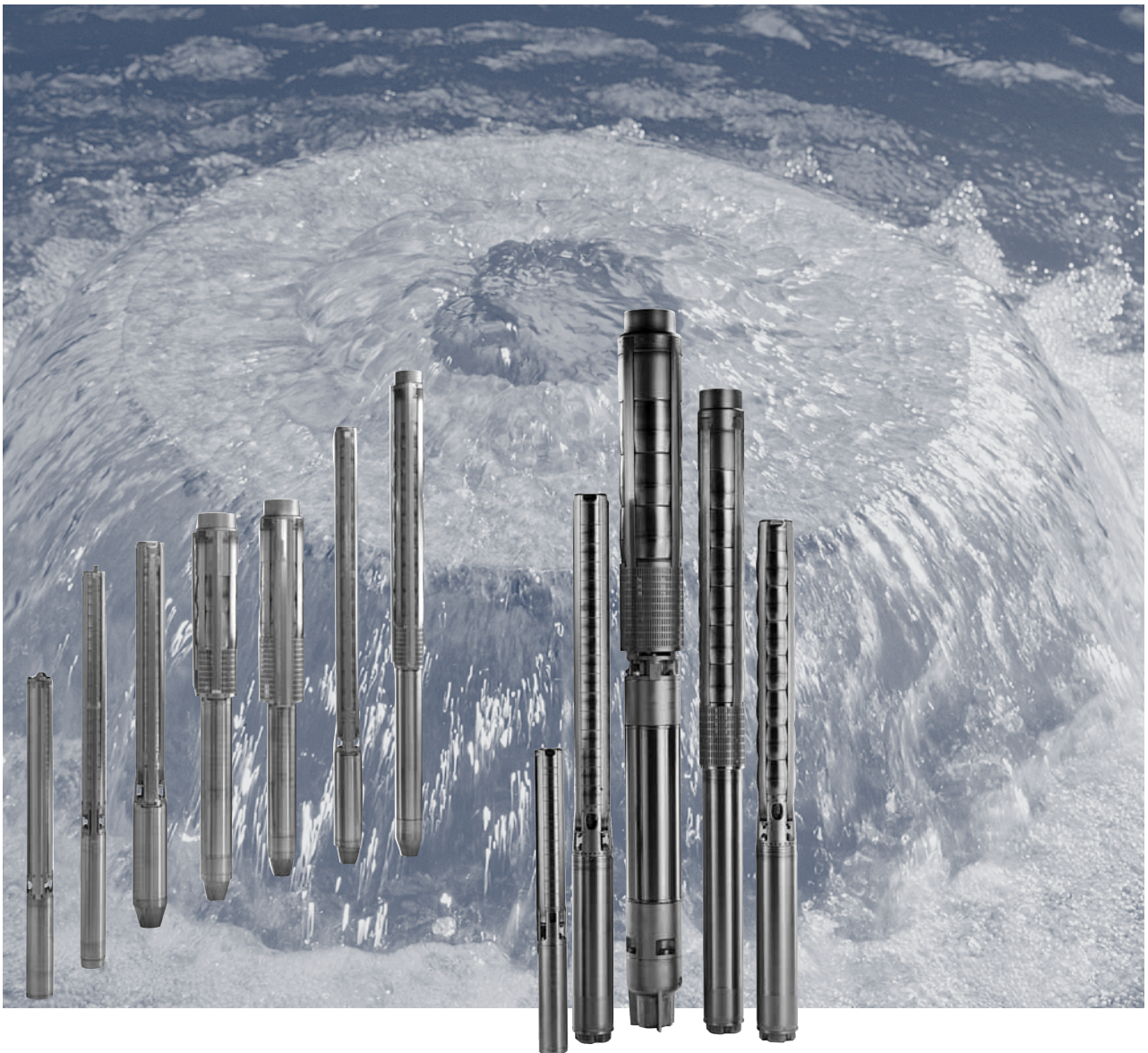
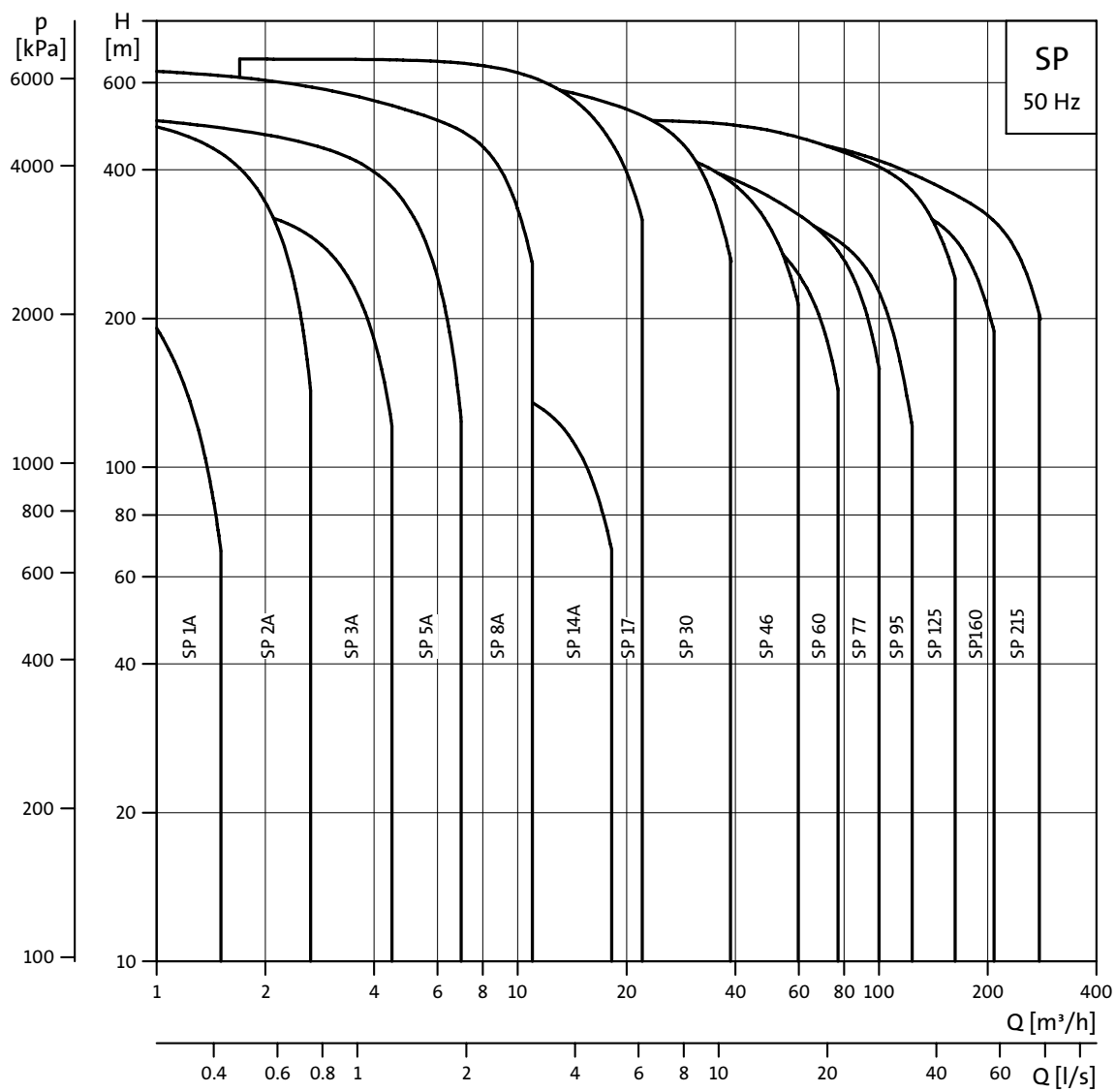


SP A, SP

Bombas sumergibles, motores y accesorios
50 Hz



Gama de trabajo



TM00 7254 4702

Condiciones de curva

Las condiciones anteriores son aplicables a las curvas mostradas en las páginas 14-70:

General

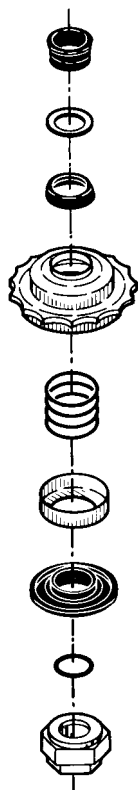
- Tolerancias de las curvas según la ISO 9906, Anexo A.
- Las curvas de rendimiento muestran el rendimiento de la bomba a su velocidad real, cf. gama estándar del motor.
Las velocidades de los motores son, aproximadamente:
motores 4": $n = 2870 \text{ min}^{-1}$
motores 6": $n = 2870 \text{ min}^{-1}$
motores 8" a 12": $n = 2900 \text{ min}^{-1}$
- Las medidas fueron realizadas con agua sin aire a una temperatura de 20 °C. Las curvas son aplicables a la viscosidad cinemática de 1 mm²/s (1 cSt). Cuando se bombeen líquidos con una densidad superior a la del agua, se deberán utilizar motores con capacidades proporcionalmente más elevadas.
- Las partes **en negrita** de las curvas muestran la gama de funcionamiento **recomendada**.
- Las curvas de rendimiento incluyen posibles pérdidas tales como pérdidas en la válvula de retención.

Curvas SP A

- **Q/H**: Las curvas incluyen pérdidas de carga de válvula y entrada a las velocidades indicadas.
- **Curva de potencia**: P_2 muestra la entrada de potencia a la bomba a la velocidad real para cada uno de los tamaños de la bomba.
- **Curva de rendimiento**: Eta muestra el rendimiento de la etapa de la bomba.

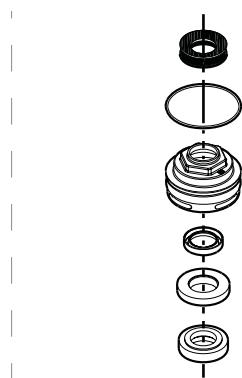
Curvas SP

- **Q/H**: Las curvas incluyen pérdidas de carga de válvula y entrada a las velocidades indicadas.
El funcionamiento sin válvula de retención aumentará la altura real a funcionamiento nominal entre 0,5 y 1,0 m.
- **NPSH**: La curva incluye pérdidas de presión en el interconector de aspiración y muestra la presión de entrada requerida.
- **Curva de potencia**: P_2 muestra la entrada de potencia a la bomba a la velocidad real para cada uno de los tamaños de la bomba.
- **Curva de rendimiento**: Eta muestra el rendimiento de la etapa de la bomba.
Si se necesita Eta para el tamaño real de la bomba, consultar WinCAPS o WebCAPS.



TM00 7306 2100

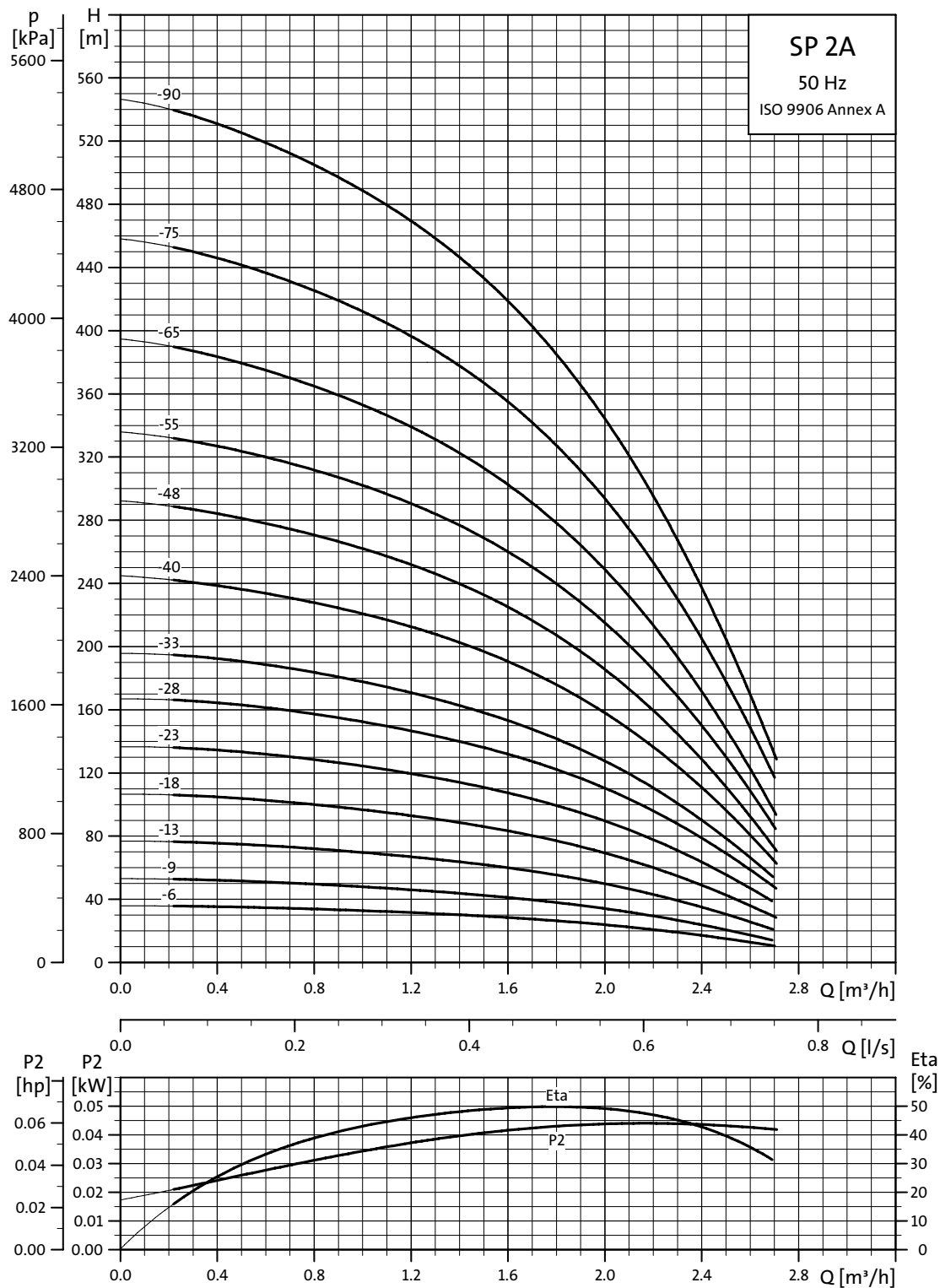
Fig. 12 Cierre del eje, MS 4000



TM03 9225 3607

Fig. 13 Cierre del eje, MS6

SP 2A

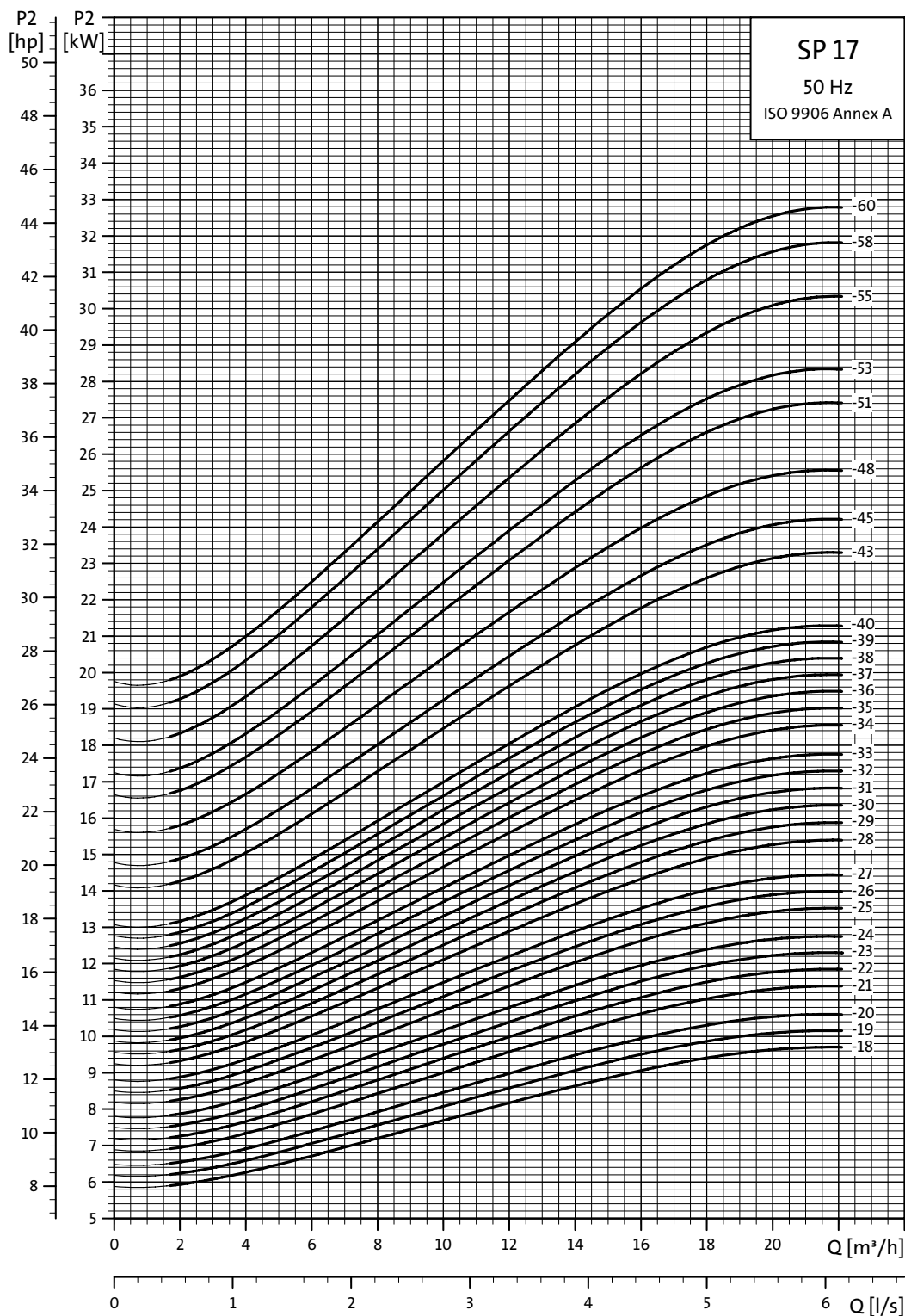


TM00 7272-4702

Explicación de la curva de rendimiento, véase "Condiciones de la curva" en la página 4.

