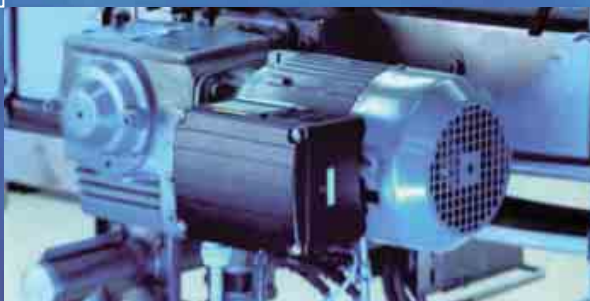




# motores eléctricos

Motores monofásicos NEMA  
Motores trifásicos NEMA  
Motores de media tensión NEMA  
Motobombas  
Variadores de velocidad

**SIEMENS**



**Motores trifásicos**

Motores cerrados de alta eficiencia RGZE	4
Servicio pesado, tipo RGZESD, alta eficiencia	4
A prueba de explosión, tipo RGZZESD	4
RGZE con brida C y con brida D	6
RGZE ejecución JM hasta 320	6

Datos típicos característicos	
Motores trifásicos de alta eficiencia	8

Dimensiones	
Dimensiones de motores horizontales	10
Dimensiones de motores con brida C	11
Dimensiones de motores con brida D	12
Dimensiones de motores ejecución JM	13

Motores verticales flecha hueca HRGZVESD	15
------------------------------------------	----

Motores RGZESD de dos velocidades	20
-----------------------------------	----

Motores trifásicos 1LA5 (uso general y brida C)	22
-------------------------------------------------	----

Motores trifásicos abiertos	
a prueba de goteo NEMA 56	24

<b>Motores monofásicos</b>	27
----------------------------	----

1RF3, a prueba de goteo NEMA 56	28
1LF3, totalmente cerrados	32

<b>Motobombas monofásicas</b>	33
-------------------------------	----

**Notas técnicas**

Motores trifásicos especiales	35
Características motores a prueba de explosión	36
Características motores	
con freno electromagnético	38
Cálculo de ahorro de energía	40
Aclaraciones y bases de proyecto	41
Listas de partes de motores trifásicos cerrados	48

<b>Motores trifásicos de media tensión</b>	49
--------------------------------------------	----

**Variadores de velocidad**

SINAMICS G110	63
MicroMaster	74
MicroMaster 410	75
MicroMaster 420	79
MicroMaster 440	79
Especificaciones técnicas de variadores	81

*Más de un motor...  
y más que un motor...  
Siemens le da a Usted:*

### ***Más características de calidad, interior y exteriormente***

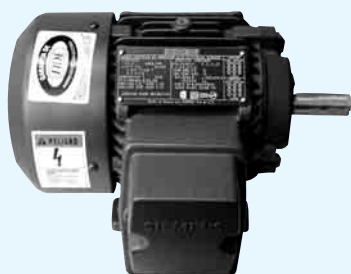
Cada motor Siemens es una combinación de características y materiales cuidadosamente seleccionados para proporcionar un motor confiable, eficiente y durable. Cada componente es un ejemplo de excelente diseño, mano de obra calificada y valor agregado... cojinetes antifricción de alta capacidad, rotor balanceado dinámicamente bobinado de cobre, aislamiento superior.



*Motor vertical  
flecha hueca*

### ***Aseguramiento de calidad***

Además de incorporar materiales de alta calidad, cada motor Siemens pasa por más de 100 distintas inspecciones de calidad antes de salir de nuestra planta. Para que sea lo suficientemente bueno para ser ofrecido a Usted. La responsabilidad de nuestra gente ayuda a poner la confiabilidad extra en los motores Siemens.



*Motor trifásico  
uso general*

### ***Eficiencia en operación ahora y en el futuro cuando ésta más se necesita***

Los motores Siemens están diseñados para ser resistentes en el trabajo y operan tan eficientemente que Usted estará sorprendido con su ahorro de energía. Las diferencias que Siemens le ofrece le dan más motor por su dinero y más ahorro a largo plazo.



*Motor trifásico  
a prueba de explosión*

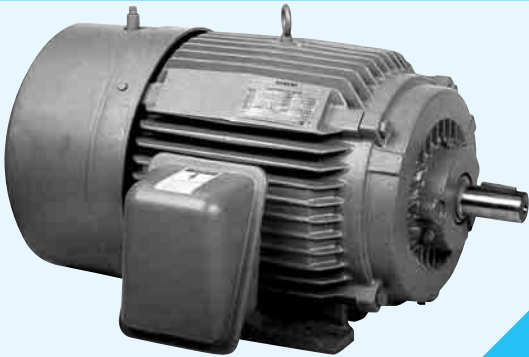
### ***Apoyo para elección del motor adecuado***

Cuando Usted está seleccionando un motor, Siemens opina que Usted debe hablar con quien pueda apoyarle a elegir el accionamiento adecuado para el trabajo a desempeñar. Nuestros ingenieros de ventas tienen el conocimiento y experiencia para ayudarle a resolver cualquier problema de aplicación, diseño o instalación.

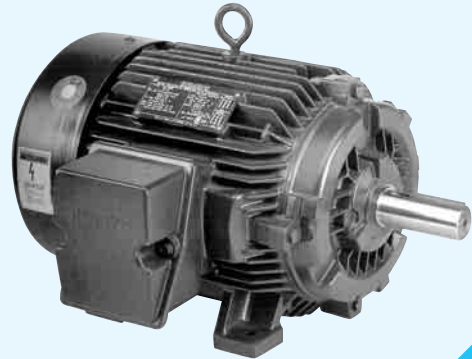


*Motor trifásico  
abierto armazón 56*

# Motores de Inducción Trifásicos y Monofásicos



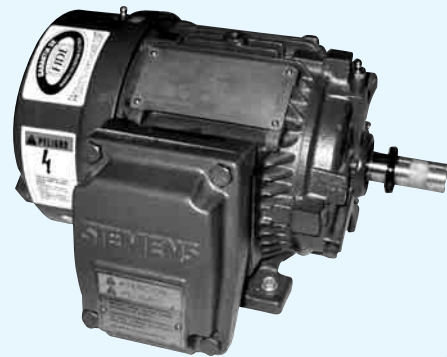
*Motor trifásico  
uso general*



*Motor trifásico  
uso general*



*Motor monofásico  
para bomba*



*Motor trifásico  
uso severo*





## Motores trifásicos jaula de ardilla, alta eficiencia, totalmente cerrados

Totalmente cerrados con ventilación exterior

Montaje: Horizontal (F1)

Aislamiento Clase F

Diseño Nema B según Norma MG-1

33°C temp. ambiente a una altitud de 2300msnm

40°C temp. ambiente a una altitud de 1000msnm

Motores a prueba de explosión para atmósferas de

División 1, Clase 1, Grupo D - Clase 2, Grupos F&G

Para otra clasificación, favor de consultarnos.

Factor de Servicio:

1.0 Motores RGZZESD

1.15 Motores RGZE y RGZESD

1.25 Motores RGZE y RGZESD

Armazones 143T a 256T en 2 y 4 Polos



PRODUCTO CERTIFICADO S1097

Descripción				Modelo		
Potencia en HP	Velocidad en RPM	Tensión a 60 Hz en Volts	Tamaño Armazón NEMA	RGZE Uso general Catálogo Spiridon	RGZESD Servicio pesado No. de parte	RGZZESD A prueba de explosión Catálogo Spiridon
0.5	900	220/440	143T	1LA01438YK30	N/A	N/A
0.75	1800	220/440	143T	1LA01434YK30	N/A	1MJ91434YP30
	1200	220/440	143T	1LA01436YK30	N/A	1MJ91436YP30
	900	220/440	145T	1LA01458YK30	N/A	N/A
	3600	220/440	143T	1LA01432YK30	1LA91432YK30*	1MJ91432YP30
1	1800	220/440	143T	1LA01444YK30	1LA91444YK30*	1MJ91444YP30
	1200	220/440	145T	1LA01456YK30	1LA91456YK30*	1MJ91456YP30
	900	220/440	182T	1LA01828YK30	1LA91828YK30*	1MJ91828YP30
	3600	220/440	143T	1LA01442YK30	1LA91442YK30*	1MJ91442YP30
1.5	1800	220/440	145T	1LA01454YK30	1LA91454YK30*	1MJ91454YP30
	1200	220/440	182T	1LA01826YK30	1LA91826YK30*	1MJ91826YP30
	900	220/440	184T	1LA01848YK30	1LA91848YK30*	1MJ91848YP30
	3600	220/440	145T	1LA01452YK30	1LA91452YK30*	1MJ91452YP30
2	1800	220/440	145T	1LA01464YK30	1LA91464YK30*	1MJ91464YP30
	1200	220/440	184T	1LA01846YK30	1LA91846YK30*	1MJ91846YP30
	900	220/440	213T	1LA02138YK30	1LA92138YK30*	1MJ92138YP30
	3600	220/440	182T	A7B82500006685	1LA91822YK30*	1MJ91822YP30
3	1800	220/440	182T	1LA01824YK30	1LA91824YK30*	1MJ91824YP30
	1200	220/440	213T	1LA02136YK30	1LA92136YK30*	1MJ92136YP30
	900	220/440	215T	1LA02158YK30	1LA92158YK30*	1MJ92158YP30
	3600	220/440	184T	1LA01842YK30	1LA91842YK30*	1MJ91842YP30
5	1800	220/440	184T	1LA01844YK30	1LA91844YK30*	1MJ91844YP30
	1200	220/440	215T	1LA02156YK30	1LA92156YK30*	1MJ92156YP30
	900	220/440	254T	1LA02548YK30	1LA92548YK30*	1MJ92548YP30
	3600	220/440	213T	1LA02132YK30	1LA92132YK30*	1MJ92132YP30
7.5	1800	220/440	213T	1LA02134YK30	1LA92134YK30*	1MJ92134YP30
	1200	220/440	254T	1LA02546YK30	1LA92546YK30*	1MJ92546YP30
	900	220/440	256T	1LA02568YK30	1LA92568YK30*	1MJ92568YP30
	3600	220/440	215T	1LA02152YK30	1LA92152YK30*	1MJ92152YP30
10	1800	220/440	215T	1LA02154YK30	1LA92154YK30*	1MJ92154YP30
	1200	220/440	256T	1LA02566YK30	1LA92566YK30*	1MJ92566YP30
	900	220/440	284T	1LA02848FE71	1LA02848SE71*	*
	3600	220/440	254T	1LA02542FE71	1LA92542YK30*	1MJ92542YP30
15	1800	220/440	254T	1LA02544FE71	1LA92544YK30*	1MJ92544YP30
	1200	220/440	284T	1LA02846FE71	1LA02846SE71*	*
	900	220/440	286T	1LA02868FE71	1LA02868SE71*	*
	3600	220/440	256T	1LA02562FE71	1LA92562YK30*	1MJ92562YP30
20	1800	220/440	256T	1LA02564FE71	1LA92564YK30*	1MJ92564YP30
	1200	220/440	286T	1LA02866FE71	1LA02866SE71*	*
	900	220/440	324T	1LA03248FE71	1LA03248SE71*	*
	3600	220/440	284TS	1LA02842FE72	1LA02842SE72*	*
25	1800	220/440	284T	1LA02844FE71	1LA02844SE71*	*
	1200	220/440	324T	1LA03246FE71	1LA03246SE71*	*
	900	220/440	326T	1LA03268FE71	1LA03268SE71*	*
	3600	220/440	286TS	1LA02862FE72	1LA02862SE72*	*
30	1800	220/440	286T	1LA02864FE71	1LA02864SE71*	*
	1200	220/440	326T	1LA03266FE71	1LA03266SE71*	*
	900	220/440	364T	*	1LA03648SE71*	*
	3600	220/440	324TS	1LA03242FE72	1LA03242SE72*	*
40	1800	220/440	324T	1LA03244FE71	1LA03244SE71*	*
	1200	220/440	364T	1LA03646FE71	1LA03646SE71*	*
	900	220/440	365T	*	1LA03658SE71*	*

\*Sobre pedido especial

## Motores trifásicos jaula de ardilla, alta eficiencia, totalmente cerrados



PRODUCTO CERTIFICADO S1097

Totalmente cerrados con ventilación exterior

Montaje: Horizontal (F1)

Aislamiento Clase F

Diseño Nema B según Norma MG-1

33°C temp. ambiente a una altitud de 2300msnm

40°C temp. ambiente a una altitud de 1000 msnm

Motores a prueba de explosión para atmósferas de

División 1, Clase 1, Grupo D - Clase 2, Grupos F&G

Para otra clasificación, favor de consultarnos.

