

Alcune nozioni sui motori sincroni

Perché scegliere un motore sincrono?

Per ottenere un certo numero di movimenti in un lasso di tempo ben definito. In questo caso ci si serve del prodotto come base di tempo.

Per assicurare un movimento di rotazione, che necessita uno sforzo relativamente basso, a un minor costo.

Come fare questa scelta nella gamma Crouzet

La gamma dei sincroni Crouzet è composta da motori:

→ 1 solo senso di marcia

Cioè:

- il senso orario (S.A.) o (AIG)
- o il senso antiorario (S.I.) o (INV)

(Vedremo più avanti come assicurare il controllo del senso di rotazione). Per applicazioni specifiche è possibile sopprimere l'antiritorno. Versione S.A.R. In questo caso, il motore può girare in senso orario o antiorario.

→ 2 sensi di marcia

Il motore ruota in senso orario o antiorario. Il senso di rotazione è definito da un condensatore di sfasamento.

Definizione del motore sincrono

Questo motore è caratterizzato da una velocità di rotazione costante, indipendente dal carico, ma legata alla frequenza della rete di alimentazione.

Il motore sincrono conserva la sua velocità di rotazione fino a quando è in sovraccarico.

Quando è sovraccaricato, il motore sgancia, cioè si ferma e si ritrova in un movimento oscillatorio (vibrazione).

→ Velocità di rotazione

Si tratta di una caratteristica essenziale che si può calcolare come di seguito indicato:

$$\text{Velocità (in rpm)} = \frac{60 \times f \text{ (en Hz)}}{P}$$

f Hz: è la frequenza della corrente alternata che attraversa la bobina.

P: è il numero di paia di poli del motore (1 paio = 1 polo Nord + 1 polo Sud).

E' dunque attraverso la costruzione che si fissa la velocità di rotazione di un motore sincrono.

Esempio:

Il caso di un motore fornito di 5 paia di poli darà:

$$V = \frac{60 \times 50}{5} = 600 \text{ rpm sulla rete europea (50 Hz)}$$

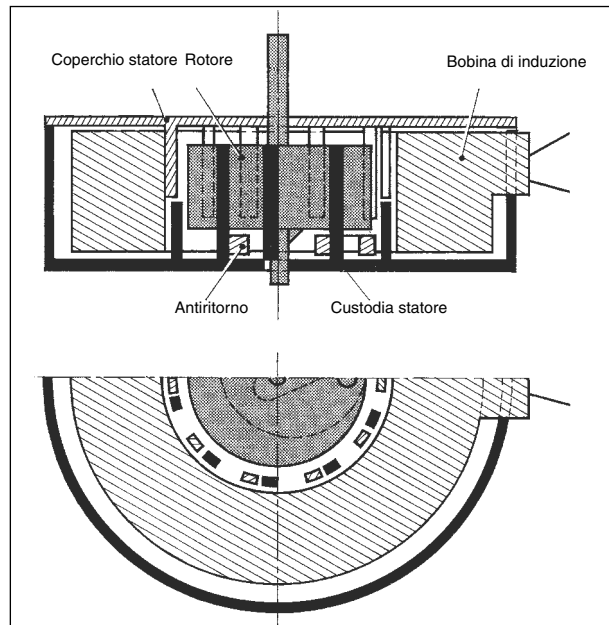
e

$$V = \frac{60 \times 60}{5} = 720 \text{ rpm sulla rete degli Stati Uniti (60 Hz)}$$

→ Costituzione di un motore sincrono ferrite

1 senso di marcia

Tecnologia



- Poli custodia S.N.S.N.S.N
- ▨ Poli coperchio N.S.N.S.N.S

I nostri motori a 1 senso di marcia sono unicamente in versione ad antiritorno meccanico. Questa fabbricazione presenta il doppio vantaggio di una concezione tecnica relativamente semplice e di un buon rendimento.

Il rotore in ferrite porta in periferia, alternativamente poli NORD e SUD in numero uguale al numero di poli dello statore. Quest'ultimo, alimentato da una sola bobina collegata alla rete alternata, presenta un'assimmetria magnetica che posiziona il rotore all'arresto in maniera da trovarsi sollecitato da una coppia oscillatoria quando è messo sotto tensione. Questa inializzazione porterà il motore a girare indifferentemente in un senso o nell'altro se un dispositivo meccanico chiamato «ANTIRITORNO» non venisse, per costruzione, a definire ed imporre la direzione di rotazione.

