

### ZASTOSOWANIE

Silniki samohamowne z hamulcem wykorzystywane są tam gdzie konieczne jest szybkie zahamowanie silnika za pomocą hamulca zasilanego z tabliczki zaciskowej silnika.

Oferujemy silniki z hamulem prądu stałego i przemiennego.

Hamulce prądu przemiennego wykorzystywane są zasadniczo w urządzeniach, gdzie częstotliwość łączeń jest większa niż 7000 – 8000 na godzinę. Charakteryzują się głośniejszą pracą, ale również szybszym czasem zadziałania niż hamulce prądu stałego.

Hamulce prądu przemiennego oferujemy głównie do silników wielkości mechanicznej od 90 do 160 mm. Istnieje możliwość zastosowaniu w tych silnikach hamulca prądu stałego. Jednak dla silników małych (w.m. 56 – 80) nie stosuje się z reguły hamulców prądu zmiennego.

Hamulce prądu stałego są cichsze, o prostszej budowie elektromagnetycznej, jednak ich czas zadziałania jest dłuższy.

Typ i rodzaj hamulca zastosowanego w silniku zależy od wymagań klienta, który określa jakie zadanie ma on spełniać.

### KONSTRUKCJA

Zasilanie hamulca prądu stałego jest realizowane poprzez prostowniki 1- lub 2-połówkowe. W wykonaniu standardowym prostownik podłączony jest na stałe do tabliczki zaciskowej silnika i wykorzystuje napięcie międzyfazowe lub fazowe zasilania. Brak zasilania silnika oznacza stan zahamowania (silnik samohamowny). Istnieje możliwość niezależnego sterowania pracą hamulca, wówczas w skrzynce zaciskowej umieszczona jest druga dławnica na przewód sterujący. Oferujemy również silniki z hamulcami prądu stałego o hamowaniu zwłocznym mające zastosowanie np. do napędu maszyn do drewna.

Hamulec prądu przemiennego zasilany jest bezpośrednio z tabliczki zaciskowej silnika napięciem przemiennym (lub z niezależnego układu zasilania). Jest on większy gabarytowo od jego odpowiednika zasilanego prądem stałym. Różnica ta wynika z technologii wykonywania tego urządzenia.

### UWAGI

#### Charakterystyka wykonania:

- ✓ moce znamionowe podane są dla pracy S1,
- ✓ napięcie znamionowe 380, 400 lub 500 [V],
- ✓ częstotliwość napięcia zasilania 50 lub 60 [Hz],
- ✓ temperatura otoczenia od -15 do +40[°C],
- ✓ wysokość instalowania do 1000 [m] n.p.m.,
- ✓ izolacja klasy B lub F,
- ✓ stopień ochrony IP 54 lub IP 55,
- ✓ z jednym czopem końcowym wału wg rysunku wymiarowego.

#### Wykonania na życzenia:

- ✓ z dwoma walcowymi czopami wału wg rysunku wymiarowego,
- ✓ z termistorowymi czujnikami temperatury w czołach uzwojenia,
- ✓ przystosowane do pracy w klimacie tropikalnym,
- ✓ z niezależnym zasilaniem hamulca,
- ✓ z dźwignią do ręcznego zwalniania hamulca,
- ✓ wykonujemy również silniki samohamowne jednofazowe (w.m. 56 – 90), progresywne, wielobiegunowe,
- ✓ wykonujemy również silniki różniące się od wykonania podstawowego po uprzednim uzgodnieniu szczegółów konstrukcyjnych i terminów dostaw.

### SPOSÓB DOBORU HAMULCA

Dla silników wielkości mechanicznej 56 – 160 mm produkcji firm Besel i Indukta, z hamulcem prądu stałego, moment hamujący oraz typ hamulca zostały podane w tabelach z parametrami eksploatacyjnymi silników. Natomiast dla silników w.m. 160 – 315 mm produkcji Celmy wielkość hamulca dobiera się według jednego z dwóch sposobów, zależnie od trybu hamowania:

a) zahamowanie wirujących mas,

moment hamujący dla żądanego czasu zatrzymania należy wyznaczyć ze wzoru:

$$M_h \geq \frac{100(J_W + J_L)n_n}{6(t_h - t_{0,9})} \quad (\times k)$$

gdzie:

$M_h$  = moment hamujący [Nm]

$J_W$  - Moment bezwładności wirnika (podany w tabeli „Parametry eksploatacyjne”) [kgm<sup>2</sup>]