Factor de Servicio:

1.0 Motores RGZZESD

1.15 Motores RGZE y RGZESD

1.25 Motores RGZE y RGZESD

Armazones 143T a 256T en 2 y 4 Polos

Descripción				Modelo		
Potencia en HP	Velocidad en RPM	Tensión a 60 Hz en Volts	Tamaño Armazón NEMA	RGZE Uso general Catálogo Spiridon	RGZESD Servicio pesado No. de parte	RGZZESD A prueba de explosión Catálogo Spiridon
50	3600	220/440	326TS	1LA03262FE72	1LA03262SE72*	*
	1800	220/440	326T	1LA03264FE71	1LA03264SE71*	*
	1200	220/440	365T	1LA03656FE71	1LA03656SE71*	*
	900	220/440	404T	*	1LA04048SE71*	*
60	3600	220/440	364TS	1LA03642FE72	1LA03642SE72*	*
	1800	220/440	364T	1LA03644FE71	1LA03644SE71*	*
	1200	220/440	404T	1LA04046FE71	1LA04046SE71*	*
	900	220/440	405T	*	1LA04058SE71*	*
75	3600	220/440	365TS	1LA03652FE72	1LA03652SE72*	*
	1800	220/440	365T	1LA03654FE71	1LA03654SE71*	*
	1200	220/440	405T	1LA04056FE71	1LA04056SE71*	*
	900	440	444T	*	1LA04448SE81*	*
100	3600	220/440	405TS	1LA04052FE72	1LA04052SE72*	*
	1800	220/440	405T	1LA04054FE71	1LA04054SE71*	*
	1200	460	444T	*	1LA04446SE81*	*
	900	460	445T	*	1LA04458SE81*	*
125	3600	460	444TS	1LA04442FE82	1LA04442SE82*	*
	1800	460	444T	1LA04444FE81	1LA04444SE81*	*
	1200	460	445T	*	1LA04456SE81*	*
	900	460	447T	*	1LA04478SE81*	*
150	3600	460	445TS	*	1LA04452SE82*	*
	1800	460	445T	1LA04454FE81	1LA04454SE81*	*
	1200	460	447T	*	1LA04476SE81*	*
	900	460	447T	*	1LA04478HE81*	*
200	3600	460	447TS	*	1LA04472SE82*	*
	1800	460	447T	1LA04474FE81	1LA04474SE81*	*
	1200	460	449T	no disponible	1LA04496SE81*	*
	900	460	449T	no disponible	1LA04498SE81*	*
250	3600	460	449TS	no disponible	1LA04492SE82*	*
	1800	460	449T	1LA04494SE81	1LA04494SE81*	*
	1200	460	449T	no disponible	1LA04496HE81*	*
	900	460	S449LS	no disponible	1LA02508HG81*	no disponible
300	3600	460	449TS	no disponible	1LA04492HE82*	*
	1800	460	449T	no disponible	1LA04494HE81*	*
	1200	460	S449LS	no disponible	1LA03006HG81*	no disponible
350	3600	460	S449SS	no disponible	1LA03502HG82*	no disponible
	1800	460	S449LS	no disponible	1LA03504HG81*	no disponible
	1200	460	S449LS	no disponible	1LA03506HG81*	no disponible
400	3600	460	S449SS	no disponible	1LA04002HG82*	no disponible
	1800	460	S449LS	no disponible	1LA04004HG81*	no disponible

Motores a partir del armazón 440 son fabricados unicamente de tipo Servicio Pesado (RGZESD) y con voltaje de placa de 460V

Certificación nacional NOM-016-2002

Certificado FIDE S1097 a partir de 1 HP

Fabricación certificada ISO 9001

\* SOBRE PEDIDO ESPECIAL

Armazones 284T y mayores pueden suministrarse con espiga larga o corta: TS indica espiga corta, únicamente para acoplamiento directo

Todos los motores de 3600 RPM de 25HP y mayores son adecuados para acoplamiento directo

Los motores con armazones 440T tienen baleros de rodillos en el lado de accionamiento

## Motores trifásicos jaula de ardilla, alta eficiencia, totalmente cerrados

Totalmente cerrados con ventilación exterior

Montaje: Horizontal (F1)

Aislamiento Clase F

Diseño Nema B según Norma MG-1

33°C temp. ambiente a una altitud de 2300msnm

40°C temp. ambiente a una altitud de 1000msnm

Motores a prueba de explosión para atmósferas de

División 1, Clase 1, Grupo D - Clase 2, Grupos F&G

Para otra clasificación, favor de consultarnos.

Factor de Servicio:

1.0 Motores RGZZESD

1.15 Motores RGZE y RGZESD

1.25 Motores RGZE y RGZESD

Armazones 143T a 256T en 2 y 4 Polos



PRODUCTO CERTIFICADO S1097

Descripción				Modelo		
Potencia en HP	Velocidad en RPM	Tensión a 60 Hz en Volts	Tamaño Armazón NEMA	RGZE-B/C Con brida C Catálogo Spiridon	RGZE-JM BC + espiga JM No. de parte	RGZZESD con brida C A prueba de explosión Catálogo Spiridon
0.75	1800	220/440	143TC	1LA01434YK31	1LA01434YK39	no disponible
	1200	220/440	143TC	1LA01436YK31	*	no disponible
	900	220/440	145TC	*	*	no disponible
1	3600	220/440	143TC	1LA01432YK31	1LA01432YK39	1MJ91432YP31
	1800	220/440	143TC	1LA01444YK31	1LA01444YK39	1MJ91444YP31
	1200	220/440	145TC	*	*	*
	900	220/440	182TC	*	*	*
1.5	3600	220/440	143TC	1LA01442YK31	1LA01442YK39	1MJ91442YP31
	1800	220/440	145TC	1LA01454YK31	1LA01454YK39	1MJ91454YP31
	1200	220/440	182TC	*	*	*
	900	220/440	184TC	*	*	*
2	3600	220/440	145TC	1LA01452YK31	1LA01452YK39	1MJ91452YP31
	1800	220/440	145TC	1LA01464YK31	1LA01464YK39	1MJ91464YP31
	1200	220/440	184TC	*	*	*
	900	220/440	213TC	*	*	*
3	3600	220/440	182TC	1LA01822YK31	1LA01822YK39	1MJ91822YP31
	3600	220/440	182TCH	1LA01822YK38	A7B10000001987	*
	1800	220/440	182TC	1LA01824YK31	1LA01824YK39	1MJ91824YP31
	1800	220/440	182TCH	1LA01824YK38	A7B10000001992	*
	1200	220/440	213TC	*	*	*
	900	220/440	215TC	*	*	*
5	3600	220/440	184TC	1LA01842YK31	1LA01842YK39	1MJ91842YP31
	3600	220/440	184TCH	1LA01842YK38	A7B82500008154	*
	1800	220/440	184TC	1LA01844YK31	1LA01844YK39	1MJ91844YP31
	1800	220/440	184TCH	1LA01844YK38	A7B10000003930	*
	1200	220/440	215TC	*	*	*
	900	220/440	254TC	*	*	*
7.5	3600	220/440	213TC	1LA02132YK31	1LA02132YK39	1MJ92132YP31
	1800	220/440	213TC	1LA02134YK31	1LA02134YK39	1MJ92134YP31
	1200	220/440	254TC	*	*	*
	900	220/440	256TC	*	*	*
10	3600	220/440	215TC	1LA02152YK31	1LA02152YK39	1MJ92152YP31
	1800	220/440	215TC	1LA02154YK31	1LA02154YK39	1MJ92154YP31
	1200	220/440	256TC	*	*	*
	900	220/440	284TC	*	*	*
15	3600	220/440	254TC	1LA02542FE77	1LA02542YK39	1MJ92542YP31
	1800	220/440	254TC	1LA02544FE77	1LA02544YK39	1MJ92544YP31
	1200	220/440	284TC	*	*	*
	900	220/440	286TC	*	*	*
20	3600	220/440	256TC	1LA02562FE77	1LA02562YK39	1MJ92562YP31
	1800	220/440	256TC	1LA02564FE77	1LA02564YK39	1MJ92564YP31
	1200	220/440	286TC	*	*	*
	900	220/440	324TC	*	*	*
25	3600	220/440	284TSC	1LA02842FE78	A7B10000002058	*
	1800	220/440	284TC	1LA02844FE77	*	*
	1200	220/440	324TC	*	*	*
	900	220/440	326TC	*	*	*
30	3600	220/440	286TSC	1LA02862FE78	A7B10000002082	*
	1800	220/440	286TC	1LA02864FE77	*	*
	1200	220/440	326TC	*	*	*
	900	220/440	364TC	*	*	*

\*Sobre pedido especial



## Motores trifásicos jaula de ardilla, alta eficiencia, totalmente cerrados



PRODUCTO CERTIFICADO S1097

Totalmente cerrados con ventilación exterior  
Montaje: Horizontal (F1)  
Aislamiento Clase F  
Diseño Nema B según Norma MG-1  
33°C temp. ambiente a una altitud de 2300msnm  
40°C temp. ambiente a una altitud de 1000 msnm

Motores a prueba de explosión para atmósferas de  
División 1, Clase 1, Grupo D - Clase 2, Grupos F&G  
Para otra clasificación, favor de consultarnos.  
Factor de Servicio:  
1.0 Motores RGZZESD  
1.15 Motores RGZE y RGZESD  
1.25 Motores RGZE y RGZESD  
Armazones 143T a 256T en 2 y 4 Polos

Descripción				Modelo		
Potencia en HP	Velocidad en RPM	Tensión a 60 Hz en Volts	Tamaño Armazón NEMA	RGZE-B/C Con brida C Catálogo Spiridon	RGZE-JM BC + espiga JM No. de parte	RGZZESD con brida C A prueba de explosión Catálogo Spiridon
40	3600	220/440	324TSC	*	A7B10000002111	*
	1800	220/440	324TC	*	*	*
	1200	220/440	364TC	*	*	*
	900	220/440	365TC	*	*	*
50	3600	220/440	326TSC	*	A7B10000002135	*
	1800	220/440	326TC	*	*	*
	1200	220/440	365TC	*	-	*
	900	220/440	404TC	*	-	*
60	3600	220/440	364TSC	*	-	*
	1800	220/440	364TC	*	-	*
	1200	220/440	404TC	*	-	*
	900	220/440	405TC	*	-	*
75	3600	220/440	365TSC	*	-	*
	1800	220/440	365TC	*	-	*
	1200	220/440	405TC	*	-	*
	900	440	444TC	*	-	*
100	3600	220/440	405TSC	*	-	*
	1800	220/440	405TC	*	-	*
	1200	440	444TC	*	-	*
	900	440	445TC	*	-	*
125	3600	440	444TSC	*	-	*
	1800	440	444TC	*	-	*
	1200	440	445TC	*	-	*
	900	440	447TC	*	-	*
150	3600	440	445TSC	*	-	*
	1800	440	445TC	*	-	*
	1200	440	447TC	*	-	*
	900	440	447TC	*	-	*
200	3600	440	447TSC	*	-	*
	1800	440	447TC	*	-	*
	1200	440	449TC	*	-	*
	900	440	449TC	*	-	*
250	3600	440	449TSC	*	-	*
	1800	440	449TC	*	-	*
	1200	440	449TC	*	-	*

Certificación nacional NOM-016-2002  
Certificado FIDE S1097 a partir de 1 HP  
Fabricación certificada ISO 9001

\* SOBRE PEDIDO ESPECIAL

A los armazones de los motores con brida se le adiciona al final las letras C, D ó JM según sea el caso.

Nuestra gama de fabricación incluye también: motores con brida tipo "D" desde 1 HP.

Motores para montaje vertical con brida tipo "C" ó "D" sin patas; Con ó sin techo.

Motores con freno electromagnético desde 1 HP.

Datos sujetos a cambio sin previo aviso.

## Motores trifásicos

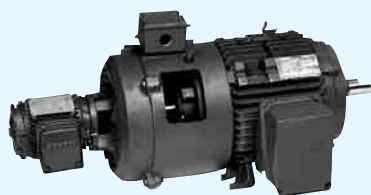
Datos característicos típicos en **440V**

Alta eficiencia, totalmente cerrados (TCVE)

