

DIMENSIONAMENTO DE MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO

Através da curva da bomba AFP 101 (anexo 1), determinar a altura volumétrica e a potência do motor da bomba para melhor desempenho.

No gráfico rendimento, a curva de melhor desempenho pertence a frequência de 60 Hz, pois essa é a frequência nominal do nosso sistema trifásico e, também dos motores trifásicos encontrados em grande escala no mercado.

Vamos considerar, que nossa bomba retira água de um poço com uma vazão de 43 l/s. Através dessa informação, com a utilização da curva de performance da bomba, podemos determinar a altura volumétrica na qual a água poderá ser lançada e a potência mecânica do conjunto (bomba e motor trifásico).

Para iniciarmos nosso estudo, devemos localizar no eixo X, da curva de performance da bomba, a indicação de 43 l/s e, traçar uma linha perpendicular ao eixo X, até que essa reta ultrapasse a última curva do gráfico, conforme a figura abaixo:

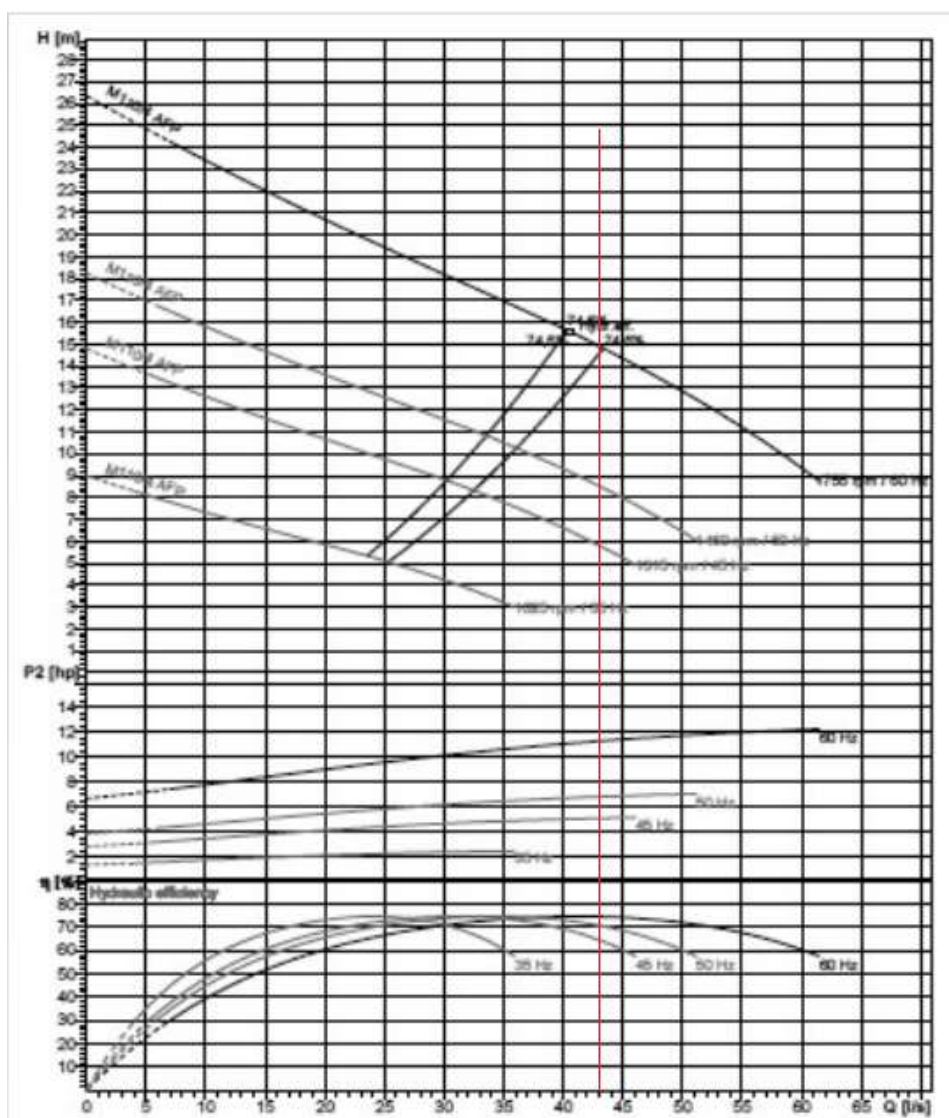


Fig. 1 - Curva de performance bomba AFP 101 – Vazão da bomba [l/s]

Seguindo a linha traçada, podemos determinar a altura máxima da coluna volumétrica e a potência do conjunto, isso, sempre tomando como referência a frequência de 60 Hz. Se observarmos o eixo Y, podemos observar que esse nos fornece as seguintes informações, a potência, “P2 (HP)” e a altura, “H(m)”. Dessa maneira se projetarmos no eixo Y, o ponto de encontro entre a linha traçada, correspondente a vazão da bomba e a curva disponíveis no gráfico, podemos obter as seguintes informações:

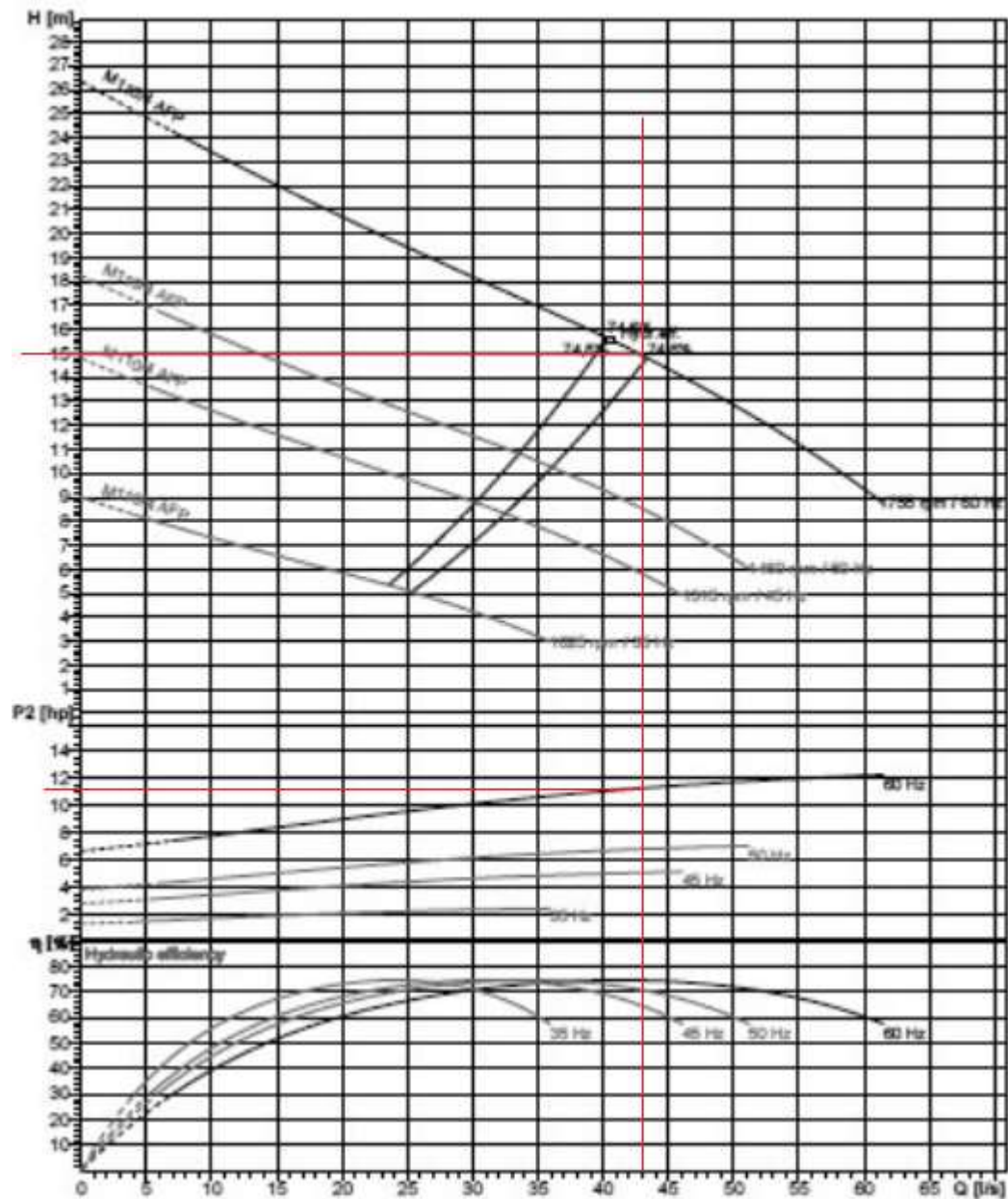


Fig. 2 - Curva de performance bomba AFP 101 – Altura “H[m]”

Podemos observar no gráfico que a altura volumétrica será de 15 m, para uma frequência de 60 Hz e 1755 RPM.