$J_L$  - Zewnętrzny moment bezwładności (suma momentów bezwładności mas wirujących urządzenia napędzanego doprowadzona na wał wirnika z uwzględnieniem przekładni) [kgm<sup>2</sup>],

$n_n$  = prędkość znamionowa silnika [obr/min]

$t_h$  = żądany czas zatrzymania [ms]

$t_{0,9}$  = czas wyłączenia [ms]

$k$  = współczynnik bezpieczeństwa ( $\geq 1$ ) [--]

Dla obliczeń uproszczonych można przyjąć zamiast wartości prędkości znamionowej silnika, jego prędkość synchroniczną.

b) utrzymanie pozycji wirnika obciążonego momentem skręcającym:

moment hamujący dla utrzymania pozycji wirnika należy wyznaczyć ze wzoru:

$$M_h \geq M_L \times k$$

$M_L$  = moment obciążenia [Nm]

c) zahamowanie momentu i mas:

moment hamujący należy wyznaczyć ze wzoru:

$$M_h \geq \left( \frac{100(J_W + J_L)n_n + M_L}{6(t_h - t_{0,9})} \right) \times k$$

Wartość algebraiczną  $M_L$  można dodać ze znakiem ujemnym tylko wówczas, gdy moment skrętny jest przeciwny do kierunku wirowania mas.

Standardowo w silnikach wielkości mechanicznej 160 – 315 mm produkcji firmy CELMA stosowane są hamulce zestawione w tabeli poniżej. Na życzenie mogą być użyte wyroby z innego typoszerzegu.

Moment hamujący [Nm]	Czas wyłączenia *) [ms]	Moc pobierana [W]	Maksymalna prędkość [obr/min]
4	85	20	3000
8	175	25	3000
16	200	30	3000
32	250	40	3000
60	325	50	3000
80	450	55	3000
150	550	65	3000
240	1000	75	3000
360	2500	100	3000
900	3500	240	1500
1250	4800	280	1500
1600	5200	330	1500

