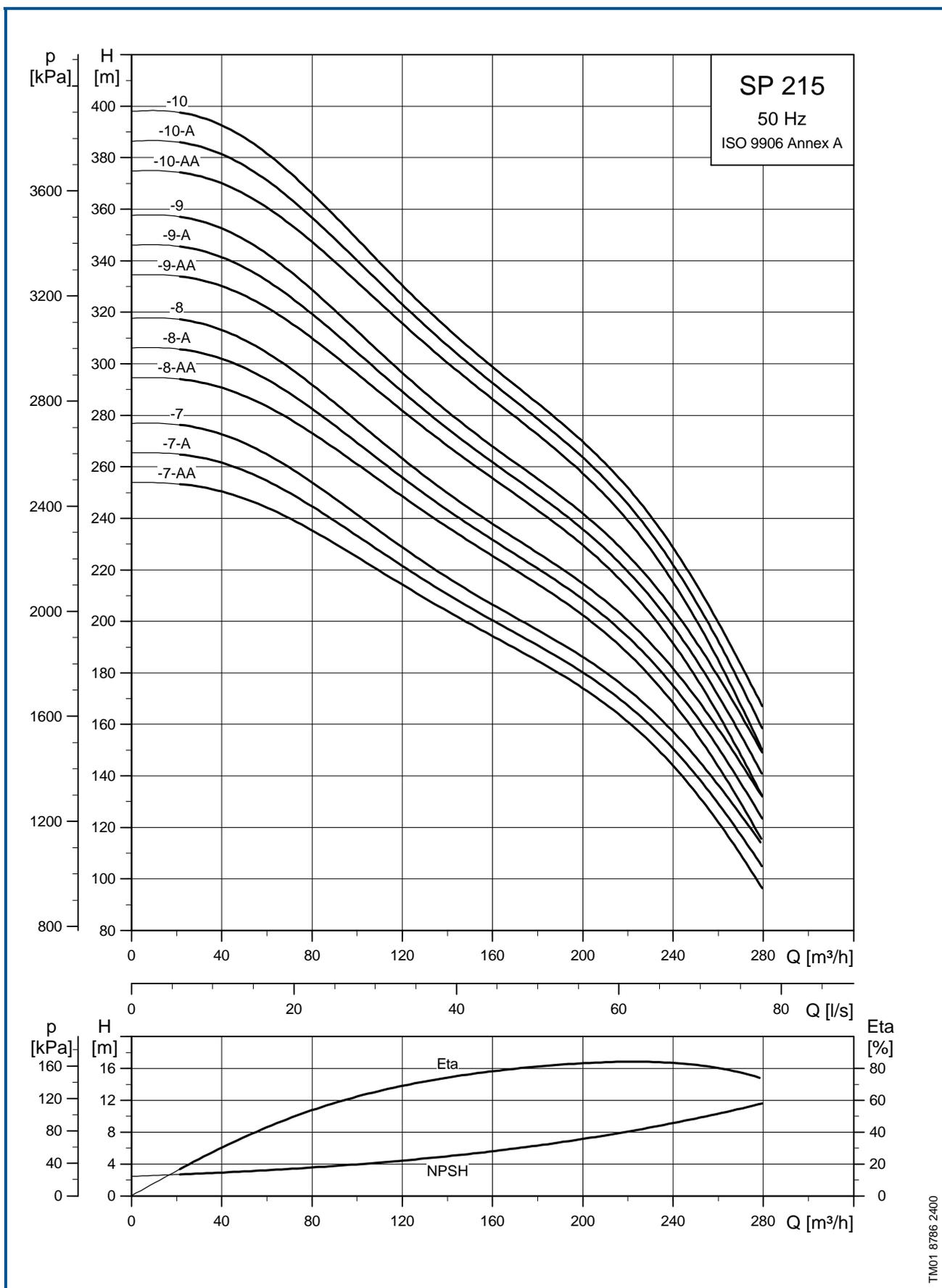


TM01 8783 2400

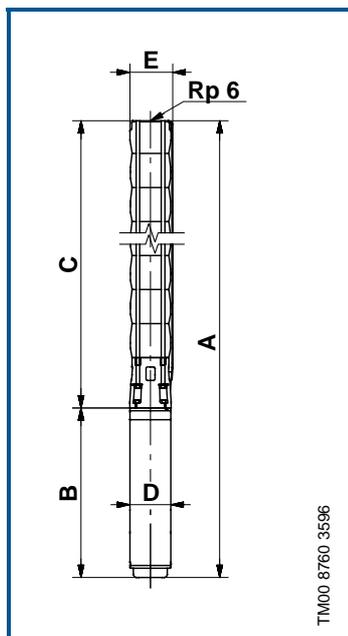




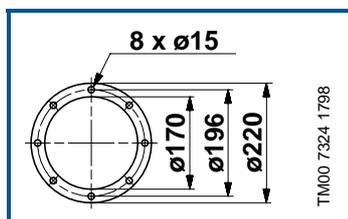
TM01 8785 2400



## Dimensions et poids



TM00 8760 3596



TM00 7324 1798

Type de pompe	Moteur		Dimensions [mm]										Poids Net [kg]
	Type	Puis- sance [kW]	Raccordement Rp 6				Raccordement par bride Grundfos 6"				B	D	
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**			
SP 215-1-A	MS 6000	15	1489	790	241	247	1489	790	241	247	699	138	92
SP 215-A	MS 6000	18,5	1544	790	241	247	1544	790	241	247	754	138	97
SP 215-2-AA	MS 6000	30	1910	966	241	247	1910	966	241	247	944	138	127
SP 215-2-A	MMS 6000	37	2126	966	241	247	2126	966	241	247	1160	144	174
SP 215-2	MMS 8000	45	2236	966	241	247	2236	966	241	247	1270	192	228
SP 215-3-AA	MMS 8000	55	2492	1142	241	247	2492	1142	241	247	1350	192	253
SP 215-3-A	MMS 8000	55	2492	1142	241	247	2492	1142	241	247	1350	192	253
SP 215-3	MMS 8000	63	2632	1142	241	247	2632	1142	241	247	1490	192	279
SP 215-4-AA	MMS 8000	75	2908	1318	241	247	2908	1318	241	247	1590	192	308
SP 215-4-A	MMS 8000	75	2908	1318	241	247	2908	1318	241	247	1590	192	308
SP 215-4	MMS 8000	75	2908	1318	241	247	2908	1318	241	247	1590	192	308
SP 215-5-AA	MMS 8000	92	3324	1494	241	247	3324	1494	241	247	1830	192	364
SP 215-5-A	MMS 8000	92	3324	1494	241	247	3324	1494	241	247	1830	192	364
SP 215-5	MMS 8000	92	3554	1494	241	247	3554	1494	241	247	2060	192	364
SP 215-6-AA	MMS 8000	110	3730	1670	241	247	3730	1670	241	247	2060	192	424
SP 215-6-A	MMS 8000	110	3730	1670	241	247	3730	1670	241	247	2060	192	424
SP 215-6	MMS 8000	110	3730	1670	241	247	3730	1670	241	247	2060	192	424
SP 215-7-AA	MMS 10000	132	3716	1846	241	247					1870	237	536
SP 215-7-A	MMS 10000	132	3716	1846	241	247					1870	237	536
SP 215-7	MMS 10000	132	3716	1846	241	247					1870	237	536
SP 215-8-AA	MMS 10000	147	4092	2022	241	247					2070	237	611
SP 215-8-A	MMS 10000	147	4092	2022	241	247					2070	237	611
SP 215-8	MMS 10000	147	4092	2022	241	247					2070	237	611
SP 215-9-AA	MMS 10000	170	4418	2198	276	276					2220	237	661
SP 215-9-A	MMS 10000	170	4418	2198	276	276					2220	237	661
SP 215-9	MMS 10000	170	4418	2198	276	276					2220	237	661
SP 215-10-AA	MMS 12000	190	4354	2374	276	276					1980	286	781
SP 215-10-A	MMS 12000	190	4354	2374	276	276					1980	286	781
SP 215-10	MMS 12000	190	4354	2374	276	276					1980	286	781

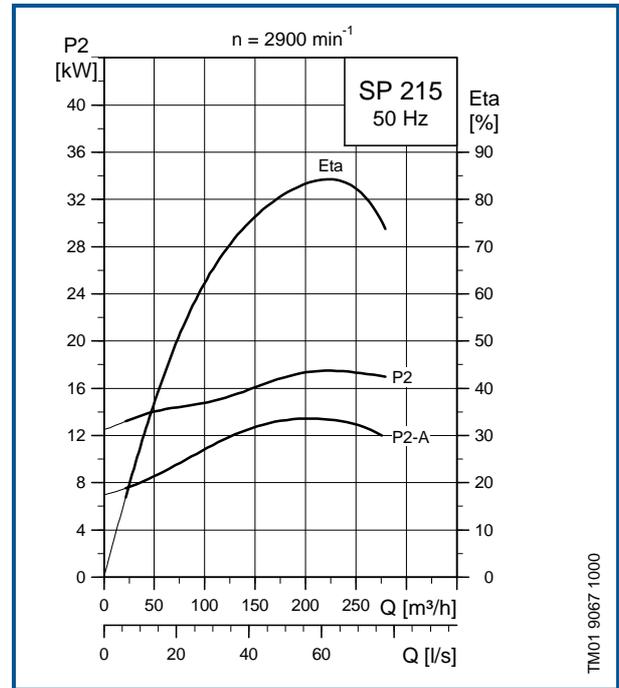
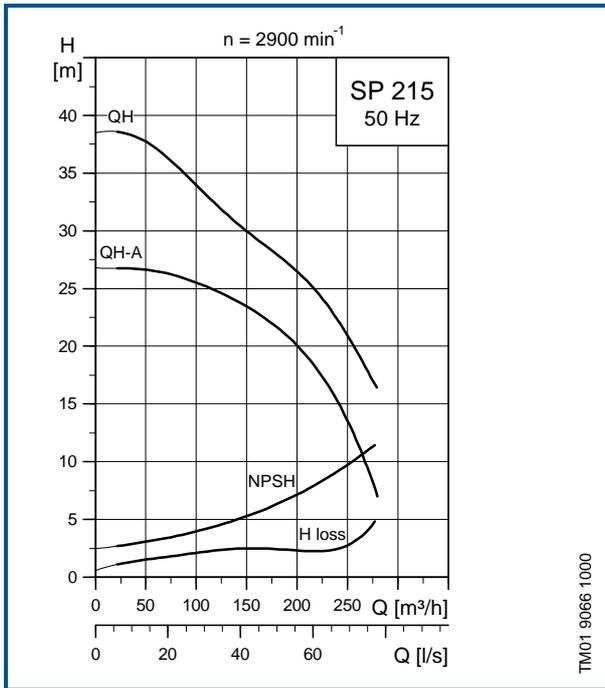
\* Diamètre maxi de la pompe avec un câble moteur.

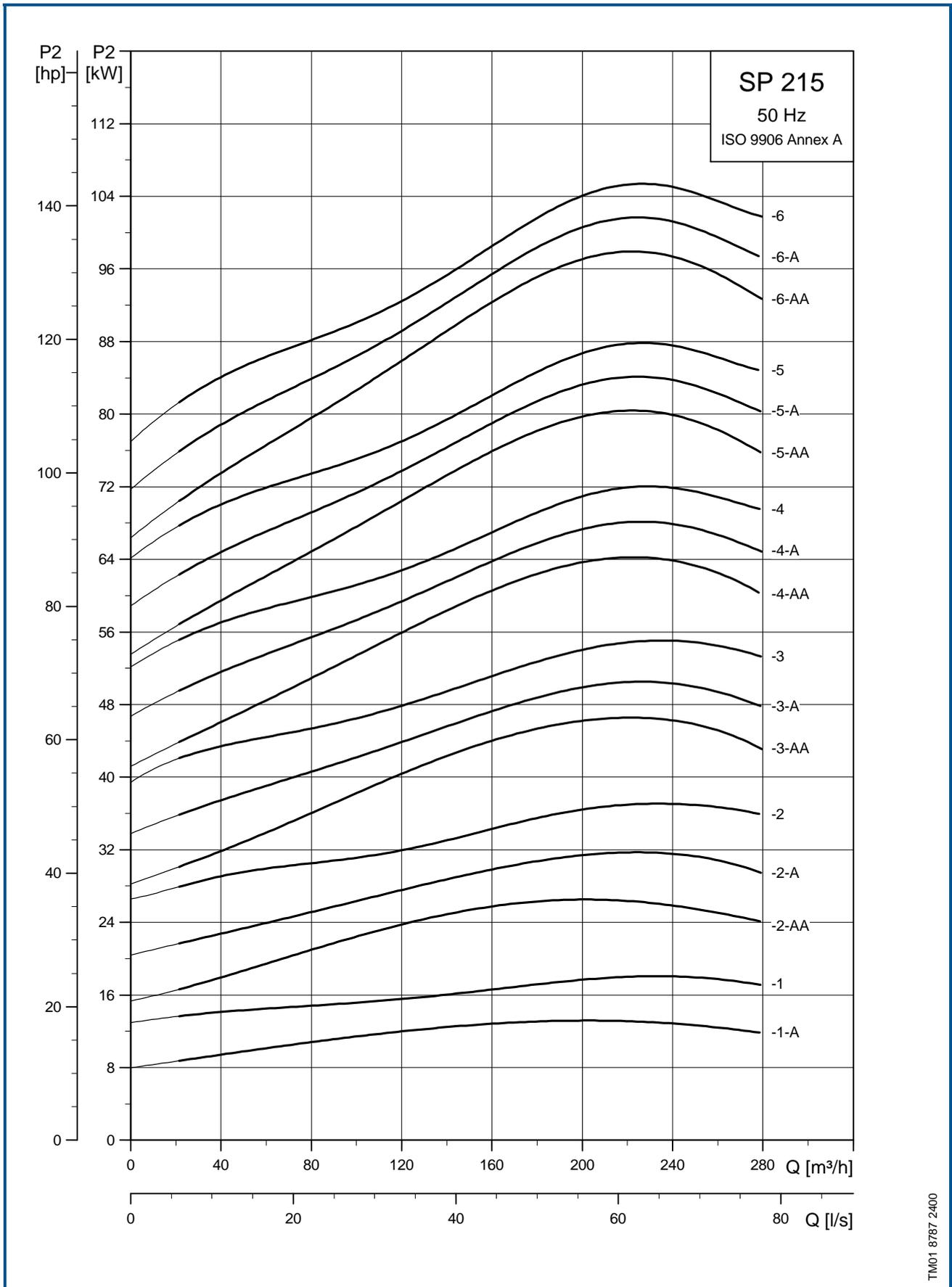
\*\* Diamètre maxi de la pompe avec deux câbles moteur.