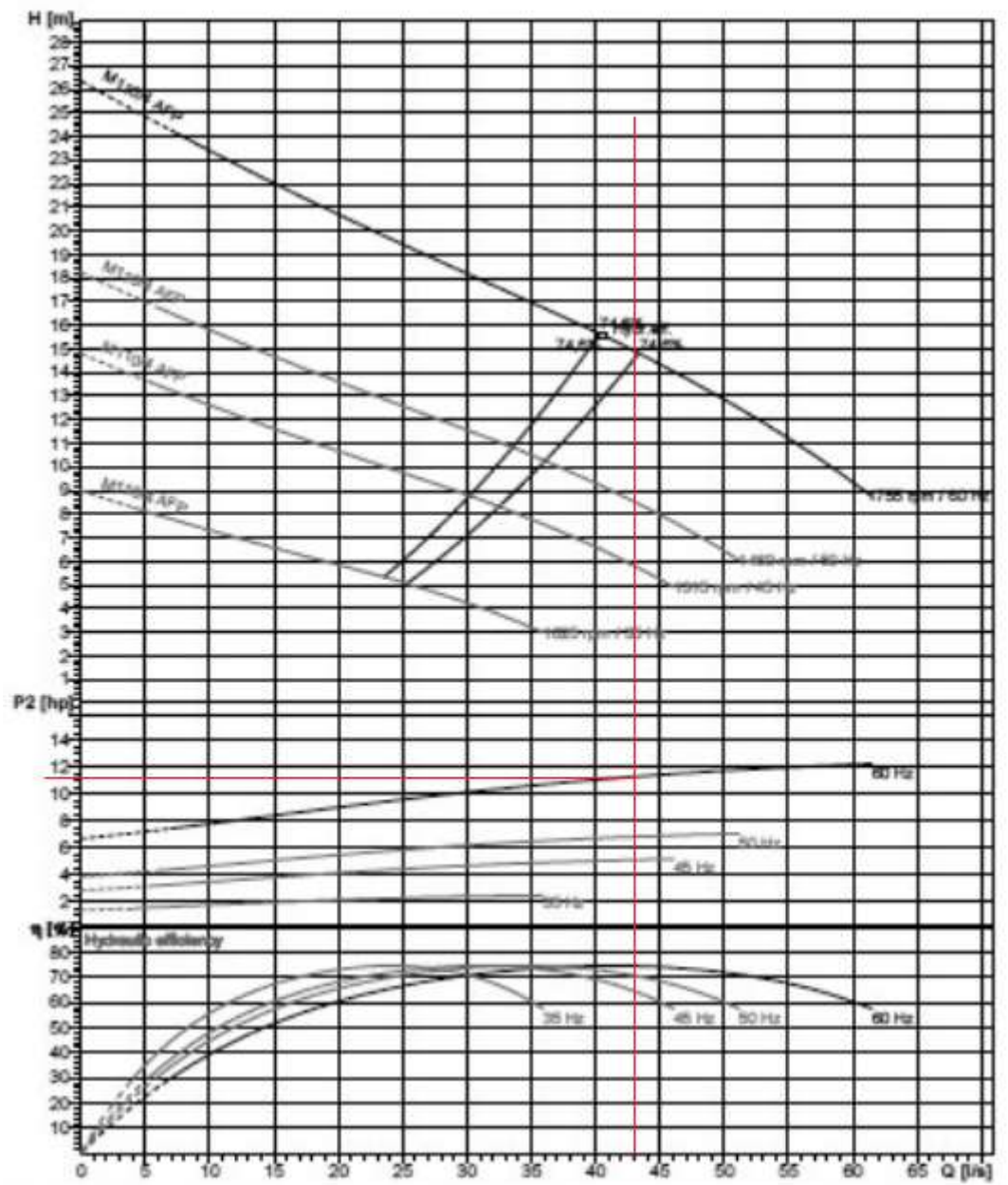


Fig. 3 - Curva de performance bomba AFP 101 – Potência “P2[HP]”

Podemos observar no gráfico, que para a frequência de 60 Hz, a potência mecânica do conjunto equivale a 11 HP.

De posse deste dado, podemos calcular:

- Pela potência mecânica temos a potência em watts:

1 HP = 746 W, logo:

$$P(w) = 11 \times 746 = 8206 \text{ W}$$

- Cálculo do torque pela potência:

$$P(KW) = \frac{C(Kgfm) \times n(RPM)}{974}$$

$$C(\text{Kgfm}) = \frac{8,21 (\text{KW}) \times 974}{1755 (\text{RPM})} = 4,6 (\text{Kgfm})$$

Através do conjugado mecânico, podemos encontrar o conjugado do motor. Observe que o conjugado do motor, deverá ser maior que o conjugado mecânico.

- Pela rotação do motor, podemos determinar o número de polos, no nosso caso:

$$N^{\circ} \text{ polos} = \frac{120 \times f (\text{Hz})}{N (\text{RPM})} = \frac{120 \times 60}{1755} = 4,1 = 4 \text{ polos}$$

Utilizando o catálogo de motores trifásico da WEG (anexo 2) teremos:

Na tabela, o torque do motor de 10 CV equivale a 4,07 Kgfm, logo ele não atende.

- Para o motor de 12,5 CV, temos um conjugado de 5,09 Kgfm. Para saber se esse motor atende nossa necessidade, devemos multiplicar esse valor pelo seu rendimento (η) em 100%, deste modo teremos:

$$C (\text{Kgfm}) = \frac{5,09 (\text{Kgfm}) \times 91}{100} = 4,63 (\text{Kgfm}) \quad \longrightarrow \quad \text{Esse motor estaria trabalhando em seu limite, portanto, não atende.}$$

- Para o motor de 15 CV, temos um conjugado de 6,12 Kgfm, multiplicando este valor pelo seu rendimento (η) em 100%, teremos:

$$C (\text{Kgfm}) = \frac{6,12 (\text{Kgfm}) \times 91,7}{100} = 5,61 (\text{Kgfm}) \quad \longrightarrow \quad \text{Esse motor atende nossa necessidade.}$$

Logo, o nosso motor será:

Potência: 15 CV

Rotação: 1755 RPM

Corrente: 37,5 A / 21,7 A

Tensão: 220 V / 380 V

IP/In = 8,8

F.S = 1,15

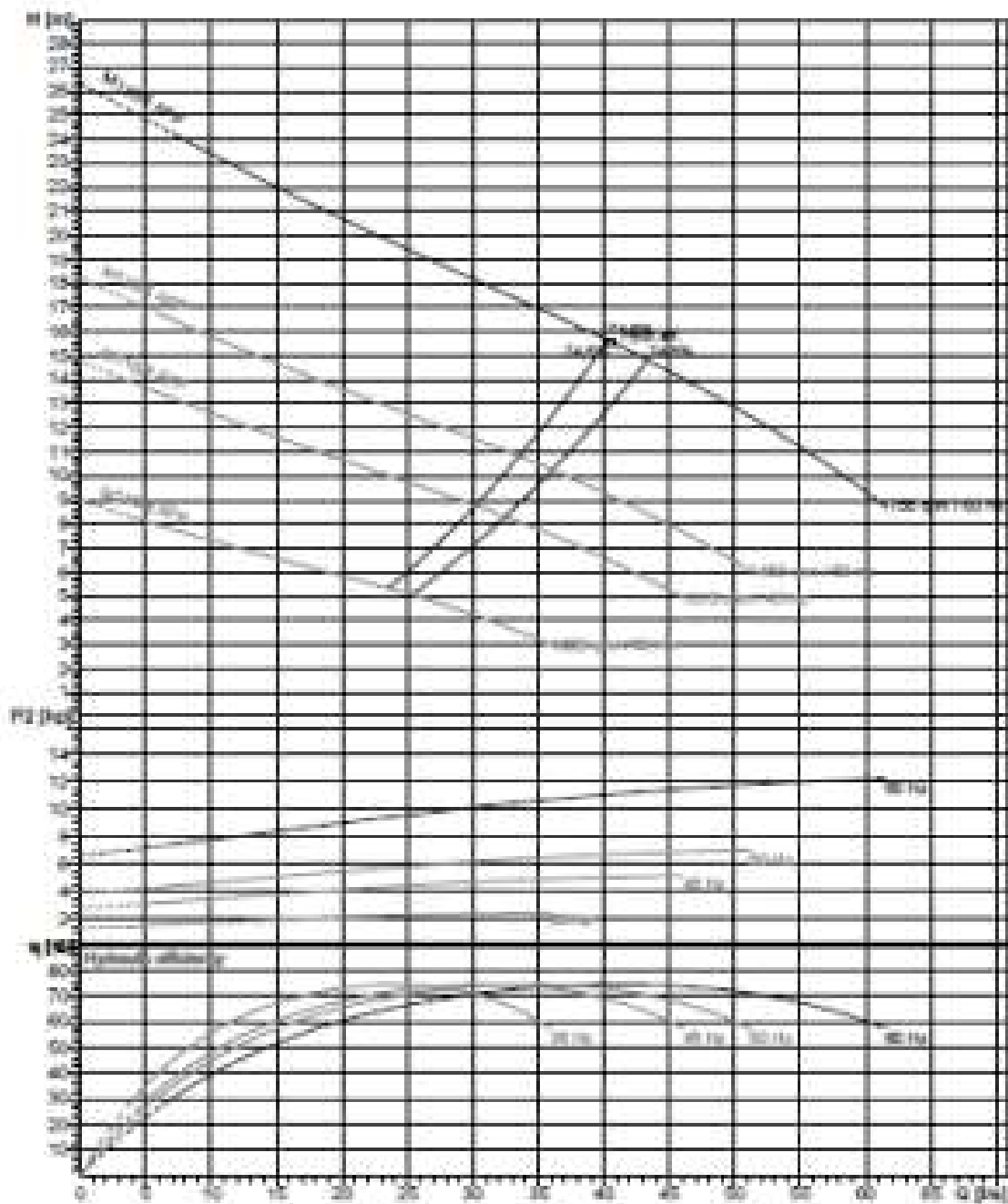
Fator de potência: 0,84

ANEXO 1



Pump performance curves AFP 101	Curve number
	Reference curve AFP 101

			Discharge DN100	Frequency 50 Hz
Density 1000 kg/m ³	Viscosity 1,362 cSt	Testroom ISO 9906 Gr 2 Annex A/WQ	Rated speed 1750 rpm	Date 2013-08-05
Flow 42.4 l/s	Head 15.1 m	Rated power 11.2 hp	Hydraulic efficiency 74.6 %	rpm