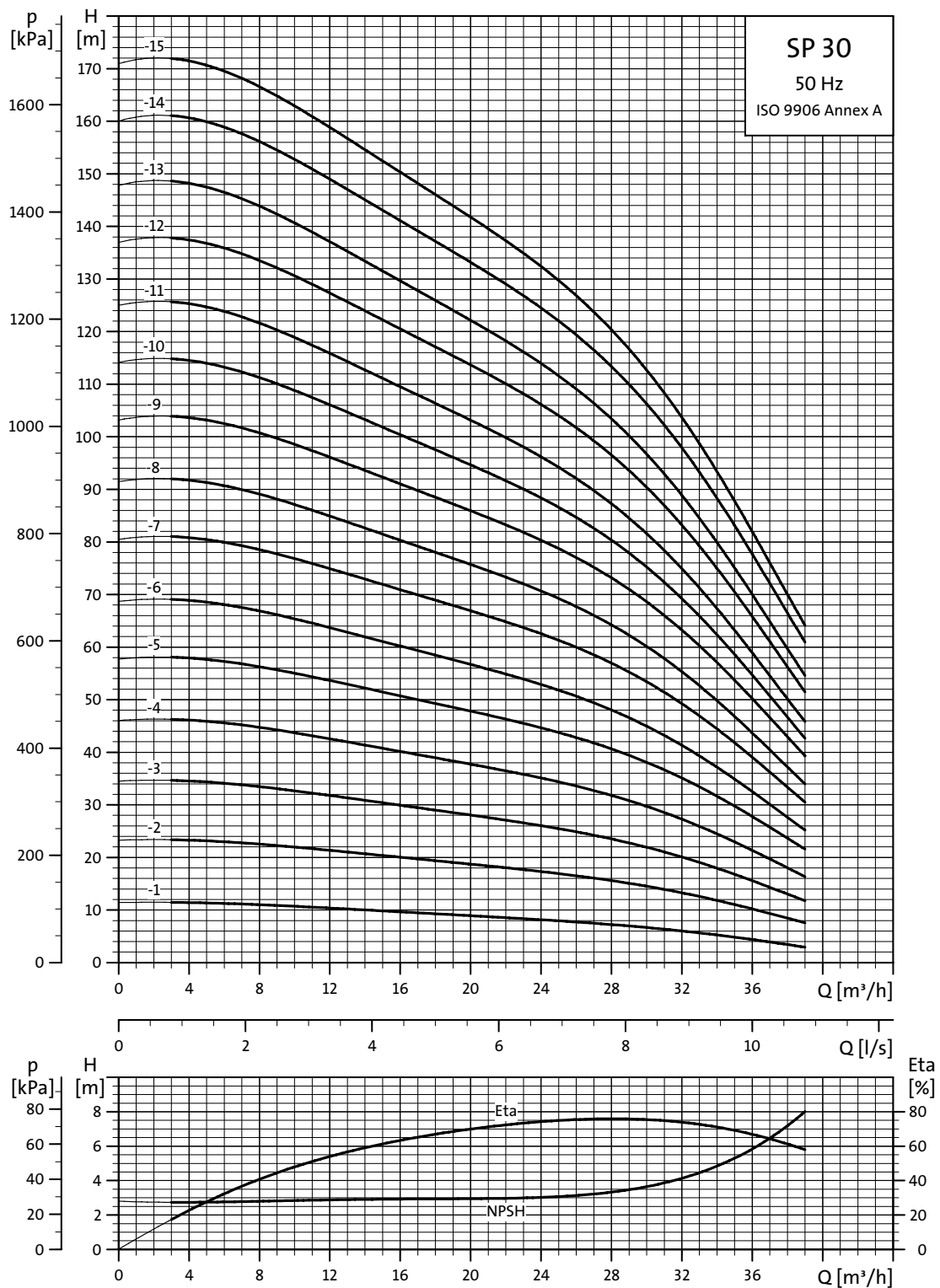
Curvas de potencia

Bombas sumergibles
SP 17



TM01 8760 4702

SP 30

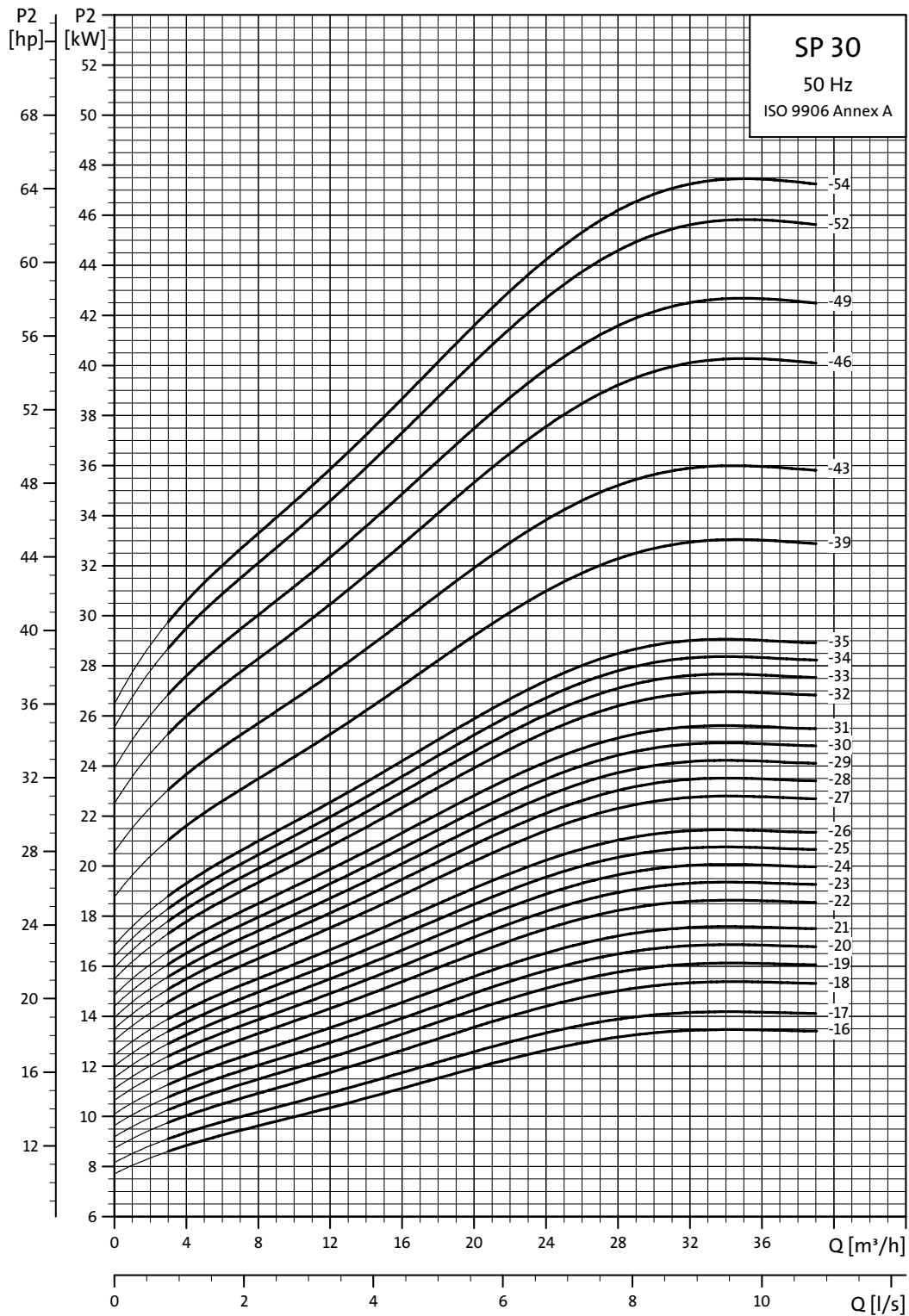


TM01 8761 4702

Explicación de la curva de rendimiento, véase "Condiciones de la curva" en la página 5.

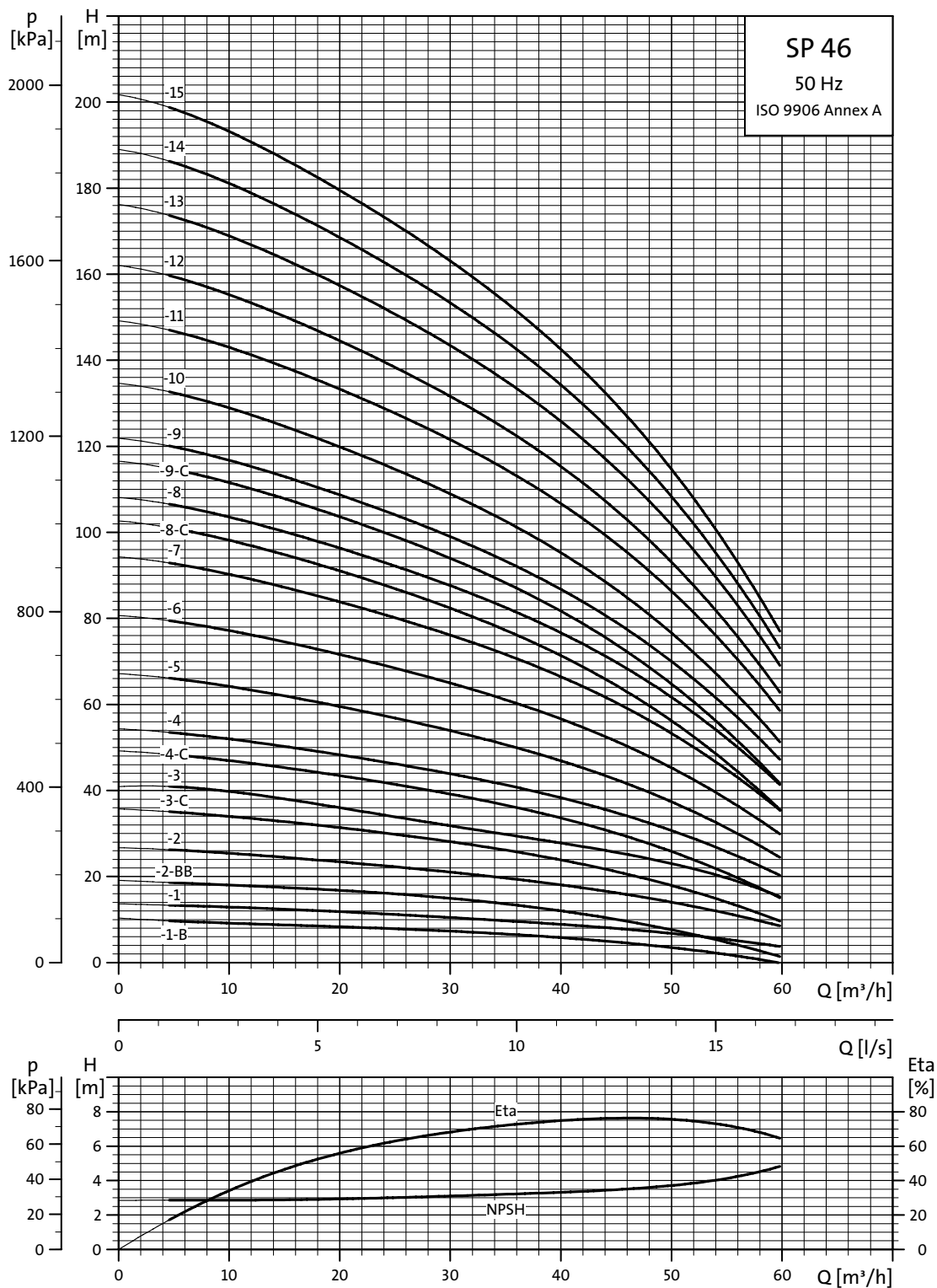
Curvas de potencia

Bombas sumergibles
SP 30



TM01 8764 4702

SP 46

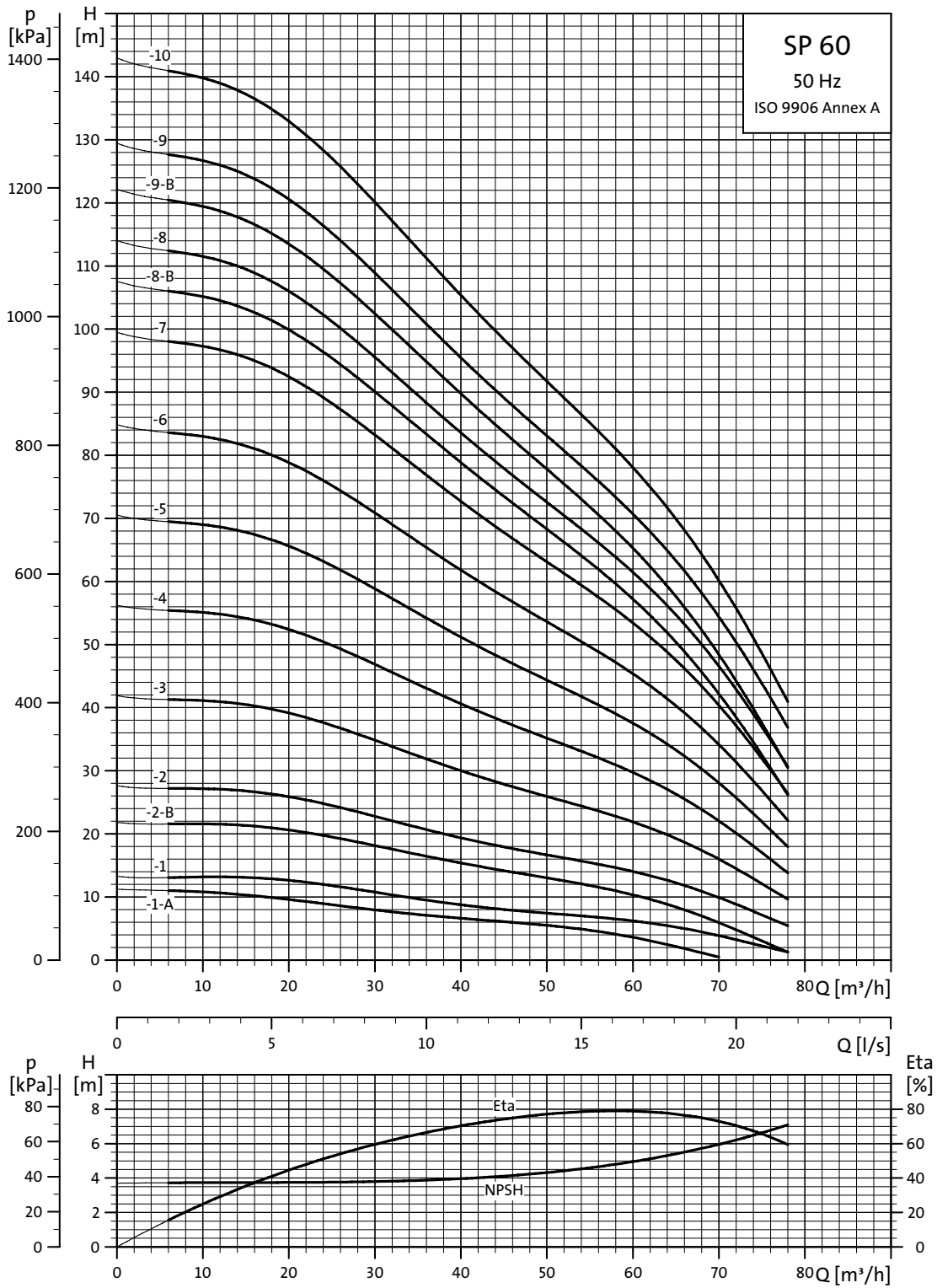


Explicación de la curva de rendimiento, véase "Condiciones de la curva" en la página 5.