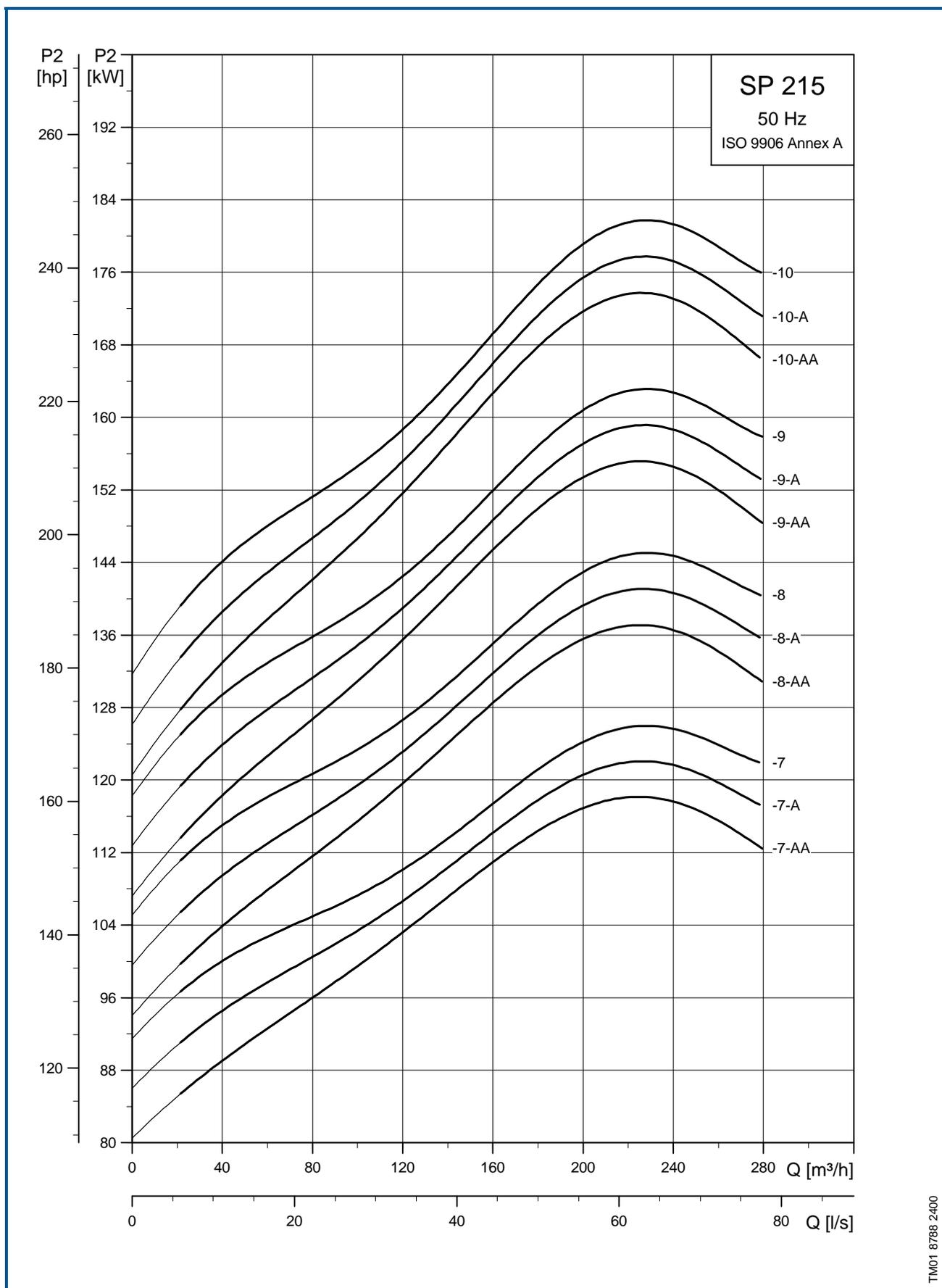
Toutes les SP 160 sont également disponibles en version N avec moteurs jusqu'à 30 kW en version R. Voir dimensions ci-dessus.

Autres types de raccordement possibles par brides, voir page 87.

## Courbes pour 1 étage







## 1 x 230 V, Version standard

Caractéristiques électriques											Dimensions			
Moteur			Intensité à pleine charge $I_n$ [A]	Rendement moteur [%]			Facteur de puissance			$I_{st}/I_n$	Type de coffret pour moteurs 3 fils	Condensateur pour moteurs PSC	Longueur [mm]	Poids [kg]
Type	Diamètre	Puissance [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	Cos $\phi$ 50%	Cos $\phi$ 75%	Cos $\phi$ 100%					
MS 402	4"	0,37	3,95	48,0	54,0	57,0	0,58	0,68	0,77	3,4*	SA-SPM2	16 $\mu$ F, 400V, 50Hz	256	6,8
MS 402	4"	0,55	5,80	49,5	56,5	59,5	0,52	0,65	0,74	3,5*	SA-SPM2	20 $\mu$ F, 400V, 50Hz	291	8,2
MS 402	4"	0,75	7,45	52,0	58,0	60,0	0,57	0,69	0,79	3,6*	SA-SPM2	30 $\mu$ F, 400V, 50Hz	306	8,9
MS 402	4"	1,1	7,30	62,0	69,5	72,5	0,99	0,99	0,99	4,3*	SA-SPM3	40 $\mu$ F, 400V, 50Hz	346	10,5
MS 402	4"	1,5	10,2	56,5	66,5	71,0	0,91	0,96	0,98	3,9	SA-SPM3		346	11,0
MS 4000 (R)	4"	2,2	14,0	67,0	73,0	75,0	0,91	0,94	0,96	4,4	SA-SPM3		576	21,0

\* S'applique aux moteurs 3 fils.

Les moteurs 2 fils MS 402 incorporent une protection et peuvent être directement connectés au secteur.

## 3 x 230 V, Version standard

Caractéristiques électriques											Dimensions	
Moteur			Intensité à pleine charge $I_n$ [A]	Rendement moteur [%]			Facteur de puissance			$I_{st}/I_n$	Longueur [mm]	Poids [kg]
Type	Diamètre	Puissance [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	Cos $\phi$ 50%	Cos $\phi$ 75%	Cos $\phi$ 100%			
MS 402	4"	0,37	2,55	51,0	59,5	64,0	0,44	0,55	0,64	3,7	226	5,5
MS 402	4"	0,55	4,00	48,5	57,0	64,0	0,42	0,52	0,64	3,5	241	6,3
MS 402	4"	0,75	4,20	64,0	69,5	73,0	0,50	0,62	0,72	4,6	276	7,7
MS 4000 (R)	4"	0,75	3,35	66,8	71,1	72,9	0,66	0,76	0,82	5,1	401	13,0
MS 402	4"	1,1	6,20	62,5	69,0	73,0	0,47	0,59	0,72	4,6	306	8,9
MS 4000 (R)	4"	1,1	5,00	69,1	73,2	75,0	0,57	0,70	0,78	5,2	416	14,0
MS 402	4"	1,5	7,65	68,0	73,0	75,0	0,50	0,64	0,75	5,0	346	10,5
MS 4000 (R)	4"	1,5	7,40	66,6	71,4	72,9	0,53	0,66	0,74	4,5	416	14,0
MS 402	4"	2,2	10,0	72,5	75,5	76,0	0,56	0,71	0,82	4,7	346	11,9
MS 4000 (R)	4"	2,2	11,6	64,5	70,8	73,3	0,44	0,58	0,69	4,2	456	16,0
MS 4000 (R)	4"	3,0	14,6	67,5	72,8	74,6	0,48	0,62	0,73	4,4	496	17,0
MS 4000 (R)	4"	4,0	17,6	73,9	77,4	77,9	0,52	0,67	0,77	4,9	576	21,0
MS 4000 (R)	4"	5,5	24,2	76,0	78,8	79,6	0,51	0,66	0,76	4,9	676	26,0
MS 6000 (R)	6"	5,5	24,8	77,0	79,0	80,0	0,51	0,64	0,73	4,5	544	35,5
MS 6000 (R)	6"	7,5	32,0	79,0	82,0	82,0	0,55	0,68	0,77	4,6	574	37,0
MS 6000 (R)	6"	9,2	39,5	77,0	80,0	80,0	0,56	0,70	0,78	4,8	604	42,5
MS 6000 (R)	6"	11	45,0	81,0	82,5	82,5	0,60	0,72	0,79	4,8	634	45,5
MS 6000 (R)	6"	13	54,5	81,0	82,5	82,5	0,58	0,71	0,78	4,8	664	48,5
MS 6000 (R)	6"	15	62,0	82,0	83,5	83,5	0,59	0,71	0,78	5,2	699	52,5
MS 6000 (R)	6"	18,5	76,5	82,5	84,5	84,0	0,56	0,69	0,77	5,3	754	58,0
MS 6000 (R)	6"	22	87,5	84,5	85,0	84,0	0,61	0,74	0,81	5,2	814	64,0
MS 6000 (R)	6"	26	104	83,5	84,0	83,5	0,61	0,73	0,81	5,0	874	69,5
MS 6000 (R)	6"	30	120	83,0	84,0	83,0	0,59	0,72	0,80	5,0	944	77,5

MS 402 : caractéristiques s'appliquent au 3 x 220 V.

## 3 x 230 V, Version rebobinable

Caractéristiques électriques											Dimensions	
Moteur			Intensité à pleine charge $I_n$ [A]	Rendement moteur [%]			Facteur de puissance			$I_{st}/I_n$	Longueur [mm]	Poids [kg]
Type	Diamètre	Puissance [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	Cos $\phi$ 50%	Cos $\phi$ 75%	Cos $\phi$ 100%			
MMS 6000	6"	3,7	17,2	67,3	70,5	70,0	0,64	0,75	0,82	4,7	630	45
MMS 6000	6"	5,5	24,2	75,0	76,2	74,2	0,63	0,75	0,81	4,2	660	48
MMS 6000	6"	7,5	32,0	77,6	78,8	77,1	0,61	0,74	0,80	4,3	690	50
MMS 6000	6"	9,2	38,5	76,9	78,2	76,7	0,64	0,76	0,82	4,6	720	55
MMS 6000	6"	11	45,5	78,1	79,2	77,6	0,66	0,77	0,83	4,4	780	60
MMS 6000	6"	13	52,5	80,8	81,5	79,8	0,65	0,77	0,82	4,8	915	72
MMS 6000	6"	15	58,5	82,0	82,8	81,3	0,66	0,78	0,83	5,0	975	78
MMS 6000	6"	18,5	67,0	84,8	85,0	83,3	0,76	0,85	0,88	5,7	1085	90
MMS 6000	6"	22	79,5	85,0	85,3	83,8	0,75	0,84	0,87	5,8	1195	100
MMS 6000	6"	26	100	84,3	85,0	83,6	0,63	0,76	0,83	5,3	1315	115
MMS 6000	6"	30	112	85,0	85,4	84,0	0,66	0,78	0,84	5,5	1425	125
MMS 6000	6"	37	146	84,7	85,5	84,4	0,59	0,73	0,80	5,9	1425	125
MMS 8000	8"	22	82,5	80,4	83,5	84,1	0,71	0,80	0,84	5,4	1010	126
MMS 8000	8"	26	95,5	80,6	83,5	83,9	0,76	0,83	0,86	5,1	1050	134
MMS 8000	8"	30	110	82,5	85,2	85,6	0,71	0,80	0,84	5,9	1110	146
MMS 8000	8"	37	134	83,2	85,7	86,0	0,73	0,82	0,85	5,8	1160	156
MMS 8000	8"	45	168	84,3	87,1	87,8	0,62	0,74	0,81	6,3	1270	177
MMS 8000	8"	55	214	83,7	86,7	87,6	0,57	0,70	0,77	6,2	1350	192
MMS 8000	8"	63	210	87,2	88,7	88,5	0,81	0,87	0,90	7,0	1490	218
MMS 10000	10"	75	270	83,4	85,7	85,9	0,72	0,81	0,85	5,2	1500	330
MMS 10000	10"	92	345	82,9	85,4	85,7	0,65	0,77	0,82	5,2	1690	385
MMS 10000	10"	110	385	84,7	86,2	85,7	0,80	0,86	0,88	5,5	1870	435