PARAMETRY EKSPLOATACYJNE SILNIKÓW Z HAMULCEM PRĄDU STAŁEGO

Typ silnika	Moc [kW]	Prędkość obrotowa min <sup>-1</sup>	Prąd (A) 380V, 400V	Sprawność η [%]	Współczynnik mocy cos φ	Moment znamionowy Mn [Nm]	Krotność prądu rozruchowego Ir/In	Krotność momentu rozruchowego Mr/Mn	Krotność momentu maksymalnego Mmax/Mn	Moment bezwładności J Kgm <sup>2</sup>	Typ hamulca	Moment hamowania [Nm]	Masa [kg]
<i>2 – biegunowe, 3000 min<sup>-1</sup></i>													
Sg 56-2AHPS	0,09	2800	0,32	58	0,75	0,307	4,5	2,1	2,1	-	HPS06	2	3,7
Sg 56-2BHPS	0,12	2800	0,35	63	0,83	0,409	4,8	1,8	2,1	-	HPS06	2	4,1
Sg 63-2AHPS	0,18	2760	0,55	65	0,8	0,623	3,8	1,9	1,9	-	HPS06	4	4,3
Sg 63-2BHPS	0,25	2760	0,65	68	0,83	0,865	4	2,0	2,0	-	HPS06	4	4,9
Sh 71-2BHPS	0,55	2790	1,35	73	0,85	1,883	4,0	2,0	2,1	-	HPS08	6	7,0
Sh 71-2AHPS	0,37	2800	1,0	68	0,80	1,262	4,4	1,9	2,0	-	HPS08	6	6,0
Sg 80-2BHPS	1,1	2760	2,5	75	0,89	3,806	5	2,1	2,2	-	HPS10	12	11,4
Sg 80-2AHPS	0,75	2770	1,9	70	0,86	2,586	4,5	2,0	2,1	-	HPS10	12	9,9
Sh90S-2-HS	1,5	2835	3,2	81,1	0,83	5,05	6,15	3	3,05	0,0014	HPS10	16	18,5
Sh90L-2-HS	2,2	2855	4,7	83,2	0,82	7,36	7,1	3,4	3,5	0,0021	HPS10	16	21,5
Sg100L-2-HS	3	2905	6,1	83,4	0,86	9,86	7,5	2,7	2,8	0,005	HPS12	32	32
Sg132S-2A-HS	5,5	2910	10,4	87	0,88	18,05	7	2,4	3,2	0,019	HPS16	80	71
Sg132S-2B-HS	7,5	2920	13,9	88,5	0,88	24,53	7,5	2,5	3,2	0,016	HPS16	80	82
2Sg160L2h	18,5	2920	32,2	91,3	0,9	60	6,4	2,5	2,5	0,06	-	-	132
2Sg160M2Bh	15	2925	26,6	90,2	0,9	49	6,4	2,4	2,4	0,05	-	-	112
2Sg160M2Ah	11	2930	20	89,2	0,89	36	5,7	2,2	2,2	0,04	-	-	102
Sg160M-2B-HS	15	2920	26,2	90,5	0,91	49,06	6,2	2,4	2,7	0,057	HPS18	150	130
Sg160M-2A-HS	11	2930	19,9	89,5	0,89	35,85	6,1	2,4	2,9	0,063	HPS18	150	115
2Sg180M2h	22	2945	38	91,8	0,89	71	6,6	2,7	2,7	0,07	-	-	155
2Sg200L2Ah	30	2960	52	93	0,88	97	6	1,9	1,9	0,15	-	-	245
2Sg200L2Bh	37	2960	68	93,8	0,89	120	6,7	2,2	2,2	0,18	-	-	265
2Sg225M2h	45	2967	72	94,5	0,89	145	7	2,4	2,4	0,26	-	-	335
2Sg250M2h	55	2970	98	93,4	0,9	177	6,9	2	2	0,36	-	-	410
2Sg280M2h	90	2970	152	94,7	0,91	289	7	2	2	0,87	-	-	605
2Sg280S2h	75	2973	128	93,5	0,91	241	7,5	2,1	2,1	0,76	-	-	535
2Sg315M2Bh	160	2970	264	95,5	0,92	514	8,3	2	2	1,1	-	-	790
2Sg315M2Ah	132	2975	217	95,4	0,92	424	8,5	2	2	0,98	-	-	725
