

MEP
1982

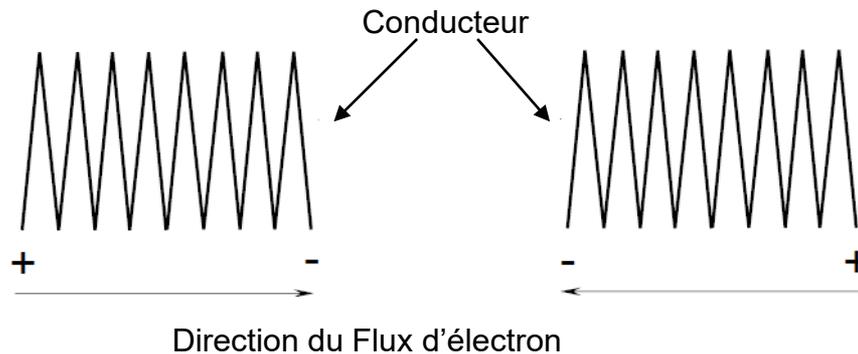


Formation sur les moteurs électriques

Principe de Fonctionnement

► Électricité:

En terme simple, l'électricité est produite, quand un flux d'électron (aussi appelé flux de courant) passe dans un conducteur.

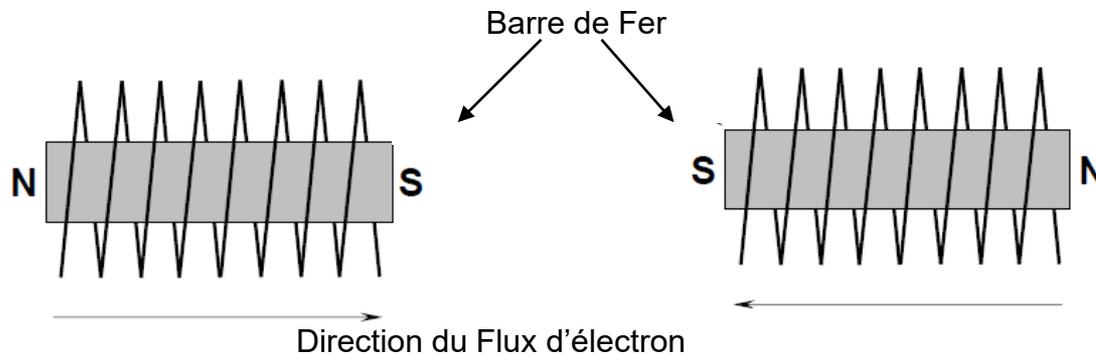


L'entrée du flux est considérée comme le bout positif et la sortie est considérée comme le bout négatif.

Principe de Fonctionnement

► Électricité & Magnétisme:

Lorsqu'un objet, tel qu'une barre de fer (Noyau ferreux), est placé dans le flux de courant, l'objet devient magnétisé. Ce noyau ferreux possédera, comme tous les aimants, un côté Nord et un côté Sud.



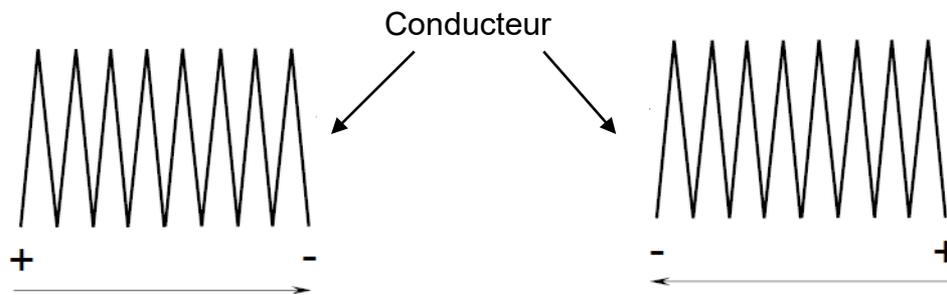
Le côté de la barre de fer dans l'entrée du flux de courant sera le pôle Nord de cet aimant et le côté de la barre de fer dans la sortie du flux du courant sera le pôle Sud.

Principe de Fonctionnement

► Courant Alternatif:

La tension CC (Courant Continu) circule dans un circuit de positif à négatif.

La tension CA (Courant Alternatif) change la direction de circulation du courant dans le circuit, sur une période de temps donnée.



Direction du Flux d'électron

Ce mouvement de Va et Vient du flux de courant est appelé la Fréquence.

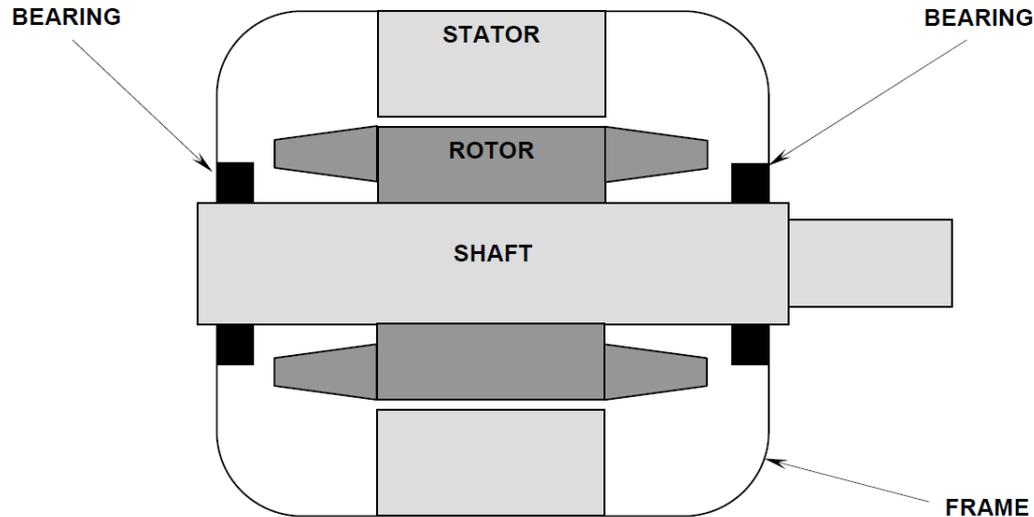
1 Cycle complet = 1 Va & 1 Vient

La fréquence s'exprime en Hertz (Cycle par Seconde).

Amérique du Nord = 60Hz (120 Va & Vient)

Principe de Fonctionnement

- ▶ Tous les moteurs se composent de trois parties essentielles:
 - . Le Stator (Partie Fixe)
 - . Le Rotor (Partie Tournante)
 - . Les Roulements (Support mécanique du Rotor)



Principe de Fonctionnement

► Induction / champ magnétique

Tension de ligne →

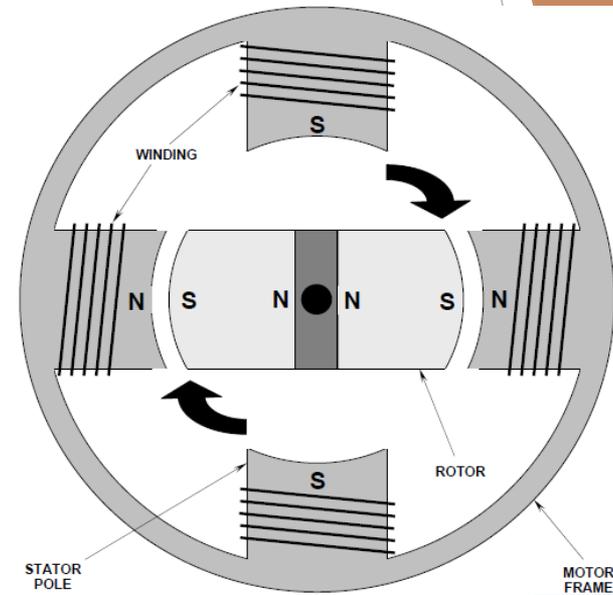
Courant rotatif Statorique →

Champ tournant magnétique dans le Stator →

Tension Rotorique Induit →

Courant Rotorique →

Champ magnétique dans le Rotor →



L'interaction du champ magnétique tournant du Stator et le champ magnétique du Rotor produit le couple et c'est l'accouplement des champs magnétiques qui produit la rotation de l'arbre.

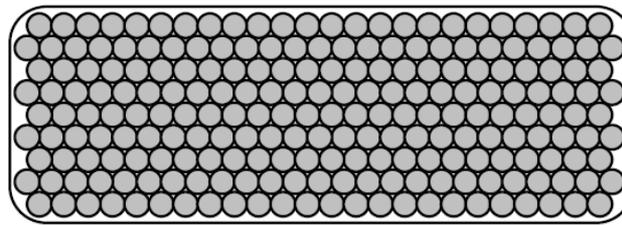
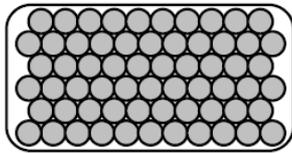
Principe de Fonctionnement

► Puissance / Densité Flux magnétique

La puissance, ou la quantité de «travail» qu'un moteur peut effectuer, est déterminée par la force du champ magnétique que les enroulements du stator peuvent produire.

L'intensité du champ magnétique est déterminée par la quantité de conducteurs de fil (fil de stator) et le courant qui les traverse.

Par conséquent, en ayant plus d'espace interne, un plus gros moteur fournira généralement plus de puissance étant donné que la quantité totale de fil de stator est plus grande que celui d'un moteur plus petit.



Bot

Principe de Fonctionnement

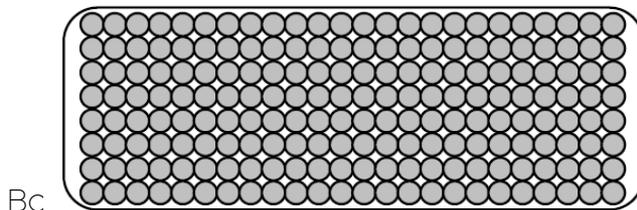
► Efficacité

Non seulement la quantité de fil de stator détermine la puissance potentielle, mais elle peut également affecter l'efficacité d'un moteur.

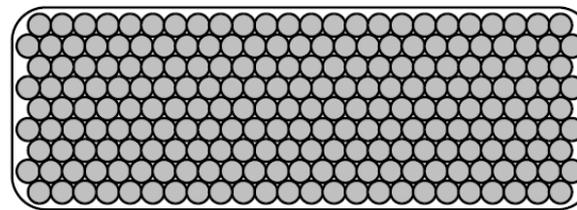
mais elle peut également

Les techniques modernes de bobinage permettent d'insérer plus de fils dans une encoche qu'avant.

- 1) Augmentation de la densité des forces magnétiques. (Plus de puissance dans la même espace)
- 2) Diminution de perte d'énergie. (Température d'opération moins élevée)
- 3) Espérance de vie prolongée



(192 conducteurs)



(220 conducteurs)

Principe de Fonctionnement

► Conception Haute Efficacité

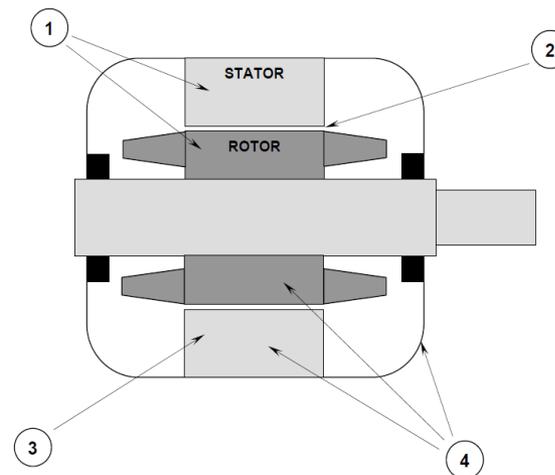
4 avantages clés d'un moteur de conception standard:

- 1) Rotor et stator allongés ce qui produit des champs magnétiques plus forts.
- 2) Amélioration de la tolérance par la diminution de l'espace entre le rotor et le stator et amélioration des caractéristiques magnétiques du moteur.
- 3) Plus grande quantité de conducteurs dans les enroulements du stator.
- 4) Acier au silicium de meilleure qualité dans les noyaux du bâti, du stator et du rotor, plutôt que de l'acier de carbone de qualité inférieure.

"NEMA Premium" vs Efficacité

et le stator et amélioration des

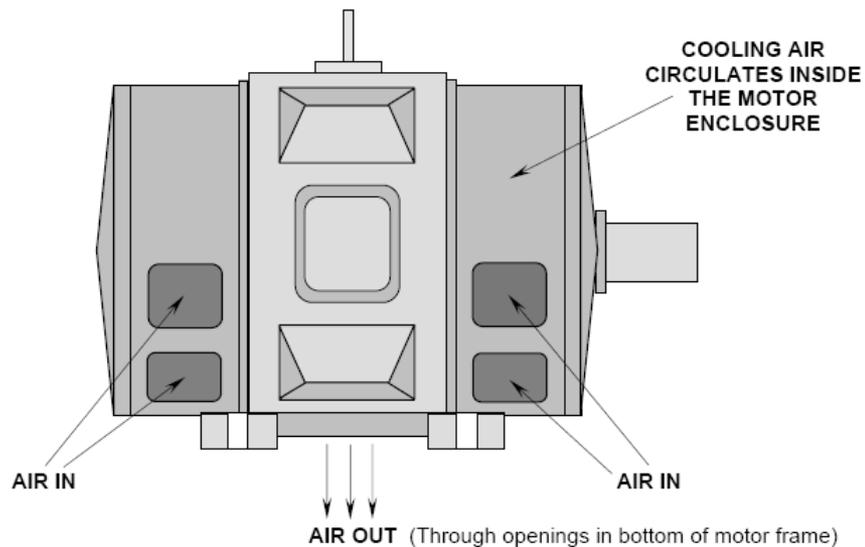
du rotor, plutôt que de l'acier de



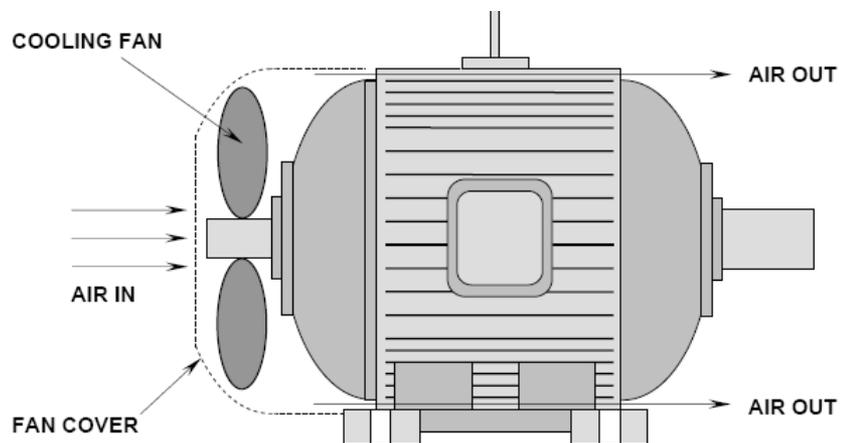
Les moteurs électriques sont conçus de façon à ce qu'ils puissent s'auto refroidir.