→ Principio di funzionamento

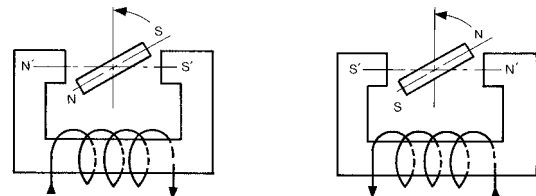


Figura 1

Figura 2

Prendiamo un elettromagnete nel cui traferro un magnete permanente NS è mobile attorno ad un asse O perpendicolare alle linee di forza di campo. Supponiamo che questo magnete permanente lanciato arrivi ad occupare la posizione della figura 1. Se i poli dell'elettromagnete hanno la disposizione relativa indicata in questa figura, il magnete si troverà respinto e tenderà a ritornare ad oscillare attorno ad una posizione di equilibrio a 180° dalla direzione S'N' attuale.

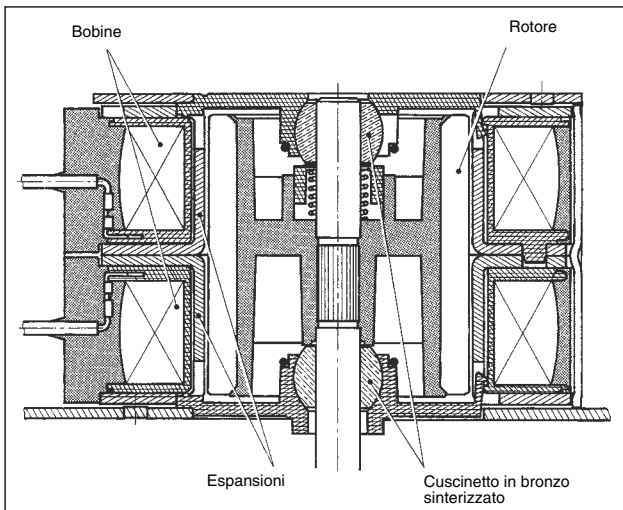
Quando supererà leggermente questa posizione (figura 2) e se si invertirà la polarità dell'elettromagnete, il magnete sarà ancora respinto e tornerà nella posizione precedente ecc.

Eccitando questo elettromagnete con corrente alternata di frequenza f , il magnete si troverà trascinato alla velocità di f giri al secondo.

In queste condizioni, un motore può partire indifferentemente in un senso o nell'altro. Per dare un senso preferenziale, si colloca sul rotore un dispositivo meccanico (antiritorno) che permette il funzionamento del motore solo nel senso desiderato. Esistono diversi tipi di dispositivi antiritorno che si differenziano per l'arretramento angolare che permettono al rotore.

2 sensi di marcia (chiamati anche motori sincroni reversibili)

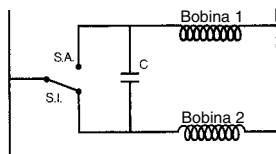
Tecnologia



Questi motori sincroni a corrente alternata monofase e a magnete permanente devono avere, per l'inversione di marcia elettrica, almeno 2 statori e 2 avvolgimenti statorici. L'inversione di marcia può essere realizzata elettricamente con un commutatore unipolare.

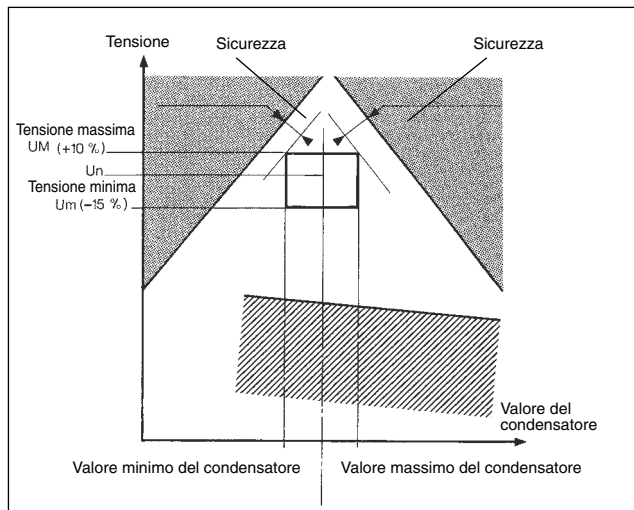
Sui motori sincroni reversibili a 2 bobine, un condensatore permette uno sfasamento elettrico a 90° tra i due avvolgimenti. Questo assicura la formazione di un campo rotante circolare. La precisione delle espansioni permette una perfetta circolarità di questo campo ed assicura il funzionamento silenzioso dei motori.