2Sg315S2h	110	2975	180	95,3	0,93	353	8,1	1,8	1,8	0,91	-	-	690
<i>4 – biegunowe, 1500 min<sup>-1</sup></i>													
Sg 56-4BHPS	0,09	1380	0,34	61	0,65	0,623	3,2	1,9	2,0	-	HPS06	2	3,6
Sg 56-4AHPS	0,06	1400	0,25	55	0,66	0,409	3,3	1,8	2,0	-	HPS06	2	3,4
Sg 63-4AHPS	0,12	1380	0,4	64	0,72	0,83	3,2	2,0	2,0	-	HPS06	4	4,3
Sg 63-4BHPS	0,18	1380	0,6	67	0,7	1,245	3,2	2,0	2,0	-	HPS06	4	4,9
Sh 71-4BHPS	0,37	1370	1,25	68	0,68	2,579	3,1	2,1	2,1	-	HPS08	6	6,9
Sh 71-4AHPS	0,25	1380	0,85	66	0,68	1,73	3,0	2,0	2,0	-	HPS08	6	5,8
Sg 80-4AHPS	0,55	1380	1,5	71	0,78	3,806	3,8	1,7	1,8	-	HPS10	12	9,7
Sg 80-4BHPS	0,75	1380	2,0	73	0,8	5,19	4,5	1,8	1,9	-	HPS10	12	11
Sh90S-4-HS	1,1	1405	2,6	76,7	0,8	7,48	4,9	2,2	2,8	0,0024	HPS10	16	18,5
Sh90L-4-HS	1,5	1410	3,5	79	0,78	10,16	5,3	2,5	2,8	0,0029	HPS10	16	20,8
Sg100L-4B-HS	3	1415	6,6	81,5	0,81	20,25	6,1	2,6	2,7	0,0067	HPS12	32	33
Sg100L-4A-HS	2,2	1425	4,8	82	0,8	14,74	6,1	2,5	2,8	0,0059	HPS12	32	30
Sg112M-4-HS	4	1435	8,3	85,1	0,82	26,62	6,3	2,6	3	0,012	HPS14	60	43,5
Sg132S-4-HS	5,5	1450	11	85,5	0,84	36,22	6,9	2,2	3,1	0,03	HPS16	80	63
Sg132M-4-HS	7,5	1450	14,6	87	0,85	49,40	6,7	2,4	3,1	0,036	HPS16	80	85
2Sg160L4h	15	1455	27,6	91	0,86	99	7,8	2,5	3,7	0,08	-	-	129
2Sg160M4h	11	1465	21	89,3	0,83	72	7,5	2,5	3,3	0,06	-	-	105
Sg160M-4-HS	11	1460	20,9	89	0,85	71,95	7	2,3	3,1	0,076	HPS18	150	120
Sg160L-4-HS	15	1460	27,7	89,5	0,87	98,12	7,3	2,4	3,2	0,076	HPS18	150	145
2Sg180L4h	22	1465	38	91,5	0,9	143,41	7,4	2,5	2,5	0,13	-	-	165
2Sg180M4h	18,5	1465	32,9	90,8	0,91	120,60	7,1	2,3	2,8	0,11	-	-	155
Sg180L-4-HS	22	1465	38,8	91	0,9	143,41	7,3	2,7	2,8	0,157	HPS20	240	200
Sg180M-4-HS	18,5	1470	32,8	90,5	0,9	120,19	6,8	2,4	2,9	0,137	HPS20	240	190
2Sg200L4h	30	1472	55	92,5	0,88	195	7,1	2,9	2,5	0,31	-	-	265
2Sg225S4h	37	1475	66	93	0,88	240	6,3	2,1	2,2	0,44	-	-	320
2Sg225M4h	45	1480	79	94	0,88	291	7	2,4	2,3	0,53	-	-	345
2Sg250M4h	55	1483	94	93,5	0,91	354	7,3	2,4	2,6	0,79	-	-	425
2Sg280M4h	90	1485	126	94,4	0,92	579	7,5	2,6	2,6	1,63	-	-	635
2Sg280S4h	75	1485	125	94,2	0,9	483	7,3	2,5	2,5	1,37	-	-	656
2Sg315S4h	110	1482	186	94,4	0,91	709	7	2,2	2,4	1,67	-	-	720
2Sg315M4Ah	132	1483	198	94,6	0,9	850	8,1	2,8	2,7	1,84	-	-	750
2Sg315M4Bh	160	1483	268	95	0,91	1031	8,3	3	2,7	2,08	-	-	795