ODP



TEFC



Enveloppes de Moteurs Normalisées

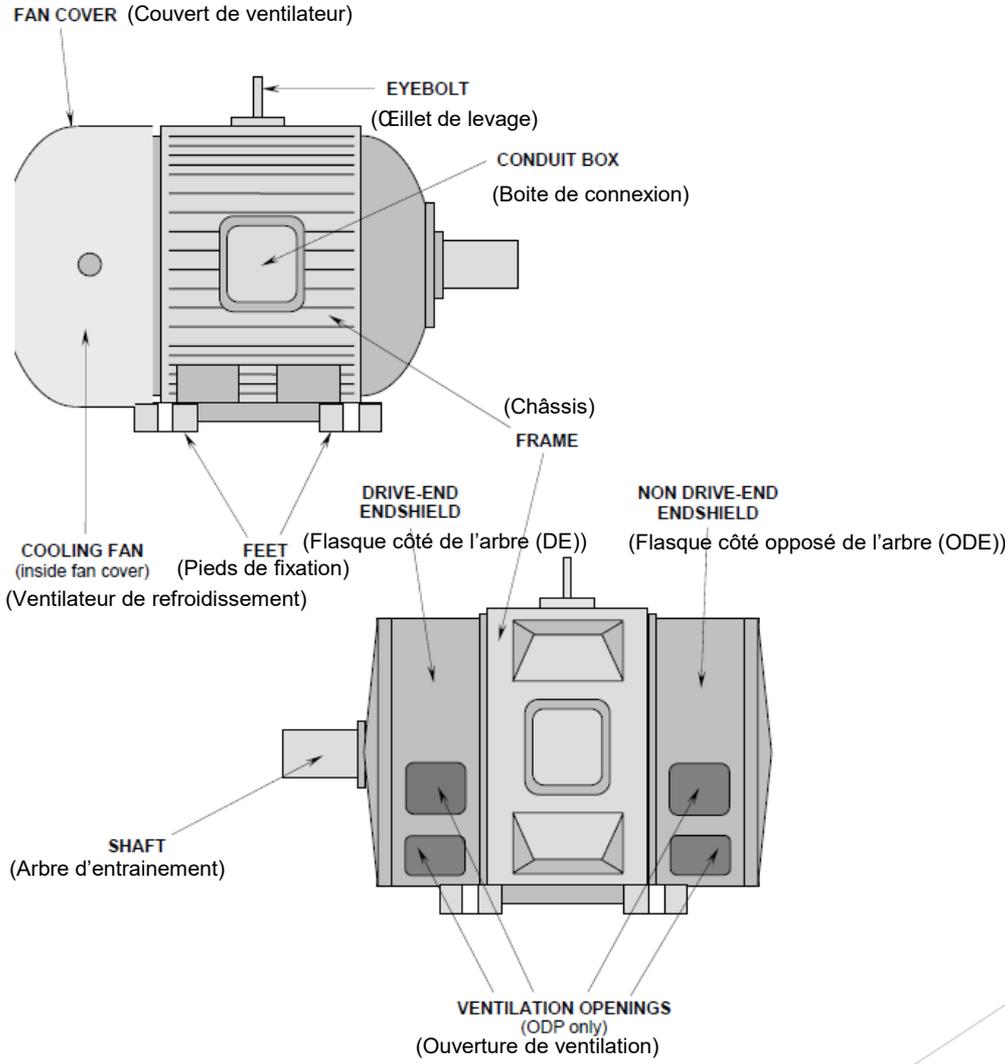


Types	Caractéristiques
Ouvert :	
Abrité (ODP)	Fonctionne sous des gouttes de liquide tombant à un angle avec la verticale pouvant aller jusqu'à 15°.
Protégé contre les projections	Fonctionne sous des gouttes de liquide tombant à un angle avec la verticale pouvant aller jusqu'à 100°.
Protégé	Protégé par des ouvertures de dimensions limitées (inférieures à ¼ de pouce).
Semi-protégé	Seule la partie supérieure du moteur est protégée.
Abrité totalement protégé	Moteur abrité avec ouvertures de dimensions limitées.
À ventilation externe	Ventilé par ventilateur entraîné par un moteur séparé, peut comprendre d'autres types de protection.
À canalisation d'air	Ouvertures recevant des canalisations ou conduites d'entrée d'air pour le refroidissement par air.
Protégé contre les intempéries type 1	Des conduits de ventilation réduisent l'entrée de pluie, neige et particules en suspension dans l'air. Ces conduits sont de diamètre inférieur à ¼ de pouce.
Protégé contre les intempéries type 2	En plus du type 1, ces moteurs comportent des conduits qui servent à évacuer les particules soufflées à haute vitesse dans le moteur.
Totalement fermé :	
Non ventilé (TENV)	Non équipé pour refroidissement externe.
Auto ventilé (TEFC)	Refroidi par ventilateur externe intégral.
Antidéflagrant (TEXP)	Supporte des explosions de gaz interne. Empêche l'inflammation des gaz externes.
Protégé contre les poussières inflammables	Exclut les quantités de poussières inflammables ou de poussières qui nuiraient au rendement.
Étanche	Empêche les pénétrations d'eau sauf autour de l'arbre.
À canalisation d'air	Ouvertures recevant des canalisations ou conduites d'entrée d'air pour le refroidissement par air.
À refroidissement par eau	Refroidi par circulation d'eau.
À refroidissement air-eau	Refroidi par de l'air refroidi par eau.
À refroidissement air-air	Refroidi par de l'air refroidi par air.
Protégé auto ventilé	Refroidi par ventilateur et protégé par des ouvertures de dimensions limitées.
Encapsulé	Comporte des enroulements noyés dans une résine pour des conditions de fonctionnement difficiles.

ODP, (IP12, IC01)
 OPAO, (IP12)
 WP1, (IP13, IC01)
 WP11, (IP13, IC01)

TEFC, (IP40+, IC411)
 TENV, (IP40+, IC410)
 TEAO (IP40+)
 TEXP, (IP50+, IC31+)

Nomenclature des pièces d'un moteur



Principe de Fonctionnement

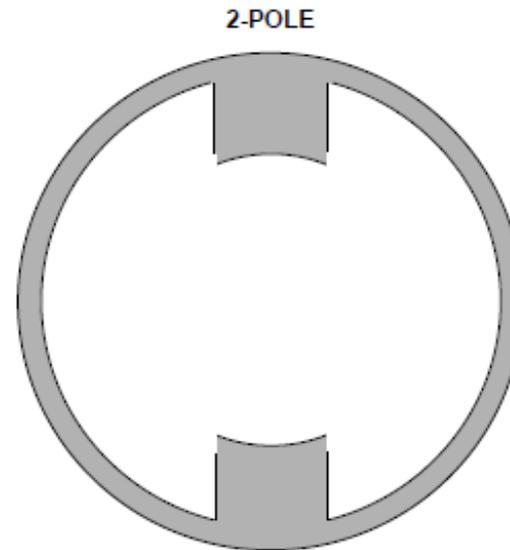
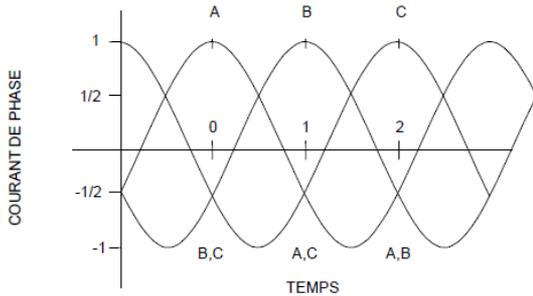
► Vitesse Synchrones (RPM ou TPM)

Le nombre de pôles (2) →

Fréquence du réseau (50, 60Hz) →

Constante:

Agencement géométrique des bobines (120°)



$$\text{Fréquence} * 120 / \text{Pôles} = \text{RPM}$$

$$(60 * 120) / 2 = \text{RPM}$$

$$(7200) / 2 = \text{RPM}$$

$$3600 = \text{RPM}$$

$$(50 * 120) / 2 = \text{RPM}$$

$$(6000) / 2 = \text{RPM}$$

$$3000 = \text{RPM}$$

Principe de Fonctionnement

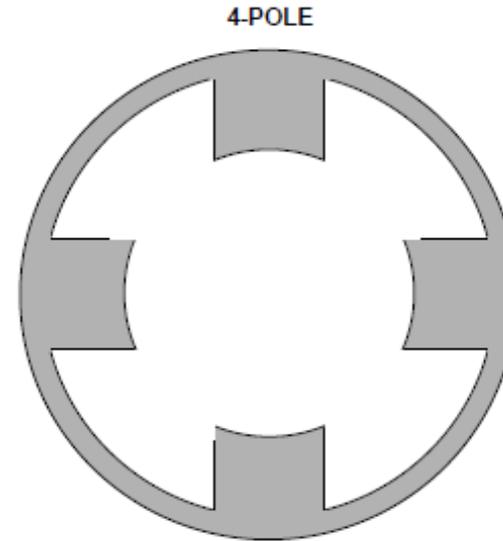
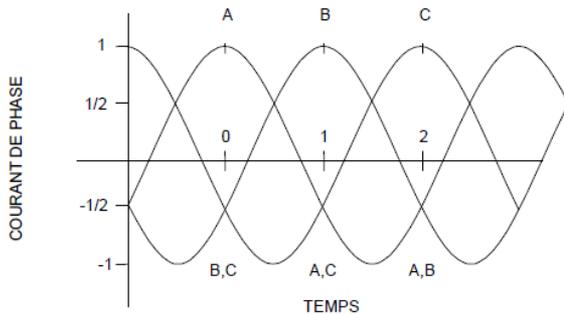
► Vitesse Synchrones (RPM ou TPM)

Le nombre de pôles (4) →

Fréquence du réseau (50, 60Hz) →

Constante:

Agencement géométrique des bobines (120°)



$$\text{Fréquence} * 120 / \text{Pôles} = \text{RPM}$$

$$(60 * 120) / 4 = \text{RPM}$$

$$(7200) / 4 = \text{RPM}$$

$$1800 = \text{RPM}$$

$$(50 * 120) / 4 = \text{RPM}$$

$$(6000) / 4 = \text{RPM}$$

$$1500 = \text{RPM}$$

Principe de Fonctionnement

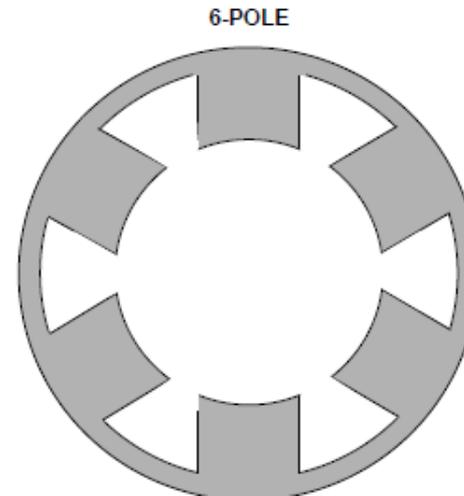
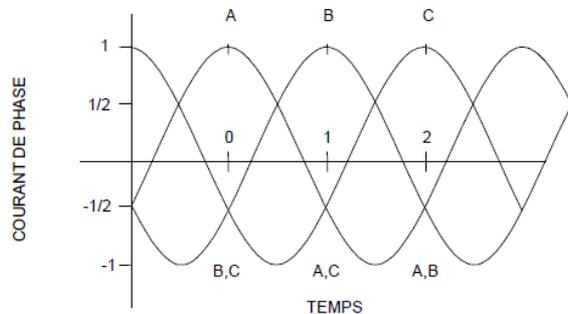
► Vitesse Synchronique (RPM ou TPM)

Le nombre de pôles (6) →

Fréquence du réseau (50, 60Hz) →

Constante:

Agencement géométrique des bobines (120°)



$$\text{équence} * 120) / \text{Pôles} = \text{RPM}$$

$$(60 * 120) / 6 = \text{RPM}$$

$$(7200) / 6 = \text{RPM}$$

$$1200 = \text{RPM}$$

$$(50 * 120) / 6 = \text{RPM}$$

$$(6000) / 6 = \text{RPM}$$

$$1000 = \text{RPM}$$

Principe de Fonctionnement

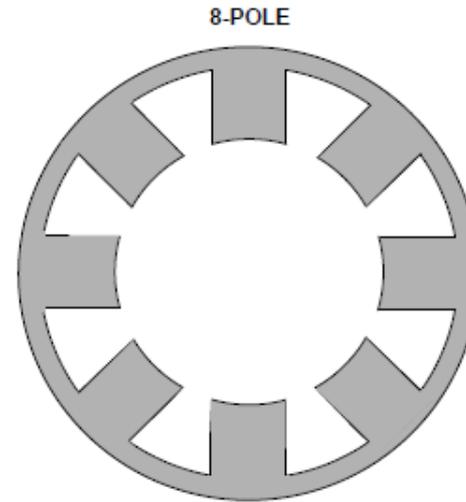
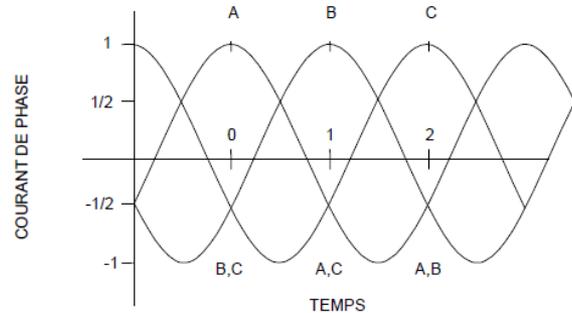
► Vitesse Synchrone (RPM ou TPM)

Le nombre de pôles (8) →

Fréquence du réseau (50, 60Hz) →

Constante:

Agencement géométrique des bobines (120°)



$$\text{Vitesse} = (\text{Fréquence} * 120) / \text{Pôles} = \text{RPM}$$

$$(60 * 120) / 8 = \text{RPM}$$

$$(7200) / 8 = \text{RPM}$$

$$900 = \text{RPM}$$

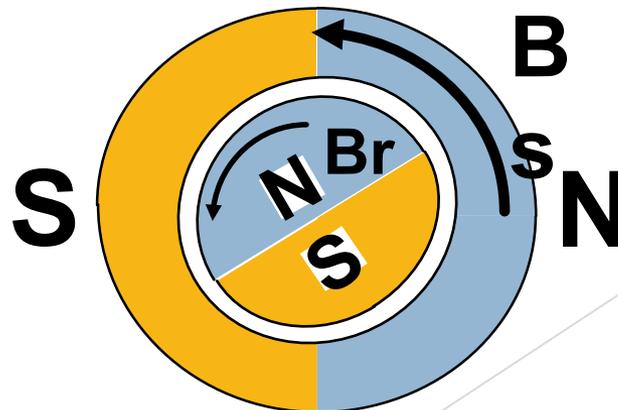
$$(50 * 120) / 8 = \text{RPM}$$

$$(6000) / 8 = \text{RPM}$$

$$750 = \text{RPM}$$

Principe de Fonctionnement

- ▶ Vitesse vs Glissement
- ▶ Sans charge, le rotor tournera à la vitesse du champ tournant du stator, (ou tout prêt).
- ▶ Nous appelons cela la vitesse synchrone du moteur.
- ▶ Avec une charge, la vitesse du rotor se déphase avec le champ tournant statorique
- ▶ Les flux magnétiques du moteur s'amplifient, créant le couple du moteur.
- ▶ Ce déphasage s'appelle le Glissement.
- ▶ La Vitesse synchrone – le glissement = Vitesse Asynchrone.
- ▶ Le Couple d'un moteur est proportionnel au glissement du moteur.



Principe de Fonctionnement

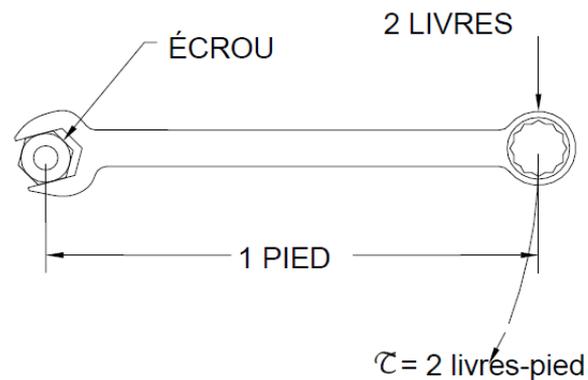
► Vitesse vs Couple

Deux facteurs importants qui déterminent la puissance mécanique d'un moteur

- Vitesse
- Couple

Le couple est un unité de mesure qui exprime la puissance mécanique soit produite.