→ Schema di collegamento del condensatore



Il valore del condensatore deve essere adattato ad ogni tipo di motore e ad ogni tensione di alimentazione. Un valore errato influisce sul campo rotante e, di conseguenza, ha effetti nefasti sulla sicurezza all'avviamento e sulla qualità del funzionamento.

La curva (curva di reversibilità del motore) sotto, indica, in funzione della variazione della tensione di alimentazione del motore e della tolleranza del valore del condensatore, i limiti entro i quali il motore parte in tutti i casi.



- Valore nominale del condensatore
- Zona in cui non si controlla il senso di avviamento
- ▨ Zona in cui il motore non si avvia

La zona di utilizzo del motore, cioè la parte che circonda la tensione nominale del condensatore, deve essere perfettamente controllata dal costruttore.

Questa garantisce l'avviamento e il funzionamento nel senso scelto dall'utilizzatore.

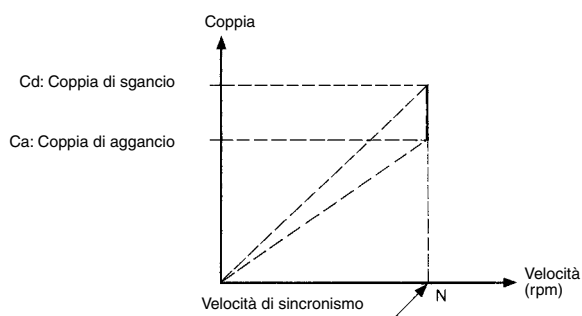
Come mostra lo schema, abbiamo costruito i nostri motori in modo che questa zona di funzionamento sia lontana dalle zone critiche, indipendentemente dalla natura della coppia.

Bobina spinta

La nostra esperienza in questo campo ci permette, in alcuni casi e in funzione di un capitolato preciso, di uscire da questa zona di impiego per assicurare una coppia superiore al motore e di migliorarne le prestazioni dal 30% all'80%. Vogliate consultarci.

→ Coppie motore

Si possono distinguere due tipi di coppie



Coppia di aggancio (o coppia di sincronismo)

E' la coppia che un motore sincrono è capace di sviluppare sia all'avviamento che alla velocità di sincronismo.

Attenzione:

In tutte le schede tecniche dei motoriduttori di questo catalogo, le curve coppia-velocità indicano il valore delle coppie di aggancio per tutte le velocità dell'asse di uscita del riduttore.

Coppia di sgancio (o coppia di asincronismo)

E' la coppia resistente per cui un motore sincrono perde il suo sincronismo.

Assemblaggio motore + riduttore

L'asse di utilizzo dei motori gira ad una velocità definita. Questa velocità è generalmente troppo elevata per la maggior parte delle applicazioni. Per ridurla mettiamo a disposizione degli utilizzatori una gamma completa di motoriduttori, ciascuno dei quali è dotato di una serie di rapporti. L'insieme permette di trattare un vasto numero di funzioni.

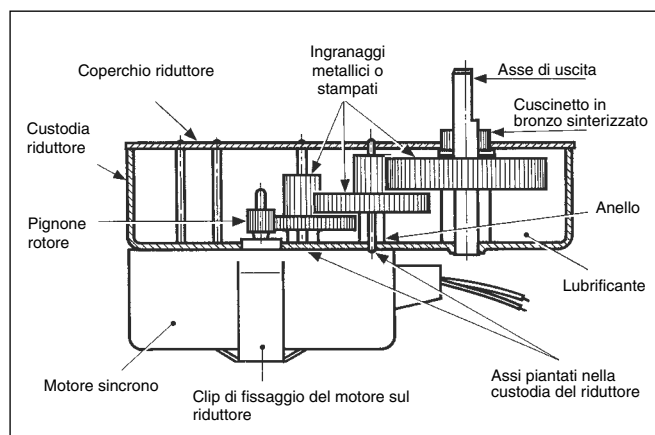
→ Caratteristiche di un riduttore

Ogni riduttore è stato studiato per assicurare un certo lavoro. Abbiamo definito le sue possibilità e i suoi limiti per una durata di vita ottimale. La sua principale caratteristica definisce la capacità di resistere ad una coppia massima in regime permanente. La gamma di riduttori che proponiamo in questo catalogo permette coppie massime da 0,5 a 5 N.m. per lunghe durate di vita. I valori indicati sono riferiti a prodotti standard, nelle normali condizioni di impiego precisate. In alcuni casi, questi valori possono essere aumentati se la durata di vita richiesta è meno grande. Tutti i casi particolari sono trattati dall'ufficio studi. Ogni riduttore ha tuttavia un limite che è la

Coppia di rottura

Questa coppia, applicata al riduttore può comportare la sua distruzione fin dalla prima sollecitazione.

