

MOTORI ASINCRONI TRIFASE

Guida all'acquisto

03/07/2024

Powered by Tiziano Salvagno

1.1 Introduzione

Il motore asincrono trifase è molto diffuso in ambito industriale, spesso abbinato ad un Inverter, che ne controlla la velocità, e che a sua volta è comandato da un PLC.

Una conoscenza pratica sulle caratteristiche di questo motore è importante per il suo utilizzo corretto secondo le specifiche del progetto da realizzare. Inoltre, per il suo corretto acquisto sono necessarie delle informazioni pratiche e non solo teoriche, che dipendono dal costruttore del motore SIEMENS – ABB o altri.

Questa guida ha l'obiettivo di comprendere la scelta delle caratteristiche per un corretto acquisto del motore asincrono trifase.

2 Caratteristiche del Motore Asincrono Trifase.

2.1 La Marchiatura IEC – UL – CHN e restrizioni varie.

I motori che vengono utilizzati nei diversi paesi, sono sottoposti a normative differenti e restrizioni.

Nel mercato Europeo vige la marchiatura dell'Unione Europea IEC, nel mercato Americano e Canada la Marchiatura UL, nel mercato cinese la Marchiatura CHN. Queste sono le principali e più diffuse. In seguito riporto le possibili scelte di un motore asincrono trifase in funzione del paese di destinazione. Ogni tipologia può avere caratteristiche costruttive diverse.

European Union (IEC)

USA/Canada

People's Republic of China

Eurasian Custom Union

Algeria

Argentina

Australia

Colombia

Ecuador

Egypt

Chile

India

Japan

Mexico

New Zealand

Pakistan

Saudi Arabia

Singapore

South Africa

Taiwan

Turkey

Ukraine

United Arab Emirates

United Kingdom

2.2 Parametri Elettrici

Electrical parameter ^

Duty type i X

S1 (standard)

Frequency
60 Hz

Voltage
460 V

Winding selection
(22) 230 V Δ / 400 VY 50Hz, 460 VY 60Hz

Synchronous speed
1800 1/min

Power demand Unit hp i

Increased power
 No

Efficiency class
 MG1 12-12

size of motor
71 M

Frequenza

Per il mercato europeo la frequenza di rete è 50 Hz, mentre per il Mercato Americano la frequenza di rete è 60 Hz. Il motore dovrà avere frequenza 50 Hz o 60 Hz.

Tensione

La tensione di avvolgimento dipende dalla linea trifase collegata e dal collegamento a stella o a triangolo. E' noto dalla teoria che la tensione applicata all'avvolgimento dipende dal collegamento:

A triangolo la tensione di linea viene applicata all'avvolgimento, mentre a stella la tensione è Radice di 3 volte la tensione di linea.

La tensione può essere 230 V a triangolo – 400 V a stella come nell'esempio. Oppure:

230 V a triangolo e 460 V a stella.

Di seguito le tipiche tensioni del motore che devono essere scelte sulla base della tensione di linea trifase e della configurazione rispetto al centro stella.