## 3 x 400 V, Version standard

Caractéristiques électriques										Dimensions		
Moteur			Intensité à pleine charge $I_n$ [A]	Rendement moteur [%]			Facteur de puissance			$I_{st}/I_n$	Longueur [mm]	Poids [kg]
Type	Diamètre	Puissance [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	Cos $\phi$ 50%	Cos $\phi$ 75%	Cos $\phi$ 100%			
MS 402	4"	0,37	1,40	51,0	59,5	64,0	0,44	0,55	0,64	3,7	226	5,5
MS 402	4"	0,55	2,20	48,5	57,0	64,0	0,42	0,52	0,64	3,5	241	6,3
MS 402	4"	0,75	2,30	64,0	69,5	73,0	0,50	0,62	0,72	4,7	276	7,7
MS 4000R	4"	0,75	1,84	68,1	71,6	72,8	0,69	0,79	0,84	4,9	401	13,0
MS 402	4"	1,1	3,40	62,5	69,0	73,0	0,47	0,59	0,72	4,6	306	8,9
MS 4000R	4"	1,1	2,75	70,3	74,0	74,4	0,62	0,74	0,82	5,1	416	14,0
MS 402	4"	1,5	4,20	68,0	73,0	75,0	0,50	0,64	0,75	5,0	346	10,5
MS 4000R	4"	1,5	4,00	69,1	72,7	73,7	0,55	0,69	0,78	4,3	416	14,0
MS 402	4"	2,2	5,50	72,5	75,5	76,0	0,56	0,71	0,82	4,7	346	11,9
MS 4000 (R)	4"	2,2	6,05	67,9	73,1	74,5	0,49	0,63	0,74	4,5	456	16,0
MS 4000 (R)	4"	3,0	7,85	71,5	74,5	75,2	0,53	0,67	0,77	4,5	496	17,0
MS 4000 (R)	4"	4,0	9,60	77,3	78,4	78,0	0,57	0,71	0,80	4,8	576	21,0
MS 4000 (R)	4"	5,5	13,0	78,5	80,1	79,8	0,57	0,72	0,81	4,9	676	26,0
MS 4000 (R)	4"	7,5	18,8	75,2	78,2	78,2	0,52	0,67	0,78	4,5	776	31,0
MS 6000 (R)	6"	5,5	13,6	78,0	80,0	80,5	0,55	0,67	0,77	4,4	544	35,5
MS 6000 (R)	6"	7,5	17,6	81,5	82,0	82,0	0,60	0,73	0,80	4,3	574	37,0
MS 6000 (R)	6"	9,2	21,8	78,0	80,0	79,5	0,61	0,73	0,81	4,6	604	42,5
MS 6000 (R)	6"	11	24,8	82,0	83,0	82,5	0,65	0,77	0,83	4,7	634	45,5
MS 6000 (R)	6"	13	30,0	82,5	83,5	82,0	0,62	0,74	0,81	4,6	664	48,5
MS 6000 (R)	6"	15	34,0	82,0	83,5	83,5	0,64	0,76	0,82	5,0	699	52,5
MS 6000 (R)	6"	18,5	42,0	83,5	84,5	83,5	0,62	0,73	0,81	5,1	754	58,0
MS 6000 (R)	6"	22	48,0	84,5	85,0	83,5	0,67	0,77	0,84	5,0	814	64,0
MS 6000 (R)	6"	26	57,0	84,5	85,0	84,0	0,66	0,77	0,84	4,9	874	69,5
MS 6000 (R)	6"	30	66,5	84,5	85,0	84,0	0,64	0,77	0,83	4,9	944	77,5

## 3 x 400 V, Version industrielle

Caractéristiques électriques										Dimensions		
Moteur			Intensité à pleine charge $I_n$ [A]	Rendement moteur [%]			Facteur de puissance			$I_{st}/I_n$	Longueur [mm]	Poids [kg]
Type	Diamètre	Puissance [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	Cos $\phi$ 50%	Cos $\phi$ 75%	Cos $\phi$ 100%			
MS 4000 (R)	4"	2,2	5,9	72,5	76,5	77,0	0,59	0,71	0,80	5,0	496	17,0
MS 4000 (R)	4"	3,0	7,5	75,0	79,0	80,0	0,58	0,71	0,79	5,4	576	21,0
MS 4000 (R)	4"	4,0	9,75	75,5	79,5	79,5	0,67	0,78	0,84	5,3	676	26,0
MS 4000 (R)	4"	5,5	14,4	77,5	79,6	79,8	0,55	0,69	0,79	5,0	776	42,5
MS 6000 (R)	6"	5,5	13,2	75,0	79,0	80,0	0,63	0,74	0,80	6,0	604	42,5
MS 6000 (R)	6"	7,5	17,0	79,5	81,0	81,5	0,71	0,80	0,84	4,9	634	45,5
MS 6000 (R)	6"	9,2	20,2	80,0	82,5	82,5	0,72	0,80	0,85	5,5	664	48,5
MS 6000 (R)	6"	11	24,2	82,0	83,0	83,0	0,74	0,83	0,86	5,0	699	52,5
MS 6000 (R)	6"	13	28,5	82,0	83,5	84,0	0,71	0,80	0,84	5,4	754	58,0
MS 6000 (R)	6"	15	33,0	82,0	83,5	84,0	0,68	0,79	0,84	5,9	814	64,0
MS 6000 (R)	6"	18,5	39,5	84,0	85,5	85,0	0,71	0,80	0,85	5,8	874	69,5
MS 6000 (R)	6"	22	48,0	83,5	84,5	84,5	0,71	0,80	0,85	5,6	944	77,5

## 3 x 400 V, Version rebobinable

Caractéristiques électriques											Dimensions	
Moteur			Intensité à pleine charge $I_n$ [A]	Rendement moteur [%]			Facteur de puissance			$I_{st}/I_n$	Longueur [mm]	Poids [kg]
Type	Diamètre	Puissance [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	Cos $\phi_{50\%}$	Cos $\phi_{75\%}$	Cos $\phi_{100\%}$			
MMS 6000	6"	3,7	9,85	67,1	70,4	70,0	0,63	0,75	0,81	4,6	630	45
MMS 6000	6"	5,5	14,0	74,8	76,1	74,2	0,62	0,75	0,81	4,2	660	48
MMS 6000	6"	7,5	18,4	77,4	78,7	77,1	0,60	0,73	0,80	4,2	690	50
MMS 6000	6"	9,2	22,4	76,8	78,2	76,7	0,64	0,76	0,81	4,6	720	55
MMS 6000	6"	11	26,0	78,0	79,2	77,7	0,65	0,77	0,82	4,4	780	60
MMS 6000	6"	13	30,0	80,6	81,4	79,8	0,64	0,76	0,82	4,8	915	72
MMS 6000	6"	15	34,0	81,5	82,3	80,7	0,66	0,78	0,83	5,0	975	78
MMS 6000	6"	18,5	40,5	83,4	84,7	84,0	0,64	0,77	0,83	5,5	1085	90
MMS 6000	6"	22	47,5	83,6	84,8	83,9	0,65	0,77	0,83	5,6	1195	100
MMS 6000	6"	26	56,0	84,8	85,2	83,7	0,68	0,79	0,85	5,4	1315	115
MMS 6000	6"	30	64,0	85,0	85,4	83,8	0,67	0,79	0,84	5,5	1425	125
MMS 6000	6"	37	85,5	83,6	84,6	83,6	0,57	0,71	0,79	5,8	1425	125
MMS 8000	8"	22	48,0	79,5	82,1	82,1	0,72	0,81	0,84	5,3	1010	126
MMS 8000	8"	26	56,5	79,6	82,0	81,9	0,76	0,83	0,85	5,0	1050	134
MMS 8000	8"	30	64,0	81,9	83,9	83,6	0,74	0,82	0,85	5,8	1110	146
MMS 8000	8"	37	78,5	82,4	84,4	84,2	0,74	0,82	0,85	5,7	1160	156
MMS 8000	8"	45	96,5	83,9	86,0	86,2	0,65	0,76	0,82	6,3	1270	177
MMS 8000	8"	55	114	83,8	86,0	86,1	0,72	0,81	0,85	6,4	1350	192
MMS 8000	8"	63	132	84,7	86,6	86,7	0,66	0,78	0,83	6,4	1490	218
MMS 8000	8"	75	152	85,6	87,0	86,7	0,71	0,82	0,86	6,4	1590	237
MMS 8000	8"	92	186	86,8	87,6	86,8	0,72	0,82	0,86	6,7	1830	283
MMS 8000	8"	110	224	85,9	87,0	86,5	0,73	0,83	0,87	6,6	2060	333
MMS 10000	10"	75	156	83,8	86,4	86,8	0,70	0,80	0,84	5,2	1400	280
MMS 10000	10"	92	194	84,3	86,8	87,1	0,67	0,78	0,82	5,2	1500	330
MMS 10000	10"	110	228	84,8	87,0	87,5	0,70	0,79	0,84	5,5	1690	385
MMS 10000	10"	132	270	85,3	87,5	87,8	0,71	0,81	0,84	5,4	1870	435
MMS 10000	10"	147	315	83,9	86,8	87,4	0,64	0,75	0,81	5,8	2070	500
MMS 10000	10"	170	365	83,8	86,3	86,9	0,64	0,75	0,81	5,6	2220	540
MMS 10000	10"	190	425	83,2	86,1	86,7	0,60	0,72	0,79	5,7	2400	580
MMS 12000	12"	147	305	83,7	86,7	87,6	0,66	0,77	0,83	6,8	1790	565
MMS 12000	12"	170	345	84,5	87,2	87,9	0,69	0,79	0,85	6,7	1880	605
MMS 12000	12"	190	390	84,7	87,4	88,1	0,68	0,79	0,84	6,7	1980	650
MMS 12000	12"	220	445	84,8	87,3	87,9	0,69	0,80	0,85	6,9	2140	700
MMS 12000	12"	250	505	84,8	87,2	87,7	0,69	0,80	0,85	7,0	2290	775

## CU 3

Le coffret CU 3 est une unité commandée par microprocesseur prévue pour contrôler et protéger les pompes/moteurs immergés dans leurs installations dans une plage de tension nominale de 200-575 V, 50 Hz, et une intensité de 400 A maximum.

Le CU 3 contrôle les paramètres suivants:

- Résistance d'isolement avant le démarrage.
- Température des enroulements du moteur.
- Intensité consommée du moteur et asymétrie de courant.
- Tension d'alimentation.
- Séquence de phase.

Le CU 3 protège contre:

- La marche à sec.
- Une défection naissante du moteur.
- Une température trop élevée du moteur.
- La destruction de l'isolement du moteur.

En standard, le CU 3 comprend:

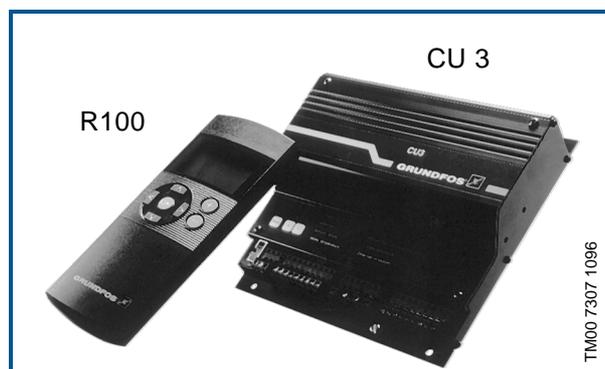
- Un relais thermique pour le démarrage étoile/triangle et le démarrage par auto-transformateur.
- Un relais pour report de défaut à distance.

En plus, les fonctions du CU 3 peuvent être élargies aux fonctions suivantes:

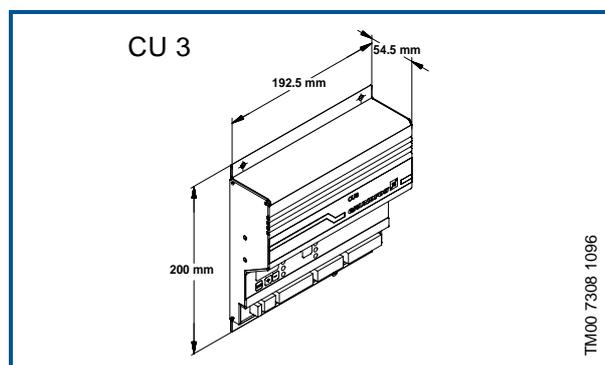
- **Commande à distance:** Commande à distance à infra-rouge au moyen du R100. Cette fonction permet à l'utilisateur de changer les réglages effectués en usine et de surveiller l'installation en captant les données de fonctionnement telles que l'intensité consommée, la tension d'alimentation et le nombre d'heures de fonctionnement.
- **Module de communication:** Surveillance et communication par ligne BUS (GENIbus), modem, radio, minitel, GSM, poste de commande et de télésurveillance type PC.

### Caractéristiques techniques

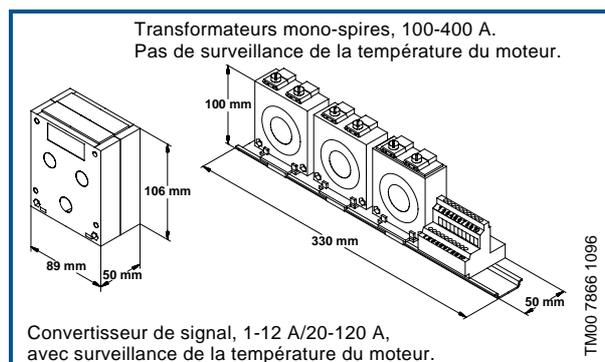
Indice de protection:	IP 20.
Température ambiante:	-20°C à +60°C.
Humidité relative:	99%.
Variation de tension:	+15/-25% de la tension nominale
Fréquence:	45 Hz à 65 Hz.
Fusible:	10 A.
Sortie relais:	Max. 415 V, 3 A, AC 1.
Conformité:	normes VDE, DEMKO, EN, UL et CSA.
Marquage:	CE.



TM00 7307 1096



TM00 7308 1096



TM00 7866 1096

## Fonctions assurées par le CU3

Ce tableau décrit les fonctions du CU3.