TM01 8765 4702

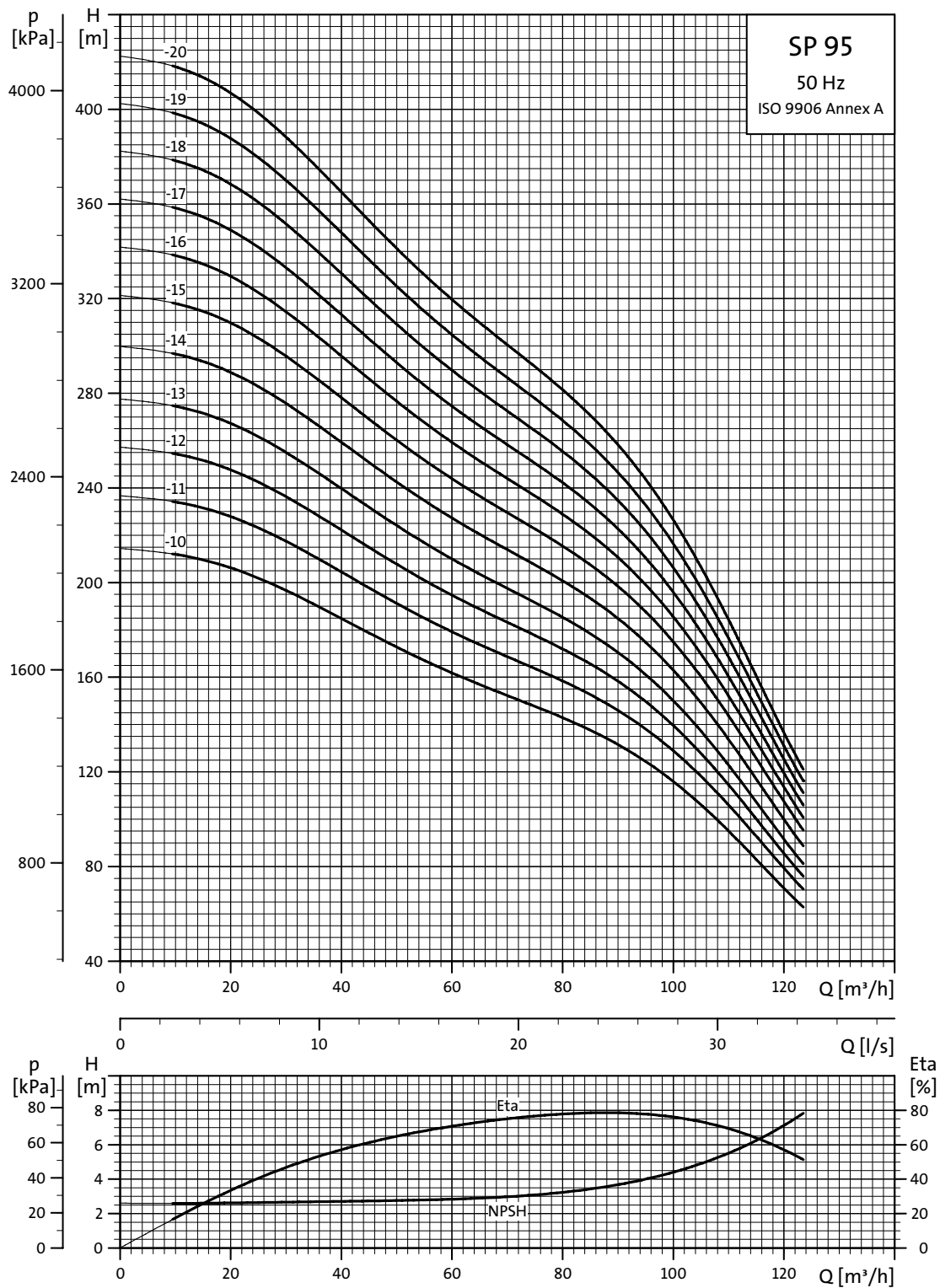
Curvas características

SP 60



TM01 8826 4702

Explicación de la curva de rendimiento, véase "Condiciones de la curva" en la página 5.

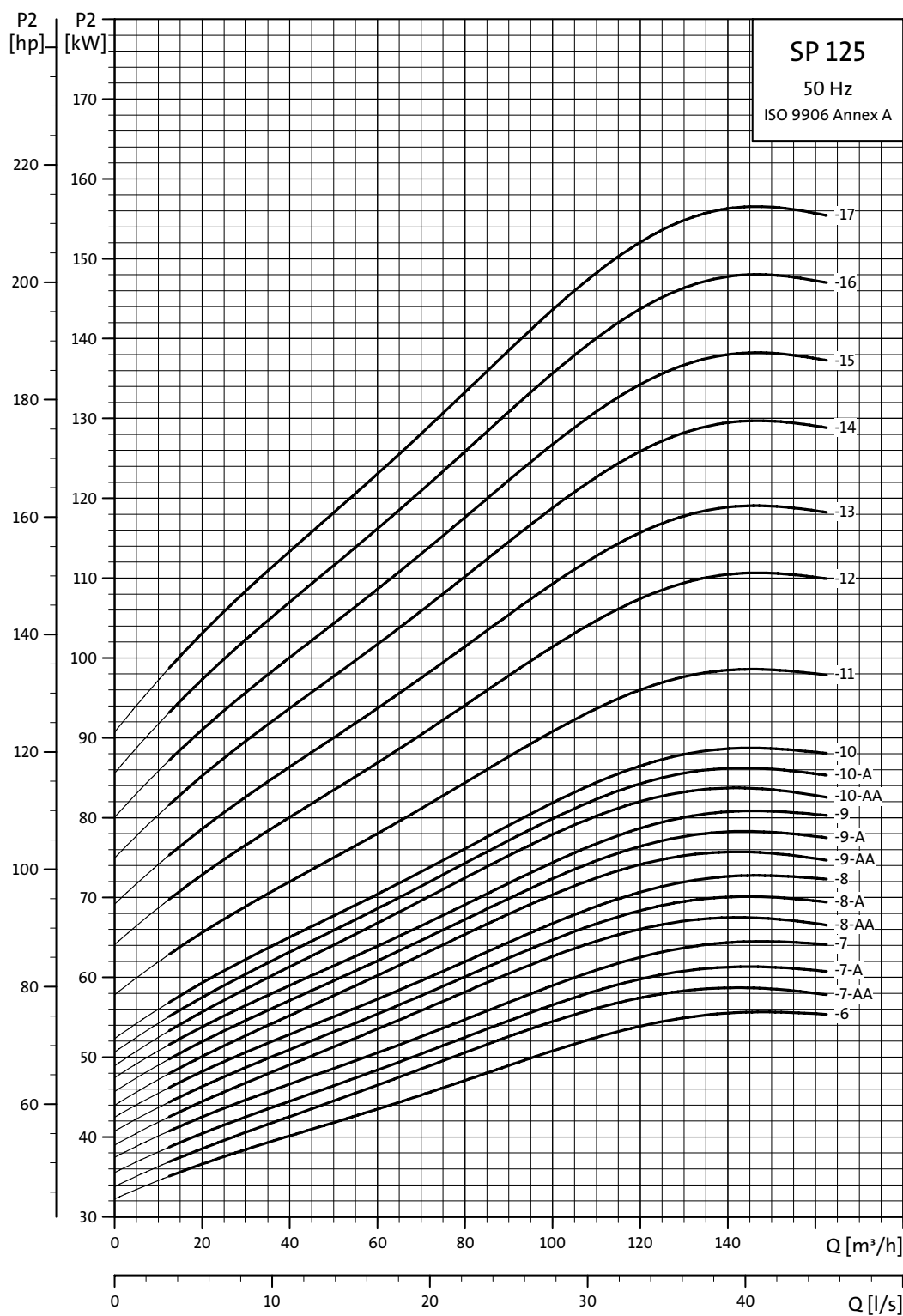


TM01.8774.4702

Explicación de la curva de rendimiento, véase "Condiciones de la curva" en la página 5.

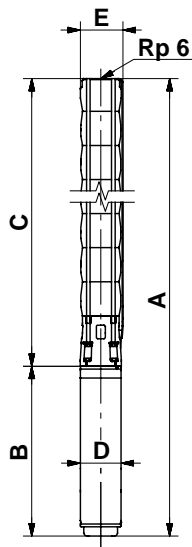
Curvas de potencia

Bombas sumergibles
SP 125

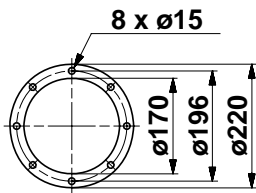


TM01 8780 4702

Dimensiones y pesos



TM00 8760 3596



TM00 7324 1798

Tipo de bomba	Motor		Dimensiones [mm]										Peso neto [kg]
	Tipo	Potencia [kW]	Conexión Rp 6				Bridas Grundfos 6"				B	D	
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**			
SP 215-1-A	MS6	15	1528	790	241	247	1528	790	241	247	738	143	92
SP 215-1	MS6	18.5	1573	790	241	247	1573	790	241	247	783	143	97
SP 215-2-AA	MS6	30	1934	966	241	247	1934	966	241	247	968	143	127
SP 215-2-A	MMS 6000	37	2391	966	241	247	2391	966	241	247	1425	144	174
SP 215-2	MMS 8000	45	2236	966	241	247	2236	966	241	247	1270	192	228
SP 215-3-AA	MMS 8000	55	2492	1142	241	247	2492	1142	241	247	1350	192	253
SP 215-3-A	MMS 8000	55	2492	1142	241	247	2492	1142	241	247	1350	192	253
SP 215-3	MMS 8000	63	2632	1142	241	247	2632	1142	241	247	1490	192	279
SP 215-4-AA	MMS 8000	75	2908	1318	241	247	2908	1318	241	247	1590	192	308
SP 215-4-A	MMS 8000	75	2908	1318	241	247	2908	1318	241	247	1590	192	308
SP 215-4	MMS 8000	75	2908	1318	241	247	2908	1318	241	247	1590	192	308
SP 215-5-AA	MMS 8000	92	3324	1494	241	247	3324	1494	241	247	1830	192	364
SP 215-5-A	MMS 8000	92	3324	1494	241	247	3324	1494	241	247	1830	192	364
SP 215-5	MMS 8000	92	3554	1494	241	247	3554	1494	241	247	1830	192	364
SP 215-6-AA	MMS 8000	110	3730	1670	241	247	3730	1670	241	247	2060	192	424
SP 215-6-A	MMS 8000	110	3730	1670	241	247	3730	1670	241	247	2060	192	424
SP 215-6	MMS 8000	110	3730	1670	241	247	3730	1670	241	247	2060	192	424
SP 215-7-AA	MMS 10000	132	4016	2146	241	247					1870	237	547
SP 215-7-A	MMS 10000	132	4016	2146	241	247					1870	237	547
SP 215-7	MMS 10000	132	4016	2146	241	247					1870	237	547
SP 215-8-AA	MMS 10000	147	4392	2322	241	247					2070	237	622
SP 215-8-A	MMS 10000	147	4392	2322	241	247					2070	237	622
SP 215-8	MMS 10000	147	4392	2322	241	247					2070	237	622
SP 215-9-AA	MMS 10000	170	4718	2498	276	276					2220	237	672
SP 215-9-A	MMS 10000	170	4718	2498	276	276					2220	237	672
SP 215-9	MMS 10000	170	4718	2498	276	276					2220	237	672
SP 215-10-AA	MMS 12000	190	4654	2674	276	276					1980	286	793
SP 215-10-A	MMS 12000	190	4654	2674	276	276					1980	286	793
SP 215-10	MMS 12000	190	4654	2674	276	276					1980	286	793
SP 215-11	MMS 12000	220	4990	2850	286	286					2140	286	853

* Diámetro máximo de la bomba con un cable de motor.

** Diámetro máximo de la bomba con dos cables de motor.

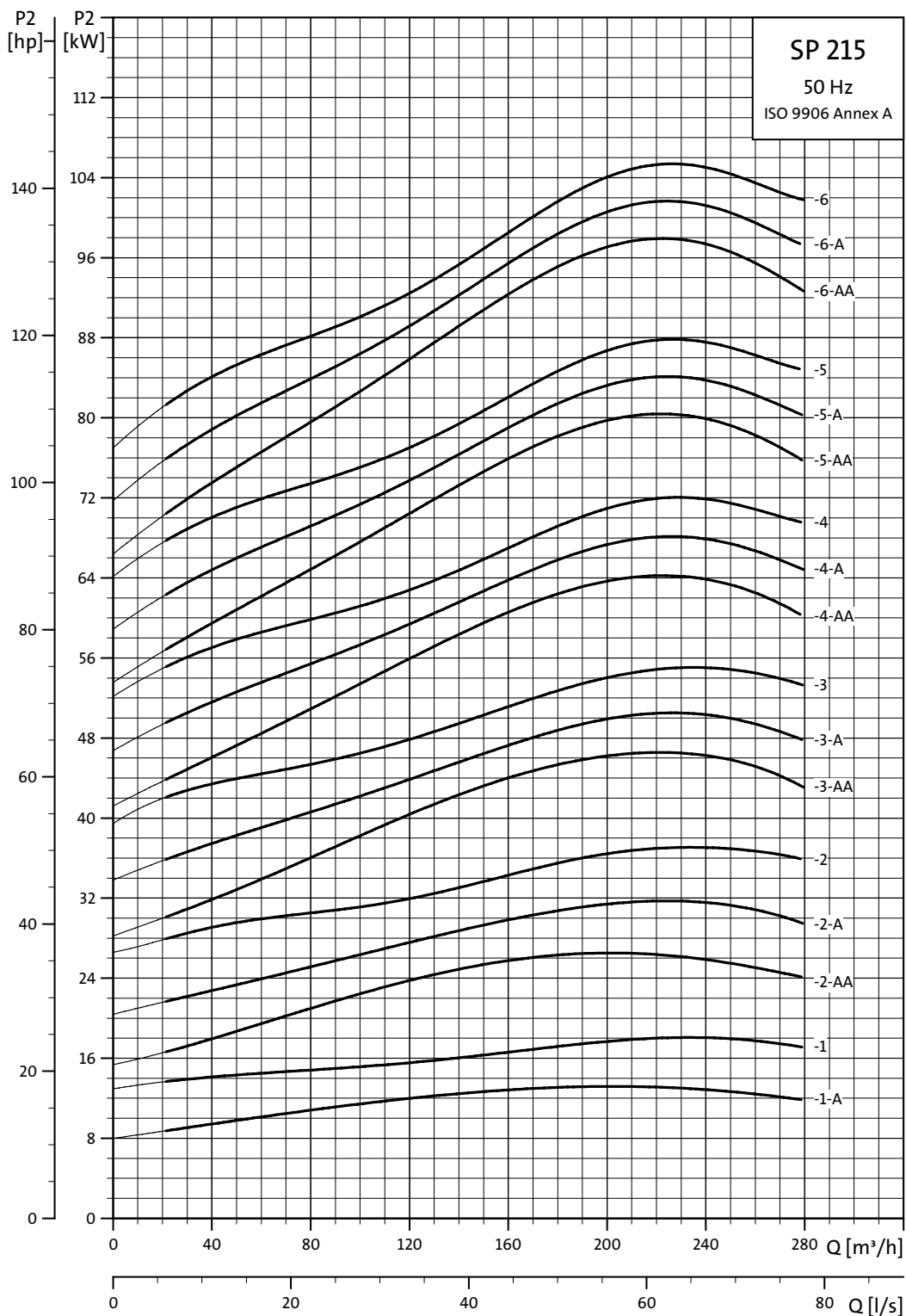
Los tipos de bomba anteriores también están disponibles en las versiones N, véase la página 5 para obtener más detalles. Dimensiones idénticas al caso anterior.

SP 215-1-A a SP 215-6 están también disponibles en las versiones R, véase la página 5 para obtener más detalles. Dimensiones idénticas al caso anterior.

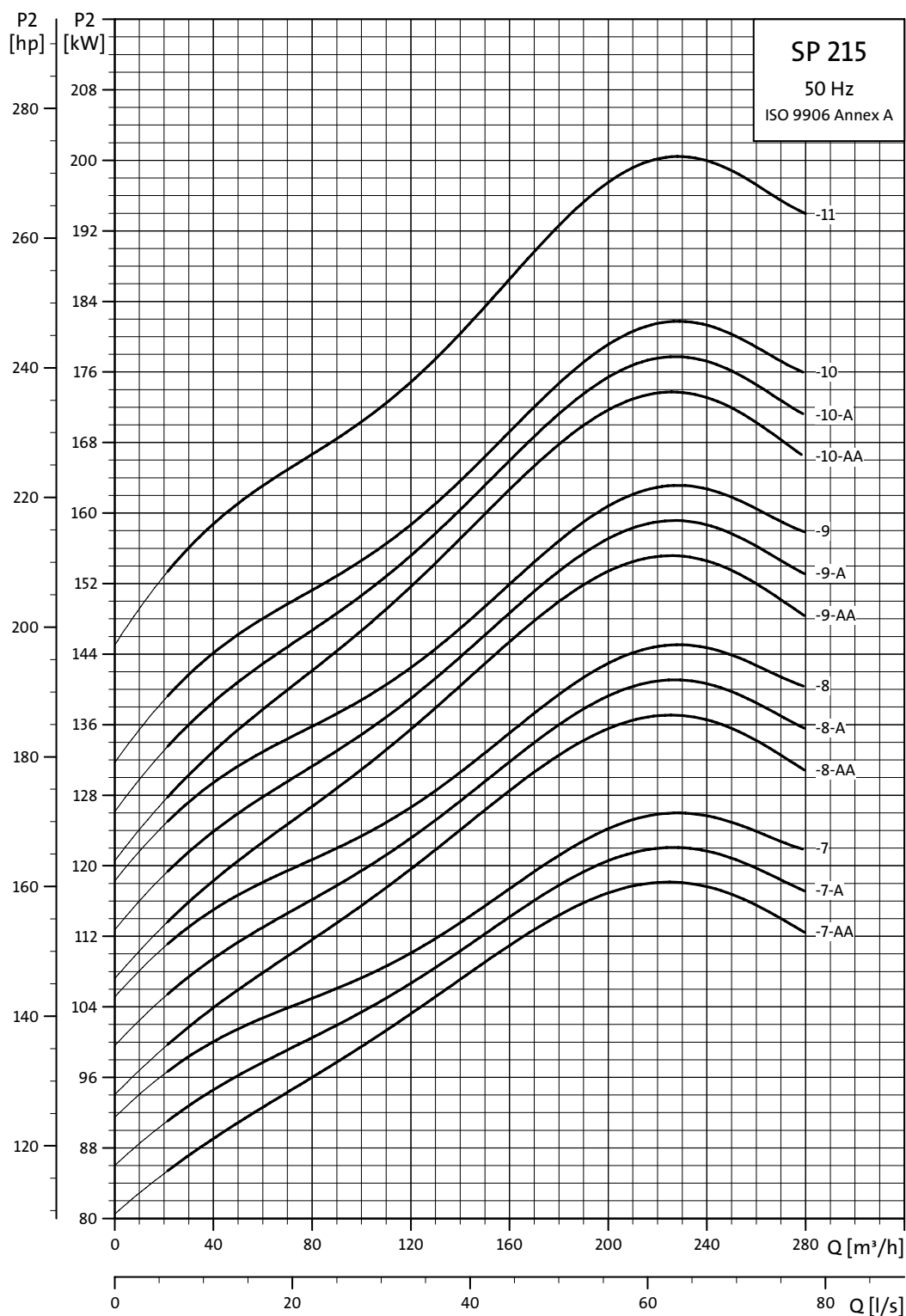
Son posibles otros tipos de conexión mediante piezas de conexión, véase la página 88.