(21) 220 V Δ / 380 VY 50Hz, 440 VY 60Hz

(22) 230 V Δ / 400 VY 50Hz, 460 VY 60Hz

(23) 240 V Δ / 415 VY 50Hz, 480 VY 60Hz

(33) 380 V Δ / 660 VY 50Hz, 440 V Δ 60Hz

(34) 400 V Δ / 690 VY 50Hz, 460 V Δ 60Hz

(04) 400 V Δ 50Hz, 460 V Δ 60Hz

(02) 400 VY 50Hz, 460 VY 60Hz

(35) 415 V Δ 50Hz, 480 V Δ 60Hz

(40) 500 V Δ 50Hz, 575 V Δ 60Hz

(27) 500 VY 50Hz, 575 VY 60Hz

(17) 220 V Δ / 380 VY 60Hz

M1A – 220 V Δ / 380 VY 60Hz, 60Hz - power

(18) 230 V Δ / 400 VY 60Hz

M1M – 230 V Δ / 400 VY 60Hz, 60Hz - power

(30) 380 V Δ / 660 VY 60Hz

M1B – 380 V Δ / 660 VY 60Hz, 60 Hz - power

(31) 400 V Δ / 690 VY 60Hz

M1J – 400 V Δ / 690 VY 60Hz, 60Hz - power

M1D – 440 VΔ 60Hz, 60 Hz - power

M1C – 440 VY 60Hz, 60Hz - power

M1F – 460 VΔ 60Hz, 60Hz - power

M1E – 460 VY 60Hz, 60Hz - power

M1L – 480 VΔ 60Hz, 60Hz - power

M1K – 480 VY 60Hz, 60Hz - power

M1H – 575 VΔ 60Hz, 60Hz - power

M1G – 575 VY 60Hz, 60Hz - power

M2A – 220 VΔ / 380 VY 60Hz, 50Hz - power

M2M – 230 VΔ / 400 VY 60Hz, 50Hz - power

M2B – 380 VΔ / 660 VY 60Hz, 50Hz - power

M2J – 400 VΔ / 690 VY 60Hz, 50Hz - power

M2D – 440 VΔ 60Hz, 50Hz - power

M2C – 440 VY 60Hz, 50Hz - power

M2F – 460 VΔ 60Hz, 50Hz - power

M2E – 460 VY 60Hz, 50Hz - power

M2L – 480 VΔ 60Hz, 50Hz - power

M2K – 480 VY 60Hz, 50Hz - power

M2H – 575 VΔ 60Hz, 50Hz - power

M2G – 575 VY 60Hz, 50Hz - power

M1Y – Non-standard winding

M3A – 400 VΔ 87Hz

Velocità di sincronismo e numero di Poli

E' noto dalla teoria che il numero di giri del motore è legato alla frequenza ed al numero di Poli del motore dalla relazione:

numero di giri = $60 * \text{frequenza} / \text{numero di poli}$.

La tabella seguente indica per ogni polo il corrispondente numero di giri alla frequenza di 50 Hz, 60 Hz e 100 Hz.

Velocità giri minuto

n° poli	50 Hz	60 Hz	100 Hz
2	3.000	3.600	6.000
4	1.500	1.800	3.000
6	1.000	1.200	2.000
8	750	900	1.500
10	600	720	1.200
12	500	600	1.000
16	375	450	750
20	300	360	600
24	250	300	500
32	187,5	225	375
48	125	150	250

3000 1/min

1500 1/min

1000 1/min

750 1/min

3600 1/min

1800 1/min

1200 1/min

900 1/min

2610 1/min

1740 1/min

1305 1/min

Potenza in kW o hp

Una caratteristica fondamentale è la potenza del motore in kW. La potenza da scegliere varia da un minimo di 0,25 kW ad un massimo che può essere anche di 250 kW.

La relazione in HP rispetto al kW è:

$$1 \text{ hp} = 0,75 \text{ kW}$$

Classe di Efficienza IE1 – IE2 – IE3 – IE4 – IE5

L'efficienza del motore è importante per la riduzione dei consumi. Sono state stabilite delle classi di efficienza. IE1 meno efficiente ed IE5 la più efficiente attualmente. La normativa stabilisce che non possono essere più venduti i motori a bassa efficienza, ma si invita ad acquistare i motori a maggiore efficienza.

Dimensioni del motore

Questa è una sigla che stabilisce la grandezza costruttiva normalizzata dei motori. Di seguito le possibili dimensioni.

71 M

80 M

90 S

90 L

100 L

112 M

132 S

132 M

160 M

160 L

180 M

180 L

200 L

225 S

225 M

250 M

280 S

280 M

315 S

315 M

315 L

2.3 Flangia e posizione della morsettieria.

La Flangia è il modo con il quale il motore è vincolato al suo supporto, che può essere il pavimento o una parete metallica, con foro passante per l'albero.

A seconda della posizione di fissaggio al supporto si hanno diversi tipi di flangia indicati con delle sigle, riportate qui sotto.

Si possono avere solo il supporto a pavimento, oppure sia ortogonale all'albero, o tutti e due, ed altre opzioni.

Puoi trovare informazioni sulle Flange su Wikipedia o su internet.

Classificazioni comuni delle flange

ANSI / ASME B16.5: Classe 150, Classe 300, Classe 400, Classe 600, Classe 900, Classe 1500, Classe 2500

Queste classi indicano la pressione massima consentita che una flangia può sopportare a una determinata temperatura. Più alta è la classe, maggiore è la pressione nominale.

Valutazioni del servizio

Pressione Valutazioni

Impiego

Sessione 150

Circa 270 PSI a temperatura ambiente.