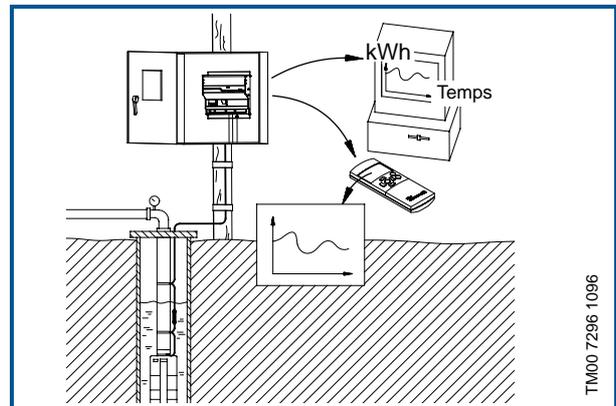
Paramètres de commande	Fonction	Problème	Avantages
<b>Défaut de terre</b>	La résistance d'isolement est mesurée seulement lorsque le moteur est à l'arrêt. Une haute tension est appliquée aux phases d'alimentation du moteur; la fuite à la terre est mesurée. Si la valeur préréglée en usine est supérieure à la valeur mesurée, le moteur ne peut démarrer.	Isolément défectueux du moteur, du câble ou de la jonction du câble moteur.	Possibilité d'indication du défaut du moteur, du câble et jonction de câble, indication de maintenance.
<b>Température</b>	<b>MS</b> La température réelle du moteur est mesurée au moyen d'un capteur de température intégré type Tempcon et un signal est envoyé au CU 3 par les phases d'alimentation du moteur. La température mesurée par le CU 3 est comparée à la valeur préréglée lors de la mise en route. <b>MMS</b> La température réelle du moteur est mesurée au moyen du Pt100. Via un relais, un signal est envoyé au CU 3 qui compare la température mesurée à la valeur préréglée lors de la mise en route. Le moteur doit être équipé d'une Pt100 pour protection de la température.	Surcharge, fréquents démarrages et arrêts, fonctionnement avec tuyauterie de refoulement bouchée, vitesse insuffisante autour du moteur pour son refroidissement.	Allonge la durée de vie du moteur, fonctionnement sûr, indication de maintenance.
<b>Surtension/ Sous-tension</b>	Si les valeurs préréglées en usine sont dépassées, l'indication de défaut est signalée. Si le CU 3 reçoit un signal de température, la tension n'est plus surveillée, mais le moteur continuera à tourner.	L'installation est située à proximité d'un transformateur, les phases d'alimentation n'absorbent pas les variations de tension ou les importantes variations de température.	Paramètre important de l'installation. Possibilités d'améliorer les conditions de fonctionnement.
<b>Surcharge</b>	La puissance absorbée est mesurée sur chacune des trois phases. La puissance absorbée enregistrée est la moyenne de ces trois valeurs. Si la valeur moyenne est inférieure au seuil préréglé en usine, le moteur s'arrête.	Dimensionnement incorrect de la pompe/moteur, défaut de la tension d'alimentation, câble défectueux, blocage, usure ou corrosion.	Durée de vie de la pompe plus longue, fonctionnement sûr, indication de maintenance.
<b>Marche à sec</b>	La puissance absorbée est mesurée sur chacune des trois phases. La puissance absorbée enregistrée est la moyenne de ces trois valeurs. Si la valeur préréglée lors de la mise en route est dépassée, le moteur s'arrête.	Pompe exposée à la marche à sec ou à une sous-charge, causées, par exemple, par l'usure.	Une protection traditionnelle contre la marche à sec n'est pas nécessaire, pas de câbles supplémentaires.
<b>Asymétrie de courant</b>	La puissance absorbée par le moteur est mesurée sur chacune des trois phases.	La charge sur les phases est inégale, défection naissante du moteur, tensions de phase divergentes, enroulements du moteur divergents.	Protection du moteur contre les surcharges, indication de maintenance.
<b>Séquences de phases</b>	Le CU 3 et le moteur sont installés de façon à ce que la séquence des phases corresponde au sens correct de rotation. Le CU 3 surveille les inversions de phase.	Deux phases sont inversées.	Assure que les pompe tourne dans le même sens.

## Caractéristiques et avantages

### Sélection correcte de la pompe

Le CU 3 Grundfos et un débitmètre permettent une surveillance permanente de l'énergie consommée et des performances de la pompe. Ceci permet de se rendre compte si la pompe sélectionnée correspond bien à l'utilisation pour laquelle elle a été prévue.

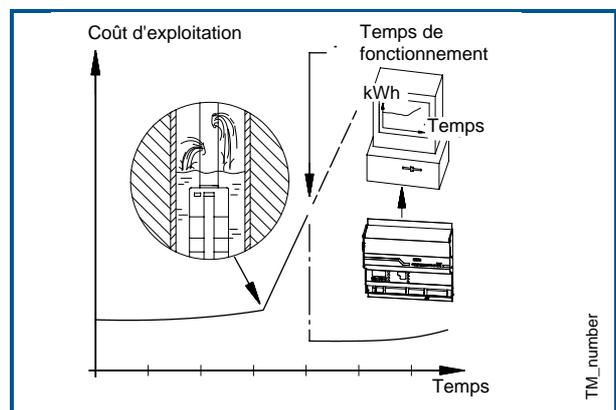
Le CU 3 permet de choisir le forage qui donne le meilleur rendement à un moment donné.



### Choisir le bon moment pour réaliser l'entretien

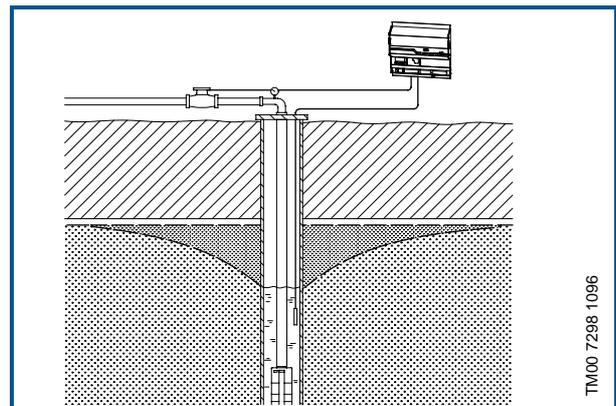
Le CU 3 assure une surveillance constante, ce qui permet de programmer l'entretien préventif, nettoyage, remplacement des pièces d'usure, au meilleur moment.

En effet, l'entretien est souvent réalisé à intervalle régulier ou à temps perdu. Ces deux solutions ne permettent pas d'optimiser l'utilisation des pompes.



### Eviter le sur-pompage

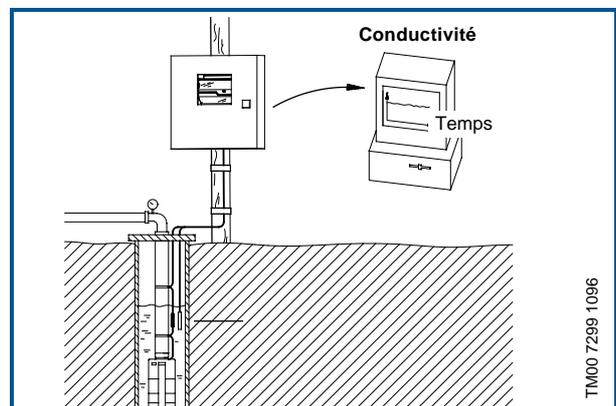
En utilisant le CU 3 avec une sonde de niveau, il est possible de mener à bien des essais de pompage dans chaque forage. Il faut pour cela, mesurer le niveau d'eau et le volume d'eau pompé. On obtient de cette façon un rendement optimum. Par conséquent, la durée de vie du forage et de la pompe sont accrus puisque l'entrée d'air et le risque d'entrée d'eau agressive sont réduits.



### Réduction du coût du traitement d'eau

En minimisant le risque de sur-pompage et donc le pompage d'eau impure, le coût du traitement d'eau peut être réduit au minimum.

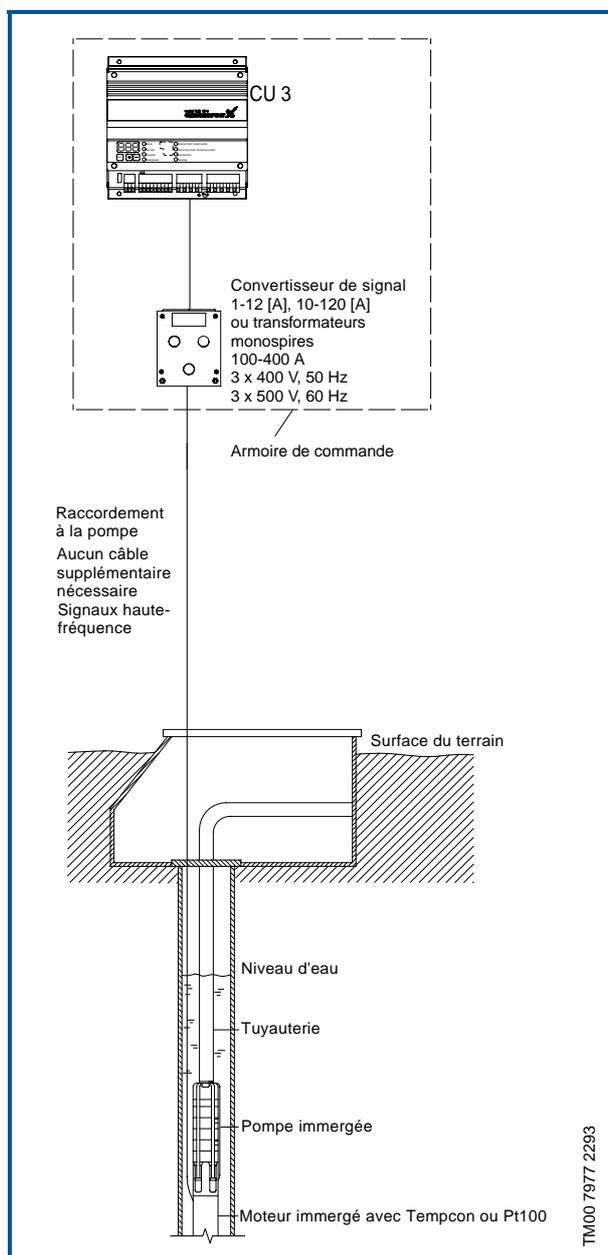
En utilisant le CU 3 et une sonde, il est possible de mesurer la conductivité de l'eau dans chaque forage. Ceci permet de sélectionner le forage qui fournit l'eau de meilleure qualité à un moment donné.



## Protection du moteur par le CU 3

### Paramètres de surveillances (diodes)

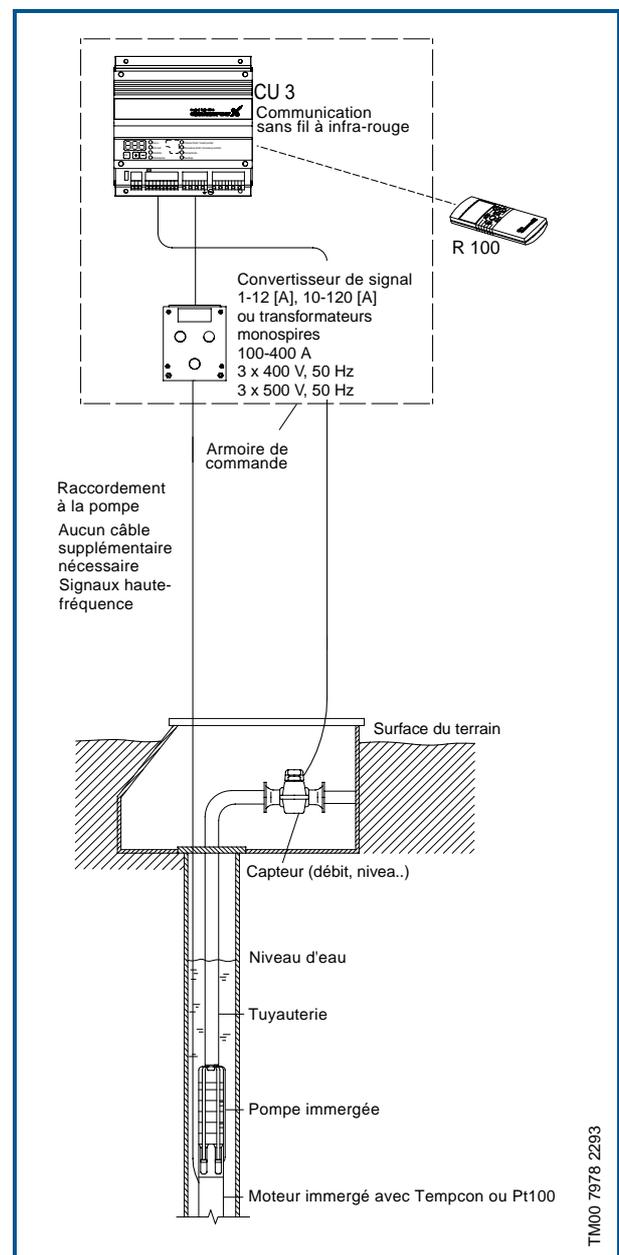
- Mise sous tension
- Démarrage du moteur
- Température du moteur
- Défaut d'isolement à la terre
- Surcharge/Marche à sec
- Surtension/Sous-tension
- Asymétrie de courant
- Sens de rotation



## Unité de commande CU 3 avec contrôleur R100 et Imprimante

### Paramètres de surveillances (diodes)

- Mise sous tension
- Démarrage du moteur
- Température du moteur
- Défaut d'isolement à la terre
- Surcharge/Marche à sec
- Surtension/Sous-tension
- Asymétrie de courant
- Sens de rotation



## Menus du R100

### 0. Général

#### 1. Fonctionnement

- 1.1 Affichage des indications d'avertissement et d'arrêt
- 1.2 Affichage des indications de défaut réenclenchées automatiquement  
Possibilité de marche et d'arrêt.

#### 2. Etat

Affichage de:

- 2.1 Température du moteur
- 2.2 Valeurs d'intensité et de tension
- 2.3 Tension d'alimentation moyenne
- 2.4 Intensité d'entrée moyenne des trois phases
- 2.5 Asymétrie de courant réelle
- 2.6 Résistance d'isolement réelle à la terre
- 2.7 Séquence de phase et fréquence
- 2.8 Puissance absorbée réelle et consommation d'énergie totale
- 2.9 Nombre total des heures de fonctionnement
- 2.10 Valeur mesurée par un capteur externe
- 2.11 Consommation de puissance par m<sup>3</sup> de liquide pompé.
- 2.12 Débit réel.
- 2.13 Débit accumulé.