Tipos RGZE, RGZESD, RGZZESD

220/440V 60 Hz. Diseño NEMA B, 40°C ambiente

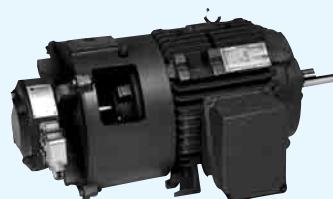
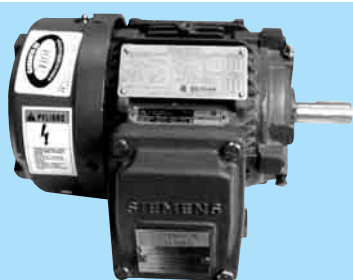
HP	RPM sincrona	RPM asincrona	Armazón	Corriente (A)			Letra de código	Eficiencia nominal %			Factor de potencia %			Par			Conexión
				en vacío	plena carga	arranque		1/2	3/4	plena carga	1/2	3/4	plena carga	Nom. lb-pie	Rotor Bloq. %	Máx. %	
1	3600	3490	143T	0.8	1.4	12	K	73.7	78.3	80.0	77	86	90	1.5	280	340	Y
	1800	1745	143T	1.2	1.6	12	K	78.7	81.8	82.5	52	66	76	3.0	290	320	Y
	1200	1140	145T	1.4	1.9	9	J	76.4	78.8	80.0	42	56	62	4.6	230	290	Y
	900	860	182T	1.3	2.0	8	H	76.6	78.9	78.5	42	54	63	6.1	220	260	Y
1.5	3600	3485	143T	0.9	2.1	17	K	78.0	82.0	82.5	69	79	85	2.3	270	320	Y
	1800	1740	145T	1.5	2.3	18	K	80.7	83.5	84.0	54	67	76	4.5	290	320	Y
	1200	1160	182T	1.6	2.4	17	K	81.6	84.2	85.5	50	63	71	6.8	280	320	Y
	900	855	184T	1.9	2.7	14	H	78.0	80.4	80.0	45	58	68	9.2	220	270	Y
2	3600	3495	145T	1.2	2.6	23	K	79.9	83.2	84.0	73	83	89	3.0	270	320	Y
	1800	1735	145T	2.0	3.0	22	K	80.7	83.6	84.0	52	67	77	6.1	290	310	Y
	1200	1160	184T	2.0	3.1	23	K	84.5	86.0	86.5	50	63	72	9.1	220	300	Y
	900	865	213T	23	3.5	18	H	80.0	82.0	82.5	46	60	69	12	200	290	Y
3	3600	3510	182T	1.8	3.8	33	K	83.8	86.2	86.5	75	84	90	4.5	230	320	Y
	1800	1740	182T	1.9	4.1	31	K	87.5	88.0	87.5	65	76	82	9.1	260	300	Y
	1200	1165	213T	2.4	4.2	33	K	85.8	87.6	87.5	58	73	80	14	210	300	Y
	900	865	215T	3.2	4.9	27	H	82.5	84.2	84.0	48	62	71	18	190	280	Y
5	3600	3490	184T	1.9	6.1	48	J	86.5	87.8	87.5	82	89	92	7.5	260	320	Y
	1800	1730	184T	3.3	6.8	48	J	87.5	88.2	87.5	63	75	82	15	260	300	Y
	1200	1160	215T	3.5	7.1	48	J	89.0	89.7	88.5	59	71	78	23	210	300	Y
	900	865	254T	4.3	7.8	42	H	86.0	87.0	86.5	53	66	72	30	180	260	Y
7.5	3600	3515	213T	3.6	9.2	67	H	87.0	88.0	88.5	77	86	90	11	190	280	Y
	1800	1750	213T	4.4	9.9	67	H	89.0	90.0	89.5	66	77	93	23	210	270	Y
	1200	1170	254T	4.7	10	63	H	90.6	90.9	90.2	59	72	78	34	180	250	Y
	900	865	256T	6.9	13	67	H	87.0	88.0	87.5	49	61	69	46	190	260	Y
10	3600	3505	215T	4.2	13	85	H	89.0	89.8	89.5	80	89	87	15	190	260	Y
	1800	1750	215T	5.6	14	85	H	89.5	90.0	89.5	68	79	84	30	210	270	Y
	1200	1165	256T	5.2	14	78	G	91.7	91.5	90.2	65	75	80	45	170	250	Y
	900	875	284T	9.5	16	85	H	89.4	90.9	91.0	50	61	69	60	150	220	D
15	3600	3530	254T	5.2	18	121	G	88.5	90.0	90.2	84	98	92	22	190	260	Y
	1800	1760	254T	7.6	20	121	G	91.7	92.1	91.7	68	78	82	45	190	260	Y
	1200	1175	284T	10	21	121	G	91.0	91.7	91.0	57	71	77	67	160	270	D
	900	875	286T	15	24	121	G	90.1	91.4	91.0	50	60	67	90	150	220	D
20	3600	3525	256T	7.7	24	152	G	88.3	89.9	90.2	82	86	90	30	180	260	Y
	1800	1755	256T	9.5	27	152	G	92.1	92.4	91.7	67	76	80	60	190	270	Y
	1200	1175	286T	13	27	152	G	92.1	92.4	91.7	62	73	79	89	160	250	D
	900	880	324T	19	32	152	G	90.0	91.2	91.0	50	61	67	119	140	200	D
25	3600	3525	284TS	8.4	30	191	G	92.0	92.2	91.7	80	85	88	37	160	250	D
	1800	1765	284T	14	30	191	G	93.3	93.6	93.0	72	82	87	74	220	280	D
	1200	1180	324T	26	35	191	G	92.2	92.7	92.4	57	69	77	111	170	240	D
	900	880	326T	23	40	191	G	89.2	90.5	90.2	50	61	68	149	150	200	D
30	3600	3525	286TS	9.9	36	228	G	92.0	92.2	91.7	84	89	90	45	160	250	D
	1800	1765	286T	16	37	228	G	93.2	93.6	93.0	71	82	86	89	220	280	D
	1200	1180	326T	20	41	228	G	92.6	92.9	92.4	58	70	78	134	170	240	D
	900	885	364T	27	49	228	G	89.9	91.3	91.0	50	62	66	178	150	200	D



Datos sujetos a cambio sin previo aviso

Datos característicos típicos en **440V**  
Alta eficiencia, totalmente cerrados (TCVE)  
Tipos RGZE, RGZESD, RGZZESD  
220/440V 60 Hz. Diseño NEMA B, 40°C ambiente

HP	RPM sincrona	RPM asincrona	Armazón	Corriente (A)			Letra de código	Eficiencia nominal %			Factor de potencia %			Par			Conexión
				en vacío	plena carga	arranque		1/2	3/4	plena carga	1/2	3/4	plena carga	Norm. lb-pie	Rotor Bloq. %	Máx. %	
40	3600	3530	324TS	13	47	303	G	94.0	94.1	93.6	80	87	89	60	150	250	D
	1800	1770	324T	16	49	303	G	94.0	94.2	93.6	77	82	76	119	190	240	D
	1200	1180	364T	25	54	303	G	93.6	93.9	93.6	59	71	62	178	170	230	D
	900	885	365T	38	66	303	G	90.7	92.0	91.7	49	60	65	237	150	200	D
50	3600	3530	326TS	16	58	380	G	94.1	94.2	93.6	82	89	91	74	150	250	D
	1800	1770	326T	19	61	380	G	94.1	94.2	93.6	77	84	86	148	190	240	D
	1200	1180	365T	31	69	380	G	94.0	94.2	93.6	60	71	76	223	170	230	D
	900	885	404T	29	70	380	G	92.3	92.4	91.7	64	73	76	297	140	200	D
60	3600	3565	364TS	20	71	455	G	93.8	94.1	93.6	80	86	88	89	160	250	D
	1800	1775	364T	22	74	455	G	93.9	94.1	93.6	74	82	85	178	160	240	D
	1200	1185	404T	27	77	455	G	94.1	94.5	94.1	70	78	81	266	150	200	D
	900	885	405T	31	82	455	G	92.3	92.4	91.7	67	76	79	356	140	200	D
75	3600	3565	365TS	23	89	568	G	94.3	94.5	94.1	81	86	88	111	160	260	D
	1800	1775	365T	28	91	568	G	94.4	94.6	94.1	74	83	85	222	155	240	D
	1200	1185	405T	36	97	568	G	85.8	94.9	94.5	68	77	80	332	150	200	D
	900	885	444T	39	98	568	G	82.5	93.3	93.0	67	76	80	445	135	200	D
100	3600	3570	405TS	20	113	758	G	94.6	94.7	94.1	90	92	92	147	120	200	D
	1800	1780	405T	31	118	758	G	95.0	95.2	94.5	80	85	87	295	160	200	D
	1200	1185	444T	40	122	758	G	94.6	94.9	94.5	75	82	85	443	140	200	D
	900	885	445T	50	129	758	G	94.2	94.5	94.1	70	78	81	593	130	200	D
125	3600	3575	444TS	33	144	949	G	94.0	94.6	94.5	85	89	90	184	120	200	D
	1800	1785	444T	44	150	949	G	95.1	95.3	95.0	78	84	86	368	160	200	D
	1200	1185	445T	46	151	949	G	94.7	94.9	94.5	77	84	86	554	140	200	D
	900	885	447T	56	159	949	G	94.1	94.2	93.6	70	79	82	742	130	200	D
150	3600	3575	445TS	39	171	1134	G	94.8	95.2	95.0	84	89	90	220	120	200	D
	1800	1785	445T	47	178	1134	G	95.7	96.0	95.8	80	85	86	441	150	200	D
	1200	1185	447T	47	178	1134	G	95.4	95.6	95.0	81	86	87	665	125	200	D
	900	885	447T	75	194	1134	G	94.1	94.5	94.1	67	76	80	890	130	200	D
200	3600	3575	447TS	42	226	1516	G	94.9	95.2	95.0	88	90	91	294	120	200	D
	1800	1785	447T	63	235	1516	G	96.0	96.1	95.8	81	86	87	588	150	200	D
	1200	1185	449T	58	236	1516	G	95.4	95.5	95.0	82	86	87	886	125	200	D
	900	885	449T	106	252	1516	G	94.8	94.9	94.5	71	79	82	1186	125	200	D
250	3600	3575	449TS	47	279	1908	G	95.3	95.6	95.4	90	92	92	368	120	200	D
	1800	1785	449T	82	294	1908	G	95.8	96.0	95.8	80	85	87	735	140	180	D
	1200	1185	449T	78	293	1908	G	95.5	95.5	95.0	82	87	88	1108	120	200	D
	900	885	S449LS	116	317	1908	G	94.5	94.8	94.5	70	78	82	1483	105	200	D
300	3600	3575	449TS	71	338	2300	G	95.2	95.8	95.8	86	90	91	441	100	200	D
	1800	1785	449T	115	362	2300	G	95.0	95.5	95.4	76	83	85	882	120	200	D
	1200	1185	S449LS	94	351	2300	G	95.5	95.5	95.0	82	87	88	1329	105	200	D
350	3600	3575	S449SS	70	386	2666	G	95.4	95.7	95.4	90	92	93	515	80	200	D
	1800	1785	S449LS	120	408	2666	G	95.5	95.9	95.8	79	86	88	109	100	200	D
	1200	1185	S449LS	139	413	2666	G	95.2	95.3	95.0	77	84	87	1551	100	200	D
400	3600	3570	S449SS	84	437	3032	G	94.2	95.6	95.4	90	93	94	588	80	200	D
	1800	1785	S449LS	144	469	3232	G	95.7	96.0	95.8	79	85	87	1176	100	200	D

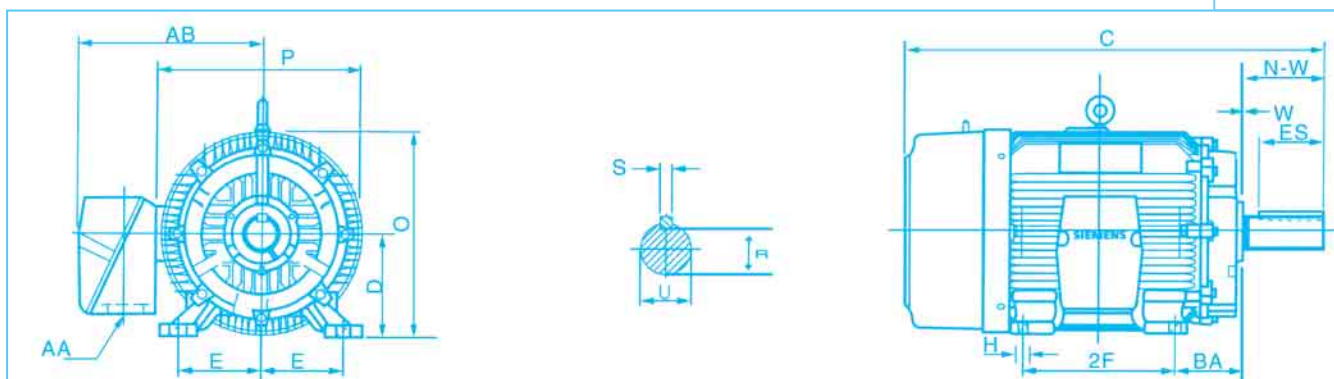


Datos sujetos a cambio sin previo aviso

## Motores trifásicos

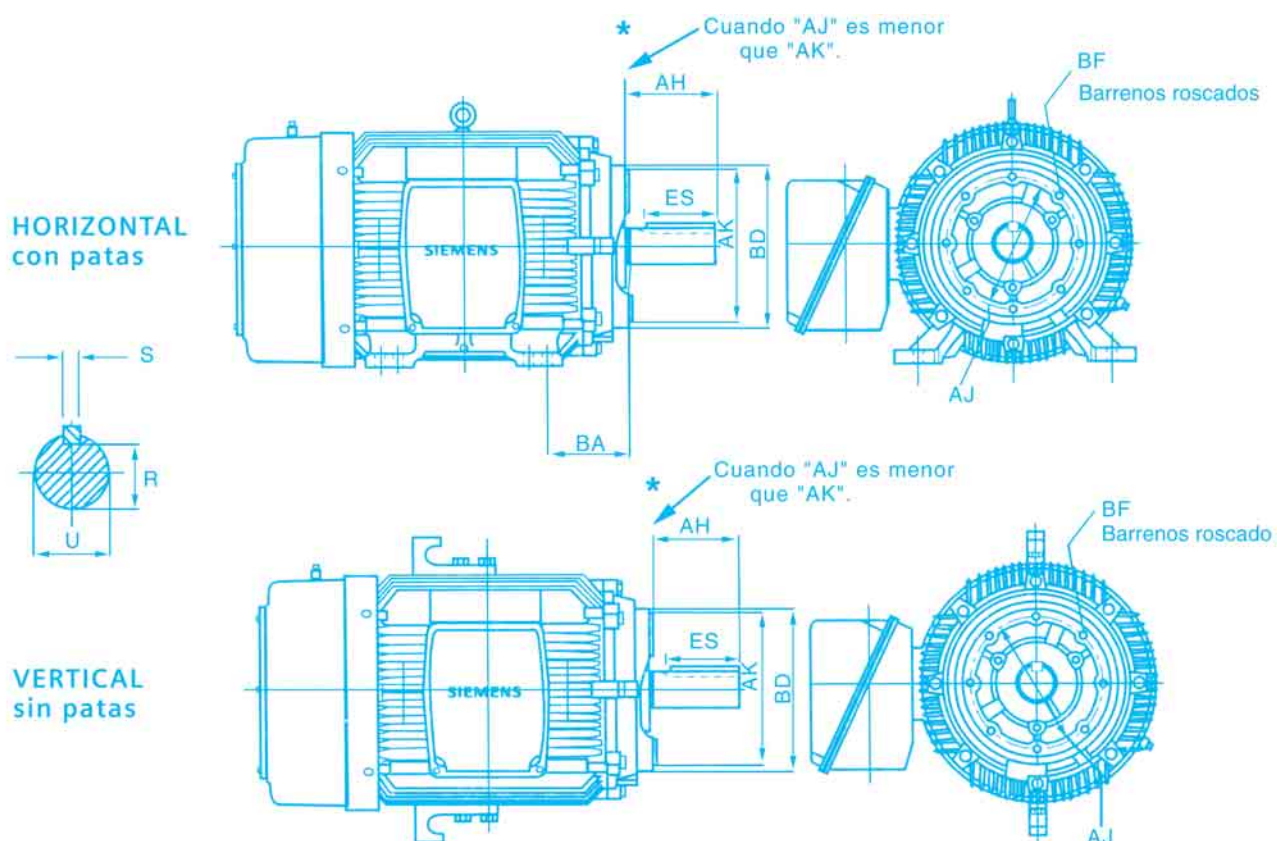
### Dimensiones de motores horizontales en pulgadas