- Les plus populaires: lb/pi, lb/po et N.m



requisse ou



Principe de Fonctionnement

La puissance d'un moteur est définie comme le produit de la vitesse x le couple.

- ▶ Puissance = Vitesse (RPM) x Couple (lb/pi) / 5252
- ▶ (1HP (2P) = 1.49 lb/pi) (1HP (4P) = 2.92 lb/pi) (1HP (6P) = 4.38 lb/pi)

- ▶ 1 HP = 746W.
- ▶ BHP = HP avant les pertes mécaniques (poulies / courroies, réducteurs de vitesse)
- ▶ Amérique du Nord: HP, Guide de fabrication normalisé: MG1
- ▶ Europe: Kw, Guide de fabrication normalisé: IEC

Principe de Fonctionnement

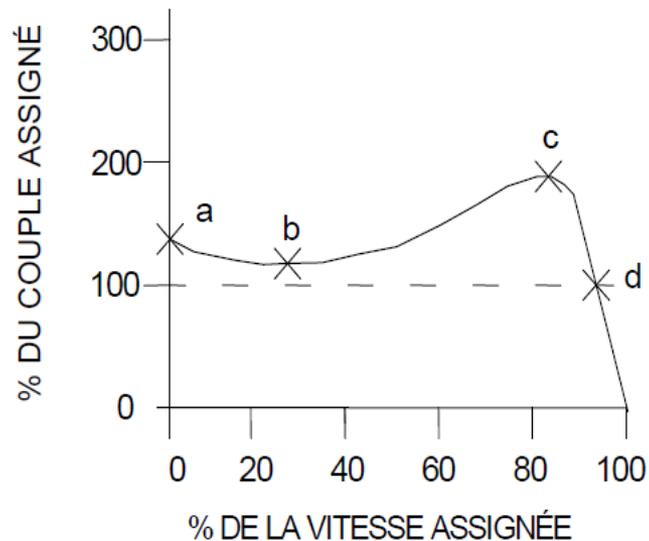
► Caractéristiques Couple / Vitesse

A) Couple de démarrage (LRT):

B) Couple minimal pendant le démarrage (PUT):

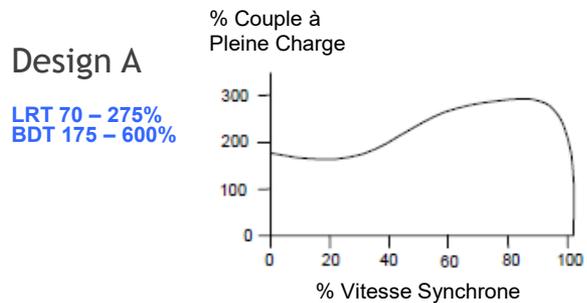
C) Couple de décrochage (BDT).

D) Couple à pleine charge (FLT).

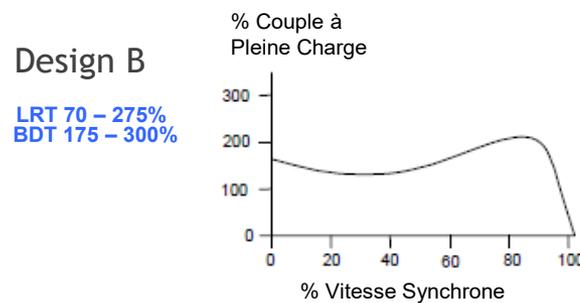


Principe de Fonctionnement

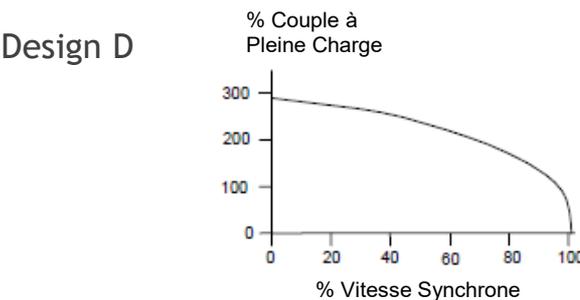
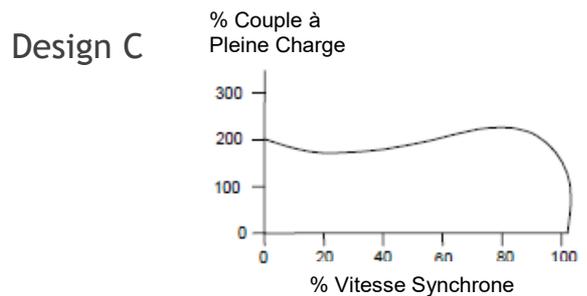
- Afin de faciliter le choix des moteurs, NEMA (National Electrical Manufacturers Association) a normalisé les caractéristiques couple – vitesse dans les moteurs à “Cage d’écureuil” jusqu’à 200HP.



LRT 200 – 250%
BDT 190 – 225%



LRT 275%
BDT 275%



La plaque signalétique d'un moteur porte l'information essentielle et nécessaire à son remplacement.

MEP
1982

- 1) Enveloppe type du manufacturier (TEFC, ODP, etc)
- 2) Bâti du manufacturier (NEMA, IEC)
- 3) Puissance nominale (HP, Kw)
- 4) Facteur de service (SF: 1.00, 1.15, etc.)
- 5) Temps d'opération (Duty: Continuous, etc.)
- 6) Température Ambiante: (Maximum °C)
- 7) Désignation de la Classe d'isolation (B, F, H)
- 8) RPM: Rev. Par Min. à la charge nominale (3550, 1750, etc.)
- 9) Fréquence d'opération (50, 60 Hz)
- 10) Nombre de phases (1, 3 ph.)
- 11) Ampérage à la charge nominale (FLA:, SFA:)
- 12) Tension nominale, (208 - 230/460, 575)
- 13) Code KVA rotor bloqué (Code G, H etc.
- 14) Code du profile de couple (Design A, B, C, D)
- 15) Efficacité à pleine charge (91.7%, etc) Nema Premium
- 16) Notification des options lorsque présentes (RTD, Thermistors, Thermostats)
- 17) Bien que le schéma de raccordement n'est pas toujours sur la plaque signalétique, il fait partie des renseignements requis pour remplacer un moteur.
- 18) Protection: IP12, 43, 55, 66 etc)
- 19) Lubrification
- 20) Compatibilité avec des entrainements à fréquence variable

Max Motion

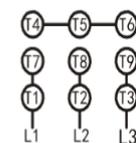
THREE PHASE AC MOTORS




NEMA Premium

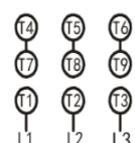
MODEL:		INVERTER DUTY 10:1 CT 20:1 VT	
FRAME	PH:	HZ	
MAX. AMB.:	DUTY:	HP	
EFF.:	INSUL:	RPM	
CODE:	ENCL:	VOLT	
SER#:	Date Code:	FLA	
		S.F.	

LOW VOLTS



L1 L2 L3

HIGH VOLTS



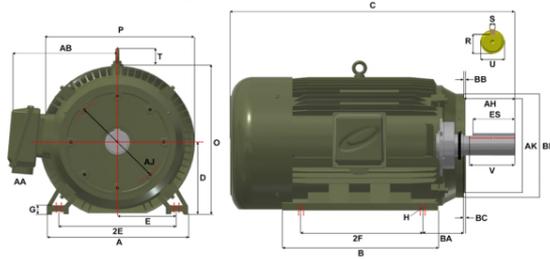
L1 L2 L3

MADE IN P.R.C

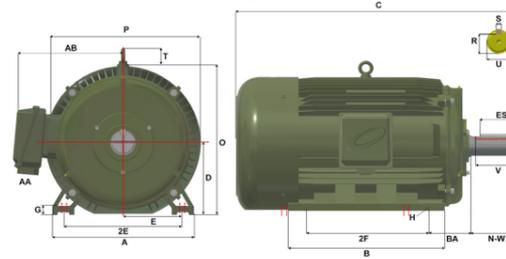
PERMANENTLY LUBRICATED-BALL BEARING
 WARNING:FAILURE TO FOLLOW ALL SAFETY INFORMATION CAN
 RESULT IN SERIOUS PERSONAL INJURY OR DEATH.DISCONNECT
 ALL POWER BEFORE SERVICING.INSTALL AND GROUND PER
 LOCAL AND NATIONAL CODES. CONSULT QUALIFIED PERSONAL
 WITH ANY QUESTIONS.

Nema Quick Reference Dimensional Chart

Typical C-face Motor



Typical Rigid Base Motor

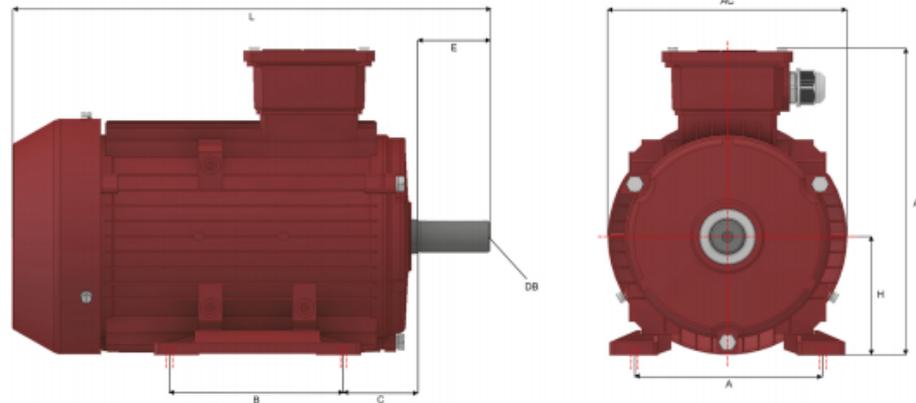


Visit www.mep.ca and select specific MaxMotion model for "AB", "O", & "P" Dimensions

Refer to your MEP catalog for "C" Dim.

FRAME	D	E	2F	H	U	N-W	AA	AH	AJ	AK	BA	BB (MIN)	BD (MAX)	H (HOLES)
48	3.00	2.12	2.75	.34 SLOT	.5000	1.50	1/2	1.69	3.750	3.000	2.50	.13	5.62	1/4-20
56	3.50	2.44	3.00	.34 SLOT	.6250	1.88	1/2	2.06	5.875	4.500	2.75	.13	6.50	3/8-16
56H	3.50	2.44	5.00	.34 SLOT	.6250	1.88	1/2	2.06	5.875	4.500	2.75	.13	6.50	3/8-16
143T	3.50	2.75	4.00	.34	.8750	2.25	3/4	2.12	5.875	4.500	2.25	.13	6.50	3/8-16
145T	3.50	2.75	5.00	.34	.8750	2.25	3/4	2.12	5.875	4.500	2.25	.13	6.50	3/8-16
182	4.50	3.75	4.50	.41	.8750	2.25	3/4	2.12	5.875	4.500	2.75	.13	6.50	3/8-16
184	4.50	3.75	5.50	.41	.8750	2.25	3/4	2.12	5.875	4.500	2.75	.13	6.50	3/8-16
182T	4.50	3.75	4.50	.41	1.125	2.75	3/4	2.62	7.250	8.500	2.75	.25	9.00	1/2-13
184T	4.50	3.75	5.50	.41	1.125	2.75	3/4	2.62	7.250	8.500	2.75	.25	9.00	1/2-13
213	5.25	4.25	5.50	.41	1.125	3.00	1	2.75	7.250	8.500	3.50	.25	9.00	1/2-13
215	5.25	4.25	7.00	.41	1.125	3.00	1	2.75	7.250	8.500	3.50	.25	9.00	1/2-13
213T	5.25	4.25	5.50	.41	1.375	3.38	1	3.12	7.250	8.500	3.50	.25	9.00	1/2-13
215T	5.25	4.25	7.00	.41	1.375	3.38	1	3.12	7.250	8.500	3.50	.25	9.00	1/2-13
254U	6.25	5.00	8.25	.53	1.375	3.75	1-1/4	3.50	7.250	8.500	4.25	.25	10.00	1/2-13
256U	6.25	5.00	10.00	.53	1.375	3.75	1-1/4	3.50	7.250	8.500	4.25	.25	10.00	1/2-13
254T	6.25	5.00	8.25	.53	1.625	4.00	1-1/4	3.75	7.250	8.500	4.25	.25	10.00	1/2-13
256T	6.25	5.00	10.00	.53	1.625	4.00	1-1/4	3.75	7.250	8.500	4.25	.25	10.00	1/2-13
284U	7.00	5.50	9.50	.53	1.625	4.88	1-1/2	4.62	9.000	10.500	4.75	.25	11.25	1/2-13
286U	7.00	5.50	11.00	.53	1.625	4.88	1-1/2	4.62	9.000	10.500	4.75	.25	11.25	1/2-13
284T	7.00	5.50	9.50	.53	1.875	4.62	1-1/2	4.38	9.000	10.500	4.75	.25	11.25	1/2-13
286T	7.00	5.50	11.00	.53	1.875	4.62	1-1/2	4.38	9.000	10.500	4.75	.25	11.25	1/2-13
284TS	7.00	5.50	9.50	.53	1.625	3.25	1-1/2	3.00	9.000	10.500	4.75	.25	11.25	1/2-13
286TS	7.00	5.50	11.00	.53	1.625	3.25	1-1/2	3.00	9.000	10.500	4.75	.25	11.25	1/2-13
324U	8.00	6.25	10.50	.66	1.875	5.62	2	5.38	11.000	12.500	5.25	.25	14.00	5/8-11
326U	8.00	6.25	12.00	.66	1.875	5.62	2	5.38	11.000	12.500	5.25	.25	14.00	5/8-11
324T	8.00	6.25	10.50	.66	2.125	5.25	2	5.00	11.000	12.500	5.25	.25	14.00	5/8-11
326T	8.00	6.25	12.00	.66	2.125	5.25	2	5.00	11.000	12.500	5.25	.25	14.00	5/8-11
324TS	8.00	6.25	10.50	.66	1.875	3.75	2	3.50	11.000	12.500	5.25	.25	14.00	5/8-11
326TS	8.00	6.25	12.00	.66	1.875	3.75	2	3.50	11.000	12.500	5.25	.25	14.00	5/8-11
364U	9.00	7.00	11.25	.66	2.125	6.38	2-1/2	6.12	11.000	12.500	5.88	.25	14.00	5/8-11
365U	9.00	7.00	12.25	.66	2.125	6.38	2-1/2	6.12	11.000	12.500	5.88	.25	14.00	5/8-11
364T	9.00	7.00	11.25	.66	2.375	5.88	2-1/2	5.62	11.000	12.500	5.88	.25	14.00	5/8-11
365T	9.00	7.00	12.25	.66	2.375	5.88	2-1/2	5.62	11.000	12.500	5.88	.25	14.00	5/8-11
364TS	9.00	7.00	11.25	.66	1.875	3.75	2-1/2	3.50	11.000	12.500	5.88	.25	14.00	5/8-11
365TS	9.00	7.00	12.25	.66	1.875	3.75	2-1/2	3.50	11.000	12.500	5.88	.25	14.00	5/8-11
404U	10.00	8.00	12.25	.81	2.375	7.12	3	6.88	11.000	12.500	6.62	.25	15.50	5/8-11
405U	10.00	8.00	13.75	.81	2.375	7.12	3	6.88	11.000	12.500	6.62	.25	15.50	5/8-11
404T	10.00	8.00	12.25	.81	2.875	7.25	3	7.00	11.000	12.500	6.62	.25	15.50	5/8-11
405T	10.00	8.00	13.75	.81	2.875	7.25	3	7.00	11.000	12.500	6.62	.25	15.50	5/8-11
404TS	10.00	8.00	12.25	.81	2.125	4.25	3	4.00	11.000	12.500	6.62	.25	15.50	5/8-11
405TS	10.00	8.00	13.75	.81	2.125	4.25	3	4.00	11.000	12.500	6.62	.25	15.50	5/8-11
444U	11.00	9.00	14.50	.81	2.875	8.62	3	8.38	14.000	16.000	7.50	.25	18.00	5/8-11
445U	11.00	9.00	16.50	.81	2.875	8.62	3	8.38	14.000	16.000	7.50	.25	18.00	5/8-11
444T	11.00	9.00	14.50	.81	3.375	8.50	3	8.25	14.000	16.000	7.50	.25	18.00	5/8-11
445T	11.00	9.00	16.50	.81	3.375	8.50	3	8.25	14.000	16.000	7.50	.25	18.00	5/8-11
444TS	11.00	9.00	14.50	.81	2.375	4.75	3	4.50	14.000	16.000	7.50	.25	18.00	5/8-11
445TS	11.00	9.00	16.50	.81	2.375	4.75	3	4.50	14.000	16.000	7.50	.25	18.00	5/8-11
447T	11.00	9.00	20.00	.81	3.375	8.50	3	8.25	14.000	16.000	7.50	.25	18.00	5/8-11
449T	11.00	9.00	25.00	.81	3.375	8.50	3	8.25	14.000	16.000	7.50	.25	18.00	5/8-11
447TS	11.00	9.00	20.00	.81	2.375	4.75	4 NPT	4.50	14.000	16.000	7.50	.25	18.00	5/8-11
449TS	11.00	9.00	25.00	.81	2.375	4.75	4 NPT	4.50	14.000	16.000	7.50	.25	18.00	5/8-11