Le R100 permet plusieurs réglages:

#### 3. Limites

Affichage et réglage de:

- 3.1 Température du moteur
- 3.2 Limits d'arrêt de l'intensité
- 3.3 Limits d'alarme de l'intensité
- 3.4 Variations de tension
- 3.5 Résistance d'isolement
- 3.6 Asymétrie de courant
- 3.7 Arrêt pour capteur externe
- 3.8 Limits l'alarme pour capteur externe

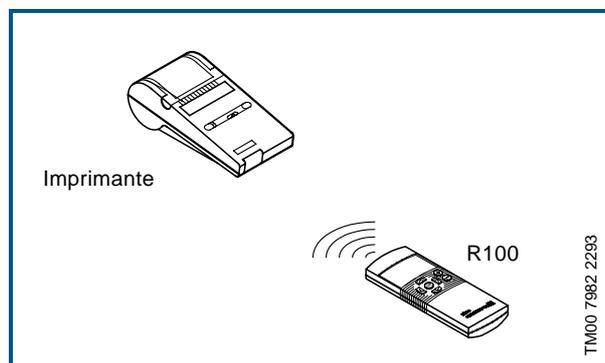
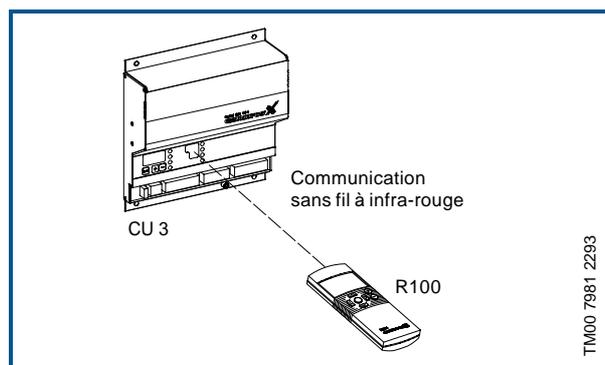
#### 4. Installation

Possibilités de réglage:

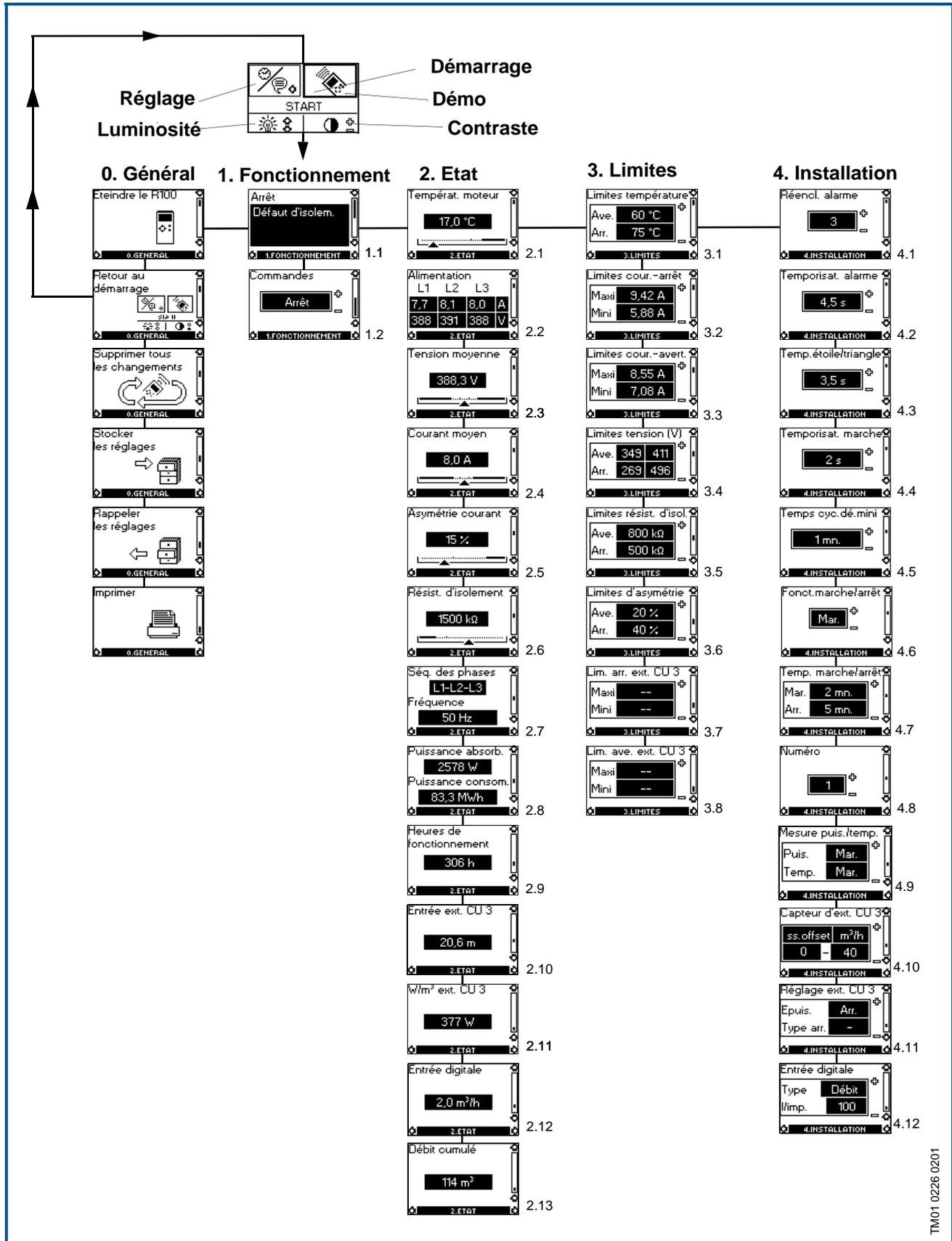
- 4.1 Réenclenchement automatique ou manuel des indications de défaut
- 4.2 Temporisation de déclenchement des indications de défaut
- 4.3 Temporisation pour un démarrage étoile/triangle ou par auto-transformateur
- 4.4 Délai de mise sous-tension lors du premier démarrage, par exemple après une panne d'alimentation
- 4.5 Cycle de démarrage mini
- 4.6 Fonction marche/arrêt
- 4.7 Temps de marche/arrêt pour l'abaissement des eaux souterraines
- 4.8 Numérotage électronique des unités CU 3
- 4.9 Marche/arrêt de la mesure de puissance
- 4.10 Type de capteur externe  
Valeur maxi du capteur externe
- 4.11 Abaissement des eaux souterraines au moyen de capteur de niveau
- 4.12 Marche/arrêt d'un capteur externe avec décalage 0

#### Report d'état

Tous les réglages et les valeurs mesurées peuvent être transférés sur une imprimante portable via une communication sans fil à infra-rouge et être imprimés dans un rapport d'état.



## Structure des menus du R100

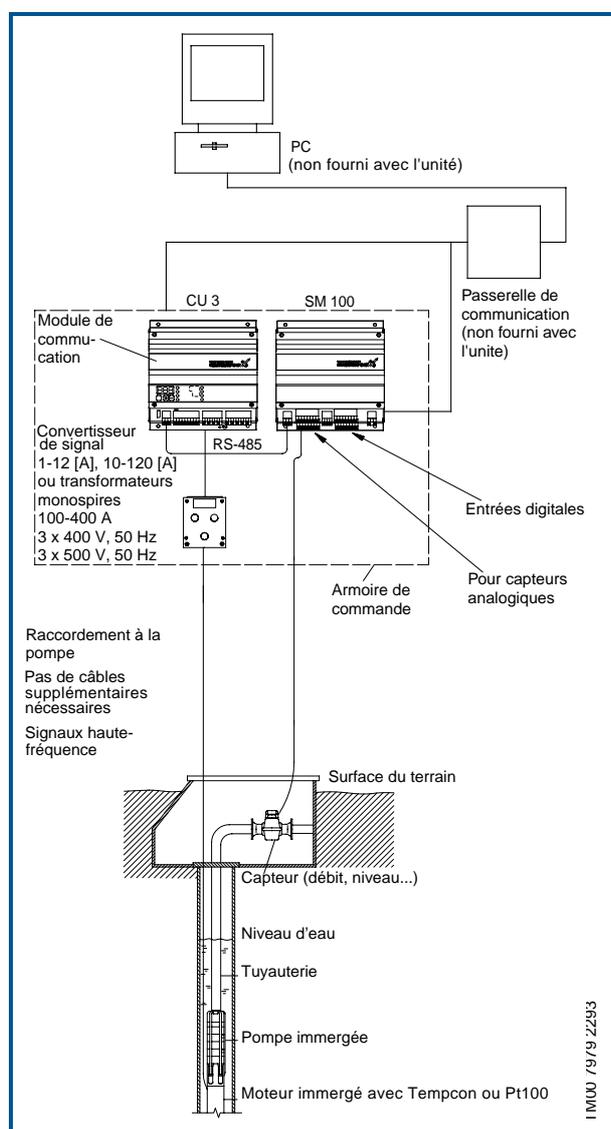


TM01 0226 0201

## Système de surveillance complet du forage avec le CU 3 et le SM 100

### Paramètres surveillés (diodes)

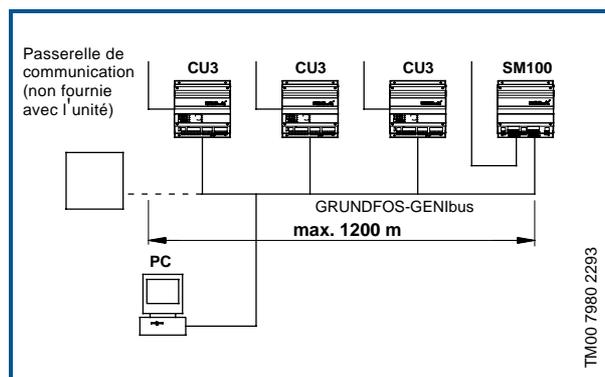
- Mise sous tension
- Marche moteur
- Température moteur
- Défaut d'isolement
- Surcharge / marche à sec
- Sous-tension / Surtension
- Asymétrie de courant
- Sens de rotation



## SM 100

Le module capteur SM 100 peut être connecté à 8 capteurs analogiques et dispose de 8 entrées digitales pour des capteurs de surveillance ...

- Valeur du pH
- Conductivité
- Rédox
- Pression
- etc.



Nombre maxi de connexions au GENIbus:

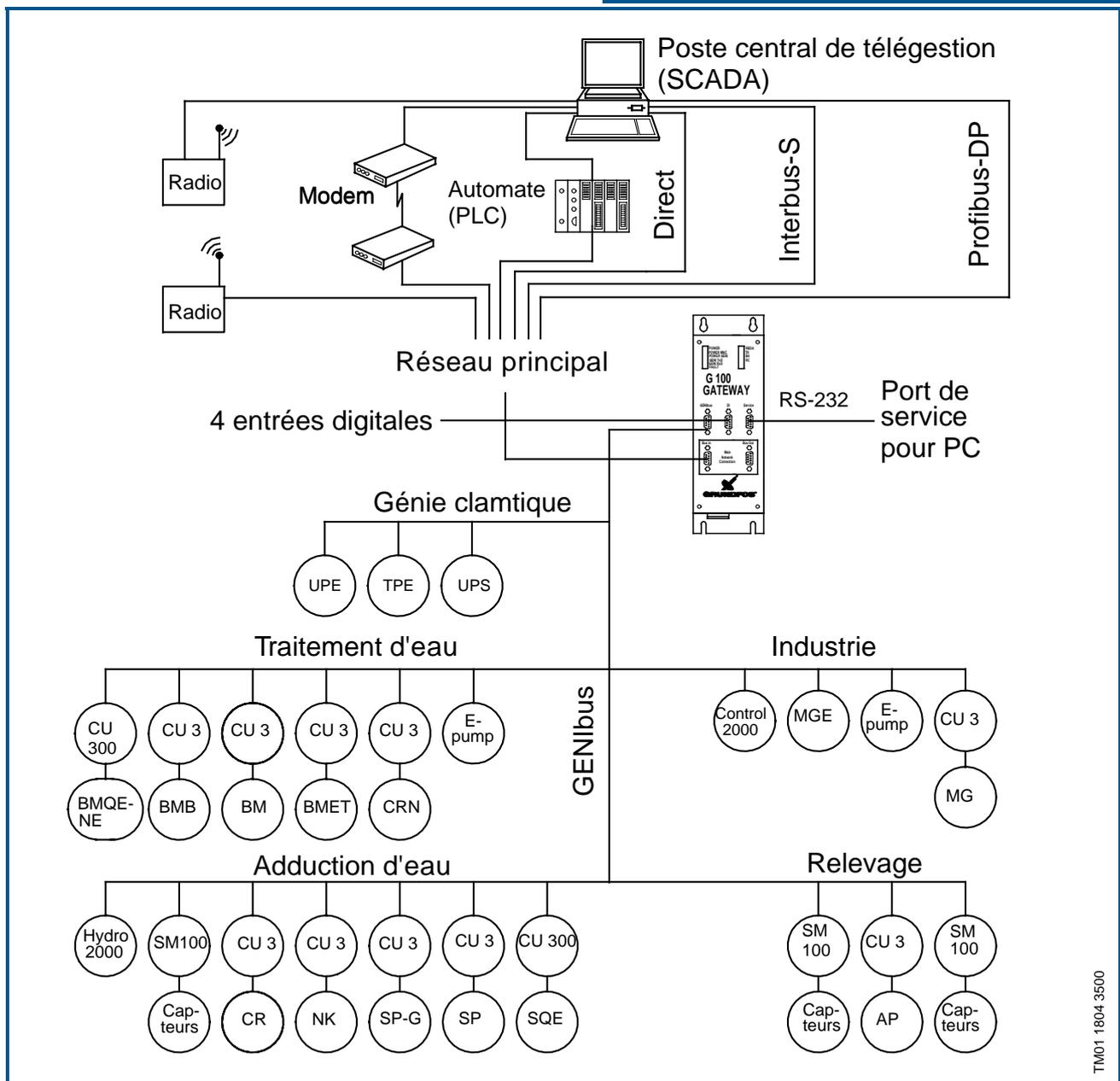
- 28 CU 3, ou
- 14 CU 3 et 14 SM 100, ou
- 27 CU 3 et 1 SM 100.

## G100 - Passerelle de communication avec les produits Grundfos

La passerelle G100 permet la communication entre les produits connectés au GENibus Grundfos et un réseau principal.



TN01 1787 1098



TM01 1804 3500

## Description du produit

La passerelle G100 permet la communication des données (valeurs mesurées, points de consigne) entre les produits Grundfos avec interface GENIbus et un réseau principal pour la commande, le réglage et la surveillance du fonctionnement.

Le G100 dispose de 4 entrées digitales pour une utilisation optionnelle. Par exemple, une entrée digitale pourra être utilisée pour la surveillance de la tension d'alimentation.

## Chargement des données

Le G100 permet de charger jusqu'à 350.000 données. Par conséquent, les données chargées peuvent être transmises au système principal ou à un PC (tableurs ...) pour des analyses supplémentaires.

Le programme "PC Tool G100 Data Log" est utilisé pour le chargement des données. Il fait partie du package "PC Tool G100" qui doit être commandé séparément.

## Applications

Le G100 peut être utilisé dans beaucoup de domaines tels que l'adduction d'eau, le traitement de l'eau, l'assainissement, le bâtiment et l'industrie (voir page précédente).

Le G100 permet à l'utilisateur d'obtenir un fonctionnement continu et optimal. Il permet aussi de connaître des données spécifiques de fonctionnement de chaque pompe.