NEMA	S	ES	C	D	E	2F	BA	N-W	O	P	H	AB	U
143T	.188	1.38	12.2	3.50	2.75	4	2.25	2.25	6.93	7.7	.13	6.46	.875
145T	.188	1.38	13.3	3.50	2.75	5	2.25	2.25	6.93	4.7	.13	6.46	+ .0000 - .0005
182T	.250	1.75	14.2	4.50	3.75	4.50	2.75	2.75	8.86	9.7	.13	7.36	1.125
184T	.250	1.75	15.2	4.50	3.75	5.50	2.75	2.75	8.86	9.7	.13	7.36	+ .0000 - .0005
213T	.313	2.38	18.0	5.25	4.25	5.50	3.50	3.38	10.62	11.2	.13	9.02	1.375
215T	.313	2.38	19.1	5.25	4.25	7	3.50	3.38	10.62	11.2	.13	9.02	+ .0000 - .0005
254T	.375	2.88	22.3	6.25	5	8.25	4.25	4	12.62	13.4	.13	9.92	1.625
256T	.375	2.88	24.1	6.25	5	10	4.25	4	12.62	13.4	.13	9.92	+ .000 - .001
284T	.500	3.25	28.8	7	5.50	9.50	4.75	4.63	14.19	15.5	.13	12.94	1.875
286T	.500	3.25	28.8	7	5.50	11	4.75	4.63	14.19	15.5	.13	12.94	+ .000 - .001
284TS	.375	1.88	27.5	7	5.50	9.50	4.75	3.25	14.19	15.5	.13	12.94	1.625
286TS	.375	1.88	27.5	7	5.50	11	4.75	3.25	14.19	15.5	.13	12.94	+ .000 - .001
324T	.500	3.88	32.0	8	6.25	10.50	5.25	5.25	15.94	17.1	.13	15.75	2.125
326T	.500	3.88	32.0	8	6.25	12	5.25	5.25	15.94	17.1	.13	15.75	+ .000 - .001
324TS	.500	2	30.0	8	6.25	10.50	5.25	3.75	15.94	17.1	.13	15.75	1.875
326TS	.500	2	30.0	8	6.25	12	5.25	3.75	15.94	17.1	.13	15.75	+ .000 - .001
364T	.625	4.25	34.2	9	7	11.25	5.88	5.88	17.81	18.5	.38	17.69	2.375
365T	.625	4.25	34.2	9	7	12.25	5.88	5.88	17.81	18.5	.38	17.69	+ .000 - .001
364TS	.500	2	32.1	9	7	11.25	5.88	3.75	17.81	18.5	.38	17.69	1.875
365TS	.500	2	32.1	9	7	12.25	5.88	3.75	17.81	18.5	.38	17.69	+ .000 - .001
404T	.750	5.63	39.5	10	8	12.25	6.625	7.25	19.90	19.6	.13	17.50	2.875
405T	.750	5.63	39.5	10	8	13.75	6.625	7.25	19.90	19.6	.13	17.50	+ .000 - .001
404TS	.500	2.75	36.5	10	8	12.25	6.625	4.25	19.90	19.6	.13	17.50	2.125
405TS	.500	2.75	36.5	10	8	13.75	6.625	4.25	19.90	19.6	.13	17.50	+ .000 - .001
444T	.875	6.88	45.6	11	9	14.50	7.50	8.50	21.9	21.7	.13	19.94	3.375
445T	.875	6.88	45.6	11	9	16.50	7.50	8.50	21.9	21.7	.13	19.94	+ .000 - .001
444TS	.625	3	41.8	11	9	14.50	7.50	4.75	21.9	21.7	.13	19.94	2.375
445TS	.625	3	41.8	11	9	16.50	7.50	4.75	21.9	21.7	.13	19.94	+ .000 - .001
447T	.875	6.88	49.1	11	9	20	7.50	8.50	21.9	21.8	.13	20.12	3.375
447TS	.625	3	45.4	11	9	20	7.50	4.75	21.9	21.8	.13	20.12	2.375
449T	.875	6.88	54.1	11	9	25	7.50	8.50	21.9	21.8	.13	20.12	3.375
449TS	.625	3	50.3	11	9	25	7.50	4.75	21.9	21.8	.13	20.12	2.375
S449LS	.875	7.5	63.7	11	9	25	7.50	9.12	23.4	25.4	.13	23.0	3.625
S449SS	.625	3.5	59.8	11	9	25	7.50	5.25	23.4	25.4	.13	23.0	2.625



Datos sujetos a cambio sin previo aviso

Armazón	BD	AJ	AK	U	AH	BA	ES	S	BF# cantidad	BF diam. roscado
143/145TC	6.5	5.875	4.5	0.875	2.125	2.25	1.41	0.188	4	16 NC 3/8"
182/184TC	9	7.250	8.5	1.125	2.625	2.75	1.78	0.25	4	13 NC 1/2"
182/184TCH	6.5	5.875	4.5	1.125	2.625	2.75	1.78	0.25	4	16 NC 3/8"
213/215TC	9	7.250	8.5	1.375	3.125	3.5	2.41	0.312	4	13 NC 1/2"
254/256TC	10	7.250	8.5	1.625	3.750	4.25	2.91	0.375	4	13 NC 1/2"
284/6TC	10.75	9	10.5	1.875	4.38	4.75	3.25	0.5	4	13NC 1/2"
284/6TSC	10.75	9	10.5	1.625	3	4.75	1.88	0.38	4	13NC 1/2"
324/6TC	12.75	11	12.5	2.125	5	5.25	3.88	0.5	4	11NC 5/8"
324/6TSC	12.75	11	12.5	1.875	3.5	5.25	2	0.5	4	11NC 5/8"
364/5TC	12.75	11	12.5	2.375	5.62	5.88	4.25	0.625	8	11NC 5/8"
364/5TSC	12.75	11	12.5	1.875	3.5	5.88	2	0.5	8	11NC 5/8"
404/5TC	13.5	11	12.5	2.875	7	6.625	5.62	0.75	8	11NC 5/8"
404/5TSC	13.5	11	12.5	2.125	4	6.625	2.75	0.5	8	11NC 5/8"
444/5TC	16.62	14	16	3.375	8.25	7.5	6.88	0.875	8	11NC 5/8"
444/5TSC	16.62	14	16	2.375	4.5	7.5	3	0.625	8	11NC 5/8"
447TC	16.62	14	16	3.375	8.25	7.5	6.88	0.875	8	11NC 5/8"
447TSC	16.62	14	16	2.375	4.5	7.5	3	0.625	8	11NC 5/8"
449TC	16.62	14	16	3.375	8.25	7.5	6.88	0.875	8	11NC 5/8"
449TSC	16.62	14	16	2.375	4.5	7.5	3	0.625	8	11NC 5/8"

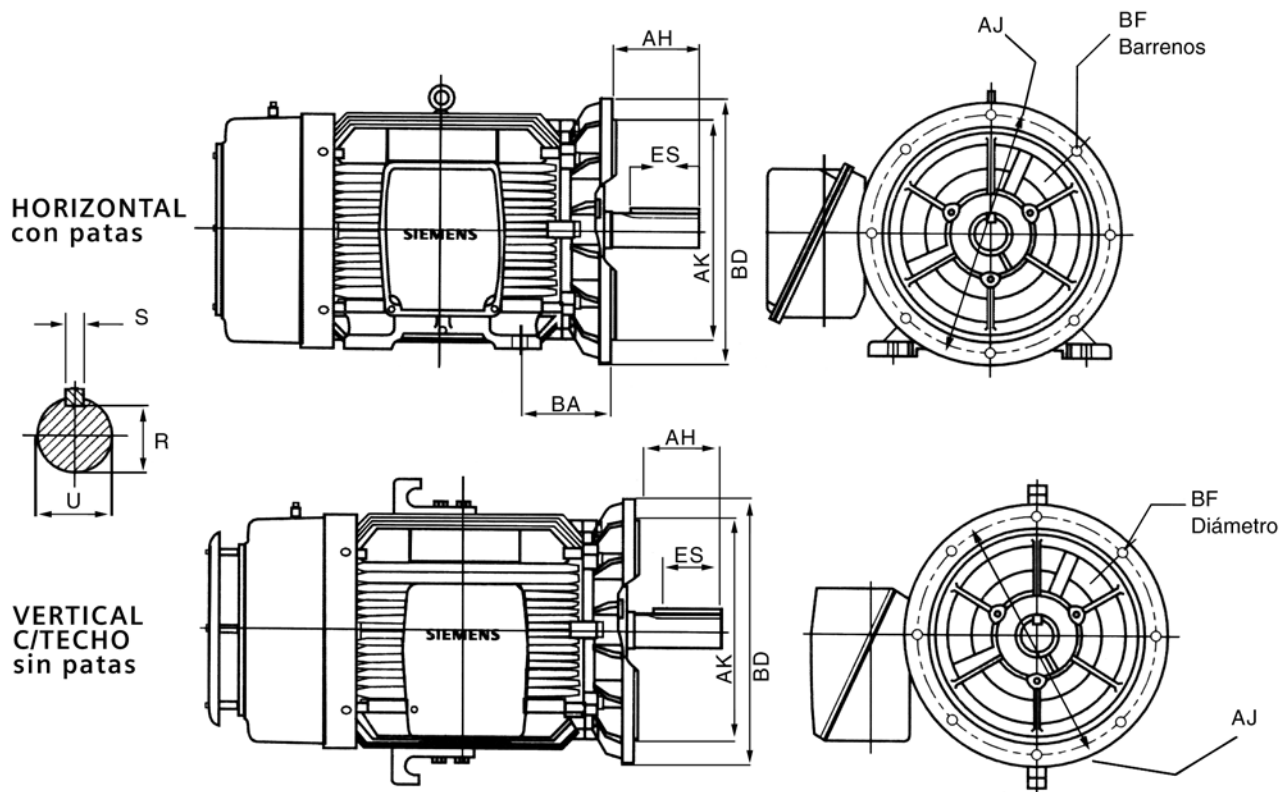




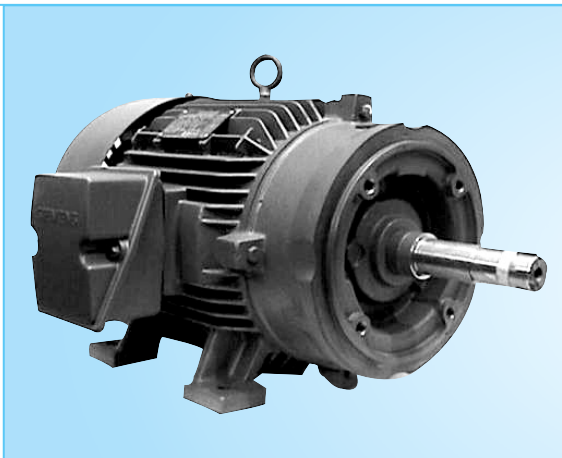
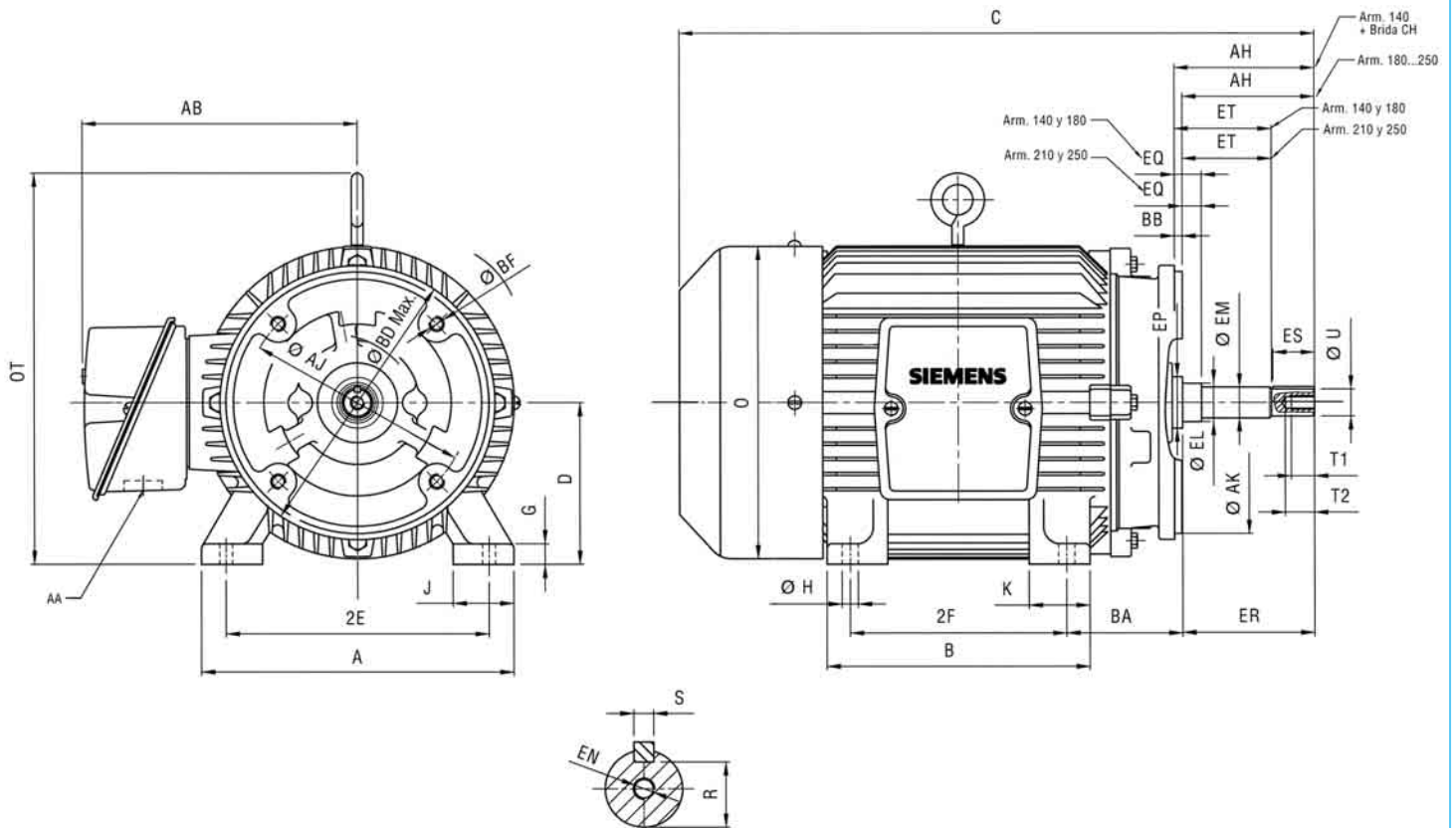
## Motores trifásicos con brida D