Curvas de potencia

Bombas sumergibles
SP 215



TM00 8787 4702



TM00 8788 4702

1 x 230 V, motores sumergibles

Datos eléctricos											Dimensiones			
Tipo	Motor		Intensidad a plena carga I _n [A]	Rendimiento del motor [%]			Factor de potencia			I _{st} / I _n	Caja de control para motores de tres cables	Condensador para motores PSC	Longitud [mm]	Peso [kg]
	Tamaño	Potencia [kW]		150 %	175 %	1100 %	Cos φ 50 %	Cos φ 75 %	Cos φ 100 %					
MS 402	4"	0.37	3.95	48.0	54.0	57.0	0.58	0.68	0.77	3.4*	SA-SPM2	16µF, 400V, 50Hz	256	6.8
MS 402	4"	0.55	5.80	49.5	56.5	59.5	0.52	0.65	0.74	3.5*	SA-SPM2	20µF, 400V, 50Hz	291	8.2
MS 402	4"	0.75	7.45	52.0	58.0	60.0	0.57	0.69	0.79	3.6*	SA-SPM2	30µF, 400V, 50Hz	306	8.9
MS 402	4"	1.1	7.30	62.0	69.5	72.5	0.99	0.99	0.99	4.3*	SA-SPM3	40µF, 400V, 50Hz	346	10.5
MS 402	4"	1.5	10.2	56.5	66.5	71.0	0.91	0.96	0.98	3.9	SA-SPM3		346	11.0
MS 4000 (R)	4"	2.2	14.0	67.0	73.0	75.0	0.91	0.94	0.96	4.4	SA-SPM3		576	21.0

* Se aplica a los motores de 3 cables.

Los motores MS 402 de 2 cables incorporan un sistema de protección del motor y, por lo tanto, pueden conectarse directamente a la alimentación eléctrica.

3 x 230 V, motores sumergibles

Datos eléctricos											Dimensiones		
Tipo	Motor		Intensidad a plena carga I _n [A]	Rendimiento del motor [%]			Factor de potencia			I _{st} / I _n	Longitud [mm]	Peso [kg]	
	Tamaño	Potencia [kW]		150 %	175 %	1100 %	Cos φ 50 %	Cos φ 75 %	Cos φ 100 %				
MS 402	4"	0.37	2.55	51.0	59.5	64.0	0.44	0.55	0.64	3.7	226	5.5	
MS 402	4"	0.55	4.00	48.5	57.0	64.0	0.42	0.52	0.64	3.5	241	6.3	
MS 402	4"	0.75	4.20	64.0	69.5	73.0	0.50	0.62	0.72	4.6	276	7.7	
MS 4000 (R)	4"	0.75	3.35	66.8	71.1	72.9	0.66	0.76	0.82	5.1	401	13.0	
MS 402	4"	1.1	6.20	62.5	69.0	73.0	0.47	0.59	0.72	4.6	306	8.9	
MS 4000 (R)	4"	1.1	5.00	69.1	73.2	75.0	0.57	0.70	0.78	5.2	416	14.0	
MS 402	4"	1.5	7.65	68.0	73.0	75.0	0.50	0.64	0.75	5.0	346	10.5	
MS 4000 (R)	4"	1.5	7.40	66.6	71.4	72.9	0.53	0.66	0.74	4.5	416	14.0	
MS 402	4"	2.2	10.0	72.5	75.5	76.0	0.56	0.71	0.82	4.7	346	11.9	
MS 4000 (R)	4"	2.2	11.6	64.5	70.8	73.3	0.44	0.58	0.69	4.2	456	16.0	
MS 4000 (R)	4"	3.0	14.6	67.5	72.8	74.6	0.48	0.62	0.73	4.4	496	17.0	
MS 4000 (R)	4"	4.0	17.6	73.9	77.4	77.9	0.52	0.67	0.77	4.9	576	21.0	
MS 4000 (R)	4"	5.5	24.2	76.0	78.8	79.6	0.51	0.66	0.76	4.9	676	26.0	
MS6 (R)	6"	5.5	21.2	80.5	82.3	81.5	0.70	0.80	0.84	4.5	535	35.5	
MS6 (R)	6"	7.5	28.5	80.5	82.6	82.1	0.68	0.78	0.84	5.0	565	37.0	
MS6 (R)	6"	9.2	35.0	80.8	82.9	82.3	0.68	0.78	0.84	4.9	590	42.5	
MS6 (R)	6"	11	43.0	80.3	82.7	82.6	0.62	0.76	0.82	4.9	683	45.5	
MS6 (R)	6"	13	51.0	80.1	82.5	82.3	0.62	0.74	0.82	4.7	708	48.5	
MS6 (R)	6"	15	58.5	80.8	83.1	82.9	0.62	0.76	0.82	4.7	738	52.5	
MS6 (R)	6"	18.5	72.0	81.2	83.4	83.1	0.62	0.76	0.82	4.8	783	58.0	
MS6 (R)	6"	22	85.0	81.7	83.8	83.7	0.62	0.76	0.82	5.0	838	64.0	
MS6 (R)	6"	26	100	81.8	84.0	84.0	0.62	0.74	0.82	5.3	903	69.5	
MS6 (R)	6"	30	110	82.3	84.2	83.7	0.66	0.78	0.84	5.2	968	77.5	

MS 402: Los datos se aplican a 3 x 220 V.

3 x 230 V, motores rebobinables sumergibles

Datos eléctricos										Dimensiones		
Tipo	Motor		Intensidad a plena carga I_n [A]	Rendimiento del motor [%]			Factor de potencia			I_{st}/I_n	Longitud [mm]	Peso [kg]
	Tamaño	Potencia [kW]		η_{50} %	η_{75} %	η_{100} %	$\cos \phi_{50}$ %	$\cos \phi_{75}$ %	$\cos \phi_{100}$ %			
MMS 6000 (-N)	6"	3.7	17.2	67	71	70	0.64	0.75	0.82	4.0	630	45
MMS 6000 (-N)	6"	5.5	24.2	75	76	74	0.63	0.75	0.81	3.7	660	48
MMS 6000 (-N)	6"	7.5	32.0	78	79	77	0.61	0.74	0.80	3.7	690	50
MMS 6000 (-N)	6"	9.2	38.5	77	78	77	0.64	0.76	0.82	3.6	720	55
MMS 6000 (-N)	6"	11	45.5	78	79	78	0.66	0.77	0.83	3.7	780	60
MMS 6000 (-N)	6"	13	52.5	81	82	80	0.65	0.77	0.82	3.8	915	72
MMS 6000 (-N)	6"	15	58.5	82	83	81	0.66	0.78	0.83	3.8	975	78
MMS 6000 (-N)	6"	18.5	67.0	85	85	83	0.76	0.85	0.88	5.3	1085	90
MMS 6000 (-N)	6"	22	79.5	85	85	84	0.75	0.84	0.87	5.2	1195	100
MMS 6000 (-N)	6"	26	100	84	85	84	0.63	0.76	0.83	4.7	1315	115
MMS 6000 (-N)	6"	30	112	85	85	84	0.66	0.78	0.84	4.8	1425	125
MMS 6000 (-N)	6"	37	146	85	86	84	0.59	0.73	0.80	4.8	1425	125
MMS 8000 (-N, -R)	8"	22	82.5	80	84	84	0.71	0.80	0.84	5.3	1010	126
MMS 8000 (-N, -R)	8"	26	95.5	81	84	84	0.76	0.83	0.86	5.1	1050	134
MMS 8000 (-N, -R)	8"	30	110	83	85	86	0.71	0.80	0.84	5.7	1110	146
MMS 8000 (-N, -R)	8"	37	134	83	86	86	0.73	0.82	0.85	5.7	1160	156
MMS 8000 (-N, -R)	8"	45	168	84	87	88	0.62	0.74	0.81	6.0	1270	177
MMS 8000 (-N, -R)	8"	55	214	84	87	88	0.57	0.70	0.77	5.9	1350	192
MMS 8000 (-N, -R)	8"	63	210	87	89	89	0.81	0.87	0.90	5.7	1490	218
MMS 10000 (N)	10"	75	270	84	86	86	0.72	0.81	0.85	5.4	1500	330
MMS 10000 (N)	10"	92	345	83	85	86	0.65	0.77	0.82	5.6	1690	385
MMS 10000 (N)	10"	110	385	85	86	86	0.80	0.86	0.88	5.7	1870	435

3 x 400 V, motores sumergibles

Datos eléctricos										Dimensiones		
Tipo	Motor		Intensidad a plena carga I_n [A]	Rendimiento del motor [%]			Factor de potencia			I_{st}/I_n	Longitud [mm]	Peso [kg]
	Tamaño	Potencia [kW]		η_{50} %	η_{75} %	η_{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
MS6 (R)	6"	5.5	12.2	80.0	82.0	81.2	0.68	0.80	0.84	4.6	544	35.5
MS6 (R)	6"	7.5	16.6	80.5	82.6	82.0	0.68	0.80	0.84	5.0	574	37.0
MS6 (R)	6"	9.2	20.2	81.2	83.1	82.5	0.68	0.80	0.84	4.9	604	42.5
MS6 (R)	6"	11	24.6	80.6	82.7	82.3	0.64	0.78	0.84	4.8	634	45.5
MS6 (R)	6"	13	29.0	80.6	82.9	82.6	0.62	0.76	0.82	4.7	664	48.5
MS6 (R)	6"	15	33.5	81.0	83.2	82.8	0.64	0.76	0.82	4.6	699	52.5
MS6 (R)	6"	18.5	41.5	80.9	83.1	82.8	0.62	0.76	0.82	4.8	754	58.0
MS6 (R)	6"	22	48.5	81.7	83.7	83.4	0.64	0.76	0.84	4.9	814	64.0
MS6 (R)	6"	26	57.5	81.8	83.9	83.6	0.64	0.76	0.82	5.2	874	69.5
MS6 (R)	6"	30	65.0	82.4	84.3	83.8	0.66	0.78	0.84	5.3	944	77.5

3 x 400 V, motores industriales sumergibles

Datos eléctricos										Dimensiones		
Motor		Intensidad a plena carga I_n [A]	Rendimiento del motor [%]			Factor de potencia			$\frac{I_{st}}{I_n}$	Longitud [mm]	Peso [kg]	
Tipo	Tamaño		Potencia [kW]	η_{50} %	η_{75} %	η_{100} %	cos ϕ 50 %	cos ϕ 75 %				cos ϕ 100 %
MS 4000 (R)	4"	2.2	5.9	72.5	76.5	77.0	0.59	0.71	0.80	5.0	496	17.0
MS 4000 (R)	4"	3.0	7.5	75.0	79.0	80.0	0.58	0.71	0.79	5.4	576	21.0
MS 4000 (R)	4"	4.0	9.75	75.5	79.5	79.5	0.67	0.78	0.84	5.3	676	26.0
MS 4000 (R)	4"	5.5	14.4	77.5	79.6	79.8	0.55	0.69	0.79	5.0	776	42.5

3 x 400 V, motores sumergibles

Datos eléctricos										Dimensiones		
Motor		Intensidad a plena carga I_n [A]	Rendimiento del motor [%]			Factor de potencia			$\frac{I_{st}}{I_n}$	Longitud [mm]	Peso [kg]	
Tipo	Tamaño		Potencia [kW]	η_{50} %	η_{75} %	η_{100} %	cos ϕ 50 %	cos ϕ 75 %				cos ϕ 100 %
MS6 (R)T60	6"	5.5	11.8	80.6	83.3	83.3	0.72	0.82	0.86	5.5	565	38
MS6 (R)T60	6"	7.5	15.8	81.7	83.7	83.2	0.78	0.84	0.86	4.8	610	43
MS6 (R)T60	6"	9.2	19.4	81.9	84.0	83.7	0.76	0.84	0.86	4.9	635	46
MS6 (R)T60	6"	11	23.2	82.1	84.3	84.0	0.74	0.82	0.86	4.9	738	53
MS6 (R)T60	6"	13	27.0	82.4	84.5	84.1	0.76	0.84	0.86	5.0	783	58
MS6 (R)T60	6"	15	31.0	82.6	84.8	84.7	0.76	0.84	0.86	5.3	838	64
MS6 (R)T60	6"	18.5	38.5	82.9	85.0	84.8	0.76	0.84	0.86	5.5	903	71
MS6 (R)T60	6"	22	45.0	83.2	85.2	84.9	0.78	0.84	0.88	5.6	1023	84

3 x 400 V, motores rebobinables sumergibles

Datos eléctricos										Dimensiones		
Motor		Potencia [kW]	Intensidad a plena carga I _n [A]	Rendimiento del motor [%]			Factor de potencia			I _{st} I _n	Longitud [mm]	Peso [kg]
Tipo	Tamaño			η50 %	η75 %	η100 %	Cos φ 50 %	Cos φ 75 %	Cos φ 100 %			
MMS 6000 (-N)	6"	3.7	9.85	67	70	70	0.63	0.75	0.81	4.0	630	45
MMS 6000 (-N)	6"	5.5	14.0	75	76	74	0.62	0.75	0.81	3.7	660	48
MMS 6000 (-N)	6"	7.5	18.4	77	79	77	0.60	0.73	0.80	3.7	690	50
MMS 6000 (-N)	6"	9.2	22.4	77	78	77	0.64	0.76	0.81	3.6	720	55
MMS 6000 (-N)	6"	11	26.0	78	79	78	0.65	0.77	0.82	3.7	780	60
MMS 6000 (-N)	6"	13	30.0	81	81	80	0.64	0.76	0.82	3.8	915	72
MMS 6000 (-N)	6"	15	34.0	82	82	81	0.66	0.78	0.83	3.8	975	78
MMS 6000 (-N)	6"	18.5	40.5	83	85	84	0.64	0.77	0.83	5.3	1085	90
MMS 6000 (-N)	6"	22	47.5	84	85	84	0.65	0.77	0.83	5.2	1195	100
MMS 6000 (-N)	6"	26	56.0	85	85	84	0.68	0.79	0.85	4.7	1315	115
MMS 6000 (-N)	6"	30	64.0	85	85	84	0.67	0.79	0.84	4.8	1425	125
MMS 6000 (-N)	6"	37	80.0	84	85	83	0.66	0.77	0.83	4.3	1425	125
MMS 8000 (-N, -R)	8"	22	48.0	80	82	82	0.72	0.81	0.84	5.3	1010	126
MMS 8000 (-N, -R)	8"	26	56.5	80	82	82	0.76	0.83	0.85	5.1	1050	134
MMS 8000 (-N, -R)	8"	30	64.0	82	84	84	0.74	0.82	0.85	5.7	1110	146
MMS 8000 (-N, -R)	8"	37	78.5	82	84	84	0.74	0.82	0.85	5.7	1160	156
MMS 8000 (-N, -R)	8"	45	96.5	84	86	86	0.65	0.76	0.82	6.0	1270	177
MMS 8000 (-N, -R)	8"	55	114	84	86	86	0.72	0.81	0.85	5.9	1350	192
MMS 8000 (-N, -R)	8"	63	132	85	87	87	0.66	0.78	0.83	5.7	1490	218
MMS 8000 (-N, -R)	8"	75	152	86	87	87	0.71	0.82	0.86	5.8	1590	237
MMS 8000 (-N, -R)	8"	92	186	87	88	87	0.72	0.82	0.86	5.9	1830	283
MMS 8000 (-N, -R)	8"	110	224	86	87	87	0.73	0.83	0.87	5.8	2060	333
MMS 10000 (N)	10"	75	156	84	86	87	0.70	0.80	0.84	5.4	1400	280
MMS 10000 (N)	10"	92	194	84	87	87	0.67	0.78	0.82	5.6	1500	330
MMS 10000 (N)	10"	110	228	85	87	88	0.70	0.79	0.84	5.7	1690	385
MMS 10000 (N)	10"	132	270	85	88	88	0.71	0.81	0.84	5.7	1870	435
MMS 10000 (N)	10"	147	315	84	87	87	0.64	0.75	0.81	6.2	2070	500
MMS 10000 (N)	10"	170	365	84	86	87	0.64	0.75	0.81	6.0	2220	540
MMS 10000 (N)	10"	190	425	83	86	87	0.60	0.72	0.79	5.9	2400	580
MMS 12000 (N)	12"	147	305	84	87	88	0.66	0.77	0.83	6.2	1790	565
MMS 12000 (N)	12"	170	345	85	87	88	0.69	0.79	0.85	6.1	1880	605
MMS 12000 (N)	12"	190	390	85	87	88	0.68	0.79	0.84	6.2	1980	650
MMS 12000 (N)	12"	220	445	85	87	88	0.69	0.80	0.85	6.1	2140	700
MMS 12000 (N)	12"	250	505	85	87	88	0.69	0.80	0.85	5.9	2290	775