## Installation

Le G100 est installé par l'intégrateur du système. Le G100 est connecté au GENIbus Grundfos et au réseau principal. Toutes les unités Grundfos du GENIbus peuvent être contrôlées à partir du système de télégestion du réseau principal.

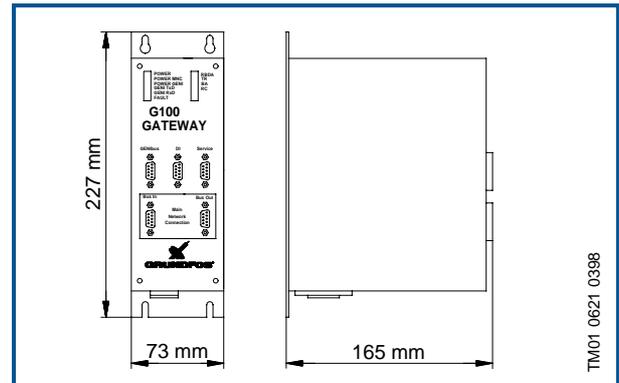
La disquette "G100 Support Files" contient les éléments suivants:

- des exemples de programmes devant être utilisés lorsque le G100 est connecté à différents réseaux principaux
- une description des points de donnée disponibles dans les produits Grundfos avec l'interface GENIbus.

Lorsque le G100 est installé, le programme "PC Tool G100" peut être utilisé. Ce dernier doit être commandé séparément.

## Accessoires

- Le package "PC Tool G100" (à commander séparément)
- La disquette avec fichiers de support "G100 Support Files" (fournie avec le G100)



## Caractéristiques techniques

### Vue d'ensemble de protocoles

Système principal	Protocole
Interbus-S	PCP
Profibus-DP	DP
Radio	Satt Control COMLI/MODbus
Modem	Satt Control COMLI/MODbus
PLC (Automate)	Satt Control COMLI/MODbus
Systèmes futurs	...

### Autres caractéristiques de connexion

GENIbus RS-485: Jusqu' à 32 unités connectées.

Port de service: Pour connexion directe à un PC ou via modem.

Entrées digitales: 4.

### Capacité de chargement

2 Mb - 350.000 données.

**Tension d'alimentation:** 1 x 110 - 240 V, 50/60 Hz

**Température ambiante:** en fonctionnement:  
-20°C to +60°C

**Indice de protection:** IP 20

**Poids:** 1,8 kg

## Protection moteur MTP 75

### Longue durée de vie du moteur

Le MTP 75 protège contre une température trop élevée du moteur. Le MTP 75 constitue la façon la plus simple et la plus économique d'assurer au moteur une longue durée de vie. Le MTP 75 surveille les conditions de fonctionnement et donne des indications sur la maintenance ou le dépannage éventuels.

Une température trop élevée du moteur peut être causée par:

- Surcharge
- Fréquents démarrages/arrêts
- Fonctionnement à vanne fermée / tuyauterie de refoulement gelée
- Vitesse insuffisante du liquide autour du moteur pour son refroidissement
- Pompage d'eau trop chaude
- Dépôts sur le moteur
- Surtension
- Sous-tension
- Asymétrie de phase
- Marche à sec (il faut remarquer que la pompe n'est pas protégée si le niveau d'eau est en dessous de l'entrée de la pompe. Par exemple, ceci peut avoir lieu si plusieurs forages sont situés près les uns des autres).

### Application et installation

Le MTP 75 peut seulement être utilisé avec les moteurs équipés d'un capteur de température et doit être installé dans un coffret. Le MTP 75 peut être installé dans n'importe quel coffret contenant un relais thermique avec déclenchement différentiel et un contacteur. Le relais thermique est nécessaire afin de protéger le moteur contre le blocage et le défaut de phases car ces deux phénomènes augmenteraient la température plus vite que le MTP 75 ne serait capable de l'enregistrer.

Le MTP 75 est fourni avec socle pour montage sur rail DIN ou monté dans un coffret de commande et de surveillance équipé de sondes de niveau.

### Fonctionnement

Le capteur de température envoie un signal haute-fréquence indiquant la température du moteur par les câbles d'alimentation. Le MTP 75 arrête le moteur par l'intermédiaire du contacteur si la température dépasse 75°C. La limite de température est pré-réglée en usine et ne peut pas être changée.

### Affichage:

**Voyants éteints** Moteur arrêté. Pas de tension d'alimentation ou défaut électrique à la mesure de température.

**Voyant vert** Moteur en fonctionnement et température: moteur OK, en dessous de 75°C.

**Voyant rouge:** Moteur arrêté et température trop élevée, en dessus de 75°C.

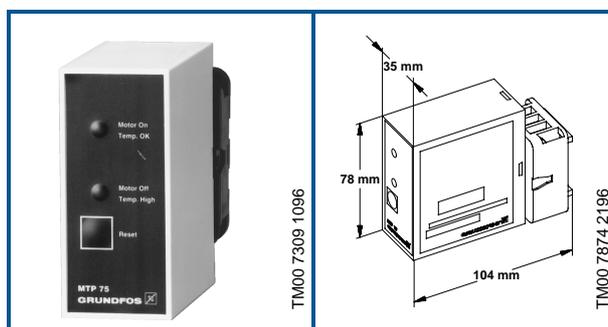
Le MTP 75 est réenclenché manuellement en appuyant sur le bouton de réenclenchement "Reset" situé en façade du coffret ou en coupant la tension d'alimentation du MTP 75.

### Disponibilité maximum

Le MTP 75 mesure et surveille la température du moteur et par conséquent tous les paramètres causant une surchauffe du moteur. La pompe s'arrêtera donc uniquement en cas de surchauffe du moteur.

### Fiabilité

Le MTP 75 est fiable par sa construction simple et parce qu'il ne nécessite aucun câble supplémentaire dans le forage.



## Caractéristiques techniques du MTP 75

Tension d'alimentation: 2 variantes:

- 1 x 200-240 V  $\pm 10\%$ , 50/60 Hz.
  - 3 x 380-415 V  $\pm 10\%$ , 50/60 Hz.
- Un transformateur est nécessaire pour les tensions supérieures à 415 V.

Tension de commande: Charge du contact:

- 415 V / 3A maxi.
- 12 V / 20 mA mini.

Indice de protection: IP 20.

Conditions de fonctionnement:

- température mini: -20°C.
- température maxi: +60°C.
- humidité relative: 99%.

Stockage:

- température mini: -20°C.
- température maxi: +60°C.
- humidité relative: 99%.

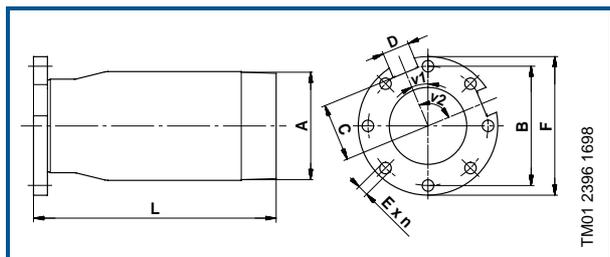
Approbations:

- conformes aux normes VDE et DEMKO.

## Pièce de raccordement

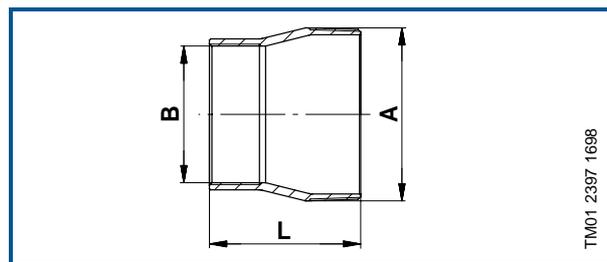
Les tableaux ci-dessous indiquent quelle pièce de raccordement utiliser pour raccordement d'une bride, d'une sortie fileté ou d'un raccord à souder.

### Filetage - Bride en acier inoxydable



### Filetage - Taraudage en acier inoxydable

### Filetage - Raccord à souder en acier galvanisé



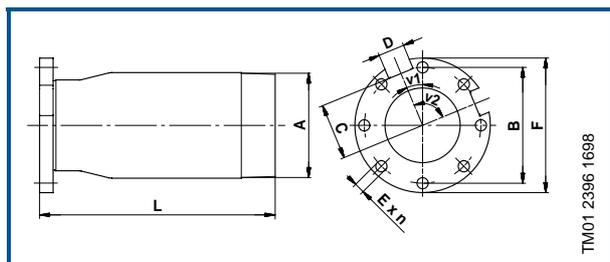
Type	Sortie	Pièce de raccordement	Filetage - Bride										Matériaux	
			A	Dimensions [mm]						v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	n	Aisi 304	Aisi 316
SP 17	Rp 2½	R 2½ → DIN 50 PN 16	R 2½	125	62,5	22	∅18	165	95	45	180	4		●
		R 2½ → DIN 50 PN 40	R 2½	125	62,5	22	∅18	165	97	45	180	4		●
		R 2½ → DIN 65 PN 16	R 2½	145	72,5	22	∅18	185	100	45	180	4		●
		R 2½ → DIN 65 PN 40	R 2½	145	72,5	25	∅18	185	110	22,5	180	8		●
		R 2½ → DIN 80 PN 16	R 2½	160	80	25	∅18	200	95	22,5	180	8		●
SP 30 SP 46	Rp 3	R 3 → DIN 65 PN 16	R 3	145	72,5	22	∅18	185	105	45	180	4		●
		R 3 → DIN 65 PN 40	R 3	145	72,5	25	∅18	185	109	22,5	180	8		●
		R 3 → DIN 80 PN 16	R 3	160	80	25	∅18	200	110	22,5	180	8		●
		R 3 → DIN 80 PN 40	R 3	160	80	25	∅18	200	120	22,5	180	8		●
		R 3 → DIN 100 PN 16	R 3	180	90	25	∅18	220	107	22,5	180	8		●
SP 60	Rp 4	R 4 → DIN 100 PN 16	R 4	180	90	25	∅18	220	120	22,5	180	8		●
		R 4 → DIN 100 PN 40	R 4	190	95	25	∅22	235	130	22,5	180	8		●
SP 77 SP 95	Rp 5	R 5 → DIN 100 PN 16	R 5	180	95	45	∅18	225	315	22,5	90	8	●	●
		R 5 → DIN 100 PN 40	R 5	190	102,5	45	∅22	240	314	22,5	90	8	●	●
		R 5 → DIN 125 PN 16	R 5	210	110	45	∅18	250	317	22,5	90	8	●	●
		R 5 → DIN 125 PN 40	R 5	220	120	45	∅26	270	317	22,5	90	8	●	●
		R 5 → DIN 150 PN 16	R 5	240	127,5	45	∅22	285	317	22,5	90	8	●	●
SP 125 SP 160 SP 215	Rp 6	R 6 → DIN 150 PN 40	R 5	250	135	45	∅26	300	323	22,5	90	8	●	●
		R 6 → DIN 125 PN 16	R 6	210	110	45	∅18	250	317	22,5	90	8	●	●
		R 6 → DIN 125 PN 40	R 6	220	120	45	∅26	270	321	22,5	90	8	●	●
		R 6 → DIN 150 PN 16	R 6	240	127,5	45	∅22	285	317	22,5	90	8	●	●
		R 6 → DIN 150 PN 40	R 6	250	135	45	∅26	300	323	22,5	90	8	●	●
		R 6 → DIN 200 PN 16	R 6	295	155	45	∅22	340	317	15	90	12	●	●
		R 6 → DIN 200 PN 40	R 6	320	172,5	45	∅30	375	327	15	90	12	●	●

Type	Sortie	Pièce de raccordement	Filetage - Taraudage					Filetage - A souder			
			Dimensions			Matériaux		Dimensions			Matériaux
			A	L [mm]	B	Aisi 304	Aisi 316	A	L [mm]	B	Acier galvanisé
SP 17	Rp 2½	R 2½ → DN65						R 2½	280	71,1	●
SP 30 SP 46	Rp 3	R 3 → DN 80						R 3	280	83,5	●
SP 60	Rp 4	R 4 → DN 100						R 4	280	108	●
SP 77 SP 95	Rp 5	R 5 → Rp 4	R 5	121	Rp 4	●	●				
		R 5 → Rp 6	R 5	150	Rp 6	●	●				
		R 5 → DN 125						R 5	280	133,4	●
SP 125 SP 160 SP 215	Rp 6	R 6 → Rp 5	R 6	150	Rp 5	●	●				
		R 6 → DN 150						R 6	280	161,2	●

## Pièces de raccordement

Le tableau ci-dessous indique la gamme de pièces en acier galvanisé pour raccordement d'une sortie fileté à une bride.

### Filetage - Bride en acier galvanisé



Type	Sortie	Pièce de raccordement	Filetage – Bride									
			A	Dimensions						v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>	n
				B	C	D	E	F	L			
SP 17	Rp 2½	R 2½ → DIN65 PN 16	R 2½	145	72,5	22	∅18	185	100	45	180	4
		R 2½ → DIN65 PN 40	R 2½	145	72,8	25	∅18	185	110	22,5	180	8
SP 30 SP 46	Rp 3	R 3 → DIN 80 PN 16	R 3	160	80	25	∅18	200	110	22,5	180	8
		R 3 → DIN 80 PN 16	R 3	160	80	25	∅18	200	120	22,5	180	8
SP 60	Rp 4	R 4 → DIN 100 PN 16	R 4	180	90	25	∅18	220	120	22,5	180	8
		R 4 → DIN 100 PN 40	R 4	190	95	25	∅22	235	130	22,5	180	8
SP 77 SP 95	Rp 5	R 5 → DIN 125 PN 16	R 5	210	110	45	∅18	250	317	22,5	90	8
		R 5 → DIN 125 PN 40	R 5	220	120	45	∅25	270	317	22,5	90	8
		R 5 → DIN 150 PN 16	R 5	240	127,5	45	∅22	285	317	22,5	90	8
		R 5 → DIN 150 PN 40	R 5	250	135	45	∅25	300	323	22,5	90	8
SP 125 SP 160 SP 215	Rp 6	R 6 → DIN 150 PN 16	R 6	240	127,5	45	∅22	285	317	22,5	90	8
		R 6 → DIN 150 PN 40	R 6	250	135	45	∅25	300	323	22,5	90	8
		R 6 → DIN 200 PN 16	R 6	295	155	45	∅22	340	317	15	90	12
		R 6 → DIN 200 PN 40	R 6	320	172,5	45	∅30	375	327	15	90	12

## Chemises

Grundfos offre une gamme complète de chemises pour un fonctionnement vertical ou horizontal. Les chemises sont recommandées dans les cas où le refroidissement du moteur est insuffisant. Elles permettent au moteur d'avoir une durée de vie plus longue. Les pompes sont équipées de chemises dans les cas suivants:

- Si la pompe immergée est exposée à une surcharge thermique comme une asymétrie de courant, une marche à sec, une surcharge, une température ambiante élevée, des mauvaises conditions de refroidissement du moteur.
- Si le liquide pompé est agressif, la corrosion double à chaque fois que la température s'élève de 10°C.
- S'il y a formation de dépôts autour et/ou sur le moteur.