IEC QUICK REFERENCE KEY DIMENSIONS CHART

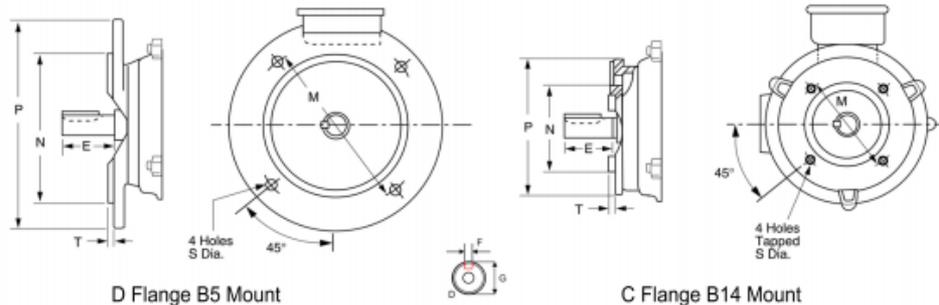


IEC Frame Dimensions (Millimeters)

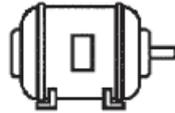
FRAME	Mounting				Shaft				General			B5 Flange			B14 Flange		
	A	B	C	H	D	E	F	DB	L	AC	AD	M	N	P	M	N	P
56	90	71	36	56	9	20	3	M3	199	113	97	100	80	120	65	50	80
63	100	80	40	63	11	23	4	M4	217	120	103	115	95	140	75	60	90
71	112	90	45	71	14	30	5	M5	245	136	112	130	110	160	85	70	105
80	125	100	50	80	19	40	6	M6	300	158	135	165	130	200	100	80	120
90 S	140	100	56	90	24	50	8	M8	320	175	138	165	130	200	115	95	140
90 L	140	125	56	90	24	50	8	M8	345	175	138	165	130	200	115	95	140
100L	160	140	63	100	28	60	8	M10	405	198	160	215	180	250	130	110	160
112M	190	140	70	112	28	60	8	M10	400	230	178	215	180	250	130	110	160
132 S	216	140	89	132	38	80	10	M12	445	258	188	265	230	300	165	130	200
132M	216	178	89	132	38	80	10	M12	485	258	188	265	230	300	165	130	200
160 M	254	210	108	160	42	110	12	M16	615	315	242	300	250	350	215	180	250
160L	254	254	108	160	42	110	12	M16	660	315	242	300	250	350	215	180	250
180 M	279	241	121	180	48	110	14	M16	652	355	267	300	250	350			
180 L	279	279	121	180	48	110	14	M16	690	355	267	300	250	350			
200 L	318	305	133	200	55	110	16	M20	746	400	304	350	300	400			
225 S	356	286	149	225	55*/60	110*/140	16*/18	M20	780	446	326	400	350	450			
225 M	356	311	149	225	55*/60	110*/140	16*/18	M20	810	446	326	400	350	450			
250 M	406	349	168	250	60*/65	140	18	M20	900	485	358	500	450	550			
280 S	457	368	190	280	65*/75	140	18*/20	M20	982	547	387	500	450	550			
280 M	457	419	190	280	65*/75	140	18*/20	M20	1033	547	387	500	450	550			
315 S	508	406	216	315	65*/80	140*/170	18*/20	M20	1208	620	527	550	600	660			
315 M	508	457	216	315	65*/80	140*/170	18*/20	M20	1318	620	527	550	600	660			
315 L	508	508	216	315	65*/80	140*/170	18*/20	M20	1388	620	527	550	600	660			

* Denotes dimensions in mm for 2 Pole - 3600 RPM Motors

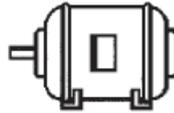
GENERAL Notes - Dimensions are specific to MaxMotion Design and may vary from different manufacturers



FLOOR MOUNTINGS



ASSEMBLY F-1

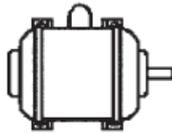


ASSEMBLY F-2

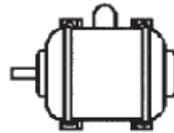


ASSEMBLY F-3

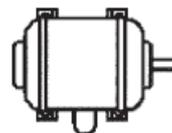
WALL MOUNTINGS



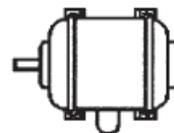
ASSEMBLY W-1



ASSEMBLY W-2



ASSEMBLY W-3



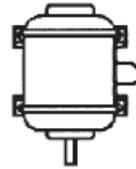
ASSEMBLY W-4



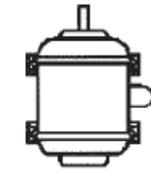
ASSEMBLY W-5



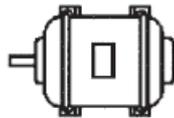
ASSEMBLY W-6



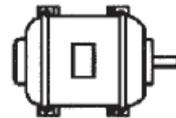
ASSEMBLY W-7



ASSEMBLY W-8



ASSEMBLY W-9



ASSEMBLY W-10



ASSEMBLY W-11



ASSEMBLY W-12

CEILING MOUNTINGS



ASSEMBLY C-1



ASSEMBLY C-2



ASSEMBLY C-3

Élévation de température maximale NEMA pour un moteur à usage continue et méthode de mesure par résistance, dans un ambiant de 40 °C à moins de 1000 mètres d'altitude

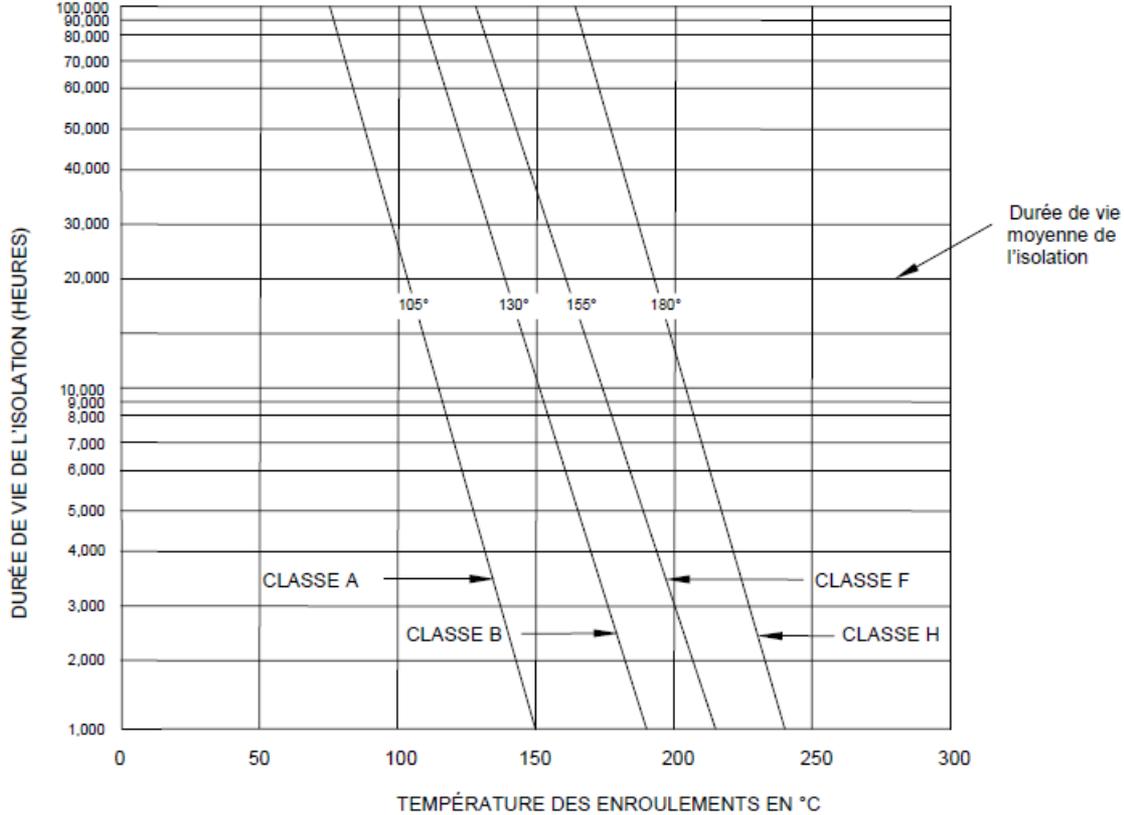


Type	Classe d'Isolation			
	A (105 °C) (221 °F)	B (130 °C) (266 °F)	F (155 °C) (311 °F)	H (180 °C) (356 °F)
ODP (SF 1.0)	60	80	105	125
TEFC (SF 1.0)	60	80	105	125
TENV (SF 1.0)	65	85	110	130
SF 1.15 ou plus	70	90	115	130

Note: Température ci-haut exprimée en Celsius



Durée de vie de l'isolation en fonction de la température



Pour chaque 10° C d'élévation de température, l'espérance de vie diminue de moitié

Tension Nominale du Réseau vs Tension de la plaque signalétique d'un moteur

Tension nominale du réseau	Tension Plaque signalétique
120 VAC - 1 phase	115 VAC
208 / 120 VAC - 3 phases	200 VAC
240 VAC - 1 ou 3 phases	230 VAC
480 / 277 VAC - 3 phases	460 VAC
600 / 347 VAC - 3 phases	575 VAC
2400 VAC - 3 phases	2300 VAC
4160 / 2400 VAC - 3 phases	4000 VAC

Caractéristiques d'un moteur vs fluctuation de la Tension

	90%	110%	120%
Couple de démarrage	-19%	+21%	+44%
Courant de démarrage	-10%	+10%	+25%
% Glissement	+23%	-17%	-30%
Efficacité	-2%	+1%	+1.5%
Facteur de puissance	+1%	-3%	-5 a 15%
Courant pleine charge	+11%	-7%	-11%
Élévation de température	+7%	-4%	-21%



Effet d'un déséquilibre de tension sur les performances d'un moteur

	Phase A-B	Phase B-C	Phase A-C
Tension	460	467	450

Calcul du pourcentage de débalancement de phase

$$\text{Moyenne} = 460 + 467 + 450 / 3$$

$$\text{Moyenne} = 459$$

$$\% \text{ débalancement} = 100 * \text{max. volt déviation} - \text{moyenne} / \text{moyenne}$$

$$\% = 100 * 9 / 459$$

$$\% = 1.96\%$$

Un petit débalancement de tension / phase a pour résultat un débalancement de courant / phase beaucoup plus grand.

Les moteurs électriques sont conçus pour accepter 1% de débalancement de tension.

Au delà de 1%, les performances du moteur seront affectées.

Pour compenser:

- réduction de charge
- Déclassement du moteur (SF 1.0 – SF 1.15)

Un moteur ne devrait jamais être en opération sur une alimentation débalancée de 5 % et plus.

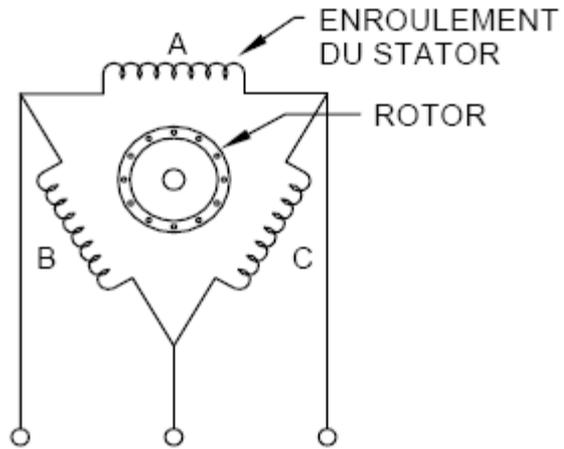
Code NEMA KVA courant de démarrage

Lettre de Désignation	KVA / HP	Lettre de Désignation	KVA / HP
A	0 – 3.15	K	8.0 – 9.0
B	3.15 – 3.55	L	9.0 – 10.0
C	3.55 – 4.0	M	10.0 -11.2
D	4.0 – 4.5	N	11.2 – 12.5
E	4.5 – 5.0	P	12.5 – 14.0
F	5.0 – 5.6	R	14.0 – 16.0
G	5.6 – 6.3	S	16.0 – 18.0
H	6.3 – 7.1	T	18.0 – 20.0
J	7.1 – 8.0	U	20.0 – 22.4
		V	22.4 & +

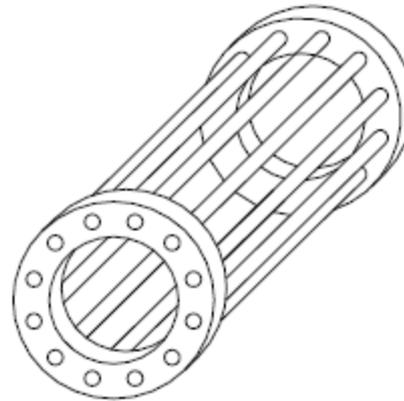
$KVA \text{ de démarrage/HP} = \text{Volts} * \text{Courant Rotor Bloqué} * 1.732 / \text{HP} * 1000$

$\text{Courant Rotor Bloqué} = KVA \text{ de démarrage/HP} * \text{HP} * 1000 / \text{Volts} * 1.732$

MOTEURS À COURANT ALTERNATIF (C.A.)



Cage d'écureuil



MOTEURS À COURANT ALTERNATIF (C.A.)