Adatto per applicazioni a bassa pressione come impianti di trattamento dell'acqua e sistemi di vapore a bassa pressione.

Sessione 300

Circa 740 PSI a temperatura ambiente.

Utilizzato in applicazioni a media pressione come compressori d'aria e sistemi idrici ad alta pressione.

Sessione 600

Circa 1480 PSI a temperatura ambiente.

Comune negli oleodotti, nei gasdotti e nei gasdotti ad alta pressione.

Sessione 900

Circa 2220 PSI a temperatura ambiente.

Adatto per applicazioni ad alta pressione nelle raffinerie chimiche e petrolifere.

Sessione 1500

Circa 3705 PSI a temperatura ambiente.

Utilizzato in sistemi ad altissima pressione come impianti chimici industriali e produzione di energia.

Sessione 2500

Circa 6170 PSI a temperatura ambiente.

Progettato per applicazioni ad altissima pressione, spesso presenti nelle perforazioni offshore e nei sistemi a vapore ad alta pressione.

2.3.1 Tipo di Costruzione

(A) IM B3 / IM1001

(J) IM B35 / IM2001

(F) IM B5 / IM3001

(T) IM B6 / IM1051

(U) IM B7 / IM1061

(V) IM B8 / IM1071

(K) IM B14 / IM3601

(N) IM B34 / IM2101

(G) IM V1 / IM3011

(H) IM V3 / IM3031

(C) IM V5 / IM1011

(D) IM V6 / IM1031

(M) IM V18 / IM3611

(L) IM V19 / IM3631

(W) IM V15 / IM2011

(X) IM V17 / IM 2111

(Y) IM V35 / IM 2031

2.3.2 Posizione della morsettiera.

La morsettiera del motore può essere posizionata in diversi punti del motore. IN ALTO – A DESTRA – A SINISTRA – IN BASSO.

Terminal box position

(4) at the top



(5) at the right



(6) at the left



(7) at the bottom



2.4 Sonda termica

Il motore può prevedere una sonda termica per misurare la temperatura del motore. Viene installato sul motore un sensore di temperatura che può essere una sonda PTC, positive Temperature Coefficient oppure una PT100 o PT1000 cioè una termocoppia per misurare la temperatura che andrà collegata ad un PLC.

Di seguito le possibili opzioni.

(A) without (Standard)

(B) 1 PTC thermistor - for tripping (2 terminals)

(B) 3 PTC thermistors - for tripping (2 terminals)

(C) 2 PTC thermistors - for alarm and tripping (4 terminals)

(C) 6 PTC thermistors - for alarm and tripping (4 terminals)

(F) 1 temperature sensor KTY84-130 (2 terminals)

(G) 2 temperature sensors KTY84-130 (4 terminals)

(H) 3 resistance thermometers PT100 (6 terminals)

(K) 1 Pt1000 resistance thermometer(2 terminals)

(L) 2 Pt1000 resistance thermometers(4 terminals)

(P) 1 resistance thermometer PT100 in stator winding (2 terminals)

(Q) 3 resistance thermometers PT100 in stator winding (9 terminals)

(R) 6 resistance thermometers PT100 in stator winding (18 terminals)

Q2A – 1 NTC thermistors - for tripping (2 terminals)

Q3A – 1/3 Bi-metallic sensors (opener) for tripping (2 terminals)

Q9A – 6 bimetal sensors (NC contacts) for alarm and tripping (4 terminals)

2.5.1 Colore del Motore.

Può essere personalizzato il motore con un colore standard GRIGIO indicato con RAL 7030, ed altre colorazioni, indicate nell'elenco seguente:

Colors and paint finish



Paint finish

Standard version



S05 – Motor painted on the inside

UV-resistant top coat

Without



RAL color*



RAL 7030 - grey (Standard)