**NOTA:** Pour plus d'informations à propos des accessoires, veuillez contacter Grundfos.



## Kit de jonction de câbles avec prise



TM00 7883 2296

Description	Version
Pour une jonction étanche du câble moteur et des câbles immergés dans un tube acrylique rempli de résine. Utilisable à la fois pour les câbles à 1 conducteur et plusieurs conducteurs.  24 heures de durcissement nécessaires.	<b>MS 402 et MS 4000 jusqu'à 7,5 kW:</b>  Pour câbles jusqu'à 4 x 2,5 mm <sup>2</sup>
	Pour câbles jusqu'à 4 x 6 mm <sup>2</sup>

## Kit de jonction de câbles Type KM



TM00 7885 2296

Description	Version		
	Câble moteur	[mm <sup>2</sup> ]	Nombre de conducteurs
Pour une jonction étanche du câble moteur et des câbles immergés.  Permet la jonction: <ul style="list-style-type: none"> <li>- des câbles de mêmes dimension.</li> <li>- des câbles de dimension différentes</li> <li>- d'un fil conducteur et d'une phase</li> </ul> La jonction est prête pour utilisation après quelques minutes et ne nécessite pas une longue durée de durcissement comme les jonctions en résine.	Câble plat	1,5 - 6,0	3
		1,5 - 4,0	4
	Câble plat	6 - 10	4
		10 - 16	3
	Câble plat	16 - 25	3
			4
	3 conducteurs simples	1,5 - 6,0	3
	3 conducteurs simples	10 - 25	3
4 conducteurs simples	1,5 - 4,0	4	
4 conducteurs simples	6 - 16	4	

## Anodes en zinc

### Application

La protection cathodique avec du zinc peut être utilisée pour la protection contre la corrosion des pompes SP pour des liquides contenant des chlorures comme l'eau saumâtre et l'eau de mer.

Des anodes de protection contre la corrosion sont placées autour de la pompe et du moteur.

Le nombre d'anodes nécessaires dépend de la pompe et du moteur.

Contactez Grundfos pour plus de détails.

### Températures du liquides

Eau de mer: jusqu'à 35°C

Eau saumâtre (1500 g/m<sup>3</sup> mini): jusqu'à 35°C.

### Durée de vie d'une anode

Les anodes en zinc ont une durée de vie de 1 à 4 ans, en fonction des conditions de fonctionnement (température, débit et teneur en chlorure)

## Coffrets de démarrage SA-SPM

### Applications

Les SA-SPM sont des coffrets de démarrage pour moteurs monophasés, 3 fils, types MS 402 B et MS 4000.

**SA-SPM 2** est utilisé pour les moteurs monophasés MS 402 B avec une puissance absorbée inférieure ou égale à 0,75 kW.

**SA-SPM 3** est utilisé pour les moteurs monophasés MS MS 402B et MS 4000 avec une puissance absorbée supérieure ou égale à 1,1 kW. Le SA-SPM 3 est équipé d'un démarreur et protège ainsi le moteur contre les surcharges.

### Caractéristiques techniques

Indice de protection : IP 42

Température ambiante : - 20°C à + 60°C

Humidité relative : 95% maxi  
Atmosphère normalement agressive

## Condensateurs pour MS 402B PSC

Les moteurs MS 402 PSC doivent être connectés au secteur via un condensateur de fonctionnement qui est en permanence connecté pendant le fonctionnement.

## Pt100

Le capteur Pt100 permet :

- une surveillance continue de la température du moteur.
- la protection contre une température moteur trop élevée.

La protection du moteur est naturellement le meilleur moyen de prolonger la durée de vie du moteur. Le Pt 100 évite que les conditions de fonctionnement ne soient pas dépassées et indique lorsque le moteur est en défaut.

La surveillance et la protection au moyen du Pt100 nécessite les composants suivants :

- Capteur Pt100
- Relais type EDM 35 et PR 2202.
- Câble.

Les relais EDM 35 et PR 2202 sont montés dans un module Pt100, et les limites de température suivantes sont pré-réglées lors de la livraison :

- limite d'avertissement : 60°C
- limite d'arrêt : 75°C

## Gamme

### Capteur Pt100 avec relais EDM 35 et câble

Longueur de câble
20 m
40 m
60 m
80 m
100 m

### Relais EDM 35

Tension
24 VAC, 50/60 Hz
115 VAC, 50/60 Hz
230 VAC, 50/60 Hz

## Caractéristiques techniques

	Type de relais	
	EDM 35	PR 2202
Indice de protection	IP 65	IP 50
Température ambiante.	0°C à +50°C	-20°C à +60°C
Humidité relative	90%	90%
Variation de tension	-10/+10% of tension nominale	24 VDC -20/+20% tension nominale
Fréquence	50/60 Hz	
Approbations	UL, CSA, SEV	
Marquage	CE	

### Exemple : Pt100 pour moteurs immergés Grundfos MMS



### Capteur Pt100 avec relais EDM 35 et câble

Longueur de câble
20 m
40 m
60 m
80 m
100 m

### Relais PR 2202

Tension
24 VDC, 50/60 Hz

## Câbles

Câbles immergés Grundfos: câble 3 conducteurs, câble 4 conducteurs, simple conducteur.

Les câbles pour moteurs immergés 4" Grundfos sont disponibles avec ou sans boîte de jonction.

Les câbles immergés sont choisis selon l'application et le type d'installation.

Version standard: Température maxi du liquide + 60°C.

Version eau chaude: Température maxi du liquide + 70°C, + 90°C pour des périodes courtes.  
(Pour MS uniquement)

### Tableaux de dimensions des câbles

Les tableaux indiquent la longueur maxi en mètres des câbles du coffret de démarrage moteur à la pompe pour des sections différentes de câble.

En démarrage Y/D le courant est réduit par  $\sqrt{3}$  (I x 0,58), ce qui signifie que le câble peut être rallongé de (L x 1,73).

Si, par exemple, l'intensité de fonctionnement est de 10% inférieure à l'intensité à pleine charge, la longueur du câble peut être de 10% supérieure à celle indiquée dans le tableau.

Le calcul de la longueur du câble est basé sur une chute de tension maxi de 2% à la tension nominale et une température de l'eau maxi de 30°C.

Pour minimiser les pertes, la section de câble peut être élargie par rapport aux valeurs indiquées dans les tableaux.

Ceci est économique seulement si le forage est assez grand, et si le temps de fonctionnement de la pompe est long, spécialement si la tension d'alimentation est en dessous de la tension requise.

Les valeurs des tableaux sont calculées selon la formule:

Longueur maxi du câble des pompes immergées mono-phasées:

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

Longueur maxi du câble des pompes immergées triphasées:

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

où

U = Tension [V]

$\Delta U$  = Chute de tension [%]

I = Intensité moteur [A]

q = Section du câble immergé [mm<sup>2</sup>]

$X_L$  = Résistance inductive:  $0,078 \times 10^{-3}$  [ $\Omega$ /m]

cos $\varphi$  = Facteur de puissance

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

$\rho$  = résistivité: 0,02 [ $\Omega$  mm<sup>2</sup>/m]

### Exemple:

Moteur: 30 kW, MMS 8000  
Intensité nominale: 64,0 A  
Tension nominale: 3 x 400 V, 50 Hz  
Démarrage: Direct  
cos $\varphi$ : 0,85  
Chute de tension: 3%  
Section câble: 25 mm<sup>2</sup>  
sin $\varphi$ : 0,54

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

L = 150 m

### Dimensions des câbles en 1 x 230 V, 50 Hz

Moteur	kW	I <sub>n</sub> [A]	1.5 mm <sup>2</sup>	2.5 mm <sup>2</sup>	4 mm <sup>2</sup>	6 mm <sup>2</sup>	10 mm <sup>2</sup>
4"	0,37	4,0	111	185	295	440	723
	0,55	5,8	80	133	211	315	518
	0,75	7,5	58	96	153	229	377
	1,1	7,3	48	79	127	190	316
	1,5	10,2	34	57	92	137	228
	2,2	14		43	68	102	169

Longueur maxi du câble en mètres du coffret de démarrage à la pompe.

## Dimensions des câbles en 3 x 400 V, 50 Hz

Chute de tension: 1%

Moteur	kW	I <sub>n</sub> [A]	Cos φ 100%	Dimensions [mm <sup>2</sup> ]																
				1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	
4"	0,37	1,4	0,64	192	318	506	752													
4"	0,55	2,2	0,64	122	203	322	479	783												
4"	0,75	2,3	0,72	104	173	275	409	672												
4"	1,1	3,4	0,72	70	117	186	277	455	712											
4"	1,5	4,2	0,75	55	91	145	215	354	556	844										
4"	2,2	5,5	0,82	38	64	101	151	249	393	599	818									
4"	3,0	7,85	0,77	29	47	75	112	185	291	442	601	822								
4"	4,0	9,6	0,8	22	37	59	89	146	230	350	477	656	874							
4"	5,5	13	0,81	16	27	43	65	107	168	256	349	480	641	821	983					
4"	7,5	18,8	0,78		20	31	46	76	120	183	248	340	452	577	687	804	923			
6"	5,5	13,6	0,77	16	27	44	65	107	168	255	347	475	629	801	953					
6"	7,5	17,6	0,8	12	20	32	48	80	125	191	260	358	477	610	728	855	984			
6"	9,2	21,8	0,81		16	26	39	64	100	153	208	287	382	490	586	689	795	935		
6"	11	24,8	0,83		14	22	33	55	86	132	180	248	332	427	512	604	699	826	942	
6"	13	30	0,81			19	28	46	73	111	151	208	278	356	426	501	577	680	772	
6"	15	34	0,82				24	40	64	97	132	182	244	313	375	441	510	601	684	
6"	18,5	42	0,81				20	33	52	79	108	149	198	254	304	358	412	486	551	
6"	22	48	0,84					28	44	67	92	127	170	220	264	312	361	428	489	
6"	26	57	0,84					24	37	57	78	107	144	185	222	263	304	361	412	
6"	30	66,5	0,83						32	49	67	92	124	159	191	225	261	308	351	
6"	37	85,5	0,79							40	54	74	99	126	150	176	203	238	269	
8"	22	48	0,84					28	44	67	92	127	170	220	264	312	361	428	489	
8	26	56,5	0,85					23	37	57	78	107	144	186	224	265	307	365	418	
8"	30	64	0,85						33	50	68	95	127	164	197	234	271	322	369	
8"	37	78,5	0,85						27	41	56	77	104	134	161	191	221	263	301	
8"	45	96,5	0,82							34	47	64	86	110	132	155	180	212	241	
8"	55	114	0,85								38	53	71	92	111	131	152	181	207	
8"	63	132	0,83									47	62	80	96	113	131	155	177	
8"	75	152	0,86										40	53	69	83	98	114	136	156
8"	92	186	0,86											43	56	68	80	94	111	128
8"	110	224	0,87												47	56	67	78	93	107
10"	75	156	0,84										52	68	81	96	111	132	151	
10"	92	194	0,82										43	55	66	77	89	105	120	
10"	110	228	0,84											46	56	66	76	90	103	
10"	132	270	0,84												47	55	64	76	87	
10"	147	315	0,81													48	55	65	74	
10"	170	365	0,81															56	63	
10"	190	425	0,79																48	54
12"	147	305	0,83													49	57	67	77	
12"	170	345	0,85														50	60	68	
12"	190	390	0,84															53	60	
12"	220	445	0,85																53	
12"	250	505	0,85																	
Intensité maxi pour câble [A]*				18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430	497	

\* Pour des conditions favorables de dissipation de la chaleur.

Longueur maxi du câble en mètres du coffret de démarrage à la pompe.

Dimensions des câbles en 3 x 400 V, 50 Hz  
Chute de tension : 3%

Moteur	kW	I <sub>n</sub> [A]	Cos φ 100%	Dimensions [mm <sup>2</sup> ]																
				1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	
4"	0,37	1,4	0,64	576	955															
4"	0,55	2,2	0,64	366	608	966														
4"	0,75	2,3	0,72	312	518	824														
4"	1,1	3,4	0,72	211	350	558	830													
4"	1,5	4,2	0,75	164	273	434	646													
4"	2,2	5,5	0,82	115	191	304	453	748												
4"	3,0	7,85	0,77	86	142	226	337	555	872											
4"	4,0	9,6	0,8	67	112	178	266	438	689											
4"	5,5	13	0,81	49	82	130	194	320	504	768										
4"	7,5	18,8	0,78		59	93	139	229	360	548	745									
6"	5,5	13,6	0,77	49	82	131	195	320	503	765										
6"	7,5	17,6	0,8	37	61	97	145	239	376	573	781									
6"	9,2	21,8	0,81		49	78	116	191	300	458	625	860								
6"	11	24,8	0,83		42	67	99	164	258	395	540	744	995							
6"	13	30	0,81			56	84	139	218	333	454	625	833							
6"	15	34	0,82				73	121	191	291	397	547	731	938						
6"	18,5	42	0,81				60	99	156	238	324	446	595	763	913					
6"	22	48	0,84					84	132	202	276	382	511	659	792	935				
6"	26	57	0,84					71	111	170	233	321	431	555	667	788	913			
6"	30	66,5	0,83						96	147	201	277	371	477	573	676	782	925		
6"	37	85,5	0,79							119	162	223	296	378	451	529	608	713	806	
8"	22	48	0,84					84	132	202	276	382	511	659	792	935				
8"	26	56,5	0,85					70	111	170	233	322	432	557	671	794	922			
8"	30	64	0,85						98	150	205	284	381	492	592	701	814	967		
8"	37	78,5	0,85						80	122	168	232	311	401	483	572	664	789	903	
8"	45	96,5	0,82							102	140	193	257	330	396	466	539	635	723	
8"	55	114	0,85								115	159	214	276	333	394	457	543	622	
8"	63	132	0,83									140	187	240	289	340	394	466	531	
8"	75	152	0,86										119	160	206	249	295	343	409	469
8"	92	186	0,86											130	169	203	241	281	334	383
8"	110	224	0,87												140	169	200	233	279	321
10"	75	156	0,84											157	203	244	288	334	395	452
10"	92	194	0,82											128	164	197	232	268	316	360
10"	110	228	0,84												139	167	197	228	271	309
10"	132	270	0,84													141	166	193	228	261
10"	147	315	0,81														143	165	194	221
10"	170	365	0,81																168	190
10"	190	425	0,79																143	162
12"	147	305	0,83														147	170	202	230
12"	170	345	0,85															151	179	205
12"	190	390	0,84																158	181
12"	220	445	0,85																	159
12"	250	505	0,85																	
Intensité maxi pour câble [A]*				18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	38	276	319	364	430	497	

\* Pour des conditions favorables de dissipation de la chaleur.