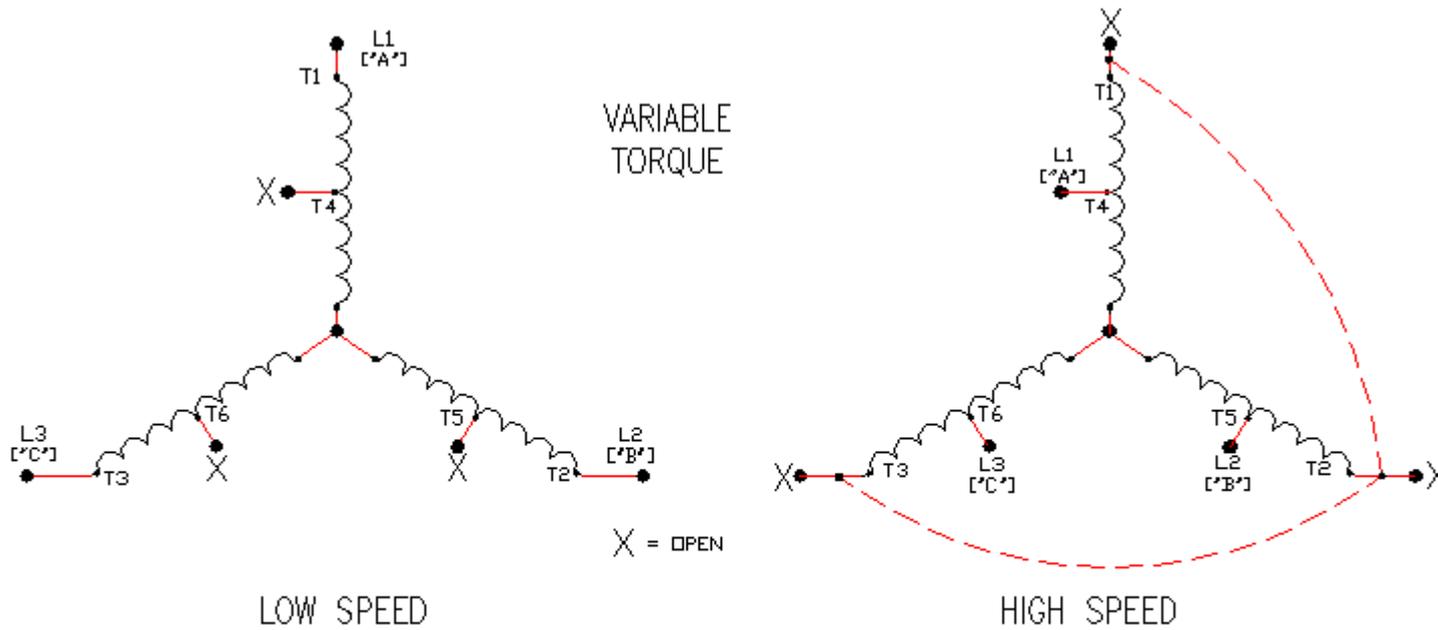


Fig. 3YM03: 3 Phase Wye Connected Induction Motors - Squirrel Cage Rotor. Two-Speed, One Winding Variable Torque [2 : 1 speed pole-changing]

MOTEURS À COURANT ALTERNATIF (C.A.)

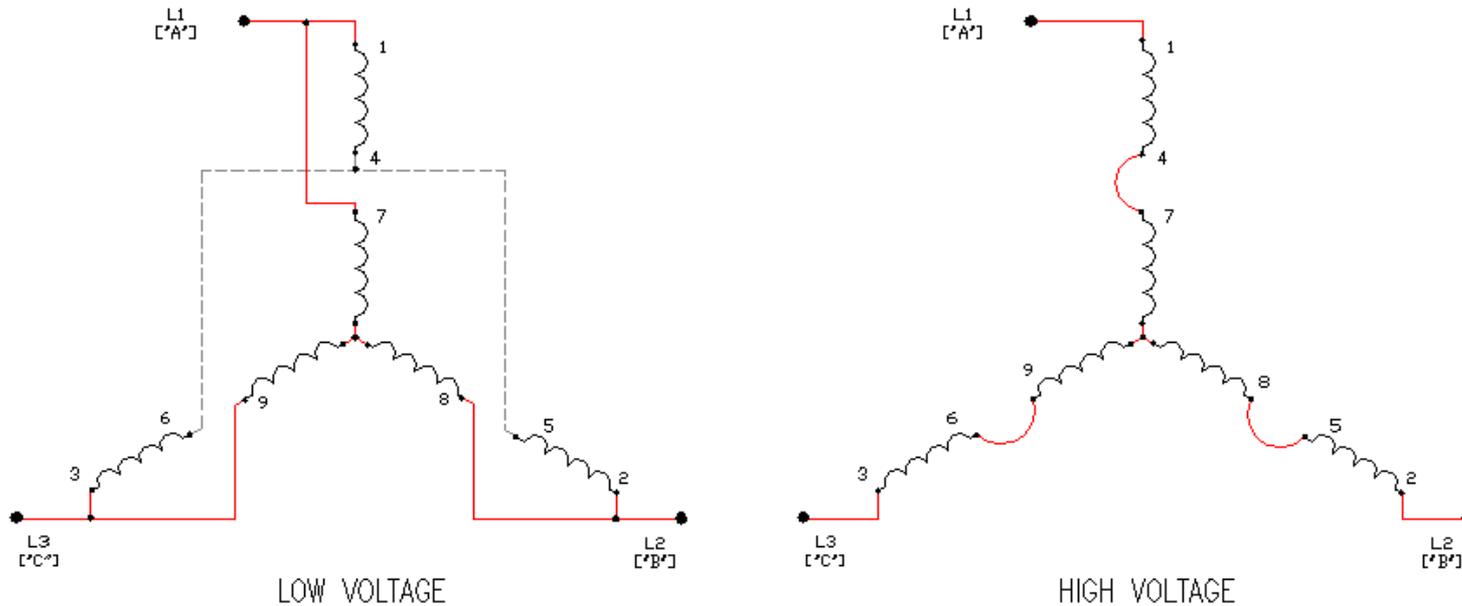


Fig. 3YM04: 3 Phase Wye Connected Induction Motors - Squirrel Cage Rotor.
Dual Voltage, Two Winding [Split-Coils] Stators. Connections For Low [240 v] & High [480 v] Voltages.

MOTEURS À COURANT ALTERNATIF (C.A.)

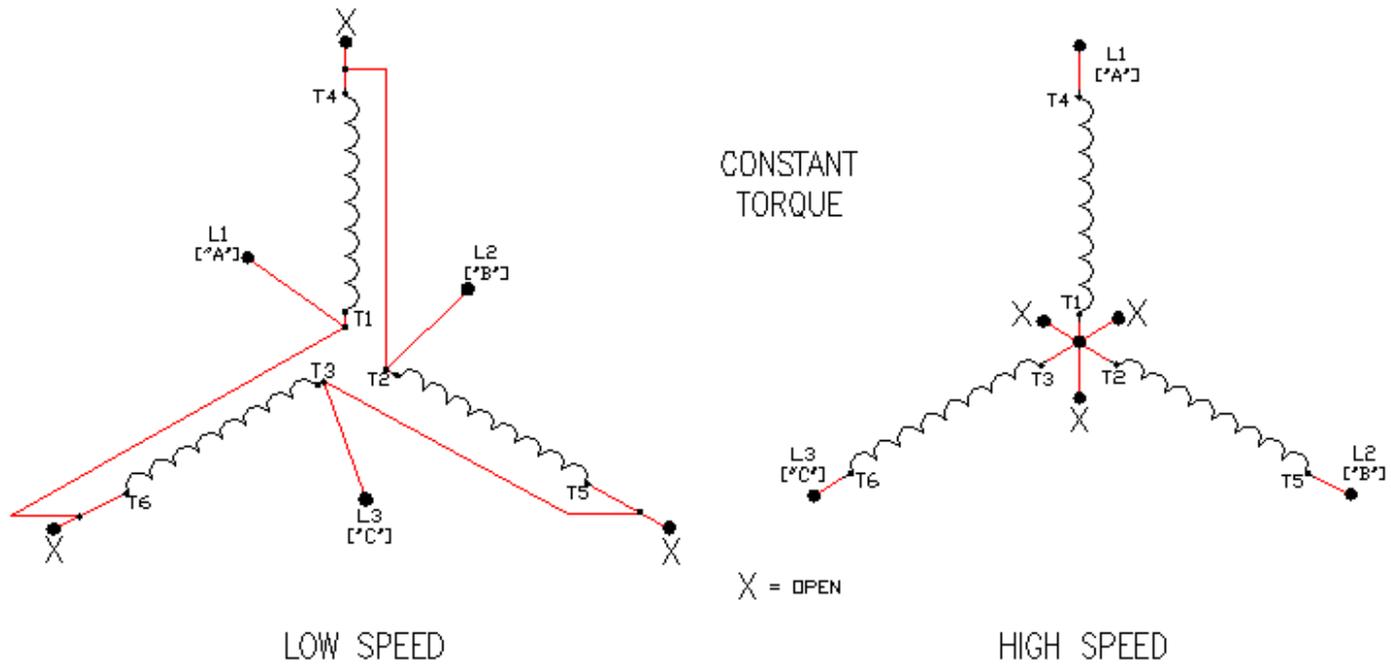
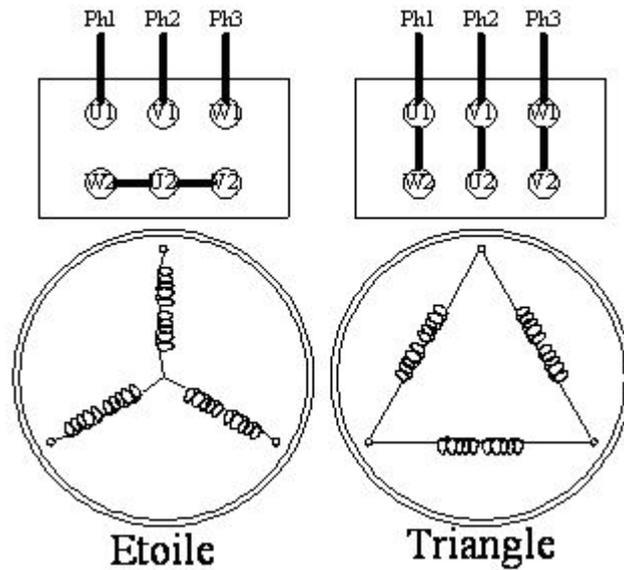
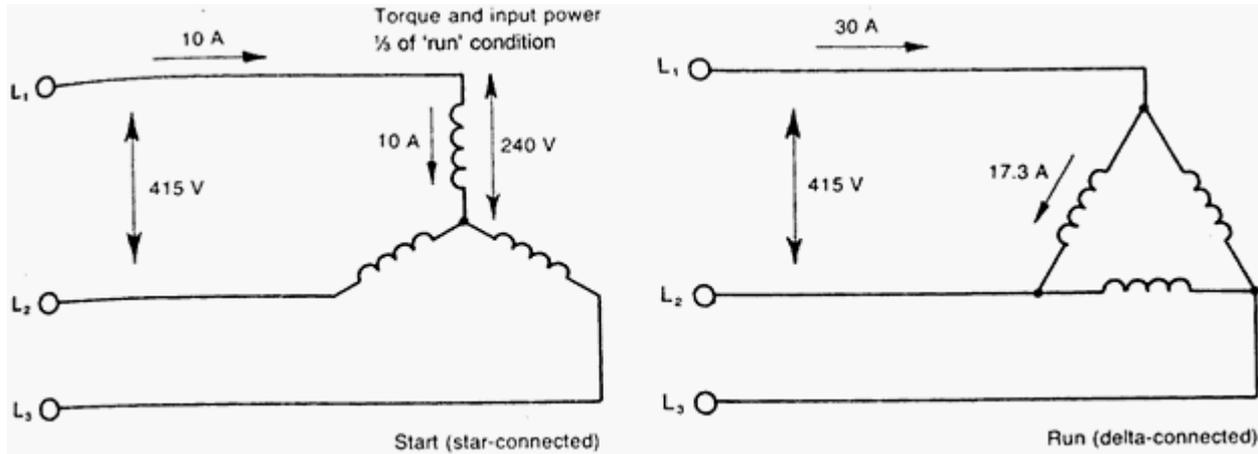


Fig. 3YM02: 3 Phase Wye Connected Induction Motors - Squirrel Cage Rotor. Two-Speed, One Winding Constant Torque [2 : 1 speed pole-changing]

MOTEURS À COURANT ALTERNATIF (C.A.)



Définitions

- ▶ Tension: Volts
- ▶ Courant: Ampères
- ▶ Kw: Volts x Ampères
- ▶ Température ambiante: 40 °C
- ▶ Élévation de température: ≤ 80 °C
- ▶ Altitude: 1000M (3300 pieds)
- ▶ Facteur de service: 1.15
- ▶ Facteur de puissance: 0.8
- ▶ Efficacité: 90%
- ▶ Enveloppe (carcasse) refroidissement: ODP, TEFC
- ▶ Environnement: IP23, IP41, IP55, IP56, IP66
- ▶ Bâti: 48 56, 143T – 449T
- ▶ Refroidissement: ODP, TEFC
- ▶ Montage mécanique: Horizontale, verticale $\uparrow \downarrow$, pattes, flasque C ou D.
- ▶ Facteurs de déclassement: Service Factor (1.0, 1.15, 1.25 etc)
- ▶ Cycle d'Arrêt / départ: (X / l'heures)
- ▶ Démarrage: DOL, Star / Delta, 2 vit. 1 enroul., 2 vit. 2 enroul., Softstarter, VFD.



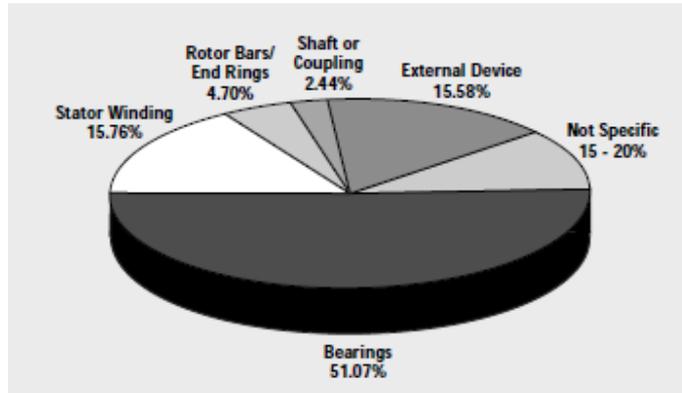
**NEMA MG-1 Table 12-12 Full Load Efficiencies for 60 Hz
NEMA Premium® (CEE)
Efficient Electric Motors Rated 600 Volts or less (Random Wound)**



HP	NOMINAL FULL LOAD EFFICIENCY							
	OPEN FRAME				ENCLOSED FRAME			
	2 POLE	4 POLE	6 POLE	8 POLE	2 POLE	4 POLE	6 POLE	8 POLE
1	77.0	85.5	82.5	N/A	77.0	85.5	82.5	N/A
1 1/2	84.0	86.5	86.5	N/A	84.0	86.5	87.5	N/A
2	85.5	86.5	87.5	N/A	85.5	86.5	88.5	N/A
3	85.5	89.5	88.5	N/A	86.5	89.5	89.5	N/A
5	86.5	89.5	89.5	N/A	88.5	89.5	89.5	N/A
7 1/2	88.5	91.0	90.2	N/A	89.5	91.7	91.0	N/A
10	89.5	91.7	91.7	N/A	90.2	91.7	91.0	N/A
15	90.2	93.0	91.7	N/A	91.0	92.4	91.7	N/A
20	91.0	93.0	92.4	N/A	91.0	93.0	91.7	N/A
25	91.7	93.6	93.0	N/A	91.7	93.6	93.0	N/A
30	91.7	94.1	93.6	N/A	91.7	93.6	93.0	N/A
40	92.4	94.1	94.1	N/A	92.4	94.1	94.1	N/A
50	93.0	94.5	94.1	N/A	93.0	94.5	94.1	N/A
60	93.6	95.0	94.5	N/A	93.6	95.0	94.5	N/A
75	93.6	95.0	94.5	N/A	93.6	95.4	94.5	N/A
100	93.6	95.4	95.0	N/A	94.1	95.4	95.0	N/A
125	94.1	95.4	95.0	N/A	95.0	95.4	95.0	N/A
150	94.1	95.8	95.4	N/A	95.0	95.8	95.8	N/A
200	95.0	95.8	95.4	N/A	95.4	96.2	95.8	N/A
250	95.0	95.8	95.4	N/A	95.8	96.2	95.8	N/A
300	95.4	95.8	95.4	N/A	95.8	96.2	95.8	N/A
350	95.4	95.8	95.4	N/A	95.8	96.2	95.8	N/A
400	95.8	95.8	95.8	N/A	95.8	96.2	95.8	N/A
450	95.8	96.2	96.2	N/A	95.8	96.2	95.8	N/A
500	95.8	96.2	96.2	N/A	95.8	96.2	95.8	N/A