3 x 500 V, motores sumergibles

Datos eléctricos										Dimensiones		
Tipo	Motor		Intensidad a plena carga I_n [A]	Rendimiento del motor [%]			Factor de potencia			$\frac{I_{st}}{I_n}$	Longitud [mm]	Peso [kg]
	Tamaño	Potencia [kW]		η_{50} %	η_{75} %	η_{100} %	Cos ϕ 50 %	Cos ϕ 75 %	Cos ϕ 100 %			
MS 4000R	4"	0.75	1.5	69.1	72.7	73.7	0.55	0.69	0.78	4.7	401	13.0
MS 4000R	4"	1.1	2.2	70.3	74.0	74.4	0.62	0.74	0.82	5.0	416	14.0
MS 4000R	4"	1.5	3.2	69.1	72.7	73.7	0.55	0.69	0.78	4.4	416	14.0
MS 4000 (R)	4"	2.2	4.9	67.9	73.1	74.5	0.49	0.63	0.74	4.3	456	16.0
MS 4000 (R)	4"	3.0	6.3	71.5	74.5	75.2	0.53	0.67	0.77	4.6	496	17.0
MS 4000 (R)	4"	4.0	7.7	77.3	78.4	78.0	0.57	0.71	0.81	4.8	576	21.0
MS 4000 (R)	4"	5.5	10.4	78.5	80.1	79.8	0.57	0.72	0.81	4.9	676	26.0
MS 4000 (R)	4"	7.5	15.0	75.2	78.2	78.2	0.52	0.67	0.78	4.5	776	31.0
MS6 (R)	6"	5.5	9.55	82.6	82.6	81.5	0.82	0.86	0.86	430	565	38
MS6 (R)	6"	7.5	12.8	83.2	83.3	82.2	0.82	0.86	0.86	445	590	41
MS6 (R)	6"	9.2	15.6	83.3	83.4	82.3	0.80	0.86	0.86	440	610	43
MS6 (R)	6"	11	18.8	83.4	83.8	82.9	0.78	0.86	0.86	445	708	49
MS6 (R)	6"	13	22.0	83.7	84.0	83.1	0.78	0.86	0.86	430	738	53
MS6 (R)	6"	15	25.0	84.2	84.0	83.0	0.82	0.86	0.88	425	783	58
MS6 (R)	6"	18.5	31.0	84.5	84.2	83.1	0.82	0.86	0.88	430	838	64
MS6 (R)	6"	22	36.5	84.6	84.4	83.3	0.82	0.88	0.88	450	903	71
MS6 (R)	6"	26	43.5	84.7	84.6	83.6	0.82	0.86	0.88	470	968	78
MS6 (R)	6"	30	50.0	84.7	84.9	84.1	0.80	0.86	0.88	500	1023	84

3 x 500 V, motores industriales sumergibles

Datos eléctricos										Dimensiones		
Tipo	Motor		Intensidad a plena carga I_n [A]	Rendimiento del motor [%]			Factor de potencia			$\frac{I_{st}}{I_n}$	Longitud [mm]	Peso [kg]
	Tamaño	Potencia [kW]		η_{50} %	η_{75} %	η_{100} %	Cos ϕ 50 %	Cos ϕ 75 %	Cos ϕ 100 %			
MS 4000 (R)	4"	2.2	4.7	72.5	76.5	77.0	0.59	0.71	0.80	4.9	496	17.0
MS 4000 (R)	4"	3.0	6.2	75.0	79.0	80.0	0.58	0.71	0.79	5.4	576	21.0
MS 4000 (R)	4"	4.0	7.8	75.5	79.5	79.5	0.67	0.78	0.84	5.2	676	26.0
MS 4000 (R)	4"	5.5	11.6	77.0	79.5	80.0	0.55	0.68	0.78	5.0	776	31.0

3 x 500 V, motores rebobinables sumergibles

Motor		Datos eléctricos								Dimensiones		
Tipo	Tamaño	Potencia [kW]	Intensidad a plena carga I_n [A]	Rendimiento del motor [%]			Factor de potencia			I_{st}/I_n	Longitud [mm]	Peso [kg]
				η_{50} %	η_{75} %	η_{100} %	Cos ϕ 50 %	Cos ϕ 75 %	Cos ϕ 100 %			
MMS 6000 (-N)	6"	7.5	14.4	78	78	74	0.73	0.82	0.85	3.2	690	50
MMS 6000 (-N)	6"	9.2	17.4	77	78	76	0.69	0.80	0.84	3.4	720	55
MMS 6000 (-N)	6"	11	15.0	79	79	77	0.71	0.81	0.85	4.7	780	60
MMS 6000 (-N)	6"	13	23.4	82	82	80	0.69	0.98	0.84	3.7	915	72
MMS 6000 (-N)	6"	15	26.5	83	83	80	0.76	0.84	0.86	4.2	975	78
MMS 6000 (-N)	6"	18.5	31.5	84	85	84	0.70	0.81	0.85	5.2	1085	90
MMS 6000 (-N)	6"	22	36.5	85	86	84	0.77	0.85	0.87	4.9	1195	100
MMS 6000 (-N)	6"	26	44.5	85	85	84	0.68	0.79	0.85	4.8	1315	115
MMS 6000 (-N)	6"	30	50.5	86	86	84	0.72	0.82	0.86	4.7	1425	125
MMS 6000 (-N)	6"	37	63.0	86	86	85	0.68	0.79	0.84	4.9	1425	125
MMS 8000 (-N, -R)	8"	22	37.5	81	83	83	0.79	0.85	0.87	4.7	1010	126
MMS 8000 (-N, -R)	8"	26	44.0	81	84	83	0.80	0.85	0.86	4.8	1050	134
MMS 8000 (-N, -R)	8"	30	49.5	83	85	85	0.78	0.85	0.86	5.6	1110	146
MMS 8000 (-N, -R)	8"	37	60.5	84	85	85	0.82	0.87	0.87	5.6	1160	156
MMS 8000 (-N, -R)	8"	45	72.0	85	87	87	0.73	0.82	0.86	6.2	1270	177
MMS 8000 (-N, -R)	8"	55	88.5	86	88	88	0.71	0.81	0.86	6.1	1350	192
MMS 8000 (-N, -R)	8"	63	96.5	87	89	88	0.82	0.88	0.90	6.1	1490	218
MMS 8000 (-N, -R)	8"	75	114	88	89	88	0.85	0.89	0.90	5.6	1590	237
MMS 8000 (-N, -R)	8"	92	142	88	87	88	0.81	0.87	0.89	5.3	1830	283
MMS 8000 (-N, -R)	8"	110	182	86	88	88	0.67	0.78	0.84	5.3	2060	333
MMS 10000 (N)	10"	75	122	85	87	87	0.77	0.84	0.86	5.3	1400	280
MMS 10000 (N)	10"	92	150	85	87	87	0.74	0.82	0.85	5.3	1500	330
MMS 10000 (N)	10"	110	178	85	87	88	0.76	0.84	0.86	5.4	1690	385
MMS 10000 (N)	10"	132	210	86	88	87	0.82	0.87	0.88	5.0	1870	435
MMS 10000 (N)	10"	147	236	85	88	88	0.74	0.83	0.86	5.8	2070	500
MMS 10000 (N)	10"	170	270	86	88	88	0.78	0.85	0.87	5.4	2220	540
MMS 10000 (N)	10"	190	305	86	88	87	0.80	0.86	0.87	5.3	2400	580
MMS 12000 (N)	12"	147	218	86	89	90	0.80	0.88	0.91	6.9	1790	565
MMS 12000 (N)	12"	170	265	87	89	90	0.74	0.82	0.86	6.0	1880	605
MMS 12000 (N)	12"	190	220	88	90	91	0.85	0.91	0.93	7.8	1980	650
MMS 12000 (N)	12"	220	335	88	90	90	0.79	0.86	0.88	5.8	2140	700
MMS 12000 (N)	12"	250	375	87	90	91	0.75	0.85	0.89	6.3	2290	775

MP 204

El MP 204 es un protector de motor electrónico, diseñado para proteger una bomba o un motor asíncrono.

La protección de motor consta de:

- un cuadro que incorpora transformadores y componentes electrónicos
- un panel de control con botones de funcionamiento y pantalla para lectura de datos.

El MP 204 funciona con dos grupos de límites:

- un grupo de límites de aviso y
- uno de límites de disparo.

Si se sobrepasan uno o más de los límites de aviso, el motor sigue funcionando pero los avisos aparecerán en la pantalla del MP 204.

Algunos valores sólo tienen un límite de aviso.

El aviso puede también leerse mediante el control remoto Grundfos R100.

Si se supera uno de los límites de disparo, el relé de disparo detendrá el motor. Al mismo tiempo, el relé de señal está activo para indicar que se ha sobrepasado el límite.

Aplicaciones

El MP 204 puede utilizarse como protección de motor independiente.

El MP 204 puede monitorizarse mediante un GENibus Grundfos.

El suministro de potencia al MP 204 debe estar conectado en paralelo con el suministro al motor. Las intensidades del motor de hasta 120 A se pasan directamente a través del MP 204. El MP 204 protege el motor en primer lugar midiendo la intensidad del motor mediante una medición RMS exacta. El MP 204 desconecta el contactor si, por ejemplo, la intensidad sobrepasa el valor preajustado.

La bomba se protege en segundo lugar midiendo la temperatura con un sensor Tempcon, un sensor Pt100/Pt1000 o un sensor PTC/interruptor térmico.

El MP 204 está diseñado para motores mono y trifásicos. En motores monofásicos se miden también los condensadores de arranque y funcionamiento. El Cos ϕ se mide tanto en los sistemas monofásicos como en los trifásicos.

Ventajas

El MP 204 ofrece las siguientes ventajas:

- adecuado para motores mono y trifásicos
- protección contra marcha en seco
- protección contra sobrecarga
- precisión muy elevada
- fabricado para bombas sumergibles.

MP 204: numerosas opciones de monitorización

El MP 204 monitoriza los siguientes parámetros:

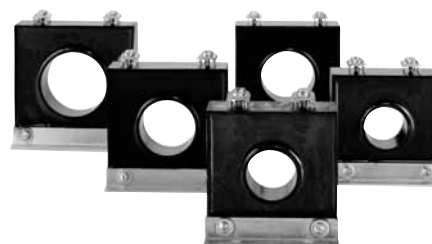
- Resistencia del aislamiento antes del arranque
- Temperatura (sensor Tempcon, sensor Pt y PTC/térmico)
- Sobrecarga/baja carga
- sobrevoltaje/bajo voltaje
- Secuencia de fases
- Fallo de fase
- Factor de potencia
- Consumo de potencia
- Distorsión armónica
- Horas de funcionamiento y número de arranques.



TM03 1471 2205

Fig. 17 MP 204

Cinco tamaños de transformadores de una vuelta, 120-999 A.
Nota: No es posible monitorizar la temperatura del motor cuando se utilizan transformadores de una vuelta.



TM03 2033 3505

Fig. 18 Transformadores de una vuelta

Códigos

Producto	Código
MP 204	96079927
R100	625333

Funciones

- Monitorización de secuencia de fases
- Indicación de intensidad o temperatura (selección del usuario)
- Indicación de la temperatura en °C o °F (selección del usuario)
- Pantalla de 4 dígitos y 7 segmentos
- Ajuste y lectura de estado con el R100
- Ajuste y lectura de estado mediante el GENIbus.

Condiciones de disparo

- Sobrecarga
- Baja carga (marcha en seco)
- Temperatura (sensor Tempcon, PTC/térmico y sensor Pt)
- Fallo de fase
- Secuencia de fases
- Sobrevoltaje
- Bajo voltaje
- Factor de potencia ($\cos \varphi$)
- Asimetría de corriente.

Avisos

- Sobrecarga
 - Baja carga
 - Temperatura (Tempcon y sensor Pt)
 - Sobrevoltaje
 - Bajo voltaje
 - Factor de potencia ($\cos \varphi$)
- Nota:** Con respecto a conexión mono y trifásica.
- Condensador de funcionamiento (funcionamiento monofásico)
 - Condensador de arranque (funcionamiento monofásico)
 - Pérdida de comunicación en la red
 - Distorsión armónica.

Función de autoajuste

- Secuencia de fases (funcionamiento trifásico)
- Condensador de funcionamiento (funcionamiento monofásico)
- Condensador de arranque (funcionamiento monofásico)
- Identificación y medición del circuito del sensor Pt100/Pt1000.

Transformadores de intensidad externos

Cuando está equipada con transformadores de intensidad externos, la unidad MP 204 puede manejar intensidades de 120 a 999 A. Grundfos puede suministrar transformadores de intensidad aprobados de sus existencias (200/5A, 300/5A, 500/5A, 750/5A, 1000/5A).

Control remoto R100

El control remoto R100 de Grundfos permite el control remoto inalámbrico por infrarrojos de su unidad MP 204.

Con el R100 se accede a una gama completa de opciones tales como los ajustes de fábrica, reparaciones y búsqueda de fallos.


Listo para comunicaciones vía bus

El MP 204 permite la supervisión y la comunicación vía GENIbus, un bus diseñado por Grundfos para intercambiar datos de la bomba, alarmas, información de estado y puntos de ajuste. Todo ello permite a los usuarios conectar el MP 204, por ejemplo, a sistemas SCADA.

Datos técnicos - MP 204

Grado de protección	IP 20
Temperatura ambiente	-20 °C a +60 °C
Humedad relativa del aire	99 %
Gama de tensión	100-480 VAC
Gama de intensidad	3-999 A
Frecuencia	50 a 60 Hz
Clase de disparo IEC	1-45
Clase de disparo especial de Grundfos	0,1 a 30 s
Variación de tensión	-25 %/+15 % de la tensión nominal
Homologaciones	EN 60947, EN 60335, UL/CSA 508
Marca	CE, cUL, C-tick
Consumo	Máx. 5 W
Tipo plástico	PC Negro/ ABS

	Gama de medida	Precisión	Resolución
Intensidad sin transformadores de intensidad externos	3-120 A	±1 %	0.1 A
Intensidad con transformadores de intensidad externos	120-999 A	±1 %	1 A
Tensión entre fases	80-610 VAC	±1 %	1 V
Frecuencia	47-63 Hz	±1 %	0.5 Hz
Potencia	0-1 MW	±2 %	1 W
Factor de potencia	0-0.99	±2 %	0.01
Consumo de energía	0-4x10 ⁹ kWh	±5 %	1 kWh

IO 112	Descripción	Código
	<p>El IO 112 es un módulo de medición y una unidad de protección monocanal para utilización en conexión con la protección de motor MP 204. El módulo puede utilizarse para proteger la bomba contra otros factores que las condiciones eléctricas, por ejemplo marcha en seco. Puede también utilizarse como un módulo de protección independiente.</p> <p>La interfaz IO 112 dispone de tres entradas para valores medidos, un potenciómetro para ajustar las luces del indicador de límites que indican</p> <ul style="list-style-type: none"> el valor medido de la entrada el valor del límite ajustado la fuente de la alarma el estado de la bomba. <p>Datos eléctricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tensión de alimentación: 24 VAC ±10 % 50/60 Hz ó 24 VDC ±10 % Corriente de alimentación: Mín. 2.4 A; máx. 8 A Consumo de potencia: máx. 5 W Temperatura ambiente: -25 °C a +65 °C Clase de protección: IP 20 	96651601

Funciones de control

Esta tabla describe la protección proporcionada por MP 204.

Parámetros de control	Función	Problema	Ventajas
Temperatura	<p>MS</p> <p>La temperatura del motor se mide mediante el transmisor de temperatura Tempcon integrado y se envía una señal a MP 204 mediante los avances de fase. En la unidad MP 204 se compara la temperatura medida con el valor ajustado en fábrica (75 °C).</p>	<p>Sobrecargas, arranques y paradas frecuentes, funcionamiento con una tubería de descarga bloqueada, una velocidad insuficiente del caudal a través del motor.</p>	<p>Mayor vida útil del motor, condiciones de funcionamiento seguras, indicación de revisión.</p>
	<p>MMS</p> <p>La temperatura del motor se mide mediante el Pt100. La señal se envía a la unidad MP 204 donde se compara la temperatura medida con el valor ajustado en fábrica. La protección de temperatura requiere un motor sumergible con un Pt100.</p> <p>La temperatura del motor deberá ser monitorizada durante el funcionamiento del convertidor de frecuencia.</p>		
Sobrevoltaje / bajo voltaje	<p>Si se sobrepasa el valor de disparo ajustado, se detendrá el motor.</p>	<p>La instalación está cerca de un transformador. La red eléctrica no absorbe las variaciones de carga.</p>	<p>Parámetro de instalación importante, posibilidad de mejorar las condiciones de funcionamiento.</p>
Sobrecarga	<p>La entrada de potencia del motor se mide en cada una de las tres fases. La entrada de potencia registrada es una media de estos tres valores. Si se excede el valor definido en fábrica, el motor se detendrá.</p>	<p>Tamaño incorrecto de la bomba/motor, fallo en el suministro de tensión, cable defectuoso, bloqueo, desgaste o corrosión.</p>	<p>Mayor vida útil de la bomba, condiciones de funcionamiento seguras, indicación de revisión.</p>
Baja carga (marcha en seco)	<p>La entrada de potencia del motor se mide en cada una de las tres fases. La entrada de potencia registrada es una media de estos tres valores. Si el valor medio es inferior al valor ajustado de fábrica, el motor se detendrá.</p>	<p>Bomba expuesta a marcha en seco o carga baja, por ejemplo, provocada por el desgaste.</p>	<p>La protección tradicional contra marcha en seco ya no resulta necesaria, con el consiguiente ahorro en cables.</p>
Asimetría de corriente	<p>La entrada de potencia del motor se mide en cada una de las tres fases.</p>	<p>La carga eléctrica está desequilibrada, defecto incipiente en el motor, divergen las tensiones de las fases.</p>	<p>Protección del motor contra sobrecarga, indicación de revisión.</p>
Secuencia de fases	<p>MP 204 y el motor se instalan de tal forma que la secuencia de fases corresponda con el sentido correcto de giro. La unidad MP 204 monitoriza los cambios en la secuencia de fases.</p>	<p>Las dos fases se encuentran incorrectamente conectadas.</p>	<p>Garantiza un funcionamiento correcto de la bomba.</p>
Fallo de fase	<p>La unidad MP 204 comprueba las fases conectadas, el fallo de fase causará una alarma.</p>	<p>Fallo de fase</p>	<p>Indicación de fallo de fase y alarma.</p>

Menús del R100

0. GENERAL

Ver las instrucciones de funcionamiento del R100.

1. FUNCIONAMIENTO

- Modo de funcionamiento
- Disparo actual
- Aviso actual 1
- Aviso actual 2
- Registro de alarmas 1
- Registro de alarmas 2
- Registro de alarmas 3
- Registro de alarmas 4
- Registro de alarmas 5.