→ Costituzione di un riduttore

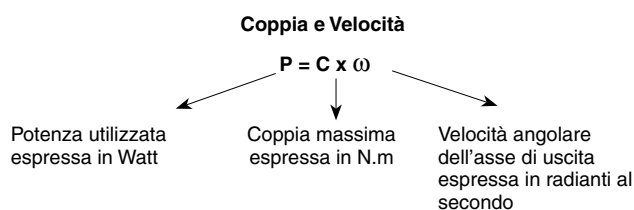


Scelta di un motoriduttore

La scelta si effettua in funzione del lavoro da realizzare.

Prima di fare questa scelta si deve ricordare che il motore assorbe una certa potenza, potenza assorbita, e che può restituirne solo una parte il cui massimo è la potenza utile o potenza meccanica.

Questa nozione di potenza utile lega due termini:



L'analisi di questa formula mostra chiaramente il ruolo del riduttore:

Permette di diminuire la velocità e di aumentare la coppia, poiché la potenza utile fornita dal motore è restituita dal riduttore (attraverso il rendimento, ovviamente).

Il bisogno di coppia servirà dunque a definire il riduttore (caratterizzato dalla sua coppia massima) e la scelta della motorizzazione sarà fatta in funzione della velocità a cui si vuole trascinare questa coppia.

In ogni caso non bisogna perdere di vista questa nozione di potenza utile, poiché è il parametro essenziale nella scelta del prodotto.

Informazioni complementari

→ Riscaldamento

I motori sincroni ferrite hanno nell'insieme un rendimento abbastanza basso e una parte dell'energia persa si trasforma in aumento della temperatura del motore.

Consideriamo che questa variazione di temperatura ha raggiunto il suo massimo dopo 2 ore di funzionamento continuo. Per calcolarla, utilizziamo il metodo detto per variazione di resistenza.

$$\Delta T = \frac{\Delta R}{R} (234,5 + T_a) - (T_1 - T_a)$$

- R** = Resistenza della bobina a temperatura ambiente con la messa sotto tensione del motore (espressa in Ohm).
- R'** = Resistenza della stessa bobina dopo 2 ore di funzionamento del motore.
- ΔR** = $R' - R$ = Aumento della resistenza della bobina.
- T₁** = Temperatura ambiente a fine prova.
- T_a** = Temperatura ambiente all'inizio della prova.

→ Rigidità dielettrica

Tutti i nostri prodotti sono controllati secondo le norme in vigore.

→ Resistenza di isolamento

E' superiore o uguale a 75 000 M Ω misurati a 500 V in corrente continua in condizioni di temperatura e di umidità ambiente.

→ Sicurezza

I motori sincroni Crouzet sono stati progettati e realizzati per essere integrati in apparecchiature o macchine conformi, ad esempio, alla normativa "Macchine":

EN 60335-1 (CEI 335-1): "Sicurezza degli elettrodomestici".

L'integrazione dei motori sincroni Crouzet in apparecchiature o macchine, in generale, dovrà tener conto delle seguenti caratteristiche motore:

- Mancanza presa di terra.
- Motori detti con «isolamento principale» (semplice isolamento).
- Indice di protezione: IP 40.
- Classe d'isolamento: B.

Norme e Omologazioni

I nostri motori sono generalmente concepiti nel rispetto delle normative internazionali CEI, delle norme americane (UL - CSA) e/o europee (EN). L'attestato di conformità a queste normative e norme, si concretizza nell'omologazione (marchiatura o certificazione di conformità concessa da un organismo abilitato) oppure nella dichiarazione di conformità del costruttore (redatta in conformità alla guida ISO/CEI 22).