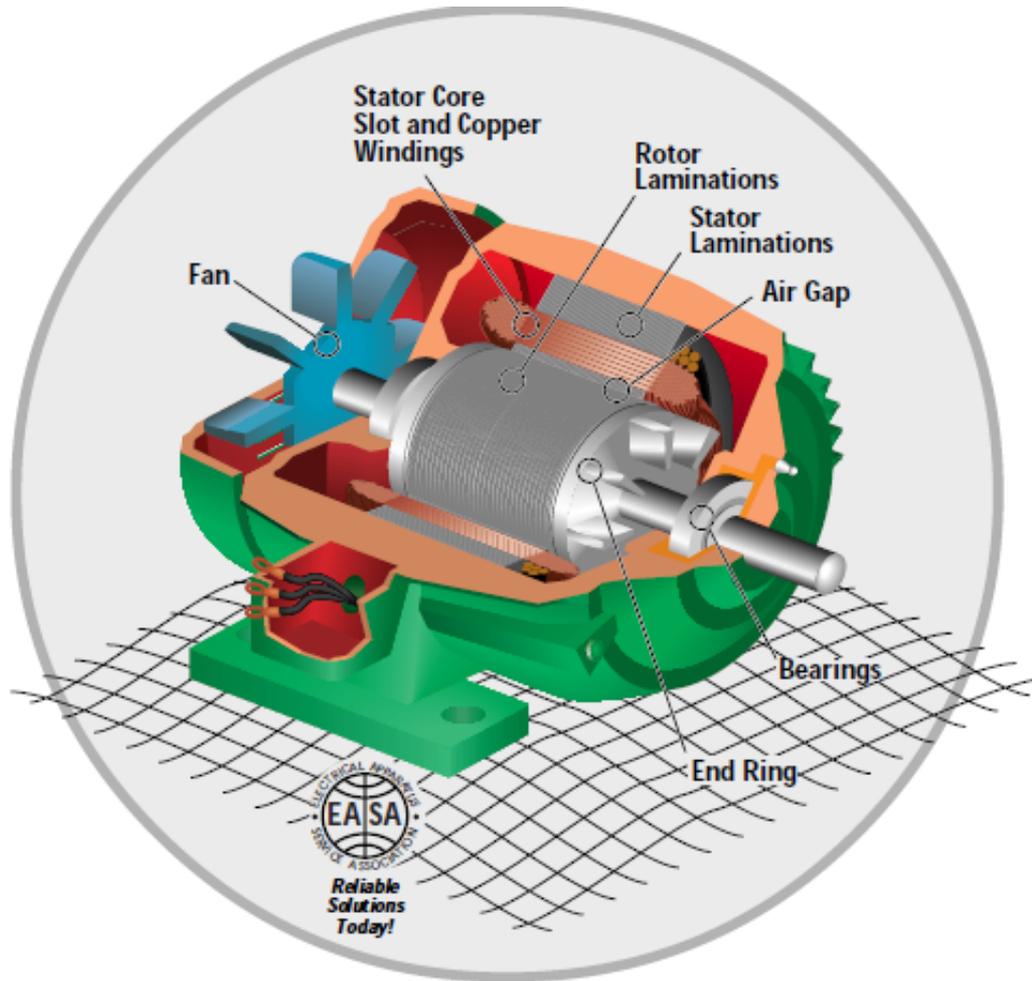
Qu'est ce qui cause la défaillance d'un moteur

- Les bris proviennent généralement des roulements ou du bobinage.



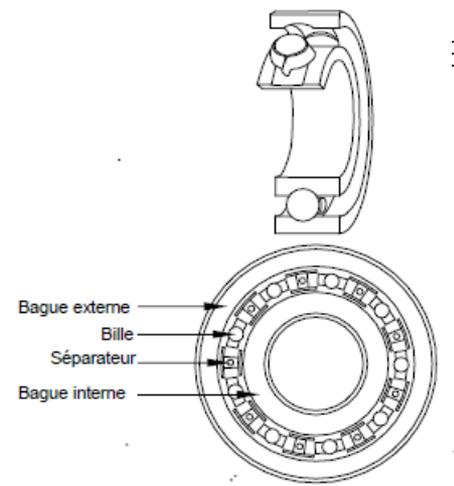
- Défaut de manufacture
- Température ambiante trop élevée
- Contaminants
- L'eau, condensation
- Manque de ventilation
- Défaillance d'enroulement
- Rotor bloqué
- Surcharge
- Trop de graisse lors d'entretien
- Mauvaise qualité de la M.A.L.T
- Roulements défectueux
- Défaillance des roulements
- Surtension / Sous tension
- Crête de tension transitoire
- Déséquilibre de la tension ϕ - ϕ
- Tension de sortie des EFV
- Longueur de câble vs chute de tension
- Connexions de puissance desserrées
- Câblage de puissance abimé
- Relais de surcharge mal sélectionné
- Perte de phase
- Cycle d'arrêt / départ trop élevé
- Altitude 1000M (3,300pi)
- Mauvaise installation électrique d'EFV
- Vibration
- Mauvaise application du moteur

Une défaillance mécanique cause souvent
une défaillance électrique

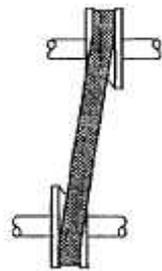
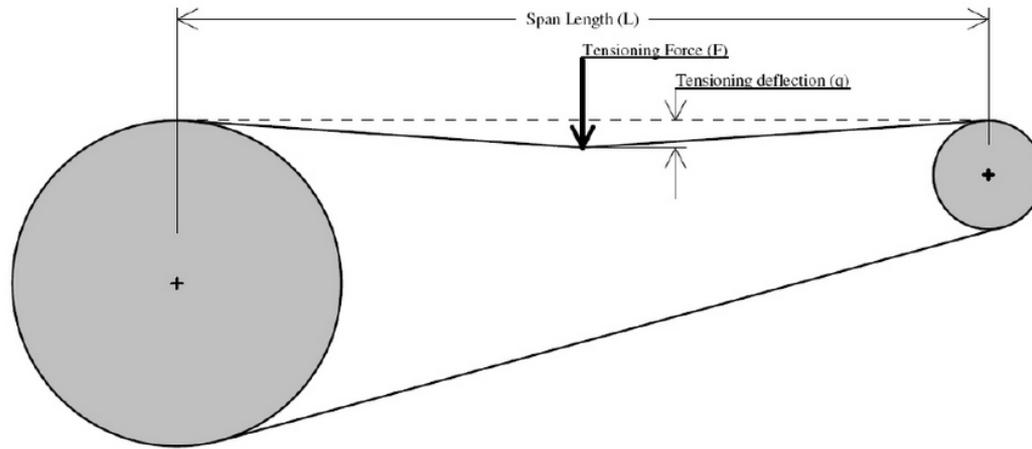


Principales causes de bris de roulements

- Vibration excessive
- Perte d'efficacité de la lubrification par contaminants
- Mauvaise graisse ajoutée
- Température de roulements trop chaud / froid
- Mauvaise pratique d'assemblage du moteur à la charge
- Mauvais enlignements
- Surcharge (Tension courroie)
- Humidité (Eau, corrosion)
- Courant Électromagnétique du à l'utilisation d'EFV



Tension des courroies et mauvais enlignement



ANGULAR MISALIGNMENT

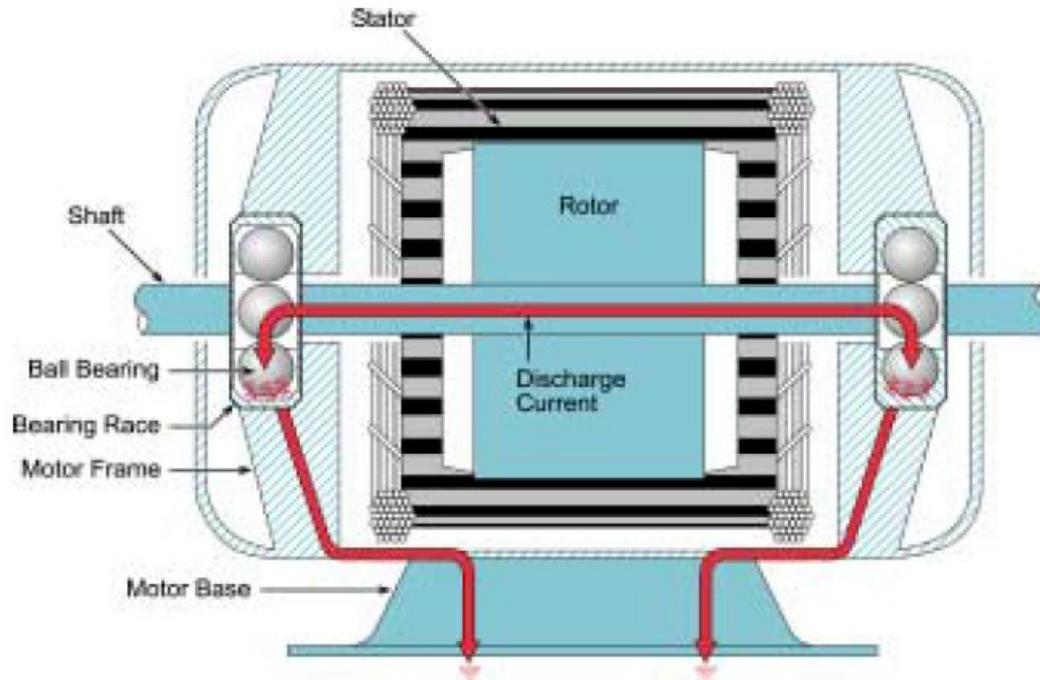
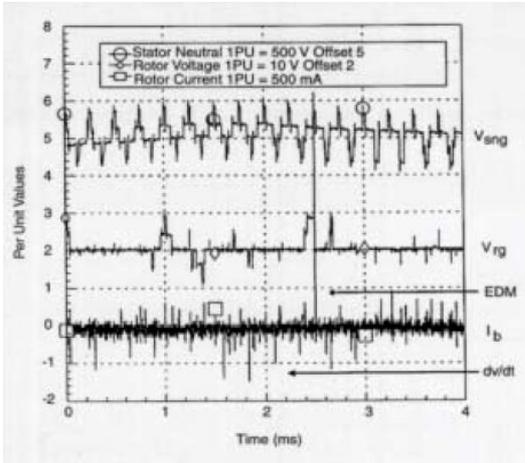


PARALLEL MISALIGNMENT



PULLEY GROOVE AXIAL MISALIGNMENT

- Courant Électromagnétique induit dommageable dû à l'utilisation d'EFV
- Courant en Mode Commun

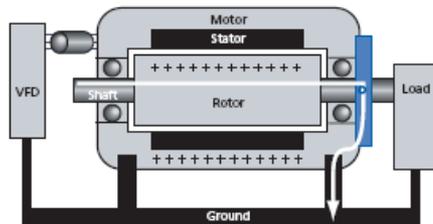


Extend the Life of Your Motor

Protect your Marathon motor against VFD-induced bearing currents with

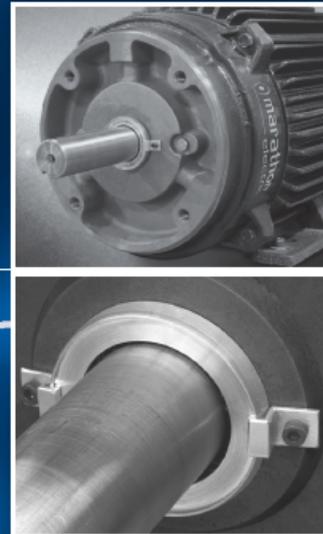


The World's Most Effective Shaft Grounding Technology!



Capable of saving 30% or more in energy costs, VFDs can help you create "green" systems, and with patented AEGIS™ SGR technology to protect motor bearings, these systems will be sustainable and truly green.

- Safely channels harmful currents away from bearings to ground
- Proven in hundreds of thousands of installations
- Easy to install, contamination-proof, maintenance-free, lasts for life of motor
- Standard sizes for any motor



Electro Static Technology™
An ITW Company

Vibrations

Des vibrations excessives réduisent la durée de vie et le rendement du moteur.

des paliers et nu...



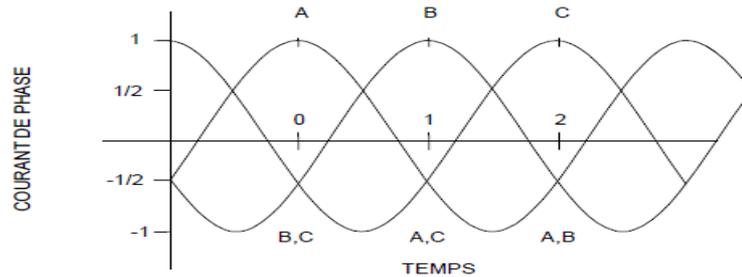
Facteurs de bris:

- . Mauvais équilibrage de la charge entraînée.
- . Mauvais enlignement de l'accouplement.
- . Usure dans le temps.
- . Courant de palier qui se décharge à la terre par les roulements.

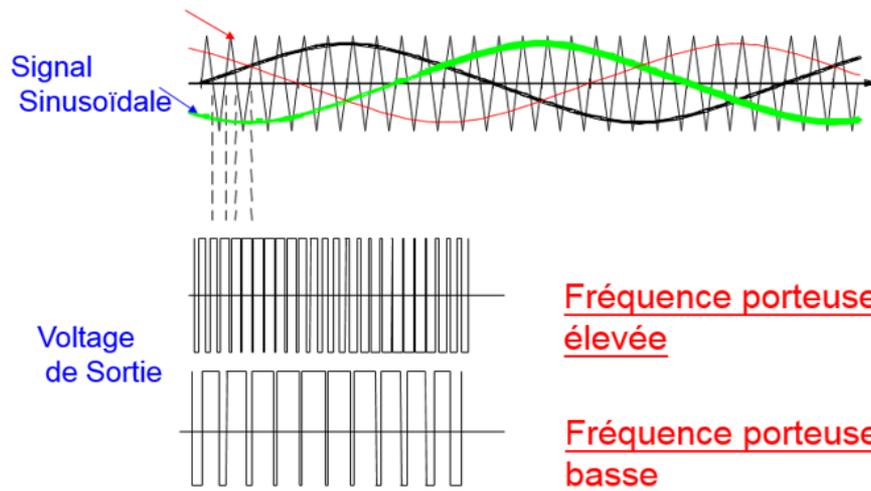
Limites NEMA de vibration des paliers

Vitesse synchrone du moteur (tr/min)	Amplitude totale de vibration (po)
3000 et supérieure	0,0010
1500 à 2999	0,0015
1000 à 1599	0,0020
999 et inférieure	0,0025

Un moteur à usage général est conçu pour recevoir une tension sinusoïdale.