2. ESTADO

Pantalla de

- Suministro
- Intensidad media
- Tensión media
- Sensor Tempcon
- Sensor Pt100/Pt1000
- **Entrada de potencia y consumo de energía (descrito a continuación)**
- Contador parcial de energía
- Secuencia de fases
- Asimetría de corriente
- Horas de funcionamiento y número de arranques
- Contador parcial de horas y arranques
- Condensador de arranque
- Condensador de funcionamiento
- Resistencia del aislamiento
- Cos φ
- Distorsión armónica.

3. LÍMITES

Pantalla y ajuste de límites de aviso y disparo.

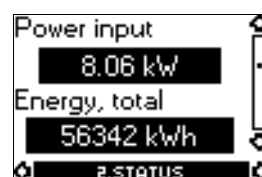
- Sensor Tempcon
- Sensor Pt
- Intensidad de disparo
- Aviso de intensidad
- Tensión nominal
- Límites de tensión
- Asimetría de corriente
- Condensador de arranque
- Condensador de funcionamiento
- Resistencia del aislamiento
- Disparo Cos φ
- Aviso Cos φ .

4. INSTALACIÓN

Ajuste y pantalla de

- Suministro
- **Clase de disparo (descrito en lo siguiente)**
- Retardo de disparo
- Transformadores de intensidad externos
- Retardo de arranque
- **Rearranque (descrito a continuación)**
- **Rearranque automático (descrito en lo siguiente)**
- **Sensor Tempcon**
- Sensor Pt
- Medición de la resistencia del aislamiento
- Interruptor PTC/térmico
- Rearme de contadores parciales
- Intervalo entre mantenimientos
- Número de rearmes automáticos
- Unidades/pantalla
- Pantalla MP 204
- Número ID de GENIbus
- Función de autoajuste.

Entrada de potencia y consumo de energía



Entrada de potencia real y consumo de energía del motor

El consumo de energía es un valor acumulado que no puede modificarse.

La potencia se calcula de la siguiente manera:

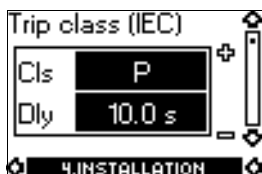
$$U_{\text{average}} = \frac{U_{L1-L2} + U_{L2-L3} + U_{L3-L1}}{3} [\text{V}]$$

$$I_{\text{average}} = \frac{I_{L1} + I_{L2} + I_{L3}}{3} [\text{A}]$$

$$\cos\varphi_{\text{average}} = \frac{\cos\varphi_{L1} + \cos\varphi_{L2} + \cos\varphi_{L3}}{3} [-]$$

$$P = U_{\text{average}} \cdot I_{\text{average}} \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi_{\text{average}} [\text{W}]$$

Clase de disparo



Línea 1: Seleccionar clase de disparo IEC (1 a 45).

Si se requiere indicación manual del retardo de disparo en el caso de sobrecarga, seleccionar clase de disparo "P".

Ajuste de fábrica:

- Cls (clase de disparo): P.

Línea 2: Seleccionar retardo de disparo.

Ajuste de fábrica:

- Rtd (retardo de disparo): 10 s.

Rearme



Ajustar el tipo de rearme después de la desconexión

- **Automático** (ajustado en fábrica)
- *Manual*.

Ajuste de hora, ver sección "Rearme automático".

Rearme automático



Ajustar el tiempo que debe transcurrir hasta que el MP 204 intente el rearme automático del motor después de un disparo.

El tiempo cuenta desde el momento en que el valor que provocó el fallo vuelve a estar dentro de los límites.

Ajuste de fábrica:

- 300 s.

Pasarela G100 para comunicación con los productos de Grundfos

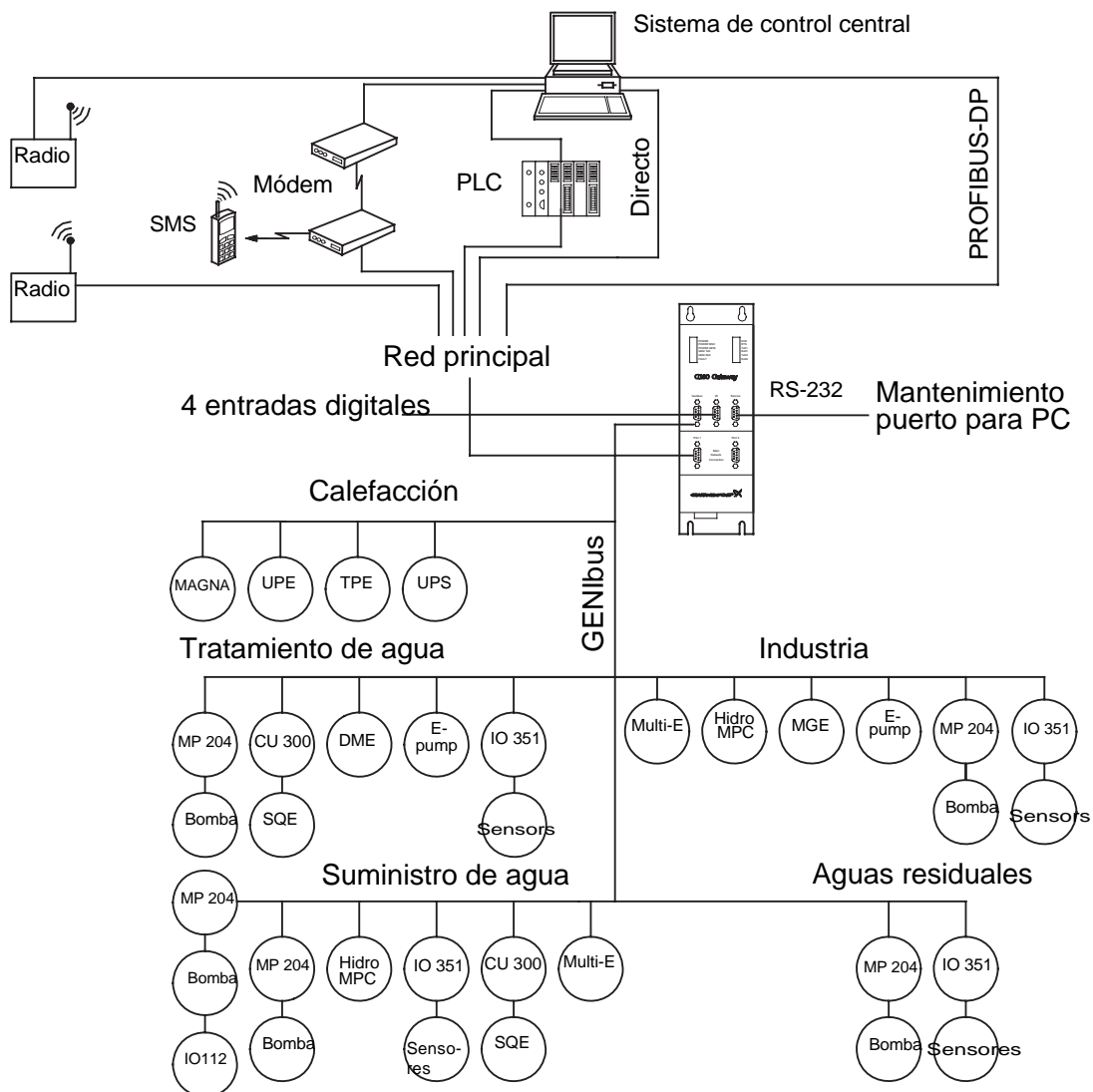
La unidad G100 ofrece una amplia selección de opciones para la integración de los productos Grundfos junto con la interfaz GENIbus en el control principal y en los sistemas de monitorización.

La unidad G100 permite que una instalación de bombeo satisfaga las demandas futuras para el funcionamiento óptimo de la bomba en lo referente a fiabilidad, costes de funcionamiento, centralización y automatización.



GR5940

Fig. 19 G100



TM03 9224 3607

Fig. 20 Ejemplos de aplicaciones G100

Descripción del producto

La pasarela G100 permite la comunicación de datos de funcionamiento, tales como valores medidos y puntos de ajuste, entre los productos Grundfos con interfaz GENIbus y una red principal para su control y monitorización.

Tal y como se indicó en la ilustración en page 87, la G100 es adecuada para su empleo en aplicaciones tales como suministro de agua, tratamiento de aguas, aguas residuales, automatización en la construcción e industria.

Una característica común a las aplicaciones anteriores es que los periodos de inactividad suelen ser costosos, y se suelen realizar inversiones extras para lograr una fiabilidad máxima monitorizando variables de funcionamiento seleccionadas.

Las operaciones diarias, como el arranque y la parada de las bombas y el cambio de los puntos de ajuste, también pueden ser efectuadas desde el sistema principal comunicándose con la G100. Además, la G100 puede configurarse para el envío de indicaciones de estado controladas por evento, tales como alarmas, mediante SMS a teléfonos móviles, y para efectuar devoluciones automáticas de llamadas de alarma a un sistema de control centralizado.

Registro de datos

Además de la posibilidad de comunicación de datos, la G100 permite también registrar hasta 350.000 datos cronológicos. Los datos registrados pueden transmitirse al sistema principal o a un PC para su posterior análisis en una hoja de cálculo o con un programa similar.

Para registrar los datos se utiliza el software "PC Tool G100 Data Log". Esta herramienta forma parte del paquete PC Tool G100 que se suministra con la G100.

Otras características

- Cuatro entradas digitales.
- Parada de todas las bombas si la comunicación con el sistema de control falla (opcional).
- Código de acceso para comunicación vía modem (opcional).
- Registro de alarmas.

Instalación

La instalación de la G100 la efectúa el integrador del sistema. La G100 está conectada al GENIbus así como a la red principal. De esta forma, todas las unidades del GENIbus pueden ser controladas desde un sistema de control centralizado en la red principal.

El CD ROM denominado "G100 Support Files" (Archivos de soporte de G100) que se entrega con el equipo G100 contiene ejemplos de programas que se deberán utilizar cuando se conecte la unidad G100 a los diferentes sistemas de la red principal. También se incluye una descripción de los puntos de datos disponibles en los productos Grundfos con la interfaz GENIbus.

La herramienta de software "PC Tool G100" incluida se puede utilizar para la instalación y empleo de la unidad G100.

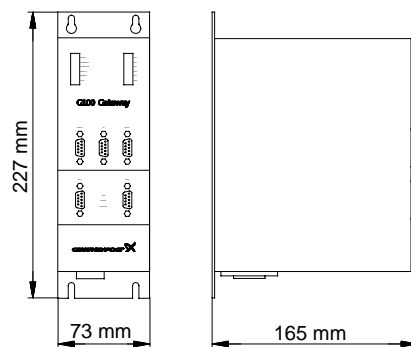


Fig. 21 Plano dimensional

Datos técnicos

TM01 0621 1102

Resumen de protocolos

Sistema principal	Protocolo de software
PROFIBUS-DP	DP
Radio	Satt Control COMLI/Modbus
Módem	Satt Control COMLI/Modbus
PLC	Satt Control COMLI/MODbus
Móvil GSM	SMS, UCP

Otras posibles conexiones

GENIbus RS-485:	Conexión de hasta 32 uds.
Puerto RS-232:	Para conexión directa a un PC o vía un módem de radio.
Entradas digitales:	4.
Tensión de alimentación:	1 x 110-240 V, 50/60 Hz.
Temperatura ambiente:	Durante funcionamiento: – 20°C a +60°C.
Clase de protección:	IP 20.
Peso:	1.8 kg.

Accesorios

- Paquete PC Tool G100 (suministrado con el producto)
- CD-ROM de archivos de soporte para G100 (suministrado con el producto)

Códigos

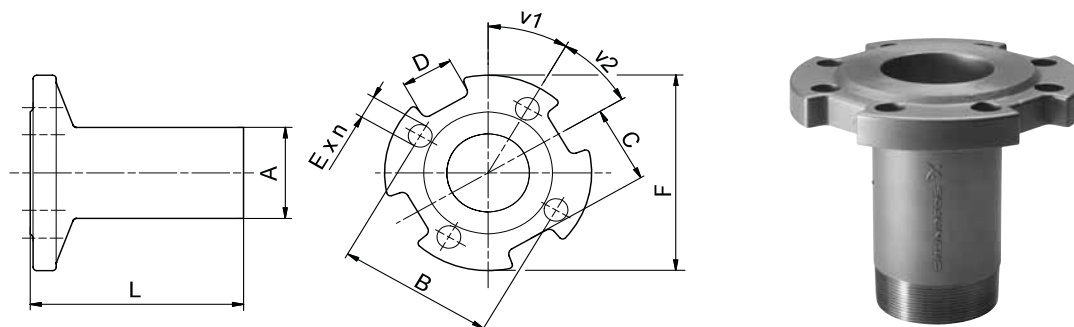
Producto	Código
G100 con tarjeta de expansión Profibus-DP*	96411135
G100 con tarjeta de expansión Radio/Módem/PLC*	96411136
G100 versión básica*	96411137
Paquete PC Tool G100	96415783

* CD-ROM que incluye los archivos de soporte para G100.

Piezas de conexión

Las tablas mostradas a continuación indican la gama de conectores para la conexión de rosca a brida y de rosca a rosca.

Rosca a brida



TM01 2396 2506 - GrA2552

Fig. 22 Plano dimensional y fotografía de conectores rosca a brida.

Tipo	Salida de la bomba	Pieza de conexión	Rosca a brida										Código		
			A	Dimensiones [mm]							m ₁	m ₂	n	DIN W.-Nr. 1.4308	DIN W.-Nr. 1.4517
				B	C	D	E	F	L						
SP 17	Rp 2.5	R 2½ →DN 50 PN 16/40	R 2½	125	65	40	∅19	∅165	170	60	90	4	120125	120911	
		R 2½ →DN 65 PN 16/40	R 2½	145	71	30	∅19	∅185	170	22.5	45	8	120126	120910	
		R 2½ →DN 80 PN 16/40	R 2½	160	82.5	40	∅19	∅200	170	22.5	45	8	120127	120909	
SP 30	Rp 3	R 3 →DN 65 PN 16/40	R 3	145	71	30	∅19	∅185	170	22.5	45	8	130187	130920	
		R 3 →DN 80 PN 16/40	R 3	160	82.5	40	∅19	∅200	170	22.5	45	8	130188	130921	
		R 3 →DN 100 PN 16/40	R 3	180/190	100	40	∅19/∅23	∅235	170	22.5	45	8	130189	130922	
SP 46	Rp 3	R 3 →DN 65 PN 16	R 3	145	71	30	∅19	∅185	170	22.5	45	8	130187	130920	
		R 3 →DN 80 PN 16	R 3	160	82.5	40	∅19	∅200	170	22.5	45	8	130188	130921	
SP 60	Rp 4	R 3 →DN 100 PN 16	R 3	180/190	100	40	∅19/∅23	∅235	170	22.5	45	8	130189	130922	
		R 4 →DN 100 PN 16	R 4	180/190	100	40	∅19/∅23	∅235	180	22.5	45	8	140071	140577	
SP 77	Rp 5	R 5 →DN 100 PN 16/40	R 5	180/190	82	35	∅19/∅23	∅235	195	22.5	45	8	160148	160646	
		R 5 →DN 125 PN 16/40	R 5	210/220	99	37	∅19/∅28	∅270	195	22.5	45	8	160149	160647	
		R 5 →DN 150 PN 16/40	R 5	240/250	115	36	∅23/∅28	∅300	195	22.5	45	8	160150	160648	
SP 125	Rp 6	R 6 →DN 125 PN 16/40	R 6	210/220	99	36	∅19/∅28	∅270	195	22.5	45	8	170159	170596	
		R 6 →DN 150 PN 16/40	R 6	240	114	36	∅23/∅28	∅300	195	22.5	45	8	170160	170597	
		R 6 →DN 200 PN 16	R 6	295	134	36	∅23	∅340	195	15	30	12	170161	170598	
		R 6 →DN 200 PN 40	R 6	320	151	36	∅31	∅375	200	15	30	12	170162	170599	

Rosca a rosca



TM01 2397 1698 - GrA2555

Fig. 23 Plano dimensional y fotografía de conectores rosca a rosca.

