

TIPI DI SERVIZIO

Servizi. I vari servizi sono definiti dalle norme IEC34-1. I più comuni sono:

a) *Servizio continuo* S1: funzionamento a carico costante per un tempo sufficiente a raggiungere il regime termico. Tale tempo dipende dalle dimensioni del motore, l'ordine di grandezza è da una a cinque ore. Le prestazioni che si trovano sulle tabelle dei dati tecnici sono sempre riferite al servizio S1.

b) *Servizio di durata limitata* S2: funzionamento a carico costante per un tempo inferiore a quello necessario a raggiungere il regime termico.

c) *Servizio intermittente* S3: sequenza di cicli identici che includono un periodo a carico costante e uno con motore fermo.

d) *Servizio intermittente con avviamenti* S4: sequenza di cicli identici che includono un avviamento significativamente lungo, un periodo a carico costante e uno a motore fermo.

Il rapporto $r_i = (D + N)/(D + N + R)$ viene chiamato rapporto di intermittenza, con: D (s) tempo di avviamento, N (s) tempo di funzionamento a pieno carico e R (s) tempo di riposo. Dati questi parametri e nota la potenza richiesta P_r , è possibile calcolare a quale potenza in servizio continuo (potenza equivalente P_{eq}) corrisponda il servizio in esame e, di conseguenza, scegliere il motore adatto dalle tabelle dei dati tecnici (tab. A). La potenza equivalente può essere calcolata con la seguente formula:

$$P_{eq} = P_r \sqrt{\frac{D(0,8 I_s/I_n)^2 + N}{1,33 D + N + R/3}}$$

Esempio. Sia dato un motore che fa 240 manovre all'ora, con un rapporto di intermittenza dell'80%: $r_i = 0,8$; la potenza richiesta P_r sia di 22 kW a 1500 giri/min, e l'alimentazione sia a 380 V, 50 Hz. La macchina operatrice abbia un'inerzia $J = 0,3 \text{ kg m}^2$ e una coppia resistente media durante l'avviamento del 100%. Si determini, in base alle tabelle, il motore adatto al servizio.

In prima approssimazione si sceglie dalle tabelle (tab. A) il motore in grado di fornire 22 kW a 1500 giri in servizio continuo. È il tipo 180L che ha le seguenti caratteristiche: velocità a pieno carico $n = 1465$ giri/min; $I_s/I_n = 6$; $C_s/C_n = 2,5$; $C_m/C_n = 2,7$; $J = 0,191 \text{ kg m}^2$. Si ottiene: coppia nominale $C_n = 9565 \times 22/1465 = 143 \text{ Nm}$; coppia motrice media $C_m = C_n(2,5 + 2,7)/2 = 2,6 C_n$; coppia resistente media $C_r = C_n$; coppia accelerante media $C_a = 143(2,6 - 1) = 228,8 \text{ Nm}$; tempo di avviamento $D = [0,105(0,191 + 0,2)1465]/228,8 = 0,26 \text{ s}$.

L'azionamento fa 240 manovre all'ora, per cui la durata di un intero ciclo sarà $D + N + R = 3600/240 = 15 \text{ s}$. Si ottiene: $D + N = r_i(D + N + R) = 0,8 \times 15 = 12 \text{ s}$ e $R = 12/4 = 3 \text{ s}$. Quindi il tempo di funzionamento a pieno carico sarà: $N = (D + N) - D = 12 - 0,26 = 11,74 \text{ s}$. E infine la potenza equivalente sarà:

$$P_{eq} = 22 \sqrt{\frac{0,26(0,8 \times 6)^2 + 11,74}{1,33 \times 0,26 + 11,74 + 3/3}} = 25,6 \text{ kW}$$

Dalle tabelle dei dati tecnici si sceglie il tipo 200M, in grado di erogare 30 kW in servizio continuo. Rifatta la verifica usando i dati caratteristici del tipo 200M, si trova una potenza equivalente di 28 kW, dunque questo è il motore adatto al servizio.