Voici un exemple de la tension PWM fournie par un entraînement à fréquence variable.



MG1 Parts 30

Pour NEMA, un moteur d'usage général doit avoir une conception électrique standard et une limitation standard pour subir les crêtes de tension produites par des onduleurs (aussi appelé VFD ou EFV).

MG1-30.02.2.9 stipule que les crêtes de tension aux bornes du moteur devraient être limitées à 1000 volts avec un temps de montée de pas moins de 2 microsecondes (usec). Puisque les onduleurs sur le marché d'aujourd'hui peuvent produire des crêtes de tension aussi courtes que .04 à .3 usec et par conséquent des crêtes de tensions potentiellement beaucoup plus élevées, un filtre doit obligatoirement être installé entre l'onduleur et le moteur pour qu'il puisse survivre et ainsi ce conformer à cette norme. L'utilisateur a la responsabilité de s'assurer que le moteur ne sera pas endommagé par l'onduleur qui l'alimente.

MG1 Parts 31



Pour NEMA, parts 31 défini seulement les moteurs à usage défini avec une conception pour alimentation par onduleur. Le marché industriel en a besoin, mais le marché HVAC n'a pas besoin de toutes les caractéristiques de cette définition et se limite aux spécifications MG1 parts 31.4.4.2 et 31.4.4.3.

MG1 parts 31.4.4.2 défini les crêtes de tensions subites par le moteur qui pourront être du niveau de: $3.1 * \text{la tension nominale du moteur}$.

$$230 * 3.1 = 713V$$

$$460 * 3.1 = 1426V$$

$$575 * 3.1 = 1783V$$

Le temps de montée subit sera de pas moins que .1 microsecondes (usec).

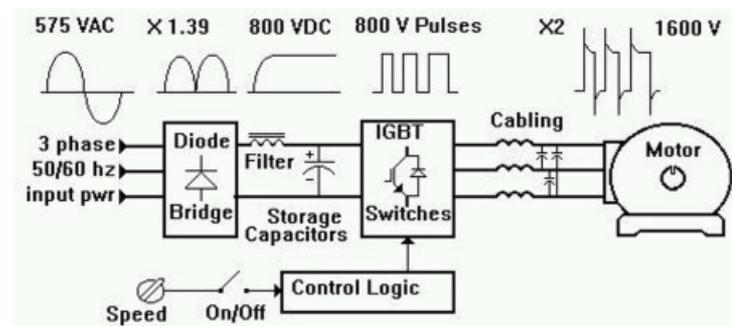
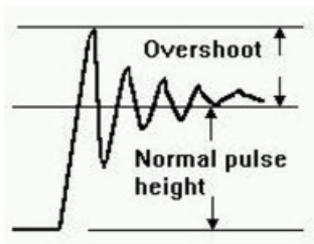
Ces niveaux de tensions ne définissent pas la longueur de câble entre le moteur et l'onduleur ni la fréquence porteuse à utiliser dans l'onduleur.

MG1 parts 31.4.4.3 décrit le phénomène des dommages au roulements du courant électromagnétique induit, mais n'est pas encore claire sur la méthode normalisée de mesure. Toutefois, tous les manufacturiers ont des solutions à proposer lorsque requis.

Pourquoi les niveaux de tensions aux bornes d'un moteur sont si élevés?

Le principe de fonctionnement de l'onduleur:

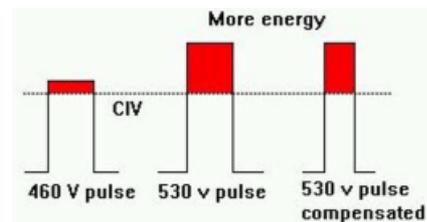
- Convertie AC en DC (575×1.4)
- IGBT pulse 800V à l'ouverture, donc sur un cycle +800 et -800 = 1600V
- Effet destructeur "CIV" Corona Inception Voltage @ 1000V.
- Changement d'impédance du câble d'alimentation vs moteur



As voltage increases, the electrostatic fields become strong enough to ionize surrounding air molecules, stripping off electrons



Electrons accelerate toward the conductors & bombard the insulated surfaces, eroding the protective layer like tiny sandblasters



Variable Speed Operation

Guidelines for Application of General Purpose, Three Phase, Single Speed Motors on Variable Frequency Drives Meets NEMA MG1-2006 Part 30 and Part 31 Section 4.4.2 Unless stated otherwise, motor nameplates do NOT include listed speed range.



ENCLOSURE	EFFICIENCY	VARIABLE TORQUE	CONSTANT TORQUE								
		ALL FRAMES	56	143-215		254-286		324-365		404-449	
NEMA Motors		ALL POLES	ALL POLES	2-Pole	4&6 Pole	2-Pole	4&6 Pole	2-Pole	4&6 Pole	2-Pole	4&6 Pole
ODP	Standard (EPAAct exempt)	10:1	2:1	2:1	2:1	Contact Engineering					
	EPAAct compliant	10:1	N/A	2:1	2:1	2:1	2:1	Contact Engineering			
	NEMA Premium (XRI)	10:1	N/A	10:1	10:1	10:1	10:1	10:1	10:1	2:1	2:1
TEFC	Standard (EPAAct exempt)	10:1	2:1	2:1	2:1	Contact Engineering					
	EPAAct compliant	10:1	N/A	2:1	10:1	2:1	10:1	2:1	2:1	2:1	2:1
	NEMA Premium (XRI)	10:1	N/A	2:1	20:1	2:1	20:1	2:1	20:1 (1)	2:1	20:1 (1)
TENV	EPAAct compliant	10:1	N/A	1000:1	1000:1	1000:1	1000:1	1000:1	1000:1	1000:1	1000:1
	NEMA Premium (XRI)	10:1	1000:1	1000:1	1000:1	1000:1	1000:1	1000:1	1000:1	1000:1	1000:1
Washdown TEFC	Standard (EPAAct exempt)	10:1	10:1 (2)	10:1 (2)	10:1 (2)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	EPAAct compliant	10:1	N/A	10:1 (2)	10:1 (2)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Washdown TENV	Standard (EPAAct exempt)	10:1	1000:1	1000:1	1000:1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	EPAAct compliant	10:1	N/A	1000:1	1000:1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Explosion Proof	All efficiency levels	Explosion Proof motors must be properly nameplated with inverter duty information prior to use on VFD. See Marathon catalog pages for specific rating capabilities. Motors with automatic overload protectors cannot be used on VFDs.									
IEC Motors		ALL FRAMES	63-90	100-225							
All Enclosures	All efficiency levels	10:1	20:1	Up to 20:1							

Maximum Cable Lengths from the Motor to Drive

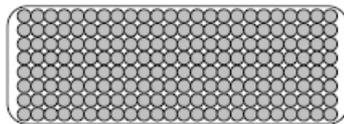
PRODUCT DESCRIPTION	3 kHz CARRIER FREQUENCY (PHASE TO PHASE)*		
	230 VOLT	460 VOLT	575 VOLT
56-326 NEMA, 100-225 IEC Frames	600 ft.	125 ft.	40 ft.
364-5013 NEMA, 250-315 IEC Frames	1000 ft.	225 ft.	60 ft.
Motors with CR ⁸⁰⁰ Corona Resistant Magnet Wire	1500 ft.	475 ft.	140 ft.
Motors with MAX GUARD [®] insulation system	Unlimited	Unlimited	650 ft.
Form-wound low voltage motors	Unlimited	Unlimited	650 ft.

* Higher carrier frequencies require shorter cable length to obtain normal (50Khrs) insulation life.

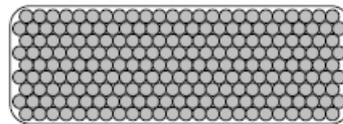
Qu'est ce qui fait qu'un moteur est conçu MG1 parts 31.4.4.2?

Essentiellement 3 choses.

- 1) Un fil isolé avec une couche de céramique. "Spike Resistant Wire"
- 2) Dans chaque encoche, plus de conducteurs sont insérés pour réduire les espaces d'air.

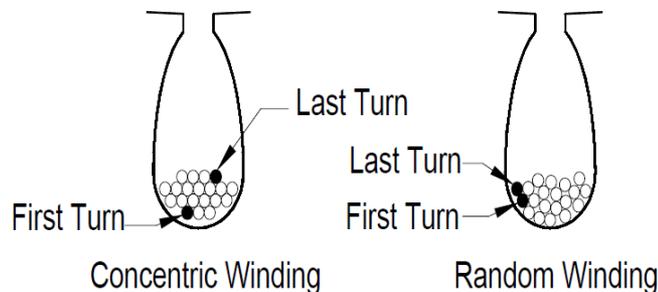


192 fils



220 fils

- 3) Lorsque chaque groupe est inséré, grand soins est apporté pour s'assurer que les conducteurs d'entrée et de sortie ne sont pas l'un à côté de l'autre

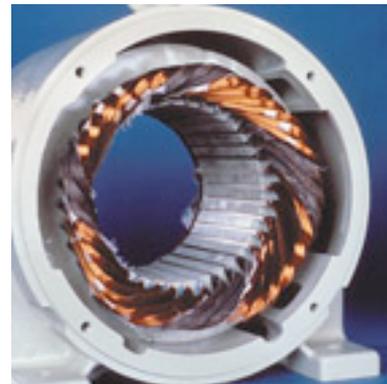


Causes typiques de défaillance des enroulements du stator.

Enroulements de stator normal.



Enroulements (Wye à gauche & Delta à droite), défaillance dû à la perte d'une phase.



Causes typiques de défaillance des enroulements du stator.

Enroulements court-circuit phase à phase.
Cause probable contaminant, abrasion, vibration ou crête de tension transitoire.



Enroulements court-circuit tour à tour.
Cause probable contaminant, abrasion, vibration ou crête de tension transitoire.



Enroulements avec bobine court-circuit.
Cause probable contaminant, abrasion, vibration ou crête de tension transitoire.



Enroulements court-circuit au bord de l'encoche.
Cause probable contaminant, abrasion, vibration ou crête de tension transitoire.

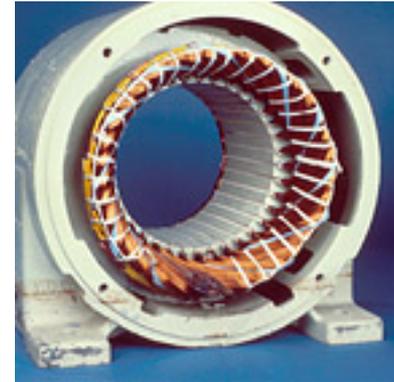


Causes typiques de défaillance des enroulements du stator.

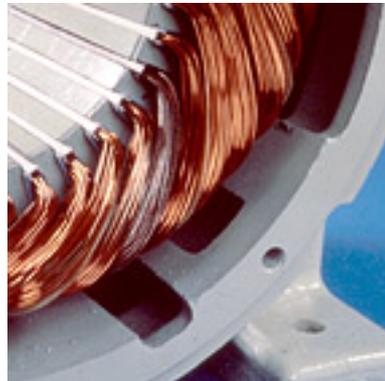
Enroulements court-circuit dans l'encoche.
Cause probable contaminant, abrasion, vibration ou crête de tension transitoire.



Court-circuit au connexion des groupes d'enroulements.
Cause probable contaminant, abrasion, vibration ou crête de tension transitoire.

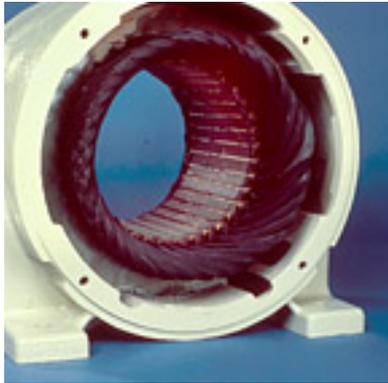


Enroulements endommagé par un déséquilibre de tension.



Causes typiques de défaillance des enroulements du stator.

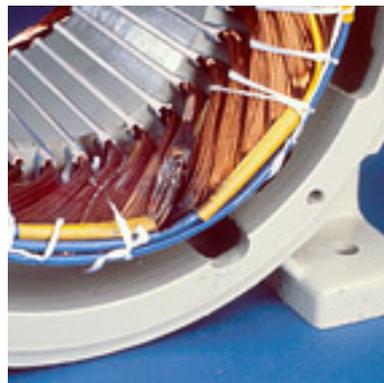
Enroulements endommagés:
cause une surcharge.



Enroulements endommagés:
cause rotor bloqué trop long



Enroulements endommagés par une crête de tension transitoire. Cause probable une commutation de puissance électronique, orage électrique, ou une décharge d'un système de correction automatique.



Causes typiques de défaillances des enroulements du stator.

Les enroulements sont considérés normaux si la résistance de l'isolation est inférieure aux valeurs du tableau 9-3. Cela indique que les enroulements doivent être séchés ou qu'ils sont endommagés.

Tableau 9-3 : Résistance minimale d'isolement des moteurs

Tension assignée	Résistance d'isolement
600 V et inférieure	1,5 MΩ
2300 V	3,5 MΩ
4000 V	5,0 MΩ

Une vérification de l'état de l'isolation d'un moteur doit se faire aux niveaux suivants:

- Pour des moteurs neufs: $(2 * \text{la tension signalétique} + 1000V)$
- Pour des moteurs déjà en service: $(2 * \text{la tension signalétique})(\text{Tension CC: } 0.6(2 * \text{tension signalétique} + 1000V)1.6)$

Note d'application



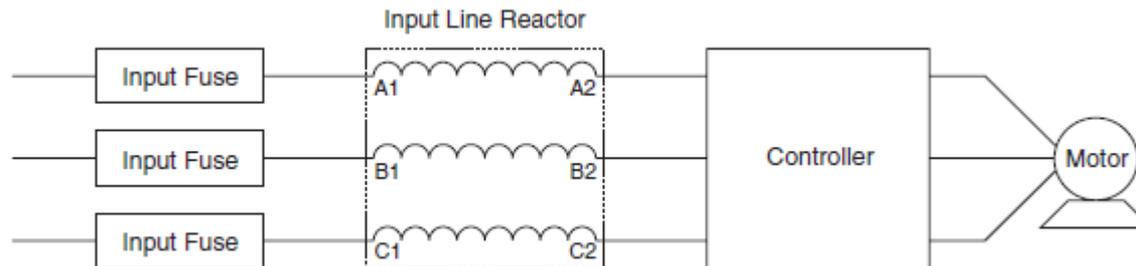
MEP
1982

Quand utiliser une réactance de Ligne ou de Charge

- ▶ Les réactances de Ligne et de Charge ont des fonctions très différentes.
- ▶ Simplement dit, une réactance de Ligne protège l'entraînement à fréquence variable et une réactance de Charge protège le moteur et le câble qui l'alimente.
- ▶ Une réactance d'entrée ou de Ligne, protège l'EFV des perturbations présentes sur l'alimentation qui peuvent causer des arrêts nuisibles ou des dommages à l'EFV.
- ▶ Une réactance de ligne réduit aussi la contribution d'harmoniques laissée par l'EFV sur le réseau.
- ▶ Les réactances de ligne sont sélectionnées en fonction de la capacité courant / tension de l'EFV.
- ▶ À moins d'avis contraire d'un fabricant, un réacteur de 3% ou 5% devrait être utilisé dans les circonstances suivantes:
 - ▶ La ligne est sujet à des perturbations tel que, surtensions, tensions crêtes, et tensions transitoire.
 - ▶ La ligne d'alimentation est très rigide (plus de 10 fois la capacité KVA de l'EFV connectée).
 - ▶ Quand les distorsions d'harmonique sont un problème. (Voir: IEEE-519 Harmonic Control in Electrical Power Systems)

Note d'application

Quand utiliser une réactance de Ligne ou de Charge



- ▶ Une réactance de ligne offre aussi une protection à l'EFV en cas de court circuit.
- ▶ Si la capacité en KVA du transformateur de distribution excède par 10 fois la capacité de l'EFV, il serait souhaitable, à fin de réduire la capacité de court circuit, d'installer une réactance de ligne dans cette installation.
- ▶ L'impédance du réacteur à choisir dépend de la capacité de court circuit de l'EFV et du transformateur de distribution.
- ▶ Exemple: 150KVA 575VAC 150amp transfo de puissance jumelé avec réacteurs de 3% & 5% impédance.
- ▶ $150/0,03 = 5,025A$ capacité de court circuit
- ▶ $150/0,05 = 3,000A$ capacité de court circuit

Note d'application

Quand utiliser une réactance de Ligne ou de Charge

- ▶ Une réactance de sortie, ou Charge est utilisée pour protéger le moteur et le câble qui l'alimente.
- ▶ L'EFV génère une tension PWM, 3 phases à haute fréquence, avec un temps de montée très court. Ce "bruit" est amplifié par la capacitance additionnelle quand les câbles sont longs. Les crêtes de tension résultantes peuvent excéder la capacité de l'isolation du moteur alimenté et provoquer une dégradation de l'isolation dans le temps et la défaillance prématurée du moteur.
- ▶ Règle de pouce, une réactance de Charge devrait être utilisée avec des distances de câbles au delà de 40 pieds, 575/3/60, à une fréquence porteuse de 3kHz. Cela peut varier selon le type de moteur.
- ▶ Si le moteur rencontre la norme NEMA MG-1 Part 31, il est possible d'excéder 100 pieds sans réacteur. Même 650 pieds pour certains manufacturiers.
- ▶ Si les distances de câbles sont entre 500 et 1 000 ft, vous devriez utiliser un filtre de type dV/dT, pour une meilleur protection à ces distances extrêmes.