Impeller size 230 mm	IP of valves 1	Impeller Centrifugal impeller, 1 vane	Ball size 100 mm	Revision 2013-11-05 APP 100
-------------------------	-------------------	--	---------------------	-----------------------------------

ABS reserves the right to change any data and dimensions without prior notice and shall not be held responsible for the use of information contained in this document.

ABS: 894 1.1.1 2013-11-05

Anexo 2

W21 Alto Rendimento Plus

Potência		Carcaça	RPM	Corrente nominal em 220V (A)	Corrente com rotor bloqueado I_s / I_n	Conjugado nominal C_n (kgfm)	Conjugado com rotor bloqueado C_s / C_n	Conjugado máximo C_{em} / C_n	Rendimento η %			Fator de potência Cos ϕ			Fator de serviço F.S.	Momento de inércia J (kgm ²)	Temper. máx. com rotor bloqueado (°C) a quente	Nível médio de pressão sonora dB (A)	Peso aprox. (kg)
CV	kW								% da potência nominal										
									50	75	100	50	75	100					
4 Polos - 60 Hz																			
0,16	0,12	63	1720	0,86	4,5	0,07	3,2	3,4	90	57	61	0,41	0,51	0,6	1,15	0,00045	31	48	7
0,25	0,18	63	1710	1,13	4,5	0,1	2,8	3	96	64	66,5	0,47	0,57	0,63	1,15	0,00056	18	48	7,5
0,33	0,25	63	1710	1,47	5,2	0,14	3	2,9	60	67	68,5	0,45	0,55	0,65	1,15	0,00067	17	48	8
0,5	0,37	71	1720	2,07	5	0,21	2,7	3	64	70	72	0,44	0,57	0,65	1,15	0,00079	10	47	10
0,75	0,55	71	1680	2,83	5,5	0,32	3	3	70	74	75	0,45	0,58	0,68	1,15	0,00096	10	47	11,5
1	0,75	80	1730	2,98	8	0,41	3,4	3	77,5	81	82,6	0,6	0,72	0,8	1,15	0,00328	9	48	16
1,5	1,1	80	1715	4,42	7	0,63	2,9	2,8	80	81,1	81,6	0,59	0,71	0,8	1,15	0,00328	7	48	16
2	1,5	90S	1755	6,15	7,8	0,82	2,8	3	81,5	83,5	84,2	0,55	0,67	0,76	1,15	0,00532	8	51	20
3	2,2	90L	1735	8,37	7	1,24	2,3	2,7	84	85,1	85,1	0,62	0,75	0,82	1,15	0,00672	7	51	23
4	3	100L	1720	11,1	7,5	1,67	2,9	3,1	85,1	86,5	86,5	0,63	0,75	0,82	1,15	0,00918	8	54	30
5	3,7	100L	1720	13,8	8	2,08	3	3	86,5	88	88	0,63	0,75	0,8	1,15	0,01072	8	54	33
6	4,5	112M	1735	16,4	6,8	2,48	2,1	2,5	88	89	89	0,63	0,74	0,81	1,15	0,01875	13	56	45
7,5	5,5	112M	1740	20	8	3,09	2,4	2,8	88,7	90	90	0,61	0,73	0,8	1,15	0,01875	12	56	46
10	7,5	132S	1760	26,4	7,8	4,07	2,6	3,1	90	91	91	0,61	0,74	0,82	1,15	0,05427	12	58	65