Longueur maxi du câble en mètres du coffret de démarrage à la pompe.

## Dimensionnement des câbles

### Détermination de la section de câble

#### Démarrage direct

- U = Tension nominale [V]
- $\Delta U$  = Chute de tension [%]
- I = Intensité nominale du moteur [A]
- q = Section du câble [mm<sup>2</sup>]
- $X_L$  = Résistance inductive  $0,078 \times 10^{-3}$  [ $\Omega/m$ ]
- $\cos\varphi$  = Facteur de puissance
- $\sin\varphi = \sqrt{1 - \cos^2\varphi}$
- L = Longueur du câble [m]
- $\Delta p$  = Perte de puissance [W]
- $\rho = 1/\chi$   
Matériaux du câble:  
Cuivre:  $\chi = 52 \text{ Sm/mm}^2$   
Aluminium:  $\chi = 35 \text{ Sm/mm}^2$

Calcul des pertes de puissance:

#### DOL

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

#### Etoile/triangle

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

Les valeurs de l'intensité nominal (I) et du  $\cos\varphi$  peuvent être lues dans les tableaux des pages 74 à 76.

### Calcul des pertes de puissance

Pour le calcul des pertes de puissance dans les câbles, utiliser la formule suivante.:

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

#### Exemple:

Moteur:	45 kW, MMS 8000
Intensité conseillée:	$I_n = 91,8 \text{ A}$
Tension:	3 x 400 V, 50 Hz
Démarrage:	Direct
Longueur nécessaire de câble:	200 m
Facteur de puissance:	$\cos\varphi_{100\%} = 0,82$
Température de l'eau:	30°C

Sélection du câble:

Choix A:	<b>3 x 150 mm<sup>2</sup></b>
Choix B:	<b>3 x 185 mm<sup>2</sup></b>

### Calcul des pertes de puissance

#### Choix A:

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

$$\Delta p_A = \frac{3 \cdot 200 \cdot 0,02 \cdot 96,5^2 \cdot 0,82}{150}$$

$$\Delta p_A = \mathbf{611 \text{ W}}$$

#### Choix B:

$$\Delta p_B = \frac{3 \cdot 200 \cdot 0,02 \cdot 96,5^2 \cdot 0,82}{185}$$

$$\Delta p_B = \mathbf{495 \text{ W}}$$

### Economies

Heures de fonctionnement/an:  $h = 4000$ .

Economie annuelle (A):

$$A = (\Delta p_A - \Delta p_B) \cdot h = (611 \text{ W} - 495 \text{ W}) \cdot 4000 = 464000 \text{ Wh} = 464 \text{ kWh}$$

En choisissant le câble en 3 x 185 mm<sup>2</sup> au lieu de 3 x 150 mm<sup>2</sup>, une économie annuelle de 4400 kWh est faite.

Temps de fonctionnement : 10 ans

Economie après 10 ans ( $A_{10}$ ):

$$A_{10} = A \cdot 10 = 464 \cdot 10 = 4640 \text{ kWh}$$

Les économies doivent ensuite être calculées selon le coût local de l'énergie.

## Pertes de charge dans les tuyaux en acier

Les valeurs en caractère gras indiquent la vitesse de l'eau en m/s.

Les valeurs en caractère fin indiquent les pertes de charge en mètres par 100 mètres de tuyauterie droite.

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

Les valeurs du tableau sont calculées d'après la nouvelle formule de H. Lang avec a = 0,02 et pour une température du liquide de 10°C.

Les pertes de charges dans les coudes, les vannes, les tés et les clapets anti-retour sont équivalentes à des pertes de charge pour une longueur en mètres d'une tuyauterie rectiligne indiquée dans les deux dernières lignes du tableau. Pour trouver les pertes de charge dans les clapets de pied, multiplier par 2 les pertes dans un té.

## Pertes de charge dans les tuyaux en plastique

Les valeurs en caractère gras indiquent la vitesse de l'eau en m/s.

Les valeurs en caractère fin indiquent les pertes de charge en mètres par 100 mètres de tuyauterie droite.

Débit			PELM/PEH PN 10											
m³/h	Litres/min.	Litres/sec.	PELM				PEH							
			25	32	40	50	63	75	90	110	125	140	160	180
			20,4	26,2	32,6	40,8	51,4	61,4	73,6	90,0	102,2	114,6	130,8	147,2
0,6	10	0,16	<b>0,49</b> 1,8	<b>0,30</b> 0,66	<b>0,19</b> 0,27	<b>0,12</b> 0,085								
0,9	15	0,25	<b>0,76</b> 4,0	<b>0,46</b> 1,14	<b>0,3</b> 0,6	<b>0,19</b> 0,18	<b>0,12</b> 0,63							
1,2	20	0,33	<b>1,0</b> 6,4	<b>0,61</b> 2,2	<b>0,39</b> 0,9	<b>0,25</b> 0,28	<b>0,16</b> 0,11							
1,5	25	0,42	<b>1,3</b> 10,0	<b>0,78</b> 3,5	<b>0,5</b> 1,4	<b>0,32</b> 0,43	<b>0,2</b> 0,17	<b>0,14</b> 0,074						
1,8	30	0,50	<b>1,53</b> 13,0	<b>0,93</b> 4,6	<b>0,6</b> 1,9	<b>0,38</b> 0,57	<b>0,24</b> 0,22	<b>0,17</b> 0,092						
2,1	35	0,58	<b>1,77</b> 16,0	<b>1,08</b> 6,0	<b>0,69</b> 2,0	<b>0,44</b> 0,70	<b>0,28</b> 0,27	<b>0,2</b> 0,12						
2,4	40	0,67	<b>2,05</b> 22,0	<b>1,24</b> 7,5	<b>0,80</b> 3,3	<b>0,51</b> 0,93	<b>0,32</b> 0,35	<b>0,23</b> 0,16	<b>0,16</b> 0,063					
3,0	50	0,83	<b>2,54</b> 37,0	<b>1,54</b> 11,0	<b>0,99</b> 4,8	<b>0,63</b> 1,40	<b>0,4</b> 0,50	<b>0,28</b> 0,22	<b>0,2</b> 0,09					
3,6	60	1,00	<b>3,06</b> 43,0	<b>1,85</b> 15,0	<b>1,2</b> 6,5	<b>0,76</b> 1,90	<b>0,48</b> 0,70	<b>0,34</b> 0,32	<b>0,24</b> 0,13	<b>0,16</b> 0,050				
4,2	70	1,12	<b>3,43</b> 50,0	<b>2,08</b> 18,0	<b>1,34</b> 8,0	<b>0,86</b> 2,50	<b>0,54</b> 0,83	<b>0,38</b> 0,38	<b>0,26</b> 0,17	<b>0,18</b> 0,068				
4,8	80	1,33		<b>2,47</b> 25,0	<b>1,59</b> 10,5	<b>1,02</b> 3,00	<b>0,64</b> 1,20	<b>0,45</b> 0,50	<b>0,31</b> 0,22	<b>0,2</b> 0,084				
5,4	90	1,50		<b>2,78</b> 30,0	<b>1,8</b> 12,0	<b>1,15</b> 3,50	<b>0,72</b> 1,30	<b>0,51</b> 0,57	<b>0,35</b> 0,26	<b>0,24</b> 0,092	<b>0,18</b> 0,05			
6,0	100	1,67		<b>3,1</b> 39,0	<b>2,0</b> 16,0	<b>1,28</b> 4,6	<b>0,8</b> 1,80	<b>0,56</b> 0,73	<b>0,39</b> 0,30	<b>0,26</b> 0,12	<b>0,2</b> 0,07			
7,5	125	2,08		<b>3,86</b> 50,0	<b>2,49</b> 24,0	<b>1,59</b> 6,6	<b>1,00</b> 2,50	<b>0,70</b> 1,10	<b>0,49</b> 0,50	<b>0,33</b> 0,18	<b>0,25</b> 0,10	<b>0,20</b> 0,055		
9,0	150	2,50			<b>3,00</b> 33,0	<b>1,91</b> 8,6	<b>1,20</b> 3,5	<b>0,84</b> 1,40	<b>0,59</b> 0,63	<b>0,39</b> 0,24	<b>0,30</b> 0,13	<b>0,24</b> 0,075		
10,5	175	2,92			<b>3,5</b> 38,0	<b>2,23</b> 11,0	<b>1,41</b> 4,3	<b>0,99</b> 1,80	<b>0,69</b> 0,78	<b>0,46</b> 0,30	<b>0,36</b> 0,18	<b>0,28</b> 0,09		
12	200	3,33			<b>3,99</b> 50,0	<b>2,55</b> 14,0	<b>1,60</b> 5,5	<b>1,12</b> 2,40	<b>0,78</b> 1,0	<b>0,52</b> 0,40	<b>0,41</b> 0,22	<b>0,32</b> 0,12	<b>0,25</b> 0,065	
15	250	4,17				<b>3,19</b> 21,0	<b>2,01</b> 8,0	<b>1,41</b> 3,70	<b>0,98</b> 1,50	<b>0,66</b> 0,57	<b>0,51</b> 0,34	<b>0,40</b> 0,18	<b>0,31</b> 0,105	<b>0,25</b> 0,06
18	300	5,00				<b>3,82</b> 28,0	<b>2,41</b> 10,5	<b>1,69</b> 4,60	<b>1,18</b> 1,95	<b>0,78</b> 0,77	<b>0,61</b> 0,45	<b>0,48</b> 0,25	<b>0,37</b> 0,13	<b>0,29</b> 0,085
24	400	6,67					<b>3,21</b> 19,0	<b>2,25</b> 8,0	<b>1,57</b> 3,60	<b>1,05</b> 1,40	<b>0,81</b> 0,78	<b>0,65</b> 0,44	<b>0,50</b> 0,23	<b>0,39</b> 0,15
30	500	8,33					<b>4,01</b> 28,0	<b>2,81</b> 11,5	<b>1,96</b> 5,0	<b>1,31</b> 2,0	<b>1,02</b> 1,20	<b>0,81</b> 0,63	<b>0,62</b> 0,33	<b>0,49</b> 0,21
36	600	10,0					<b>4,82</b> 37,0	<b>3,38</b> 15,0	<b>2,35</b> 6,6	<b>1,57</b> 2,60	<b>1,22</b> 1,50	<b>0,97</b> 0,82	<b>0,74</b> 0,45	<b>0,59</b> 0,28
42	700	11,7					<b>5,64</b> 47,0	<b>3,95</b> 24,0	<b>2,75</b> 8,0	<b>1,84</b> 3,50	<b>1,43</b> 1,90	<b>1,13</b> 1,10	<b>0,87</b> 0,60	<b>0,69</b> 0,40
48	800	13,3						<b>4,49</b> 26,0	<b>3,13</b> 11,0	<b>2,09</b> 4,5	<b>1,62</b> 2,60	<b>1,29</b> 1,40	<b>0,99</b> 0,81	<b>0,78</b> 0,48
54	900	15,0						<b>5,07</b> 33,0	<b>3,53</b> 13,5	<b>2,36</b> 5,5	<b>1,83</b> 3,20	<b>1,45</b> 1,70	<b>1,12</b> 0,95	<b>0,88</b> 0,58
60	1000	16,7						<b>5,64</b> 40,0	<b>3,93</b> 16,0	<b>2,63</b> 6,7	<b>2,04</b> 3,90	<b>1,62</b> 2,2	<b>1,24</b> 1,2	<b>0,96</b> 0,75
75	1250	20,8							<b>4,89</b> 25,0	<b>3,27</b> 9,0	<b>2,54</b> 5,0	<b>2,02</b> 3,0	<b>1,55</b> 1,6	<b>1,22</b> 0,95
90	1500	25,0							<b>5,88</b> 33,0	<b>3,93</b> 13,0	<b>3,05</b> 8,0	<b>2,42</b> 4,1	<b>1,86</b> 2,3	<b>1,47</b> 1,40
105	1750	29,2							<b>6,86</b> 44,0	<b>4,59</b> 17,5	<b>3,56</b> 9,7	<b>2,83</b> 5,7	<b>2,17</b> 3,2	<b>1,72</b> 1,9
120	2000	33,3								<b>5,23</b> 23,0	<b>4,06</b> 13,0	<b>3,23</b> 7,0	<b>2,48</b> 4,0	<b>1,96</b> 2,4
150	2500	41,7								<b>6,55</b> 34,0	<b>5,08</b> 18,0	<b>4,04</b> 10,5	<b>3,10</b> 6,0	<b>2,45</b> 3,5
180	3000	50,0								<b>7,86</b> 45,0	<b>6,1</b> 27,0	<b>4,85</b> 14,0	<b>3,72</b> 7,6	<b>2,94</b> 4,4
240	4000	66,7									<b>8,13</b> 43,0	<b>6,47</b> 24,0	<b>4,96</b> 13,0	<b>3,92</b> 7,5
300	5000	83,3										<b>8,08</b> 33,0	<b>6,2</b> 18,0	<b>4,89</b> 11,0

Le tableau ci-dessus est basé sur un abaque.  
Rugosité : K = 0,01 mm.  
Température de l'eau : t = 10°C.