A Motori elettrici a 2 e 4 poli - IP 55

Pot. kW	Tipo	Giri %	η	$\cos \varphi$	I_s/I_n	C_s/C_n	C_m/C_n	$J = \frac{PD^2}{4}$ kgm ²	Peso kg	Lp dB(A)
3000 giri/min. - 2 poli										
0,55	71M	2750	68,6	0,85	5	2,5	2,5	0,0004	11	57
1,1	80M	2800	77,9	0,89	6	2,5	2,5	0,0012	18	58
2,2	90L	2810	82,3	0,89	7	2,5	3	0,002	25	61
3	100L	2845	83,5	0,89	7	2,5	3	0,0044	34	65
4	112M	2855	83,7	0,89	7	2,5	3	0,0075	45	68
7,5	132S	2880	86,5	0,89	7	2,5	3	0,016	68	73
15	160M	2905	90,0	0,89	6,5	2,3	2,8	0,047	118	70
22	180M	2935	91,0	0,89	6,5	2,3	2,8	0,077	178	72
37	200M	2945	94,0	0,89	6,5	2,3	2,8	0,18	270	74
45	225S	2965	94,0	0,89	6,5	2,3	2,8	0,26	335	74
55	250S	2965	94,0	0,89	6,5	2,5	2,8	0,49	420	75
90	280S	2970	95,1	0,90	7,5	2,3	3	0,90	630	77
132	315S	2980	95,4	0,90	7,5	2,3	3	1,4	920	80
200	315M	2980	96,3	0,90	7,5	2,3	3	2,1	1170	80
315	355S	2980	96,5	0,92	7,5	1,2	2,8	4,8	1750	83
400	355M	2980	96,5	0,92	7,5	1,2	2,8	6,0	2150	83
500	400L	2980	96,5	0,93	7,3	0,8	2,6	7,5	2850	85

1500 giri/min. - 4 poli

0,37	71M	1360	65,3	0,78	3,7	2,1	2,3	0,0008	11	45
0,75	80M	1390	73,5	0,80	4,8	2,5	2,3	0,0021	18	46
1,5	90L	1395	78,2	0,81	5,0	2,4	2,5	0,0037	26	52
3	100L	1400	82,4	0,84	6,0	2,5	2,7	0,0098	35	53
4	112M	1420	83,5	0,84	6,0	2,5	2,7	0,014	44	56
7,5	132M	1415	86,7	0,84	6,0	2,5	2,7	0,04	79	60
15	160L	1455	90,0	0,85	6,0	2,5	2,7	0,09	127	66
22	180L	1465	91,0	0,85	6,0	2,5	2,7	0,191	185	65
30	200M	1470	92,0	0,85	6,7	2,6	2,8	0,29	255	66
45	225S	1470	93,0	0,87	6,7	2,6	2,8	0,42	330	68
55	250S	1475	94,0	0,87	6,7	2,6	2,8	0,72	420	68
90	280S	1481	95,2	0,88	7,0	2,6	2,8	1,5	630	68
132	315S	1486	95,7	0,88	7,0	2,5	2,8	2,6	925	70
200	315M	1484	96,1	0,88	7,0	2,4	2,8	3,5	1080	70
315	355S	1487	96,7	0,88	7,0	2,0	2,8	8,2	1800	80
400	355M	1488	96,8	0,88	7,0	1,5	2,8	10	2100	80
500	400M	1488	96,8	0,89	7,0	1,2	2,8	10,5	2150	83
630	400L	1488	96,8	0,89	7,0	1,2	2,8	15	3150	85

Significato dei simboli:

I_n = corrente nominale (A) $I_n = \text{Pot } 1000 / (1,73 V \eta \cos \varphi)$ con V = tensione nominale

I_s = corrente di spunto

C_n = coppia nominale (Nm) $C_n = 9565 \text{ Pot./giri}$

C_s = coppia di spunto

C_m = coppia massima

L_p = pressione sonora media misurata a un metro di distanza