Dimensiones de motores con brida D en pulgadas

Armazón	BD	AJ	AK	U	AH	BA	ES	S	BF# cantidad	BF diam. barreno
143/5TD	11	10	9	.875	2.25	2.25**	1.41	.188	4	17/32"
182/4TD	11	10	9	1.125	2.75	2.75**	1.78	.25	4	17/32"
213/5TD	11	10	9	1.375	3.38	3.5**	2.41	.31	4	17/32"
254/6TD	14	12.5	11	1.625	4	4.25**	2.91	.375	4	13/16"
284/6TD	13.88	12.5	11	1.875	4.62	5.88**	3.25	.50	4	13/16"
284/6TSD	13.88	12.5	11	1.625	3.25	5.88**	1.88	.375	4	13/16"
324/6TD	17.88	16	14	2.125	5.25	6.25**	3.88	.50	4	13/16"
324/6TSD	17.88	16	14	1.875	3.75	6.25**	2	.50	4	13/16"
364/5TD	17.88	16	14	2.375	5.88	6.75**	4.25	.62	4	13/16"
364/5TSD	17.88	16	14	1.875	3.75	6.75**	2	.50	4	13/16"
404/5TD	21.88	20	18	2.875	7.25	7.12**	5.62	.75	8	13/16"
404/5TSD	21.88	20	18	2.125	4.25	7.12**	2.75	.50	8	13/16"
444/5TD	21.88	20	18	3.375	8.5	8.38**	6.88	.875	8	13/16"
444/5TSD	21.88	20	18	2.375	4.75	8.38**	3	.625	8	13/16"
447TD	21.88	20	18	3.375	8.5	8.38	6.88	.875	8	13/16"
447TSD	21.88	20	18	2.375	4.75	8.38	3	.625	8	13/16"
449TD	21.88	20	18	3.375	8.5	8.38	6.88	.875	8	13/16"
449TSD	21.88	20	18	2.375	4.75	8.38	3	.625	8	13/16"



\*\* Dimension "BA" de 143TD a 445TSD difiere de dimensión NEMA  
Todas las dimensiones en pulgadas.  
Datos sujetos a cambio sin previo aviso.



## Motores trifásicos ejecución JM

Dimensiones en pulgadas

Armazón	U	AH	AJ	AK	BB	EQ	BD max	BF diam. roscado	BF #
143JM	22.22 0.875"	108.3 4.26"	149.2 5.875"	114.3 4.5"	4 0.16"	15.8 0.625"	165.1 6.5"	3/8" - 16 NC	4
145JM	22.22 0.875"	108.3 4.26"	149.2 5.875"	114.3 4.5"	4 0.16"	15.8 0.625"	165.1 6.5"	3/8" - 16 NC	4
182JMY y 184JMY	22.22 0.875"	108.3 4.26"	184.1 7.25"	215.9 8.5"	6.3 0.25"	15.8 0.625"	228.6 9"	1/2" - 13 NC	4
182JM y 184JM	22.22 0.875"	108.3 4.26"	149.2 5.875"	114.3 4.5"	4 0.16"	15.8 0.625"	165.1 6.5"	3/8" - 16 NC	4
213JM y 215JM	22.22 0.875"	108.3 4.26"	184.1 7.25"	215.9 8.5"	6.3 0.25"	15.8 0.625"	228.6 9"	1/2" - 13 NC	4
254JM y 256JM	31.75 1.25"	133.3 5.25"	184.1 7.25"	215.9 8.5"	6.3 0.25"	15.8 0.625"	254 10"	1/2" - 13 NC	4
284JM y 286JM	31.75 1.25"	133.3 5.25"	279.4 11"	317.5 12.5"	6.3 0.25"	15.4 0.605"	355.6 14"	5/8" - 11 NC	4
324JM y 326JM	31.75 1.25"	133.3 5.25"	279.4 11"	317.5 12.5"	6.3 0.25"	15.4 0.605"	355.6 14"	5/8" - 11 NC	4

Armazón	EL	EM	R	EP Min	ER Min	ET	S	EN	ES Min
143JM	29.36 1.532"	25.4 1"	19.58 0.771"	29.361 532	108 4.25"	73 2.875"	4.78 0.188"	3/8" - 16 UNC	42 1.65"
145JM	31.7 1.25"	25.4 1"	19.58 0.771"	31.7 1.25"	108 4.25"	73 2.875"	4.78 0.188"	3/8" - 16 UNC	42 1.65"
182JMY y 184JMY	31.7 1.25"	25.4 1"	19.58 0.771"	31.7 1.25"	108 4.25"	73 2.875"	4.78 0.188"	3/8" - 16 UNC	42 1.65"
182JM y 184JM	31.7 1.25"	25.4 1"	19.58 0.771"	31.7 1.25"	108 4.25"	73 2.875"	4.78 0.188"	3/8" - 16 UNC	42 1.65"
213JM y 215JM	31.7 1.25"	25.4 1"	19.58 0.771"	44.4 1.752"	108 4.25"	73 2.875"	4.78 0.188"	3/8" - 16 UNC	42 1.65"
254JM y 256JM	44.4 1.75"	39.4 1.375"	28.24 1.112"	44.4 1.752"	133 5.25"	76.2 3"	6.35 0.25"	1/2" - 13 UNC	64.3 2.53"
284JM y 286JM	44.4 1.75"	39.4 1.375"	27.86 1.097"	53.97 2.125"	133 5.25"	76.2 3"	6.35 0.25"	1/2" - 13 UNC	64.3 2.53"
324JM y 326JM	44.4 1.75"	39.4 1.375"	27.86 1.097"	53.97 2.125"	133 5.25"	76.2 3"	6.35 0.25"	1/2" - 13 UNC	64.3 2.53"



## Normas

Nuestros motores verticales flecha hueca cumplen con las normas NMX-J-75 y NEMA-MG-1-1993.

## Descripción del motor

Este tipo de motores está destinado a impulsar bombas que imponen altas cargas de empuje axial descendente, como bombas de pozo profundo.

Los motores verticales flecha hueca se pueden utilizar en interior o intemperie, ya que por su diseño totalmente cerrado TCVE, los bobinados, baleros, estator y rotor están libres de contaminación por polvo, humedad, basura y ataque de roedores, lo que garantiza un funcionamiento confiable y duradero.

Los motores están provistos con brida tipo "P" para montaje al cabezal de la bomba.

La caja de conexiones tiene espacio suficiente para realizar las conexiones de cables de una manera fácil y segura, ya que se cumple el volumen prescrito en la norma NEMA MG-1-1987.

Aspecto eléctrico: Motor diseño NEMA "B". El rotor es del tipo jaula de ardilla inyectado con aluminio de alta calidad.

La tensión nominal de operación es de 220/440 Volts a 60 Hz. Para motores hasta 100 HP y 440V, a partir de 125 HP

## Protección

Nuestro motor vertical flecha hueca posee un trinquete, mediante el cual se evita un giro opuesto al normal del motor que pueda ocurrir por una conexión eléctrica equivocada o porque el agua que quedó en la columna de la bomba al pararse el motor, tienda a recuperar su nivel normal y esto pueda ocasionar que la flecha de la bomba se destornille.

El trinquete elimina esta posibilidad, al caer uno de los siete pernos alojados en el ventilador de algún canal de la tapa balero exterior y así detener inmediatamente el motor y evitar el peligroso sentido opuesto de giro.

Solamente personal especializado deberá realizar la instalación y acoplamiento de la bomba y motor flecha hueca.

## Rodamientos

El sistema de rodamiento lo componen uno o dos baleros de contacto angular montados en el escudo (soporte de carga) y un balero guía montado en la brida. Lo anterior permite una operación suave y silenciosa.

## Motores con alto empuje axial

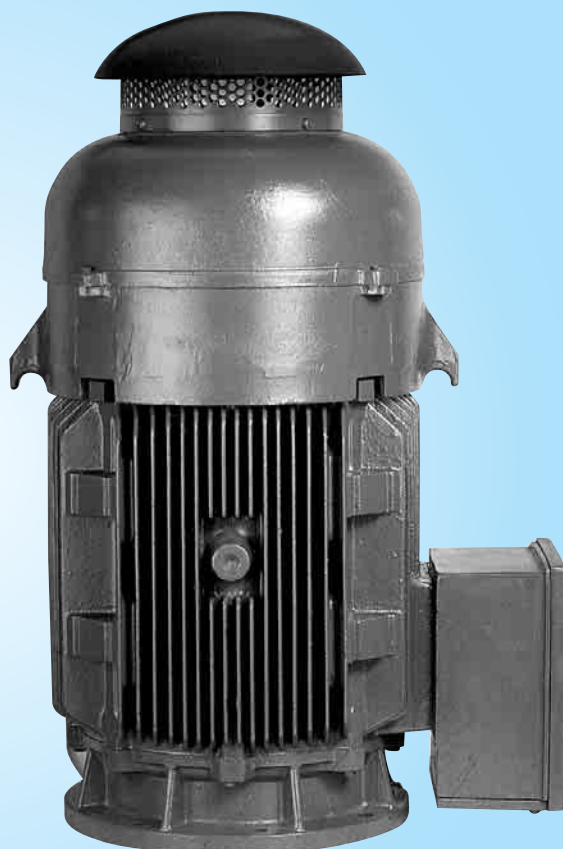
Si no se especifica en el pedido, los motores desde 100 HP hasta 250 HP, se surten de fábrica con un rodamiento tipo 7322 BG para 3200 kg. de empuje axial, cuando el usuario necesite una carga axial mayor (hasta 5500 kg.) se instalara un rodamiento adicional del mismo tipo (7322 BG).

## "PR" Protección térmica en rodamiento de carga

Los motores desde armazón 405TP (100HP) están provistos de fábrica con una protección térmica "PR" en los rodamientos de carga, el objeto de esta protección adicional en toda serie de motores es detectar cualquier anomalía durante el funcionamiento.

## Mantenimiento

Está reducido a un mínimo de trabajos y costos. Para ello basta seguir las indicaciones dadas en las placas de características y lubricación del motor, sobre todo lo referente al tipo de grasa y el período de reengrase.