PARAMETRY EKSPLOATACYJNE SILNIKÓW Z HAMULCEM PRĄDU STAŁEGO

Typ silnika	Moc [kW]	Prędkość Obrotowa min <sup>-1</sup>	Prąd (A) 380V, 400V	Sprawność η [%]	Współczynnik mocy cos φ	Moment znamionowy Mn [Nm]	Krotność prądu rozruchowego Ir/In	Krotność momentu rozruchowego Mr/Mn	Krotność momentu maksymalnego Mmax/Mn	Moment bezwładności J Kgm <sup>2</sup>	Typ hamulca	Moment hamowania [Nm]	Masa [kg]
<b>6 – biegunowe, 1000 min<sup>-1</sup></b>													
Sg 56-6BHPS	0,06	900	0,35	40	0,65	0,637	1,8	1,5	1,6	-	HPS06	2	4,1
Sg 63-6AHPS	0,09	820	0,45	40	0,75	1,048	1,9	1,15	1,3	-	HPS06	4	4,3
Sg 63-6BHPS	0,12	880	0,5	53	0,7	1,302	2,6	1,1	1,6	-	HPS06	4	4,9
Sh 71-6AHPS	0,18	890	0,75	57	0,68	1,931	2,6	1,9	1,9	-	HPS08	6	5,9
Sg 71-6BHPS	0,25	880	1,0	58	0,70	2,653	2,5	1,9	1,9	-	HPS08	6	6,9
Sg 80-6BHPS	0,55	900	1,75	69	0,72	5,836	3,4	1,7	1,9	-	HPS10	12	10,9
Sg 80-6AHPS	0,37	910	1,23	65	0,7	3,883	3,3	1,7	1,9	-	HPS10	12	9,5
Sh90S-6-HS	0,75	915	2,1	72,4	0,72	7,83	3,7	1,9	2,2	0,0021	HPS10	16	17,7
Sh90L-6-HS	1,1	920	2,9	75,4	0,71	11,42	4	2,2	2,25	0,0029	HPS10	16	22,4
Sg100L-6-HS	1,5	945	3,9	76,7	0,73	15,16	4,6	1,9	2,3	0,0091	HPS12	32	29
Sg112M-6-HS	2,2	960	4,8	83,8	0,78	21,89	5,9	2,2	2,8	0,0179	HPS14	60	42,5
Sg132S-6-HS	3	950	6,8	81	0,78	30,16	5,4	2,1	2,8	0,026	HPS16	80	68
Sg132M-6A-HS	4	950	8,6	84	0,79	40,21	6	2,4	3,1	0,033	HPS16	80	78
Sg132M-6B-HS	5,5	950	11,8	85	0,79	55,29	6,3	2,7	3,1	0,041	HPS16	80	84
2Sg160L6h	11	960	21,9	88,2	0,82	109,43	7	2,5	3,3	0,1	-	-	130
2Sg160M6h	7,5	960	15,4	86,9	0,81	74,61	6,6	2,2	3	0,07	-	-	101
Sg160M-6-HS	7,5	960	15,2	87,5	0,81	74,61	6,5	2,3	3,1	0,073	HPS18	150	115
Sg160L-6-HS	11	960	21,9	88,5	0,82	109,43	7	2,4	3,1	0,097	HPS18	150	150
2Sg180L6h	15	975	28,5	89	0,86	146,92	6	2,5	2,2	0,19	-	-	157
Sg180L-6-HS	15	975	29	89	0,84	146,92	6	2,8	2,4	0,222	HPS20	240	195
2Sg200L6Bh	22	982	40,5	90,5	0,88	214	6,9	2,4	2,2	0,47	-	-	265
2Sg200L6Ah	18,5	983	35,5	90,5	0,88	180	6,8	2,5	2,4	0,41	-	-	250
2Sg225M6h	30	985	53,5	91,9	0,88	291	6,3	2,1	2,2	0,76	-	-	325
2Sg250M6h	37	985	65	92,5	0,89	359	6,8	2,6	2,3	1,23	-	-	425
2Sg280M6h	55	985	95	93,5	0,89	534	6,2	2,2	2,2	1,61	-	-	535
2Sg280S6h	45	985	83	93	0,87	437	6,5	2	2,3	1,35	-	-	510
2Sg315M6Bh	110	983	192	94,2	0,88	1069	6,9	2,4	2	2,86	-	-	830
2Sg315M6Ah	90	984	158	93,7	0,88	874	6,4	2,3	2	2,29	-	-	740
2Sg315S6h	75	985	132	93,7	0,88	728	6,7	2,4	2,1	2,16	-	-	730
<b>8 – biegunowe, 750 min<sup>-1</sup></b>													
Sh 71-8AHPS	0,09	680	0,65	40	0,60	1,263	1,9	1,9	1,9	-	HPS08	6	5,9
Sg 80-8BHPS	0,25	680	0,96	62	0,64	3,511	2,9	1,6	1,8	-	HPS10	12	10,9
Sg 80-8AHPS	0,18	690	0,76	57	0,63	2,491	2,8	1,6	1,7	-	HPS10	12	8,6
Sh90L-8-HS	0,55	675	1,9	65	0,64	7,78	2,8	1,7	1,9	0,0025	HPS10	16	19,5
Sh90S-8-HS	0,37	695	1,4	63,4	0,59	5,08	2,95	1,7	2,3	0,0022	HPS10	16	17,7
Sg100L-8B-HS	1,1	705	3,4	72,2	0,65	14,90	3,6	1,6	1,9	0,0101	HPS12	32	31,5
Sg100L-8A-HS	0,75	710	2,3	71,1	0,66	10,09	3,5	1,45	1,9	0,0091	HPS12	32	28,5
Sg112M-8-HS	1,5	720	4	76,8	0,71	19,90	4,6	1,9	2,3	0,0194	HPS14	60	38,5
Sg132S-8-HS	2,2	710	5,5	78	0,74	29,59	4,7	2	2,4	0,034	HPS16	80	65
Sg132M-8-HS	3	710	7,3	80	0,74	40,35	5	2,3	3	0,045	HPS16	80	77
2Sg160L8h	7,5	700	15,6	83,5	0,8	102,32	5,7	2,7	3,1	0,1	-	-	118
2Sg160M8Ah	4	705	10,3	79,7	0,72	54,18	5,1	2	2,6	0,06	-	-	87
2Sg160M8Bh	5,5	705	12,9	82,5	0,75	74,50	5,5	2,5	3	0,08	-	-	96
Sg160M-8A-HS	4	705	9,3	81,5	0,76	54,18	5	2,2	2,7	0,061	HPS18	150	100
Sg160L-8-HS	7,5	705	16,3	84,5	0,78	101,60	5,8	2,7	3	0,103	HPS18	150	130
Sg160M-8B-HS	5,5	710	12,7	83	0,75	73,98	5,5	2,7	3	0,078	HPS18	150	110
2Sg180L8h	11	725	23,4	88,5	0,75	144,90	5,6	2	2,4	0,19	-	-	157
Sg180L-8-HS	11	730	23,5	89	0,76	143,90	5,5	2	2,4	0,215	HPS20	240	190
2Sg200L8h	15	733	30	89,5	0,83	196	5,5	2,2	2,1	0,45	-	-	255
2Sg225M8h	22	735	43	90,4	0,82	286	5,2	2	1,8	0,68	-	-	315
2Sg225S8h	18,5	735	38	89,5	0,81	241	5,6	2	2	0,58	-	-	280
2Sg250M8h	30	738	57	91,5	0,84	388	6,3	2,5	2,1	1,27	-	-	420
2Sg280M8h	45	737	81	92,5	0,84	583	5,4	2,1	2	1,8	-	-	580
2Sg280S8h	37	737	70	92,8	0,83	480	5,3	2	1,8	1,47	-	-	520
2Sg315M8Ah	75	735	148	92,9	0,79	975	5,7	2,4	1,8	2,29	-	-	750
2Sg315S8h	55	735	105	92,8	0,82	715	5	2,1	1,8	2,16	-	-	720
2Sg315M8Bh	90	737	170	93,2	0,82	1167	5,9	2,5	2	2,86	-	-	825