Normative

→ Direttive europee

I nostri motori sono compatibili con le direttive della Comunità europea (bassa tensione 73/23 > 50 V a) e più particolarmente con gli aspetti di sicurezza elettrica di questa norma EN 60335 (materiali elettrodomestici). Il marchio «CE» impresso sui nostri prodotti ne attesta la conformità.

D'altra parte, i nostri prodotti sono particolarmente adatti ad applicazioni per apparecchiature di buroca e mediche che devono, ad esempio, rispondere rispettivamente alle normative EN 60601 e EN 60950.

→ Protezione dell'ambiente

Nella costruzione dei nostri prodotti sono integrati i moderni concetti di protezione, fino al suo condizionamento.

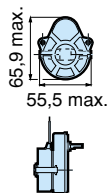
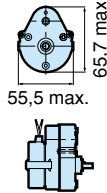














Compatibilità elettromagnetica

(Direttiva Europea 89/336/CEE del 3/5/89).

I motori e motoriduttori asincroni (sincroni), in quanto componenti destinati a specialisti per applicazione in apparecchiature molto complesse e non agli utilizzatori finali, sono esclusi dal campo d'applicazione di questa direttiva.

Crouzet Automatismes mette comunque a vostra disposizione le caratteristiche CEM per i diversi prodotti, facendone semplice richiesta.

Guida alla scelta di motori sincroni

Riduttore		Coppia massima (Nm)		
		Tipo di riduttore		
		0,5	2	
		81 021	81 033	
				
Motore diretto (Nm)				
Potenza utile (W)	Coppia nominale (Nm)	Velocità nominale (rpm)	Tensione di alim. (V)	Tipo di motore dimensioni (mm)
1 senso di marcia				
0,16	2,5	600	230	▶ p.100 82 340 Ø 47 
				▶ p.112 82 344  0,001 ... 60 rpm
				▶ p.114 82 304  0,003... 32 rpm
0,42	8	600	230	▶ p.101 82 330 Ø 47 
				▶ p.110 82 334  0,001 ... 60 rpm
				▶ p.114 82 305  0,003... 32 rpm
Reversibili: 2 sensi di marcia				
0,31	12	250	230	▶ p.102 82 510 
0,52	10	500		Ø 36/50
				▶ p.120 82 514  0,5... 50 rpm
				▶ p.124 82 519  0,16... 20 rpm
0,98	37,5	250	230	▶ p.104 82 520 
1,12	30	375		Ø 51/75
				▶ p.122 82 524  0,8... 60 rpm
				▶ p.126 82 529  0,33... 15 rpm
1,37	55	250	230	▶ p.106 82 530 
				Ø 58/79
2,65	106	250	230	▶ p.108 82 540 
				65x65

Sceita di un motoriduttore

La scelta viene effettuata partendo dalla potenza utile richiesta sull'asse di uscita del motoriduttore.

$$P_{\text{utile}} = \frac{2\pi}{60} C \cdot n$$

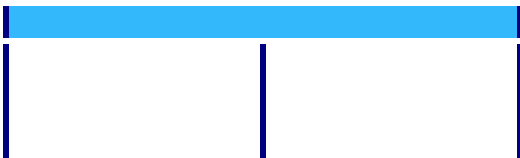
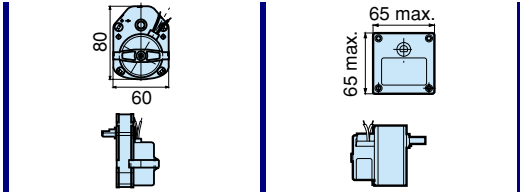
(W) (Nm) (rpm)

Il motoriduttore deve possedere una potenza utile superiore o uguale a quella richiesta. Questa scelta può essere fatta facilmente verificando che il punto di funzionamento desiderato (coppia e velocità sull'asse del motoriduttore) si trovi al di sotto della curva coppia-velocità nominale del motoriduttore. La coppia richiesta in uscita dal riduttore dovrà essere compatibile con la coppia massima consentita in regime permanente.



3	5
----------	----------

81 023	81 037
---------------	---------------



▶ p.116 80 333	▶ p.118 80 337
0,167... 29 rpm	0,24... 24 rpm

▶ p.128 80 513	▶ p.132 80 517
0,069... 24 rpm	0,1... 20 rpm

▶ p.130 80 523	▶ p.132/134 80 527
0,069... 12 rpm	0,1... 30 rpm

▶ p.130 80 533	
0,069... 12 rpm	

	▶ p.134 80 547
	0,1... 20 rpm