## Motores verticales flecha hueca, alta eficiencia tipo 1PM (HSRGZVESD)

Totalmente cerrados (TCVE), con brida P  
60 Hz, 40° C Ambiente; 1000 msnm  
Aislamiento clase F, factor de servicio 1.15  
Diseño NEMA B

HP	RPM asíncrona	Armazón NEMA	Número de Parte	Carga axial admisible kg	Catálogo número
15	1760	254TP	1PM9254-4YK60	1140	30025106
20	1755	256TP	1PM9256-4YK60	1140	30025107
25	1765	284TP	1PM9284-4YK60	1600	30025108
30	1765	286TP	1PM9286-4YK60	1600	30025109
40	1770	324TP	1PM9324-4YK60	2100	30025110
50	1770	326TP	1PM9326-4YK60	2100	30025111
60	1775	364TP	1PM9364-4YK60	2800	30025112
75	1775	365TP	1PM9365-4YK60	2800	30025113
100	1780	405TP	1PM9405-4YK6L 1PM9405-4YK6P	3200 5500	30025114 **
125	1785	444TP	1PM9444-4YK7L 1PM9444-4YK7P	3200 5500	30025115 **
150	1785	445TP	1PM9445-4YK7L 1PM9445-4YK7P	3200 5500	30025116 **
200	1785	447TP	1PM9447-4YK7L 1PM9447-4YK7P	3200 5500	30025117 **
250	1785	449TP	1PM9449-4YK7L 1PM9449-4YK7P	3200 5500	30024531 **

\*\* Motores de doble balero de carga (sobre pedido)



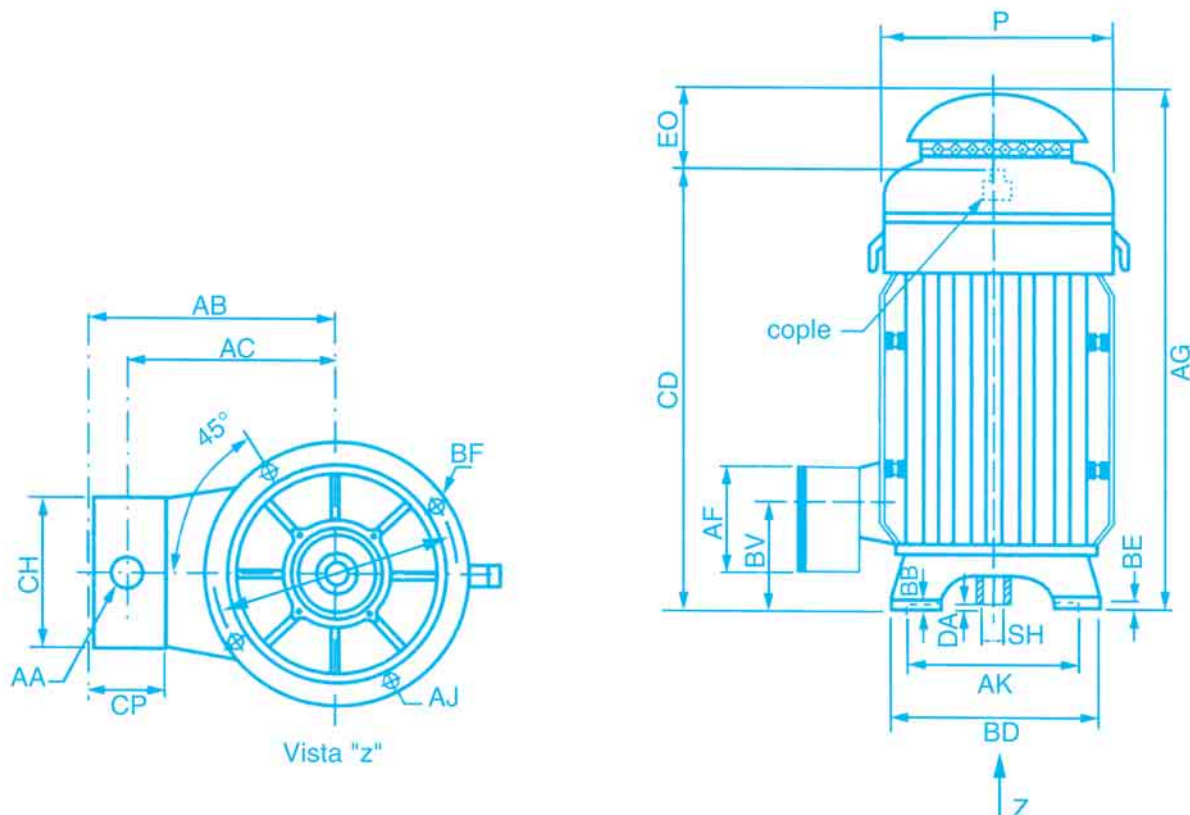
HP	RPM asíncrona	Armazón NEMA	Voltaje nominal Volt	Corriente (A)			Eficiencia(%)			Factor de Potencia (%)			Par (lb. - Pie)		
				En Vacío	Plena Carga	Arranque	0,5	1,75	Plena Carga	1/2	3/4	Plena Carga	Nom	Rotor Bolq %	Max %
15	1760	254TP	230/460	7.3	19	116	91.0	91.5	91.0	69	78	83	45	190	260
20	1755	256TP	230/460	9.1	26	145	90.9	91.4	91.0	67	77	81	60	190	270
25	1765	284TP	230/460	13	29	183	92.6	92.9	92.4	72	82	87	74	220	280
30	1765	286TP	230/460	15	35	218	92.6	93.0	92.4	72	84	88	89	220	280
40	1770	324TP	230/460	15	47	290	93.5	93.6	93.0	76	83	86	119	190	240
50	1770	326TP	230/460	18	58	363	93.4	93.5	93.0	78	85	87	148	190	240
60	1775	364TP	230/460	21	71	435	93.9	94.1	93.6	74	82	85	178	160	240
75	1775	365TP	230/460	27	87	543	94.4	94.6	94.1	74	83	85	222	155	240
100	1780	405TP	230/460	28	114	725	94.7	94.9	94.5	81	86	87	295	160	200
125	1785	444TP	460	43	145	908	93.5	94.5	94.5	78	84	86	368	160	200
150	1785	445TP	460	45	170	1085	94.6	95.1	95.0	81	86	87	441	150	200
200	1785	447TP	460	61	225	1450	94.9	95.2	95.0	81	86	87	588	150	200
250	1785	449TP	460	83	293	1825	94.1	95.4	95.0	80	84	84	736	125	200



# Motores verticales flecha hueca, tipo 1PM (HSRGZVEDS)

Dimensiones generales  
en mm/pulg. del motor 1PM

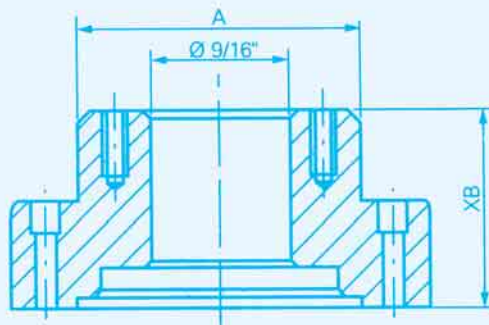
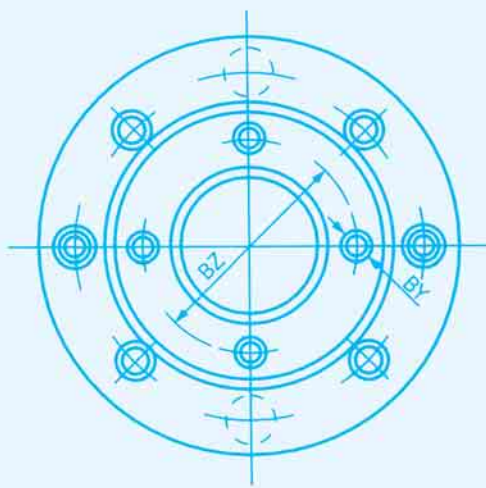
Tipo	Armazón NEMA	Potencia CP	AJØ	AKØ	BB min	BD max	BFØ	EO	CD	BV	AF	AG	AB	AC	P	BE	SH	DA
1PM9	254TP	15	231.77 9.125"	209.55 8.25"	4.83 0.19"	254 10"	11.18 0.44"	115.6 4.5"	22,19 563,6	223.5 8.8"	115 4.53"	26,63 676,6	235 9.25"	194 7.64"	318 12.5"	16 0.63"	34.92 1.375"	7 0.275"
1PM9	256TP	20	231.77 9.125"	209.55 8.25"	4.83 0.19"	254 10"	11.18 0.44"	115.6 4.5"	23,93 608	243.8 9.6"	115 4.53"	28,385 721	235 9.25"	194 7.64"	318 12.5"	16 0.63"	34.92 1.375"	7 0.275"
1PM9	284TP	25	231.77 9.125"	209.55 8.25"	4.83 0.19"	254 10"	11.18 0.44"	144 5.7"	25,12 638	153 6"	209 8.2"	30,72 780,3	284 11.2"	233 9.2"	359 14.1"	16 0.63"	34.92 1.375"	7 0.275"
1PM9	286TP	30	231.77 9.125"	209.55 8.25"	4.83 0.19"	254 10"	11.18 0.44"	144 5.7"	26,61 676	153 6"	209 8.2"	32,21 818,3	284 11.2"	233 9.2"	359 14.1"	16 0.63"	34.92 1.375"	7 0.275"
1PM9	324TP	40	374.65 14.75"	342.9 13.50"	6.35 0.25"	419.1 16.5"	17.53 0.69"	105 4.1"	31,03 788,4	178 7"	246 9.7"	35,08 891,4	318 12.5"	259 10.2"	401 15.8"	22 0.87"	47.62 1.875"	7 0.275"
1PM9	326TP	50	374.65 14.74"	342.9 13.50"	6.35 0.25"	419.1 16.5"	17.53 0.69"	105 4.1"	31,03 788,4	178 7"	246 9.7"	35,08 891,4	318 12.5"	259 10.2"	401 15.8"	22 0.87"	47.62 1.875"	7 0.275"
1PM9	364TP	60	374.65 14.75"	342.9 13.50"	6.35 0.25"	419.1 16.5"	17.53 0.69"	116 4.6"	34,79 883,8	207 8.1"	293 11.5"	39,27 997,6	389 15.3"	306 12.1"	449 17.7"	23 0.91"	47.62 1.875"	7 0.275"
1PM9	365TP	75	374.65 14.74"	342.9 13.50"	6.35 0.25"	419.1 16.5"	17.53 0.69"	116 4.6"	34,79 883,8	207 8.1"	293 11.5"	39,27 997,6	389 15.3"	306 12.1"	449 17.7"	23 0.91"	47.62 1.875"	7 0.275"
1PM9	405TP	100	374.65 14.75"	342.9 13.50"	6.35 0.25"	419.1 16.5"	17.53 0.69"	161 6.3"	40,02 1016,76	216 8.5"	293 11.5"	46,27 1175,65	434 17"	351 13.9"	502 19.8"	24 0.94"	50.8 2"	7 0.275"
1PM9	444TP	125	374.65 14.75"	342.9 13.50"	6.35 0.25"	419.1 16.5"	17.53 0.69"	161 6.3"	43,2 1097,3	284 16.1"	284 11.2"	49,54 1258,3	488 19.2"	389 15.3"	564 22.2"	24 0.94"	50.8 2"	7 0.275"
1PM9	445TP	150	374.65 14.75"	342.9 13.50"	6.35 0.25"	419.1 16.5"	17.53 0.69"	161 6.3"	43,2 1097,3	284 16.1"	284 11.2"	49,54 1258,3	488 19.2"	389 15.3"	564 22.2"	24 0.94"	50.8 2"	7 0.275"
1PM9	447TP	200	374.65 14.75"	342.9 13.50"	6.35 0.25"	419.1 16.5"	17.53 0.69"	153 6.3"	46,69 1186,1	455 17.9"	326 12.8"	53 1347,2	585 23"	490 19.3"	588 23.1"	24 0.94"	50.8 2"	7 0.275"
1PM9	449TP	250	374.65 14.75"	342.9 13.50"	6.35 0.25"	419.1 16.5"	17.53 0.69"	153 6.3"	51,7 1313,2	455 17.9"	326 12.8"	58,04 1474,2	584 23"	490 19.3"	588 23.1"	24 0.94"	50.8 2"	7 0.275"



## Motores verticales flecha hueca, tipo 1PM (HSRGZVESD)

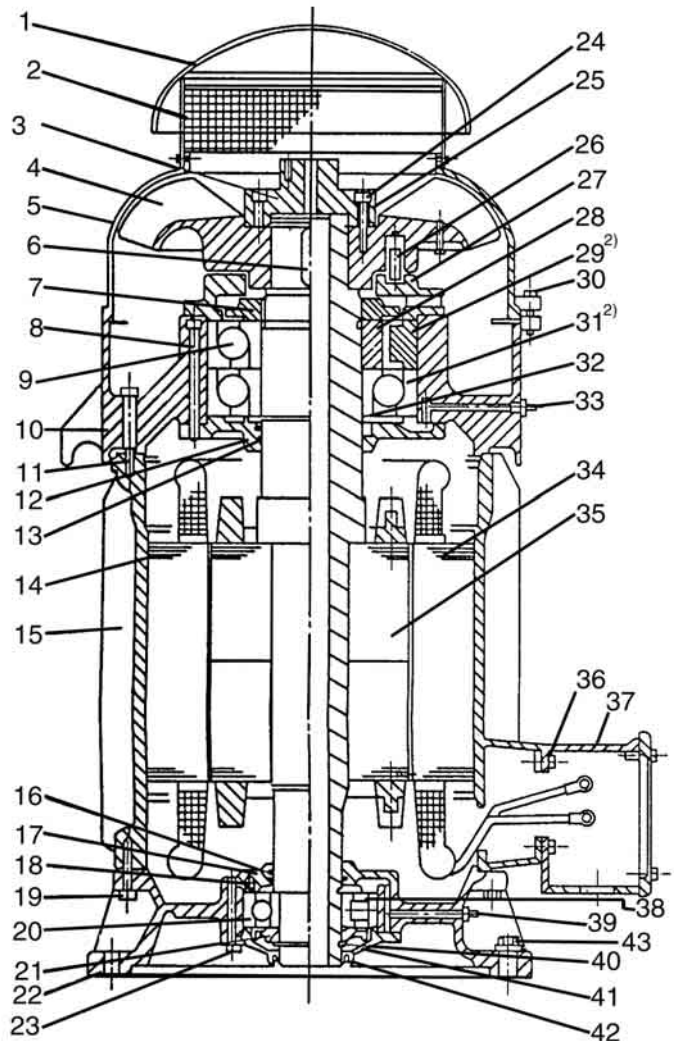
Dimensiones  
Dimensiones generales  
en mm/pulg. del motor 1PM