Couple Constant vs HP constant

• Zone couple constant

$$\bullet \text{HP} = \frac{\text{Torque}(\text{lb.ft}) * \text{RPM}}{5252}$$

Ex:

$$5\text{HP } 1762 \text{ RPM} = 14,88\text{lb/pi}$$

Donc 50% de vitesse.

$$\text{HP} = \frac{14,88 * 881}{5252}$$

$$\text{HP} = 2,5$$

• Zone HP constant

$$\bullet \text{Couple} (\text{lb/pi}) = \frac{\text{HP} * 5252}{\text{RPM}}$$

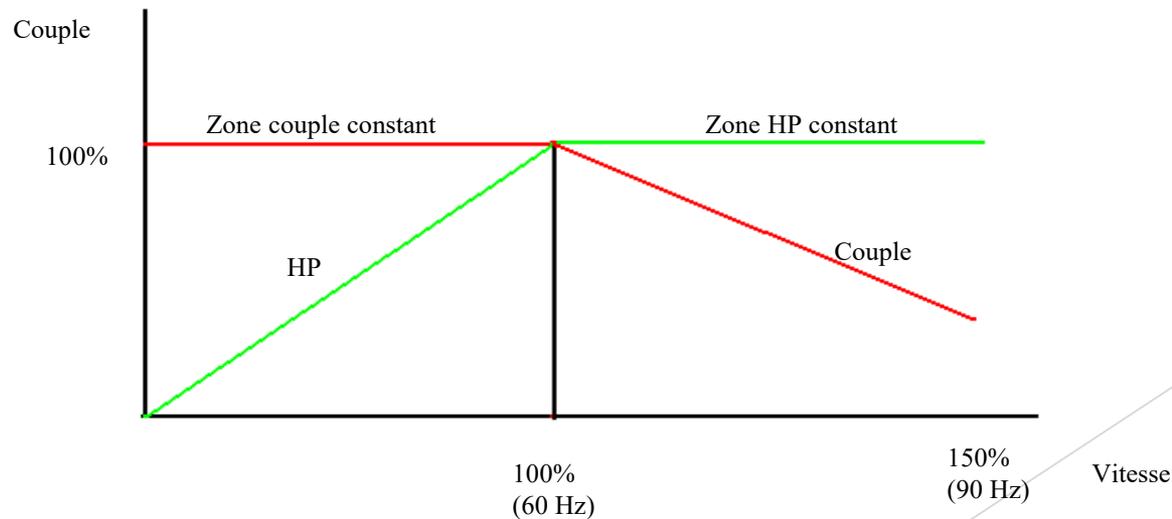
Ex:

$$5\text{HP } 1762 \text{ RPM} = 14,88\text{lb/pi}$$

Donc 150% de vitesse.

$$\text{Couple} = \frac{5 * 5252}{1762 * 1.5} (2643)$$

$$\text{Couple} = 9,93 \text{ lb/pi}$$



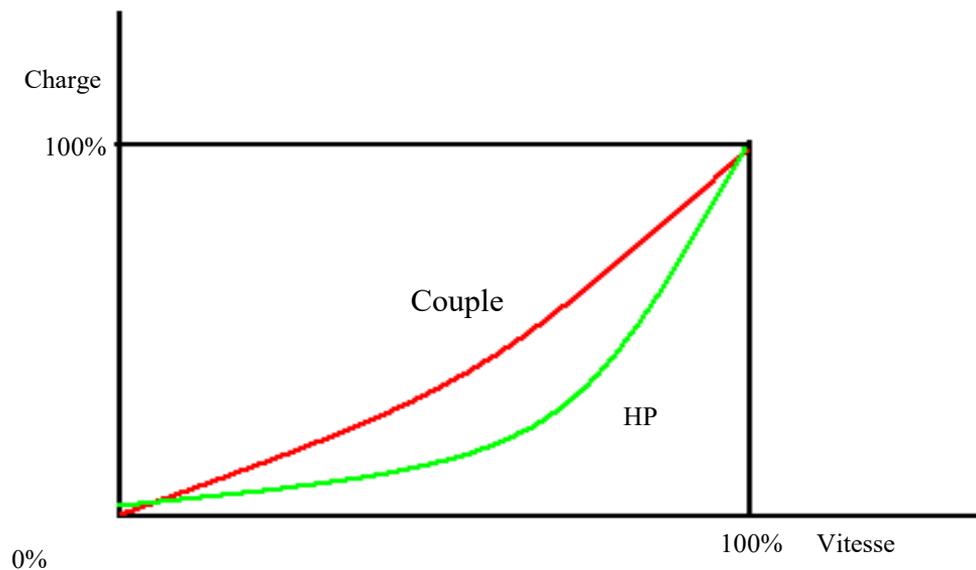
Charge à Couple Variable

Couple est proportionnel au carré de la vitesse

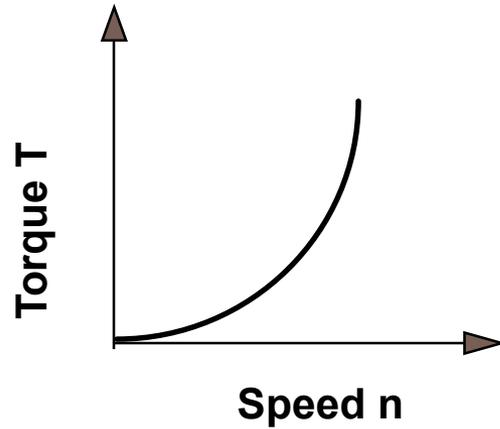
Donc, un petit changement de vitesse change beaucoup le couple requis pour faire le travail.

HP est proportionnel au cube de la vitesse

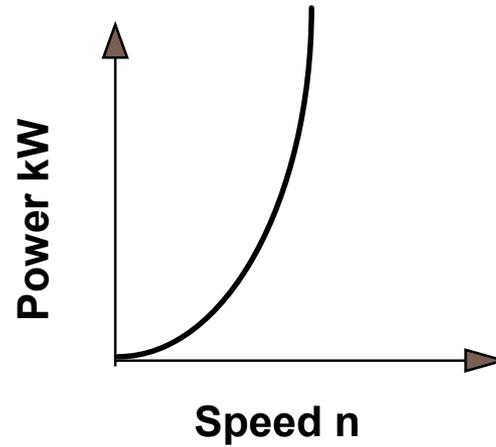
Donc, un petit changement de vitesse change beaucoup le besoin en HP pour faire le travail.



Couple Variable



$$T(n) \sim n^2$$



$$W \sim n^3$$

Ventilateur
Pompe
Soufflante



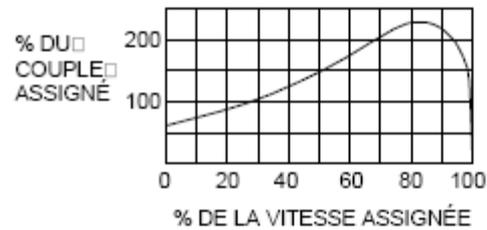
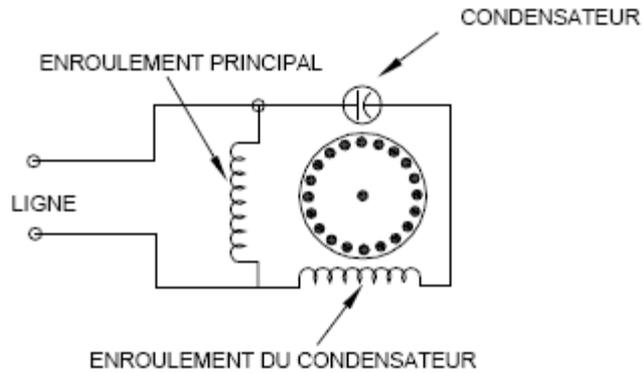
- * Peut opérer à basse vitesse mais pas efficace de le faire
- * Peut diminuer le "mid-point voltage" pour économiser de l'énergie

Différents types de Moteurs Simple Phase

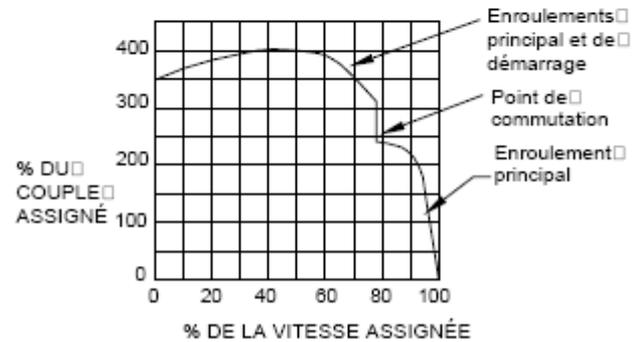
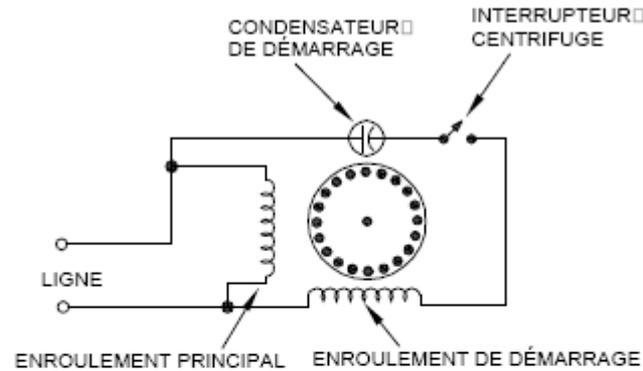


Type de moteur	Couple de démarrage	Rendement	Domaines d'emploi
A bague de déphasage	peu élevé	peu élevé	Ventilateurs à entraînement direct
A enroulement auxiliaire de démarrage	peu élevé	moyen	Ventilateurs à entraînement direct, pompes centrifuges, compresseurs d'air et de réfrigération
	moyen	moyen	Ventilateurs à courroie, compresseurs d'air et de réfrigération, gros électroménager
À démarrage par condensateur	moyen	moyen	Ventilateurs à courroie, compresseurs, pompes centrifuges, appareils industriels, agricoles, gros électroménager, électroménagers commerciaux, équipements de bureau
	élevé	moyen	Pompes volumétriques, compresseurs d'air et de réfrigération
À condensateur de démarrage et de marche	moyen	élevé	Ventilateurs à courroie, pompes centrifuges
	élevé	élevé	Pompes volumétriques, compresseurs d'air et de réfrigération, appareils industriels, agricoles, gros électroménager, électroménagers commerciaux, équipements de bureau
À condensateur permanent	peu élevé	élevé	Ventilateurs à entraînement direct, compresseurs de réfrigération, équipements de bureau

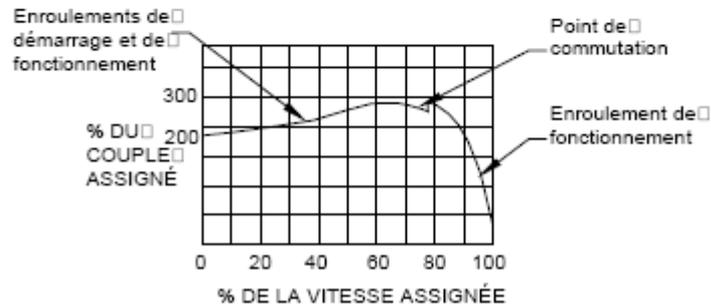
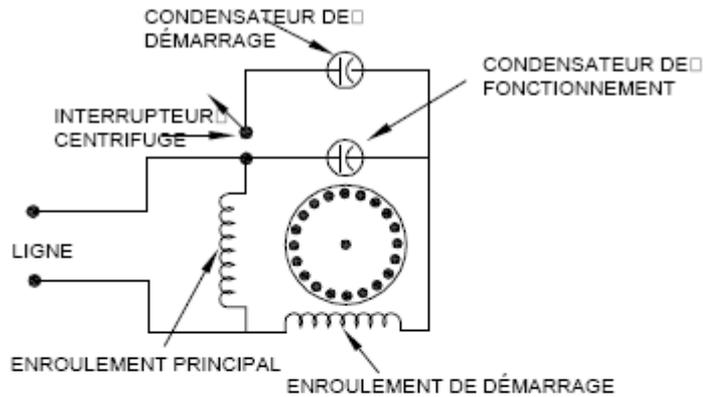
Moteur à Condensateur de Marche Permanent



Moteur à Condensateur de Démarrage



Moteur à Condensateur de Démarrage et de Marche



ECM

Un moteur MCE est un moteur c.c. à aimants permanents à commutation électronique (Figure 6-1).

Un dispositif électronique fournit aux bobines des tensions pilotées avec précision, et fait appel à des capteurs de position pour la synchronisation.

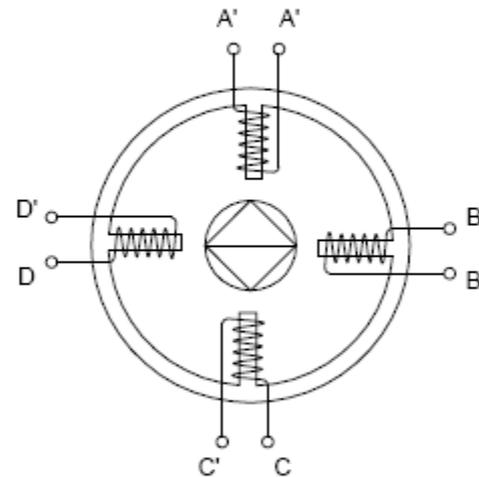


Figure 6-1 : Moteur à commutation électronique (MCE)

Le dispositif de commande électronique peut être programmé de façon à faire varier les caractéristiques couple-vitesse du moteur pour une grande diversité d'applications de fabricants telles que ventilateurs et entraînements.

Moteur à Enroulement Auxiliaire de Démarrage