Tipo	Salida de la bomba	Pieza de conexión	Dimensiones			Código	
			Rosca a rosca		L [mm]	DIN W.-Nr. 1.4301	DIN W.-Nr. 1.4401
			A	B			
SP 77	Rp 5	R 5 →Rp 4	R 5	Rp 4	121	190063	190585
		R 5 →Rp 6	R 5	Rp 6	150	190069	190591
SP 95	NPT 5	NPT 5 →NPT 4	NPT 5	NPT 4	121	190064	190586
		NPT 5 →NPT 6	NPT 5	NPT 6	150	190070	190592
SP 125	Rp 6	R 6 →Rp 5	R 6	Rp 5	150	200130	200640
SP 160	NPT 6	NPT 6 →NPT 5	NPT 6	NPT 5	150	200135	200645
SP 215							

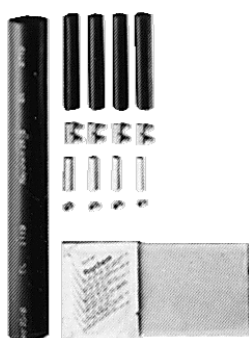
Kit de terminación de cable con enchufe



TM00 7883 2296

Descripción	Versión	Código.
Para una unión estanca del cable del motor y del cable de alimentación sumergible en un tubo acrílico relleno con resina. Utilizado para cables con uno o varios núcleos durante la instalación de bombas sumergibles.	MS 402 y MS 4000 de hasta 7,5 kW:	
	Para cables de hasta 4 x 2,5 mm ²	799901
Se necesita un endurecimiento de 24 horas.	Para cables de hasta 4 x 6 mm ²	799902

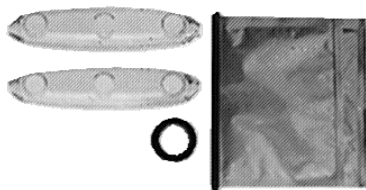
Kit de conexión de cable, tipo KM



TM00 7885 2296

Descripción	Versión			Código.
	Cable de motor	[mm ²]	Número de hilos	
Para empalme hermético en caliente del cable de motor y cable de alimentación sumergible.	Cable plano	1,5 - 6,0 1,5 - 4,0	3 4	00116251
	Cable plano	6 - 10 10 - 16	4 3	00116252
Permite la unión de: <ul style="list-style-type: none"> • cables del mismo tamaño. • cables de diferentes tamaños. • un hilo de cable y un mono-hilo. 	Cable plano	16 - 25	3 4	00116255
	3 hilos simples	1,5 - 6,0	3	00116253
El empalme está listo pasados unos minutos y no es necesario ningún tiempo de endurecimiento como ocurre con los empalmes de resina.	3 hilos simples	10 - 25	3	00116254
	4 hilos simples	1,5 - 4,0	4	00116257
El empalme no se puede separar.	4 hilos simples	6 - 16	4	00116258
	Hilo simple	35 - 120	1	00116256
Para empalme hermético del cable de motor y del cable de alimentación sumergible. Mediante una fusión en caliente tornillo-pegamento	Atornillado en caliente	6 - 50	4	96636867
		19 - 95		96636868
		35 - 185		96637278
		70 - 240		96637279
Reduce de 3 ó 4 a uno, así como desde cable de alimentación a hilo simple	Reductor por calor	10 - 50	3	96637318
		10 - 50	4	96637330
		16 - 70	3	96637331
		16 - 70	4	96637332

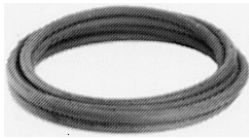
Kit de conexión de cable, tipo M0 a M6



TM00 7884 2296

Descripción	Versión			Código.
	Tipo	Diámetro del empalme del cable [mm ²]	Una cables con un diámetro exterior de	
Para empalme hermético en caliente del cable de motor y cable de alimentación sumergible.	M0	ø40	ø6 a ø15	ID8903
	M1	ø46	ø9 a ø23	ID8904
	M2	ø52	ø17 a ø31	ID8905
	M3	ø77	ø26 a ø44	ID8906
	M4	ø97	ø29 a ø55	91070700
	M5	ø110	ø40 a ø62	96496918
	M6	ø144	ø50 a ø80	96496919
Accesorios para el kit de cable, tipo M0-6 Sólo conectores de tornillo	Diámetro del hilo [mm ²]	Número de conectores	4	Código.
	6 - 50			96626021
	19 - 95			96626022
	35 - 185			96626023
	70 - 240			96626028

Cable de alimentación sumergible



TM00 7862 2296

Apropiado para

- aplicación continua en aguas subterráneas y agua potable (certificado para aplicaciones potables).
- conexión de equipos eléctricos tales como motores sumergibles
- profundidades de instalación de hasta 500 metros y cargas medias.

El aislante y el revestimiento están hechos de materiales elastoméricos especiales basados en EPR adaptados para aplicaciones acuáticas. Temperatura máxima permitida del agua: 60 °C. Temperatura máxima permisible de servicio del cable: 90 °C. Bajo pedido se dispone de otros tamaños de cable.

Descripción

Número de hilos y sección transversal nominal [mm ²]	Diámetro externo Mín./Máx. [mm ²]	Peso [kg/m]	Código.
1 x 25	12.5 / 16.5	0.410	ID4072
1 x 35	14.0 / 18.5	0.560	ID4073
1 x 50	16.5 / 21.0	0.740	ID4074
1 x 70	18.5 / 23.5	1.000	ID4075
1 x 95	21.0 / 26.5	1.300	ID4076
1 x 120	23.5 / 28.5	1.650	ID4077
1 x 150	26.0 / 31.5	2.000	ID4078
1 x 185	27.5 / 34.5	2.500	ID4079
3 x 25	26.5 / 34.0	1.450	ID4062
4G1.5	10.5 / 13.5	0.190	ID4063
4G2.5	12.5 / 15.5	0.280	ID4064
4G4.0	14.5 / 18.0	0.390	ID4065
4G6.0	16.5 / 22.0	0.520	ID4066
4G10	22.5 / 24.5	0.950	ID4067
4G16	26.5 / 28.5	1.400	ID4068
4G25	32.0 / 34.0	1.950	ID4069
4G35	33.0 / 42.5	2.700	96432949
4G50	38.0 / 48.5	3.600	96432950
4G70	43.0 / 54.5	4.900	96432951

Zinc anodos

Aplicación

Se puede utilizar una protección catódica basada en cinc con el fin de evitar la corrosión de las bombas SP en líquidos que contengan cloruros tales como las aguas salobres y el agua del mar.

Los ánodos de protección se sitúan en el exterior de la bomba y del motor como protección contra la corrosión.

El número de ánodos requeridos depende de la bomba y del motor en cuestión.

Contactar con Grundfos para obtener más información.

Temperaturas del líquido

Agua salobre: Hasta 35 °C.

Agua salobre (mín. 1500 g/m³ de cloruro): Hasta 35 °C.

Vida del ánodo

Los ánodos de cinc tienen una vida de uno a cuatro años, dependiendo de las condiciones de funcionamiento (temperatura, flujo y contenido en cloruros).

Códigos de los ánodos de cinc

Código	Ánodos de cinc para bombas										
	Utilizado para tipo de bomba										
	SP 1A a	SP 14A	SP 17	SP 30	SP 46	SP 60	SP 77	SP 95	SP 125	SP 160	SP 215
96421444	•										
96421445			•	•	•	•					
96421447							•	•			
96421448								•			
96421449									•		
96421450									•	•	•

Código	Ánodos de cinc para motores				
	Motores de 4"	Motores de 6"	Motores de 8"	Motores de 10"	Motores de 12"
96421444					
96421446					
96421450					
96564808					
96421451					

Mangueras de flujo

Grundfos ofrece una gama completa de mangueras de flujo de acero inoxidable para operaciones tanto verticales como horizontales. Las mangueras de flujo están recomendadas para todo tipo de aplicaciones en las que la refrigeración del motor sea insuficiente. El resultado es un aumento general de la vida útil del motor. Las mangueras de flujo se deberán utilizar en los siguientes casos:

- Si la bomba sumergible está expuesta a cargas térmicas elevadas como asimetría de corriente, funcionamiento en seco, elevada temperatura ambiente, malas condiciones de refrigeración.
- Si se bombean líquidos agresivos, ya que la corrosión se duplica por cada 10 °C de aumento de temperatura.
- Si se produce sedimentación o depósitos alrededor del motor.

Nota: A petición se proporcionará más información sobre estos accesorios.



TM01 0751 2197 - TM01 0750 2197

Fig. 24 Mangueras de flujo

Cajas de control SA-SPM

Aplicación

Las cajas de control SA-SPM se utilizan como unidades de arranque para motores de 3 hilos monofásicos, de los tipos MS 402B y MS 4000.

SA-SPM 2 se utiliza con los motores MS 402B monofásicos con una entrada de potencia inferior o igual a 0,75 kW.

SA-SPM 3 se utiliza con los motores MS 402B y MS 4000 monofásicos con una entrada de potencia superior o igual a 1,1 kW. SA-SPM 3 incorpora un disyuntor protector del motor que, de esta forma, protege al motor frente a sobrecargas.

Datos técnicos

Clase de protección: IP 42.

Temperatura ambiente: -20 °C a 60 °C.

Humedad relativa: Máximo del 95%, para atmósferas normales y no agresivas.

Códigos

Código 50 Hz	Caja de control SA-SPM							
	1 x 220-230 V	1 x 240 V	SA-SPM 2	SA-SPM 3	MS 402B		MS 4000	
					0.37 kW	0.55 kW	0.75 kW	1.1 kW
82219512	•	•	•	•				
82219513	•	•			•			
82219514	•	•				•		
82219315	•	•					•	
82219306	•	•						•
82219307	•	•						•
82249512	•	•		•				
82249513	•	•			•			
82249514	•	•				•		
82249315	•	•					•	
82249306	•	•						•
82249307	•	•						•

Condensadores para MS 402B PSC

Los motores MS 402B PSC deben conectarse a la corriente eléctrica a través de un condensador de funcionamiento que se encuentre permanentemente conectado durante el funcionamiento.

Códigos

Condensadores para MS 402B PSC			
Tamaño del condensador	Potencia [kW]	Código del condensador	Código de la caja de control
16 µF, 400 V, 50 Hz	0.37	ID2970	96023791
20 µF, 400 V, 50 Hz	0.55	ID2971	96023792
30 µF, 400 V, 50 Hz	0.75	ID2973	96023793
40 µF, 400 V, 50 Hz	1.1	ID2974	96023794

Pt100

El sensor Pt100 ofrece las siguientes características:

- Monitorización continua de la temperatura del motor
- Protección contra sobrettemperatura del motor.

Proteger al motor contra temperaturaas demasiado elevadas es la forma más sencilla y barata de evitar la reducción de la vida útil del motor. El Pt100 garantiza que no se superarán las condiciones de funcionamiento e indica cuándo ha llegado el momento de revisar el motor.

La supervisión y la protección mediante Pt100 requiere los siguientes elementos:


- Sensor Pt1000
- Relé, tipo PR 5714
- Cable.


El relé PR 5714 está dotado de un módulo Pt100. Para ambos relés, se han definido en fábrica los siguientes límites de temperatura:


- Límite de aviso 60 °C
- Límite de parada 75 °C.

Datos técnicos

Tipo de relé	
PR 5714	
Grado de protección	IP 65 (montado en un cuadro de control)
Temperatura ambiente	-20 °C a +60 °C
Humedad relativa	95 % (condensación)
Variación de la tensión	<ul style="list-style-type: none"> • 1 x 24-230 VAC ±10 %, 50 - 60 Hz. • 24-250 VDC ±20 %.
Homologaciones	UL, DNV
Marca	CE

Sensor Pt100 con/sin relé PR 5714 y cable	Longitud del cable [m]	PR 5714	Código		
			MS6	MMS 6000, MMS 8000	MMS 10000, MMS 12000
	20	SÍ	96408953	96494596	96437287
	40	SÍ	96408681	96494597	96437288
	60	SÍ	96408954	96494598	96437289
	80	SÍ	96408955	96494599	96437290
	100	SÍ	96408956	96494610	96437291
	20	No	96658626	96658629	96658633
	40	No	96658627	96658630	96658634
	60	No	96658628	96658631	96658635
	80	No	96658637	96658632	96658636
	100	No	96658638	96658639	96658640

Relé PR 5714	Tensión	Código
	24-230 VAC, 50/60 Hz / 24-250 VDC	96621274

Sensor Pt100 incluido cable	Longitud de cable	Código	
		MS6 MMS 6000 MMS 8000	MMS 10000 MMS 12000
	20 m	96408957	96437784
	40 m	96408684	96437785
	60 m	96408958	96437786
	80 m	96408959	96437787
	100 m	96408960	96437788

Pernos de anclaje para Pt100	Descripción	Código
	KIT de pernos para Pt100 (para MS6)	96611899

Consumo de energía de las bombas sumergibles

La distribución porcentual de los costes de la vida útil de una bomba sumergible para suministro de agua es:

5% - Coste inicial (bomba)

85% costes de funcionamiento / consumo de energía

10% - Costes de mantenimiento.

¡Resulta obvio que el ahorro más importante se puede lograr en el consumo energético!

El consumo energético anual, E, de una bomba sumergible se puede calcular de la siguiente forma:

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

c = precio específico de la energía (EURO/kWh)

h = horas de funcionamiento/año (horas)

P₁ = consumo energético de la bomba sumergible (kW).

Ejemplo: Cálculo del consumo de energía anual de la bomba sumergible, tipo SP 125-3.

SP 125-3 con MS6, 30 kW, 3 x 400 V, 50 Hz.

Punto de trabajo:

Caudal: Q = 120 m³/h

Altura total: H = 63 m

Coste energético específico: c = EURO 0,1/kWh
(consta de la tasa diaria y nocturna)

Horas de funcionamiento/año: h = 3200.

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

Q = m³/h

H = m

Densidad ρ = kg/dm³ (supuesta 1)

367 = factor de conversión

η_{motor} = (ejemplo 84,5 %, en la ecuación 0,845)

η_{bomba} = (no confundir con la curva de rendimiento de la etapa).

Al mostrar la curva P₂/Q le facilitamos el cálculo del consumo energético.

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

P₂ = 26 kW (requisito de potencia de la bomba SP 125-3 a 120 m³/h, desde la curva P₂ / Q en la página 58).

Cálculo del rendimiento del motor en el punto de trabajo

De manera estándar, la SP 125-3 está equipada con un motor MS6 de 30 kW.

En el punto de trabajo (Q = 120m³/h) la bomba necesita 26 kW, es decir:

una carga del motor del 87 % (26 kW/30 kW) y una reserva de potencia del 13 %.

De la tabla contenida en la página 73 se deduce que el rendimiento del motor es:

85 % a una carga de 75 % (η₇₅ %)

84 % a una carga de 100 % (η₁₀₀ %)

El valor interpolado en este ejemplo es

η_{motor} = 84,5 %, η_{motor} = 0,845.

$$P_1 = \frac{26}{0.845} = 30.77 \text{ kW}$$

E = 0,1 EURO/kWh x 3200 h x 30,77 kW.

El coste anual de energía asciende a 9846 euros.

Si comparamos el coste energético de esta bomba sumergible de Grundfos de gran eficacia energética con una bomba sumergible, tipo SP 120-4, de 1995, (Q = 110 a 120 m³/h; H = 63 a 58 m; η_{motor} = 82 %), vemos que, con el mismo caudal anual total de 384.000 m³ y con el mismo precio actual de 0,1 EURO/kWh, el consumo anual de energía de la vieja bomba asciende a 12777 euros.

No se han tenido en cuenta el desgaste y los depósitos sobre el motor y la bomba.

El periodo de amortización, A, (en meses) se calcula en la forma siguiente:

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

El precio de compra de la bomba eficiente desde el punto de vista energético es de 4090 euros.

$$A = \frac{4090}{(127.770 - 98464)} \times 12 = 16.7 \text{ months}$$

El periodo de amortización es de 16,7 meses.

Nota: El sistema completo deberá ser diseñado para la eficiencia energética (cable/tuberías de descarga).

Dimensionamiento del cable

Con el fin de obtener un beneficio económico de la bomba, la caída de tensión deberá ser baja.

En la actualidad, los grandes trabajos relacionados con agua dimensionan los cables para una máxima caída de tensión del 1 %).

La resistencia hidráulica en la tubería de descarga debería ser tan baja como sea posible.

Cables

Grundfos ofrece cables de alimentación sumergibles para todas las aplicaciones: cables de 3 hilos, cables de 4 hilos, hilo simple.

Los cables para los motores sumergibles de 4" de Grundfos están disponibles con o sin conectores. El cable de alimentación sumergible se selecciona en función de la aplicación y el tipo de instalación.

Versión estándar: Temperatura máxima del líquido +60 °C.

Versión para agua caliente: Temperatura máxima del líquido +70 °C, para breves periodos de tiempo de hasta +90 °C (sólo para MS).

Las tablas indican la dimensión del cable en el orificio de perforación

Las tablas indican la longitud máxima en metros de los cables de alimentación tendidos desde el arrancador del motor a la bomba con un arranque directo desde la red eléctrica con distintas dimensiones del cable.

Si se utiliza un arranque en estrella o en triángulo, la intensidad se reducirá en $\sqrt{3}$ ($I \times 0,58$), lo que significa que la longitud del cable puede ser mayor ($L \times 1,73$) que lo indicado en las tablas.

Si, por ejemplo, la intensidad de funcionamiento es un 10% más baja que la intensidad a plena carga, el cable podría ser un 10% más largo que el indicado en las tablas.

El cálculo de la longitud del cable se basa en una caída máxima de la tensión de entre el 1 y el 3% de la tensión nominal y a una temperatura máxima del agua de 30 °C.

Con el fin de minimizar las pérdidas de funcionamiento, la sección transversal del cable se puede aumentar en comparación con lo indicado en las tablas. Esta forma de proceder sólo será económica si el orificio de perforación proporciona el espacio necesario, y si el tiempo de funcionamiento de la bomba es largo, especialmente si la tensión de funcionamiento está por debajo de la tensión nominal.

Los valores de la tabla se han calculado utilizando la siguiente fórmula:

Longitud máxima del cable para una bomba sumergible monofásica:

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

Longitud máxima del cable para una bomba sumergible trifásica:

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1.73 \times 100 \times \left(\cos \varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin \varphi \times X_L \right)} \text{ [m]}$$

Términos de la fórmula

U = Tensión nominal [V]

ΔU = Caída de tensión [%]

I = Intensidad nominal del motor [A]

q = Sección transversal del cable sumergible [mm²]

X_L = Resistencia inductiva: 0.078×10^{-3} [Ω /m]

$\cos \varphi$ = Factor de potencia

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

ρ = Resistencia específica: 0.02 [Ω mm²]

Ejemplo

Tamaño del motor: 30 kW, MMS 8000

Intensidad nominal: 64.0 A

Tensión nominal: 3 x 400 V, 50 Hz

Método de arranque: Directo

Factor de potencia: $\cos \varphi = 0.85$

Caída de tensión: 3 %

Sección transversal: 25 mm²

$\sin \varphi$: 0.54

$$L = \frac{400 \times 3}{64.0 \times 1.73 \times 100 \times \left(0.85 \times \frac{0.02}{25} + 0.54 \times 0.078 \times 10^{-3} \right)}$$

L = 150 m

Dimensiones del cable a 1 x 230 V, 50 Hz

Motor	[kW]	I_n [A]	1.5 mm ²	2.5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²
4"	0.37	4.0	111	185	295	440	723
	0.55	5.8	80	133	211	315	518
	0.75	7.5	58	96	153	229	377
	1.1	7.3	48	79	127	190	316
	1.5	10.2	34	57	92	137	228
	2.2	14		43	68	102	169

Longitud máxima del cable en metros desde el arrancador del motor a la bomba.