RAL

Y66 – RAL1001 - Beige

Y66 – RAL1002 - Sand yellow

Y66 – RAL1003 - Signal yellow

Y66 – RAL1004 - Golden yellow

Y66 – RAL1005 - Honey yellow

Y66 – RAL1006 - Maize yellow

Y66 – RAL1007 - Daffodil yellow

Y66 – RAL1011 - Brown beige

Y66 – RAL1012 - Lemon yellow

Y56 – RAL1013 - Pearl white

Y66 – RAL1014 - Dark ivory

Y53 – RAL1015 - Light ivory

Y66 – RAL1016 - Sulfur yellow

Y66 – RAL1018 - Zinc yellow

Y66 – RAL1019 - Gray beige

Y66 – RAL1021 - Rape yellow

Y66 – RAL1023 - Traffic yellow

Y66 – RAL1028 - Melon yellow

Y66 – RAL1032 - Broom yellow

Y66 – RAL1033 - Dahlia yellow

Y66 – RAL1034 - Pastel yellow

Y66 – RAL1036 - Pearl gold

Y66 – RAL2000 - Yellow orange

Y66 – RAL2001 - Red orange

Y66 – RAL2002 - Vermilion

Y66 – RAL2003 - Pastel orange

Y56 – RAL2004 - Pure orange

Y66 – RAL2008 - Bright red orange

Y66 – RAL2009 - Traffic orange

Y66 – RAL2010 - Signal orange

Y66 – RAL2011 - Deep orange

Y66 – RAL2012 - Salmon range

Y53 – RAL3000 - Flame red

Y66 – RAL3001 - Signal red

Y56 – RAL3002 - Carmine red

Y66 – RAL3003 - Ruby red

Y66 – RAL3004 - Purple red

Y66 – RAL3005 - Wine red

Y66 – RAL3007 - Black red

Y66 – RAL3011 - Brown red

Y56 – RAL3012 - Beige red

Y66 – RAL3013 - Tomato red

Y66 – RAL3014 - Antique pink

Y66 – RAL3015 - Light pink

Y66 – RAL3016 - Coral red

Y56 – RAL3020 - Traffic red

Y66 – RAL3027 - Raspberry red

Y66 – RAL3031 - Orient red

Y66 – RAL4005 - Blue lilac

Y66 – RAL4006 - Traffic purple

Y56 – RAL5000 - Violet blue

Y66 – RAL5001 - Green blue

Y53 – RAL5002 - Ultramarine

Y56 – RAL5003 - Sapphire blue

Y56 – RAL5005 - Signal blue

Y56 – RAL5007 - Brilliant blue

Y53 – RAL5009 - Azure blue

Y53 – RAL5010 - Gentian blue

Y66 – RAL5011 - Steel blue

Y53 – RAL5012 - Light blue

Y66 – RAL5013 - Cobalt blue

Y56 – RAL5014 - Pigeon blue

Y53 – RAL5015 - Sky blue

Y66 – RAL6013 - Reed green

Y66 – RAL6016 - Turquoise green

Y66 – RAL6017 - May green

Y56 – RAL6018 - Yellow green

Y66 – RAL6019 - Pastel green

Y56 – RAL6020 - Chrome green

Y56 – RAL5018 - Teal blue

Y56 – RAL5019 - Capri blue

Y66 – RAL5020 - Ocean blue

Y56 – RAL5021 - Water blue

Y66 – RAL5022 - Night blue

Y66 – RAL5023 - Distant blue

Y56 – RAL5024 - Pastel blue

Y56 – RAL6000 - Patina green

Y66 – RAL6001 - Emerald green

Y56 – RAL6002 - Leaf green

Y66 – RAL6003 - Olive green

Y66 – RAL6004 - Blue green

Y66 – RAL6005 - Moss green

Y66 – RAL6007 - Bottle green

Y66 – RAL6009 - Fir green

Y56 – RAL6010 - Grass green

Y53 – RAL6011 - Reseda green

Y66 – RAL6012 - Black green

Y66 – RAL6013 - Reed green

Y66 – RAL6016 - Turquoise green

Y66 – RAL6017 - May green

Y56 – RAL6018 - Yellow green

Y66 – RAL6019 - Pastel green

Y56 – RAL6020 - Chrome green

Y56 – RAL6021 - Pale green

Y66 – RAL6024 - Traffic green

Y66 – RAL6025 - Fern green

Y66 – RAL6026 - Opal green

Y66 – RAL6027 - Light green

Y66 – RAL6029 - Mint green

E molte altre.

2.5.2 Ghisa o Alluminio.

Il materiale con cui è fatto il motore è essenzialmente:

- GHISA, più comunemente utilizzato e meno costoso.
- ALLUMINIO più leggero.

To be continue..

La guida sarà migliorata esteticamente e qualitativamente in futuro, sulla base delle informazioni in mio possesso.

Queste sono le informazioni base che servono per acquistare un motore asincroni trifase.