10	7,5	132M	1760	26,4	7,8	4,07	2,6	3,1	90	91	91	0,61	0,74	0,82	1,15	0,05427	12	58	65
12,5	9,2	132M	1760	32	8,5	5,09	2,5	3	90,4	91	91	0,65	0,77	0,83	1,15	0,06202	8	58	75
15	11	132MVL	1755	37,5	8,8	6,12	2,6	3,4	90,5	91,5	91,7	0,67	0,78	0,84	1,15	0,06978	8	58	78
15	11	160L	1760	38,6	6	6,1	2,4	2,5	89	90,5	91,1	0,69	0,78	0,82	1,15	0,08029	16	69	103
20	15	160M	1765	53,3	6,7	8,11	2,3	2,4	90,7	92,2	92,4	0,65	0,76	0,8	1,15	0,10538	20	69	120
25	18,5	160L	1760	64,7	6,5	10,17	2,7	2,6	92	92,6	92,6	0,65	0,75	0,81	1,15	0,13048	18	69	135
30	22	180M	1760	73,9	7	12,2	2,5	2,6	92,7	93	93	0,71	0,8	0,84	1,15	0,19733	12	68	185
40	30	200M	1770	99,6	6,4	16,18	2,1	2,2	92,7	93,1	93,1	0,74	0,82	0,85	1,15	0,27579	20	71	218
50	37	200L	1770	123	6	20,23	2,2	2,2	93	93,2	93,2	0,75	0,82	0,85	1,15	0,35853	19	71	274
60	45	225S/M	1780	146	7,8	24,13	2,8	3,3	93,5	93,7	93,9	0,72	0,82	0,86	1,15	0,60982	21	75	410
75	55	225S/M	1775	174	7,3	30,25	2,6	3,1	93,9	94,3	94,2	0,76	0,85	0,88	1,15	0,83984	13	75	410
100	75	250S/M	1785	245	8	40,11	3	3,3	94	94,5	94,6	0,69	0,8	0,85	1,15	1,15478	10	75	510
125	90	280S/M	1785	292	6,7	50,14	2,3	2,9	94,5	95	95	0,72	0,81	0,85	1,15	1,9271	28	76	700
150	110	280S/M	1785	353	7	60,17	2,5	2,5	94,5	94,8	95,2	0,75	0,83	0,86	1,15	2,40888	24	76	740
175	132	315S/M	1785	418	7,6	78,2	2,6	3	94,8	95,1	95,3	0,75	0,84	0,87	1,15	2,56947	22	77	841
200	150	280S/M	1785	474	7,5	80,22	2,8	3	95,2	95,5	95,5	0,76	0,84	0,87	1,15	2,81036	22	76	868
200	150	315S/M	1785	474	7,5	80,22	2,8	3	95,2	95,5	95,5	0,76	0,84	0,87	1,15	2,81036	22	77	868
250	185	315S/M	1785	591	8	100,28	3	2,8	95,2	95,5	95,5	0,73	0,82	0,86	1,15	3,77391	19	80	1005
300	220	355MVL	1790	691	7	120	2,2	2,3	95,2	95,8	96	0,78	0,85	0,87	1,15	6,31568	48	83	1349
350	260	355MVL	1790	817	7,3	140	2,2	2,4	95,4	96	96	0,76	0,84	0,87	1,15	8,85703	30	83	1488
400	300	355MVL	1790	930	6,6	160	2,1	2,1	95,8	96,2	96,2	0,81	0,86	0,88	1,15	8,12016	42	83	1590
450	330	355MVL	1790	1020	7	180	2,1	2,1	95,8	96,1	96,1	0,77	0,85	0,88	1,15	9,0224	46	83	1702
500	370	355MVL*	1790	1140	6,6	200	2,1	2,2	96	96,4	96,4	0,78	0,85	0,88	1,15	10,73873	36	83	1795