Dimensionamiento del cable

SP A, SP

Dimensiones del cable a 3 x 400 V, 50 Hz, DOL

Caída de tensión: 1 %

Motor	[kW]	I _n [A]	Cosφ 100 %	Dimensiones [mm ²]																
				1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300	
4"	0.37	1.4	0.64	192	318	506	752													
4"	0.55	2.2	0.64	122	203	322	479	783												
4"	0.75	2.3	0.72	104	173	275	409	672												
4"	1.1	3.4	0.72	70	117	186	277	455	712											
4"	1.5	4.2	0.75	55	91	145	215	354	556	844										
4"	2.2	5.5	0.82	38	64	101	151	249	393	599	818									
4"	3.0	7.85	0.77	29	47	75	112	185	291	442	601	822								
4"	4.0	9.6	0.8	22	37	59	89	146	230	350	477	656	874							
4"	5.5	13	0.81	16	27	43	65	107	168	256	349	480	641	821	983					
4"	7.5	18.8	0.78		20	31	46	76	120	183	248	340	452	577	687	804	923			
6"	5.5	13.6	0.77	16	27	44	65	107	168	255	347	475	629	801	953					
6"	7.5	17.6	0.8	12	20	32	48	80	125	191	260	358	477	610	728	855	984			
6"	9.2	21.8	0.81		16	26	39	64	100	153	208	287	382	490	586	689	795	935		
6"	11	24.8	0.83		14	22	33	55	86	132	180	248	332	427	512	604	699	826	942	
6"	13	30	0.81			19	28	46	73	111	151	208	278	356	426	501	577	680	772	
6"	15	34	0.82				24	40	64	97	132	182	244	313	375	441	510	601	684	
6"	18.5	42	0.81				20	33	52	79	108	149	198	254	304	358	412	486	551	
6"	22	48	0.84					28	44	67	92	127	170	220	264	312	361	428	489	
6"	26	57	0.84					24	37	57	78	107	144	185	222	263	304	361	412	
6"	30	66.5	0.83						32	49	67	92	124	159	191	225	261	308	351	
6"	37	85.5	0.79							40	54	74	99	126	150	176	203	238	269	
8"	22	48	0.84					28	44	67	92	127	170	220	264	312	361	428	489	
8"	26	56.5	0.85					23	37	57	78	107	144	186	224	265	307	365	418	
8"	30	64	0.85						33	50	68	95	127	164	197	234	271	322	369	
8"	37	78.5	0.85						27	41	56	77	104	134	161	191	221	263	301	
8"	45	96.5	0.82							34	47	64	86	110	132	155	180	212	241	
8"	55	114	0.85								38	53	71	92	111	131	152	181	207	
8"	63	132	0.83									47	62	80	96	113	131	155	177	
8"	75	152	0.86									40	53	69	83	98	114	136	156	
8"	92	186	0.86										43	56	68	80	94	111	128	
8"	110	224	0.87											47	56	67	78	93	107	
10"	75	156	0.84										52	68	81	96	111	132	151	
10"	92	194	0.82										43	55	66	77	89	105	120	
10"	110	228	0.84											46	56	66	76	90	103	
10"	132	270	0.84												47	55	64	76	87	
10"	147	315	0.81													48	55	65	74	
10"	170	365	0.81															56	63	
10"	190	425	0.79																48	54
12"	147	305	0.83													49	57	67	77	
12"	170	345	0.85														50	60	68	
12"	190	390	0.84															53	60	
12"	220	445	0.85																53	
12"	250	505	0.85																	
Intensidad máxima para el cable [A]*				18.5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430	497	

* Con unas condiciones de disipación de calor particularmente favorables.

Longitud máxima del cable en metros desde el arrancador del motor a la bomba.

Dimensionamiento del cable

SP A, SP

Dimensiones del cable a 3 x 400 V, 50 Hz, DOL

Caída de tensión: 3 %

Motor	kW	I _n [A]	Cos φ 100 %	Dimensiones [mm ²]															
				1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
4"	0.37	1.4	0.64	576	955														
4"	0.55	2.2	0.64	366	608	966													
4"	0.75	2.3	0.72	312	518	824													
4"	1.1	3.4	0.72	211	350	558	830												
4"	1.5	4.2	0.75	164	273	434	646												
4"	2.2	5.5	0.82	115	191	304	453	748											
4"	3.0	7.85	0.77	86	142	226	337	555	872										
4"	4.0	9.6	0.8	67	112	178	266	438	689										
4"	5.5	13	0.81	49	82	130	194	320	504	768									
4"	7.5	18.8	0.78		59	93	139	229	360	548	745								
6"	5.5	13.6	0.77	49	82	131	195	320	503	765									
6"	7.5	17.6	0.8	37	61	97	145	239	376	573	781								
6"	9.2	21.8	0.81		49	78	116	191	300	458	625	860							
6"	11	24.8	0.83		42	67	99	164	258	395	540	744	995						
6"	13	30	0.81			56	84	139	218	333	454	625	833						
6"	15	34	0.82				73	121	191	291	397	547	731	938					
6"	18.5	42	0.81				60	99	156	238	324	446	595	763	913				
6"	22	48	0.84					84	132	202	276	382	511	659	792	935			
6"	26	57	0.84					71	111	170	233	321	431	555	667	788	913		
6"	30	66.5	0.83						96	147	201	277	371	477	573	676	782	925	
6"	37	85.5	0.79							119	162	223	296	378	451	529	608	713	806
8"	22	48	0.84					84	132	202	276	382	511	659	792	935			
8"	26	56.5	0.85					70	111	170	233	322	432	557	671	794	922		
8"	30	64	0.85						98	150	205	284	381	492	592	701	814	967	
8"	37	78.5	0.85						80	122	168	232	311	401	483	572	664	789	903
8"	45	96.5	0.82							102	140	193	257	330	396	466	539	635	723
8"	55	114	0.85								115	159	214	276	333	394	457	543	622
8"	63	132	0.83									140	187	240	289	340	394	466	531
8"	75	152	0.86									119	160	206	249	295	343	409	469
8"	92	186	0.86										130	169	203	241	281	334	383
8"	110	224	0.87											140	169	200	233	279	321
10"	75	156	0.84										157	203	244	288	334	395	452
10"	92	194	0.82										128	164	197	232	268	316	360
10"	110	228	0.84											139	167	197	228	271	309
10"	132	270	0.84												141	166	193	228	261
10"	147	315	0.81													143	165	194	221
10"	170	365	0.81															168	190
10"	190	425	0.79															143	162
12"	147	305	0.83													147	170	202	230
12"	170	345	0.85														151	179	205
12"	190	390	0.84															158	181
12"	220	445	0.85																159
12"	250	505	0.85																
Intensidad máxima para el cable [A]*	18.5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430	497			

* Con unas condiciones de disipación de calor particularmente favorables.

Longitud máxima del cable en metros desde el arrancador del motor a la bomba.

Dimensionamiento del cable

Cálculo de la sección transversal del cable

Términos de la fórmula

- U = Tensión nominal [V]
 ΔU = Caída de tensión [%]
 I = Rated current of the motor [A]
 q = Sección transversal [mm²]
 X_L = Resistencia inductiva $0,078 \times 10^{-3}$ [Ω/m]
 $\cos\varphi$ = Factor de potencia
 $\sin\varphi$ =
 L = Longitud del cable [m]
 Δp = Pérdida de potencia [W]
 $\rho = 1/\chi$
 Materiales del cable:
 Cobre: $\chi = 52 \text{ m}/\Omega \times \text{mm}^2$
 Aluminio: $\chi = 35 \text{ m}/\Omega \times \text{mm}^2$

Para calcular la sección transversal del cable sumergible, utilizar la siguiente fórmula:

DOL

$$q = \frac{I \times 1.73 \times 100 \times L \times \rho \times \cos\varphi}{U \times \Delta U - (I \times 1.73 \times 100 \times L \times X_L \times \sin\varphi)}$$

Estrella-triángulo

$$q = \frac{I \times 100 \times L \times \rho \times \cos\varphi}{U \times \Delta U - (I \times 1.73 \times 100 \times L \times X_L \times \sin\varphi)}$$

Los valores de la intensidad nominal (I) y el factor de potencia ($\cos\varphi$) se pueden encontrar en las tablas de las páginas 73-78.

Cálculo de la pérdida de potencia

Para calcular la potencia perdida en el cable sumergible, utilizar la siguiente fórmula:

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

Ejemplo:

- Tamaño del motor: 45 kW, MMS 8000
 Intensidad nominal: $I_n = 96.5 \text{ A}$
 Tensión: 3 x 400 V, 50 Hz
 Método de arranque: Directo
 Longitud del cable requerida: 200 m
 Temperatura del agua: 30 °C

Selección del cable:

- Opción A: **3 x 150 mm²**
 Opción B: **3 x 185 mm²**

Cálculo de la pérdida de potencia

Opción A:

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

$$\Delta p_A = \frac{3 \times 200 \times 0.02 \times 96.5^2}{150}$$

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

Opción B:

$$\Delta p_B = \frac{3 \times 200 \times 0.02 \times 96.5^2}{185}$$

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

Ahorros

Horas de funcionamiento/año: h = 4000.

Ahorro anual (A):

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

Al elegir el tamaño del cable 3 x 185 mm² en lugar de 3 x 150 mm², se logra un ahorro anual de 564 kWh.

Tiempo de funcionamiento: 10 años

Ahorro tras 10 años (A_{10}):

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

El ahorro total debe ser calculado en la moneda local.

Tabla de pérdidas de altura

SP A, SP

Pérdidas de altura en tuberías normales de agua

Las cifras superiores indican la velocidad del agua en m/s.

Las cifras inferiores indican la pérdida de altura en metros por cada 100 metros de tuberías rectas.

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

La tabla ha sido calculada de acuerdo con H. Nueva fórmula de Lang, a = 0,02 para una temperatura del agua de 10 °C.

La pérdida de altura en codos, válvulas de compuerta, piezas en T y válvulas antirretorno es equivalente a los metros de las tuberías rectas indicadas en las últimas dos líneas de la tabla. Para conocer la pérdida de altura en válvulas de pie, multiplicar por dos la pérdida sufrida en piezas T.

Tabla de pérdidas de altura

SP A, SP

Pérdidas de altura en tuberías de plástico

Las cifras superiores indican la velocidad del agua en m/s.

Las cifras inferiores indican la pérdida de altura en metros por cada 100 metros de tuberías rectas.

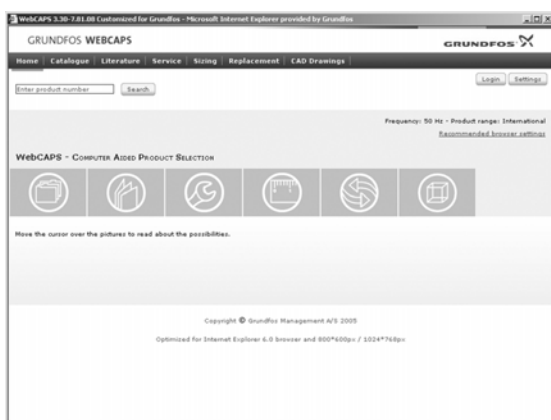
Cantidad de agua			PELM/PEH PN 10															
m ³ /h	Litros/min.	Litros/s.	PELM				PEH											
			25 20,4	32 26,2	40 32,6	50 40,8	63 51,4	75 61,4	90 73,6	110 90,0	125 102,2	140 114,6	160 130,8	180 147,2				
0,6	10	0,16	0,49 1,8	0,30 0,66	0,19 0,27	0,12 0,085												
0,9	15	0,25	0,76 4,0	0,46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

La tabla está basada en un nomograma.

Dureza: K = 0,01 mm.

Temperatura del agua: t = 10 °C.

WebCAPS

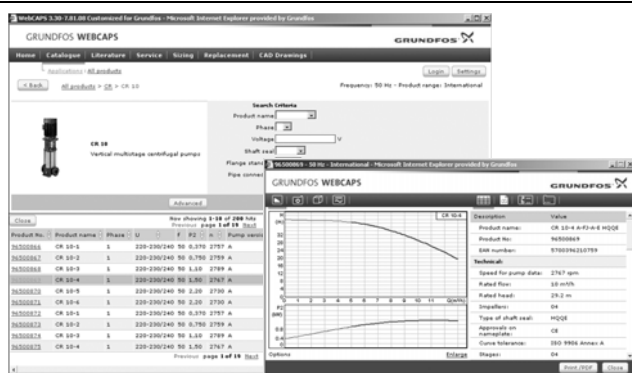


WebCAPS es un programa de selección de producto con soporte informático basado en Web que está disponible en www.grundfos.es.

WebCAPS contiene información detallada de más de 185.000 productos Grundfos en más de 20 idiomas.

En WebCAPS, toda la información está dividida en 6 secciones:

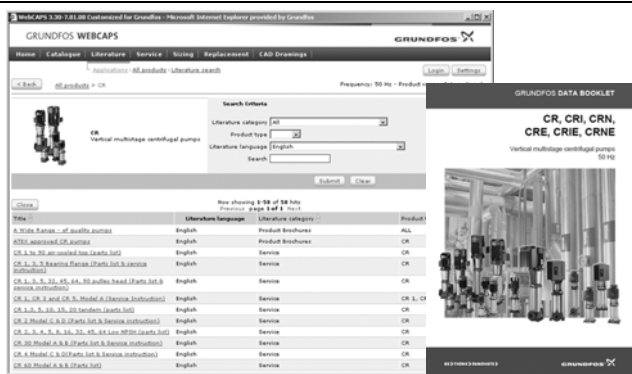
- Catálogo
- Literatura
- Repuestos
- Dimensionamiento
- Sustitución
- Planos CAD.



Catálogo

Comenzando por las áreas de aplicación y los tipos de bomba, esta sección contiene

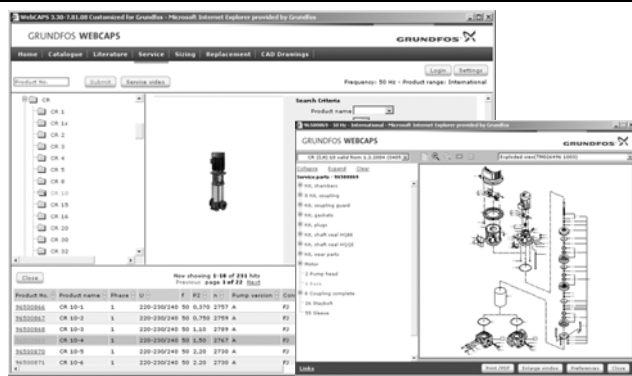
- datos técnicos
- curvas (QH, Eta, P1, P2, etc) que pueden adaptarse a la densidad y viscosidad del líquido bombeado y mostrar el número de bombas en funcionamiento
- fotos del producto
- planos dimensionales
- esquemas de conexiones eléctricas
- textos de ofertas, etc.



Literatura

En esta sección puede acceder a todos los documentos más recientes de una bomba en particular, tales como

- catálogos
- instrucciones de instalación y funcionamiento
- documentación de servicio postventa, como el Service kit catalogue o Service kit instructions
- guías rápidas
- folletos de producto, etc.



Repuestos

Esta sección contiene un catálogo de repuestos interactivo de fácil manejo. Aquí puede encontrar e identificar repuestos tanto de las bombas Grundfos existentes como de las obsoletas. Además, esta sección contiene vídeos de servicio postventa que muestran cómo sustituir repuestos.



Dimensionamiento

Comenzando por las diferentes áreas de aplicación y los ejemplos de instalación, esta sección ofrece instrucciones paso a paso de cómo

- seleccionar la bomba más adecuada y eficiente para su aplicación
- realizar cálculos avanzados basados en el consumo de energía, periodos de retorno, perfiles de carga, costes del ciclo vital, etc.
- analizar la bomba seleccionada a través de la herramienta de coste del ciclo vital
- determinar la velocidad del caudal en aplicaciones de aguas residuales, etc.



Sustitución

En esta sección encontrará una guía para seleccionar y comparar datos de sustitución de una bomba instalada para sustituirla por una bomba Grundfos más eficiente. Esta sección contiene datos de sustitución de una amplia gama de bombas de otros fabricantes.

Basándose en la guía fácil paso a paso puede comparar las bombas Grundfos con la que haya instalado. Después de especificar la bomba instalada, la guía le sugiere las bombas Grundfos que pueden mejorar tanto su comodidad como la eficacia.



Planos CAD

En esta sección es posible descargar planos CAD bidimensionales (2D) y tridimensionales (3D) de la mayoría de las bombas Grundfos.

Los siguientes formatos están disponibles en WebCAPS:

- planos bidimensionales:
- .dxf, gráficos de tipo alambre
 - .dwg, gráficos de tipo alambre.
- planos tridimensionales:
- .dwg, gráficos tipo alambre (sin superficies)
 - .stp, planos sólidos (con superficies)
 - .eprt, planos a través de Internet.



WinCAPS



Fig. 25 WinCAPS CD-ROM

WinCAPS es un programa de selección de producto con soporte informático, basado en Windows que contiene información detallada de más de 185.000 productos de Grundfos en más de 20 idiomas.

El programa tiene las mismas características y funciones que WebCAPS, pero es una solución idónea cuando no hay disponible una conexión a Internet.

WinCAPS está disponible en CD-ROM y se actualiza anualmente.

96506720 0208	E
Repl. 96506720 0403	

Nos reservamos el derecho a modificaciones.