**PARAMETRY EKSPLOATACYJNE SILNIKÓW Z HAMULCEM PRĄDU PRZEMIENNEGO**

Typ silnika	Moc [kW]	Prędkość obrotowa Min <sup>-1</sup>	Prąd (A) 380V, 400V	Sprawność $\eta$ [%]	Współczynnik mocy $\cos \varphi$	Moment znamionowy Mn [Nm]	Krotność prądu rozruchowego Ir/In	Krotność momentu rozruchowego Mr/Mn	Krotność momentu maksymalnego Mmax/Mn	Moment bezwładności J Kgm <sup>2</sup>	Moment hamowania [Nm]	Masa [kg]	Czas załączenia hamulca [s]	Czas wyłączenia hamulca [s]
Sg 132S-4-G	5,5	1450	11	85,5	0,84	36,22	6,9	2,2	3,1	0,03	100	78	0,015	0,03
Sg 132M-4-G	7,5	1450	14,6	87	0,85	49,40	6,7	2,4	3,1	0,036	100	90	0,015	0,03
Sg 160M-4-G	11	1460	20,9	89	0,85	71,95	7	2,3	3,1	0,07	200	135	0,01	0,1
Sg 160L-4-G	15	1460	27,7	89,5	0,87	98,12	7,3	2,4	3,2	0,084	200	155	0,01	0,1
Sg 132S-6-G	3	950	6,8	81	0,78	30,16	5,4	2,1	2,8	0,026	100	70	0,015	0,03
Sg 132M-6A-G	4	950	8,6	84	0,79	40,21	6	2,4	3,1	0,035	100	81	0,015	0,03
Sg 132M-6B-G	5,5	950	11,8	85	0,79	55,29	6,3	2,7	3,1	0,046	100	89	0,015	0,03
Sg 160M-6-G	7,5	960	15,2	87,5	0,81	74,61	6,5	2,3	3,1	0,081	200	130	0,01	0,1
Sg 160L-6-G	11	960	21,9	88,5	0,82	109,43	7	2,4	3,1	0,105	200	155	0,01	0,1
Sg 132S-8-G	2,2	710	5,5	78	0,74	29,59	4,7	2	2,4	0,035	100	70	0,015	0,03
Sg 132M-8-G	3	710	7,3	80	0,74	40,35	5	2,3	3	0,046	100	82	0,015	0,03
Sg 160M-8A-G	4	705	9,3	81,5	0,76	54,18	5	2,2	2,7	0,069	200	115	0,01	0,1
Sg 160M-8B-G	5,5	710	12,7	83	0,75	73,98	5,5	2,7	3	0,086	200	125	0,01	0,1
Sg 160L-8-G	7,5	705	16,3	84,5	0,78	101,60	5,8	2,7	3	0,111	200	145	0,01	0,1