Tipo	Armazón NEMA	Potencia CP 4 polos	Cople BZØ	A	XB	BY	Caja de conexiones		CP	Empuje axial máx. en kg.	
							CH	AAØ		1 balero lado carga std.	2 balero lado carga opcional
1PM9	254TP	15	34.92 1.375"	57 2.24"	55 2.17"	10-32 NF	142 5.59"	1 1/4" -11 1/2 NPT	76 2.99"	1140	-
1PM9	256TP	20	34.92 1.375"	57 2.24"	55 2.17"	10-32 NF	142 5.59"	1 1/4" -11 1/2 NPT	76 2.99"	1140	-
1PM9	284TP	25	34.92 1.375"	64 2.52"	55 2.17"	10-32 NF	174 6.8"	1 1/2" -11 1/2 NPT	93 3.7"	1600	-
1PM9	286TP	30	34.92 1.375"	64 2.52"	55 2.17"	10-32 NF	174 6.8"	1 1/2" -11 1/2 NPT	93 3.7"	1600	-
1PM9	324TP	40	44.45 1.750"	73 2.87"	85 3.35"	1/4"-20 NF	200 7.9"	2"-11 1/2 NPT	112 4.4"	2100	-
1PM9	326TP	50	44.45 1.750"	73 2.87"	85 3.35"	1/4"-20 NF	200 7.9"	2"-11 1/2 NPT	112 4.4"	2100	-
1PM9	364TP	60	44.45 1.750"	73 2.87"	85 3.35"	1/4"-20 NF	234 9.2"	3"-8 NPT	158 6.2"	2800 (6000 lbs)	-
1PM9	365TP	75	44.45 1.750"	73 2.87"	85 3.35"	1/4"-20 NF	234 9.2"	3"-8 NPT	158 6.2"	2800	-
1PM9	405TP	100	53.97 2.125"	73 2.87"	85 3.35"	1/4"-20 NF	234 9.2"	3"-8 NPT	158 6.2"	3200 (7056 lbs)	5500
1PM9	444TP	125	63.5 2.500"	84 3.31"	85 3.35"	1/4"-20 NC	350 13.78"	3"-8 NPT	220 8.66"	3200	5500
1PM9	445TP	150	63.5 2.500"	84 3.31"	85 3.35"	1/4"-20 NC	350 13.78"	3"-8 NPT	220 8.66"	3200	5500
1PM9	447TP	200	63.5 2.500"	84 3.31"	85 3.35"	1/4"-20 NC	402 15.83"	3"-8 NPT	289 11.38"	3200	5500
1PM9	449TP	250	63.5 2.500"	84 3.31"	85 3.35"	1/4"-20 NC	402 15.83"	3"-8 NPT	289 11.38"	3200	5500 (12,127 lbs)



\* También se pueden surtir motores con mayor número de polos en su armazón correspondiente.

1. Cubierta superior. (Techo)
2. Rejilla.
3. Cople <sup>3)</sup>
4. Ventilador
5. Capuchón.
6. Cuña Ventilador.
7. Salpicador roscado para ajuste de baleros.
8. Tornillo Allen.
9. Rodamiento de contacto angular <sup>1)</sup> (Doble)
10. Escudo opuesto.
11. Tornillo C.Hexagonal.
12. Tapa balero interior lado opuesto.
13. Sellos para grasa.
14. Flecha hueca.
15. Carcasa.
16. Anillo de fieltro.
17. Tapa balero interior.
18. Muelle de precarga.
19. Tornillo C.Hexagonal.
20. Rodamiento de bolas.
21. Salpicador.
22. Brida "P".
23. Tornillo C.Hexagonal.
24. Tornillo Allen.
25. Anillo de seguridad.
26. Perno trinquete.
27. Tapa balero exterior lado opuesto.
28. Anillo separador <sup>2)</sup>.
29. Pieza de relleno <sup>2)</sup>.
30. Tornillo C.Hexagonal.
31. Rodamiento de contacto angular <sup>2)</sup> (Simple).
32. Anillo de seguridad.
33. Grasea.
34. Paquete estator.
35. Paquete rotor.
36. Tornillo C.Hexagonal.
37. Caja de conexiones.
38. Rodamiento guía (rodillos).
39. Grasea.
40. Anillo de seguridad.
41. Tapa balero exterior lado brida.
42. Retén (V-Ring).
43. Placa de apriete para la apuesta de tierra.



## Motores trifásicos jaula de ardilla, alta eficiencia, totalmente cerrados. Tipo RGZESD/ Dos velocidades

**Polos conmutables;** un devanado, TCVE; Aisl. F, F.S. 1.15  
Construcción horizontal con patas.  
Tensión hasta armazón 365T, 220V ó 440V; mayores, 440V. 60Hz.

Par variable

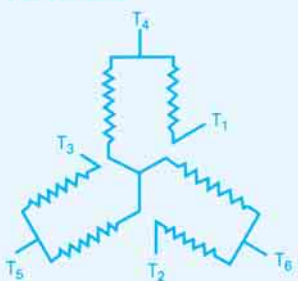
HP		RPM	Arm.	Cat. No.
Alta vel.	Baja vel.			
1	0.25	1800/900	143T	*
1.5	0.37	1800/900	145T	*
2	0.50	1800/900	182T	*
3	0.75	1800/900	184T	*
5	1.2	1800/900	213T	*
7.5	1.9	1800/900	215T	*
10	2.5	1800/900	254T	*
15	3.7	1800/900	256T	*
20	5	1800/900	284T	*
25	6.2	1800/900	286T	*
30	7.5	1800/900	324T	*
40	10	1800/900	326T	*
50	12	1800/900	364T	*
60	15	1800/900	365T	*
75	19	1800/900	405T	*
100	25	1800/900	444T	*
125	31	1800/900	445T	*
150	37	1800/900	447T	*
200	50	1800/900	449T	*

Par constante

HP		RPM	Arm.	Cat. No.
Alta vel.	Baja vel.			
1	0.5	1800/900	145T	*
1.5	0.75	1800/900	182T	*
2	1	1800/900	182T	*
3	1.5	1800/900	184T	*
5	2.5	1800/900	213T	*
7.5	3.7	1800/900	215T	*
10	5	1800/900	254T	*
15	7.5 <sup>1)</sup>	1800/900	256T	*
20	10	1800/900	284T	*
25	12.5	1800/900	286T	*
30	15	1800/900	324T	*
40	20	1800/900	326T	*
50	25	1800/900	364T	*
60	30	1800/900	365T	*
75	37.5	1800/900	405T	*
100	50	1800/900	444T	*
125	62.5	1800/900	445T	*
150	75	1800/900	447T	*
200	100	1800/900	449T	*

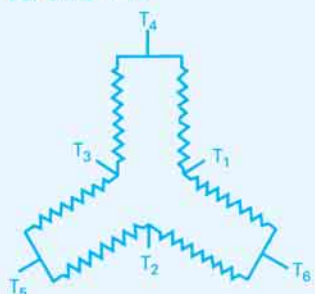
Diagrama de conexiones; dos velocidades, un sólo devanado.

Par variable



Velocidad	Línea							Conexión
	L <sub>1</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>2</sub>					
Baja	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	abiertas	Y
Alta	T <sub>6</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	juntas	YY

Par constante



Velocidad	Línea							Conexión
	L <sub>1</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>2</sub>					
Baja	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>	abiertas	Δ
Alta	T <sub>6</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	juntas	YY

1) Aislamiento clase F, F.S. 1.0

\*Fabricación sobre pedido

## Motores trifásicos jaula de ardilla, alta eficiencia, totalmente cerrados. Tipo RGZESD/ Dos velocidades

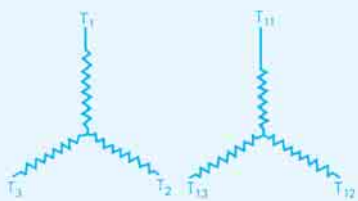
**Polos conmutables;** un devanado, TCVE; Aisl. F, F.S. 1.15  
Construcción horizontal con patas.  
Tensión hasta armazón 365T, 220V ó 440V; mayores, 440V. 60Hz.

Par variable					
Alta velocidad		Baja velocidad HP <sup>1)</sup>		Arm.	Cat. No.
HP	RPM	1200 RPM	900 RPM		
3	1800	1.3	0.75	213T	*
5	1800	2.2	1.2	215T	*
7.5	1800	3.3	1.9	254T	*
10	1800	4.4	2.5	256T	*
15	1800	6.7	3.7	284T	*
20	1800	8.9	5	286T	*
25	1800	11	6.2	324T	*
30	1800	13	7.5	326T	*
40	1800	18	10	364T	*
50	1800	22	13	365T	*
60	1800	27	15	404T	*
75	1800	33	19	405T	*
100	1800	44	25	444T	*
125	1800	55	31	445T	*
150	1800	67	37	447T	*
200	1800	88	50	449T	*

Par constante					
Alta velocidad		Baja velocidad HP <sup>1)</sup>		Arm.	Cat. No.
HP	RPM	1200 RPM	900 RPM		
3	1800	2	1.5	213T	*
5	1800	3.3	2.5	215T	*
7.5	1800	5 <sup>2)</sup>	3.7 <sup>2)</sup>	254T	*
10	1800	6.6 <sup>2)</sup>	5 <sup>2)</sup>	256T	*
15	1800	10 <sup>2)</sup>	7.5 <sup>2)</sup>	284T	*
20	1800	13 <sup>2)</sup>	10 <sup>2)</sup>	286T	*
25	1800	17	12.5	324T	*
30	1800	20 <sup>2)</sup>	15	326T	*
40	1800	27	20	364T	*
50	1800	33 <sup>2)</sup>	25	365T	*
60	1800	40	30	404T	*
75	1800	50 <sup>2)</sup>	37.5	405T	*
100	1800	66	50	444T	*
125	1800	84	62	445T	*
150	1800	100	75	447T	*
200	1800	133	100	449T	*

Diagrama de conexiones; dos velocidades, devanados separados.

Par variable o par constante



Velocidad	Línea			Abierto			Conexión
	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	T <sub>11</sub>	T <sub>12</sub>	T <sub>13</sub>	
Baja	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>11</sub>	T <sub>12</sub>	T <sub>13</sub>	Y
Alta	T <sub>11</sub>	T <sub>12</sub>	T <sub>13</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	Y

Polos conmutables, conexión Dahlander, 4/2 polos, 220V ó 440V.  
Construcción horizontal con patas, TCVE, 60 Hz.

HP		RPM	Armazón	Cat. No.
Baja velocidad	Alta velocidad			
0.50	0.75	1800/3600	143T	*
0.75	1.0	1800/3600	143T	*
1.0	1.5	1800/3600	145T	*
1.5	2.0	1800/3600	145T	*
2	3	1800/3600	182T	*
3	5	1800/3600	184T	*
5	7.5	1800/3600	213T	*
7.5	10	1800/3600	215T	*
10	15	1800/3600	254T	*
15	20	1800/3600	256T	*

1) Sólo una de las velocidades 1200 RPM ó 900 RPM  
puede ser seleccionada

2) Aislamiento clase F, F.S. 1.0

\*Fabricación sobre pedido



## Motores trifásicos 1LA5

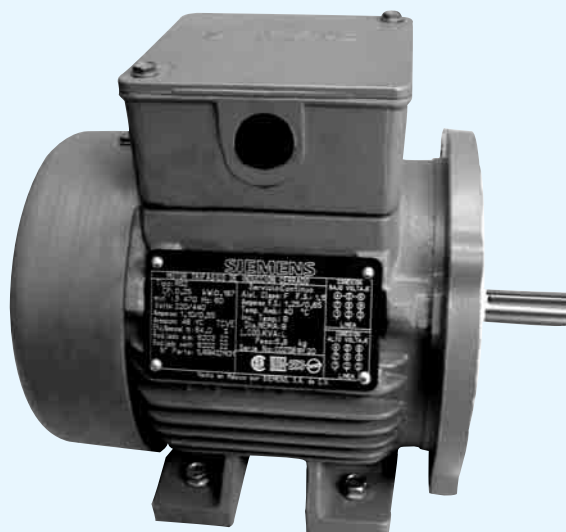
Armazón 48Y / Carcasa de Aluminio, totalmente cerrados con ventilación exterior. TCVE, caja de conexiones en la parte superior  
Aislamiento Clase F  
Factor de Servicio 1,15  
220Y / 440Y Volt, 60Hz

HP	Polos	Tipo*	Horizontal	B/C + Patas espiga c/cuña
			Cat. No.	Cat. No.
0.25	2	1LA5 843-2YK3 .	30016396	30017844
	4	1LA5 843-4YK3 .	30016397	30017850
0.33	2	1LA5 844-2YK3 .	30016398	30017845
	4	1LA5 844-4YK3 .	30016399	30017851
0.50	2	1LA5 845-2YK3 .	30015744	30017846
	4	1LA5 845-4YK3 .	30015743	30017852
0.75	2	1LA5 846-2YK3 .	30016400	30017847
	4	1LA5 846-4YK3 .	30016451	30017853
1.00	2	1LA5 847-2YK3 .	30016452	30017848
1.5	2	1LA5 848-2YK3 .	30016453	30022928

\* Ultima posición en el tipo:

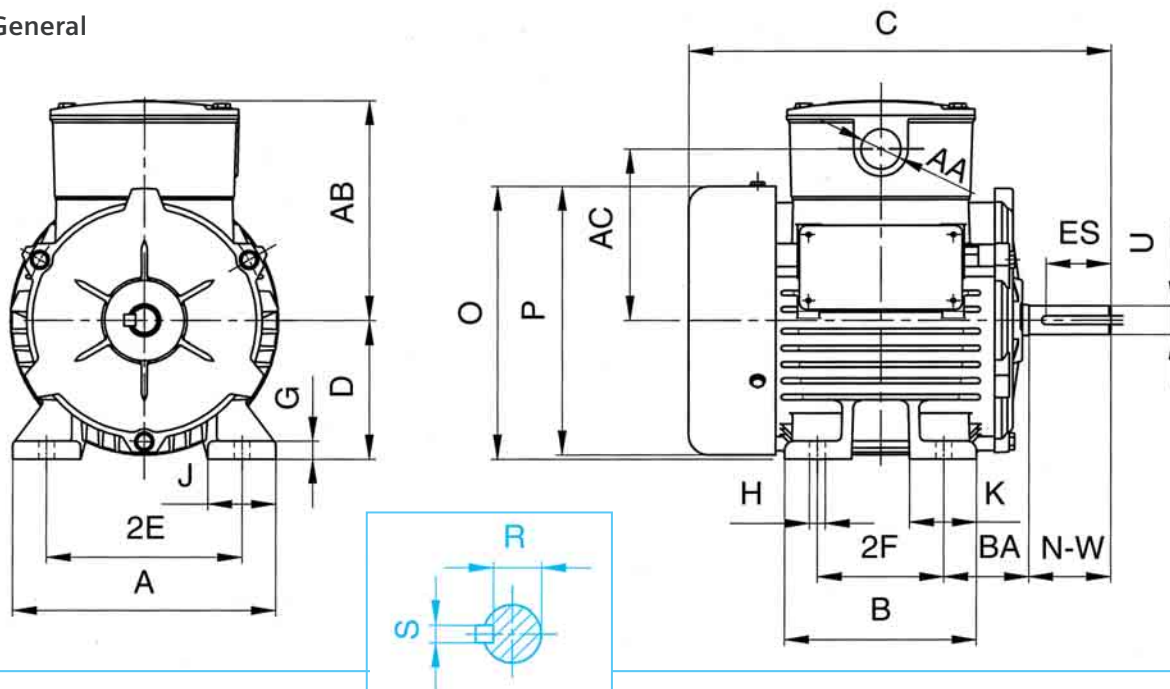
0 = Horizontal con patas

1 = Con brida "C" + Patas y espiga con cuñero

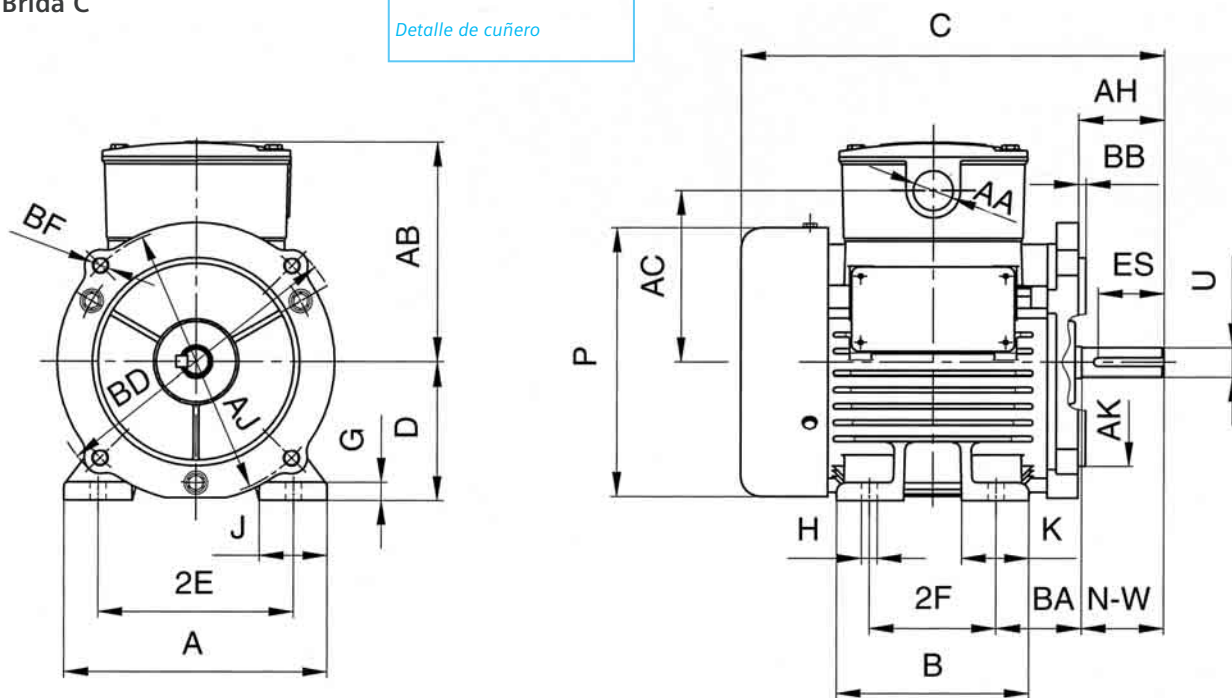


HP	Polos	Tipo*	Velocidad nominal	Tensión nominal	Corriente nominal	Eficiencia nominal	Letra de código	Par			Peso neto aprox. Kg
			RPM	V	A	%		nominal Nm	Arranque % del nom.	Máximo % del nom.	
0.25	2	1LA5 843-2YK30	3470	220/440	1.1/0.55	64.0	L	0.6	260	400	5.8
	4	1LA5 843-4YK30	1720	220/440	1.2/0.60	62.0	J	1.0	165	280	6.1
0.33	2	1LA5 844-2YK30	3480	220/440	1.3/0.65	68.0	L	0.7	200	440	6.1
	4	1LA5 844-4YK30	1720	220/440	1.6/0.80	66.0	J	1.3	215	280	6.7
0.50	2	1LA5 845-2YK30	3485	220/440	1.8/0.90	74.0	L	1.0	350	420	6.6
	4	1LA5 845-4YK30	1715	220/440	2.0/1.00	70.0	J	2.0	230	275	7.5
0.75	2	1LA5 846-2YK30	3450	220/440	2.3/1.15	75.5	K	1.5	290	550	7.4
	4	1LA5 846-4YK30	1710	220/440	3.0/1.50	72.0	J	3.0	240	320	8.9
1.00	2	1LA5 847-2YK30	3440	220/440	2.8/1.40	75.5	J	2.0	290	430	8.2
1.5	2	1LA5 848-2YK30	3415	220/440	4.2/2.10	77.0	J	3.0	270	320	9.2

Uso General



Con Brida C



BD	AJ	AK	AH	BB	Cant.	BF diam
6.58	5.875	4.5	1.85	0.16	4	3/8"-16 NC

S	ES	C	D	2E	2F	BA	N-W	O	P	AB	U	AC	H	B	K	R-0.015	G	J	A	AA
3/16	1.41	9.17	3.0	4.24	2.75	1.74	1.88	5.91	5.82	4.76	0.625	3.7	0.34	4.17	1.46	0.517	0.39	1.48	5.7	0.87

## Selección de tipos

	1	R	A	3		5		Y			
<b>Designación de fábrica</b> 1 = Máquina eléctrica R = Máquina asíncrona de C.A. abierta A = Motor trifásico, ejecución básica 3 = Grupo/Familia											
<b>Identificación de rodamiento y eje</b> 0 = Baleros de bolas; eje con cuña 2 = Baleros de bolas; eje roscado para bomba											
<b>Armazón del motor</b> 5 = NEMA 56											
<b>Relaciones de potencia</b> Ejec. normal 2 = 0.25 CP 3 = 0.33 CP 4 = 0.50 CP 5 = 0.75 CP 6 = 1.00 CP 7 = 1.50 CP 8 = 2.00 CP 0 = 3.00 CP 9 = Especiales											
<b>Cantidad de polos</b> 2 = 2 polos 4 = 4 polos											
<b>Y = Fabricación nacional</b>											
<b>Accesorios</b> K = Sin accesorios											
<b>Tensión</b> 3 = 220V/440V, 60 Hz. 9 = Especiales											
<b>La construcción exterior</b> 0 = Sin patas 1 = Con patas (base rígida) 2 = Con base flotante 3 = Brida C, sin patas 4 = Brida C + patas 5 = Brida C + brida bomba integrada 9 = Ejec. especial											



Tabla de selección  
Motores trifásicos jaula de ardilla  
a prueba de goteo 220/440 V, 60 Hz,  
conexión YY/Y, aisl. clase B

Potencia CP	Tipo	Catálogo No.	Velocidad nominal RPM	Corriente nominal Amp		Corriente de arranque en % de la corriente nominal	Par nominal Nm	Par de arranque en % del par nominal	Par máx en % del par nominal	Factor de servicio	Peso neto aprox. Kg	Long. L mm
				220V	440V							

#### 2 polos, base rígida, brida C y flecha roscada (bomba)

0.25	1RA3 252-2YK34	30002007	3440	1.0	0.5	450	0.52	230	550	1.5	6.8	284
0.33	1RA3 253-2YK34	30002011	3425	1.4	0.7	470	0.69	250	500	1.35	7.0	284
0.50	1RA3 254-2YK34	30002015	3410	1.9	0.9	480	1.04	290	430	1.25	7.4	284
0.75	1RA3 255-2YK34	30002019	3470	2.5	1.3	540	1.54	190	420	1.25	7.9	284
1.0	1RA3 256-2YK34	30002023	3465	3.2	1.6	570	2.06	200	380	1.25	8.9	304
1.5	1RA3 257-2YK34	30002027	3470	4.4	2.2	610	3.08	225	360	1.15	11.5	326
2	1RA3 258-2YK34	30002031	3440	5.7	2.9	610	4.14	260	320	1.15	12.0	326
3	1RA3 250-2YK34	30002005	3450	8.4	4.2	650	6.19	290	300	1.15	14.9	346

#### 2 polos, base rígida, rígida (uso general)

0.25	1RA3 052-2YK31	30001990	3440	1.0	0.5	450	0.52	230	550	1.5	6.8	278
0.33	1RA3 053-2YK31	30001992	3425	1.4	0.7	470	0.69	250	500	1.35	7.0	278
0.50	1RA3 054-2YK31	30001994	3410	1.9	0.9	480	1.04	290	430	1.25	7.4	278
0.75	1RA3 055-2YK31	30001996	3470	2.5	1.3	540	1.54	190	420	1.25	7.9	278
1.0	1RA3 056-2YK31	30001998	3465	3.2	1.6	570	2.06	200	380	1.25	8.9	298
1.5	1RA3 057-2YK31	30000092	3470	4.4	2.2	610	3.08	225	360	1.15	11.5	320
2.0	1RA3 058-2YK31	30002002	3440	5.7	2.9	610	4.14	260	320	1.15	12.0	320

#### 4 polos, base rígida, rígida (uso general)

0.25	1RA3 052-4YK31	30001991	1740	1.4	0.7	360	1.02	220	340	1.35	6.3	261
0.33	1RA3 053-4YK31	30001993	1750	1.6	0.8	410	1.36	200	345	1.35	7.7	278
0.50	1RA3 054-4YK31	30001995	1730	2.1	1.1	415	2.06	195	320	1.25	7.9	278
0.75	1RA3 055-4YK31	30001997	1730	3.0	1.5	440	3.10	195	285	1.25	8.6	278
1.0	1RA3 056-4YK31	30001999	1730	4.2	2.1	570	4.1	330	400	1.15	11.0	298
1.5	1RA3 057-4YK31	30002001	1720	5.4	2.7	640	6.2	350	350	1.15	12.5	320
2.0	1RA3 058-4YK31	*	1715	7.0	3.5	640	8.3	350	360	1.15	15.6	340

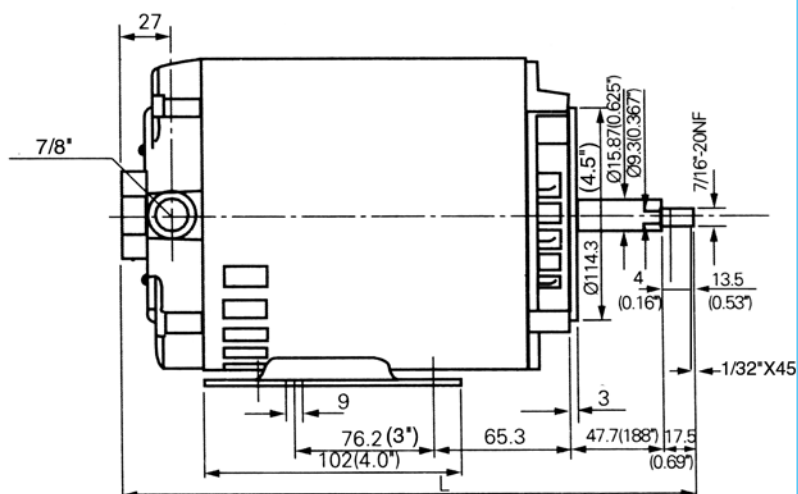
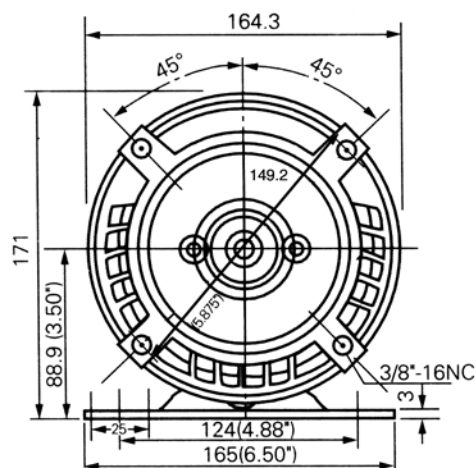
\* Favor de consultar

## Motores trifásicos armazón 56

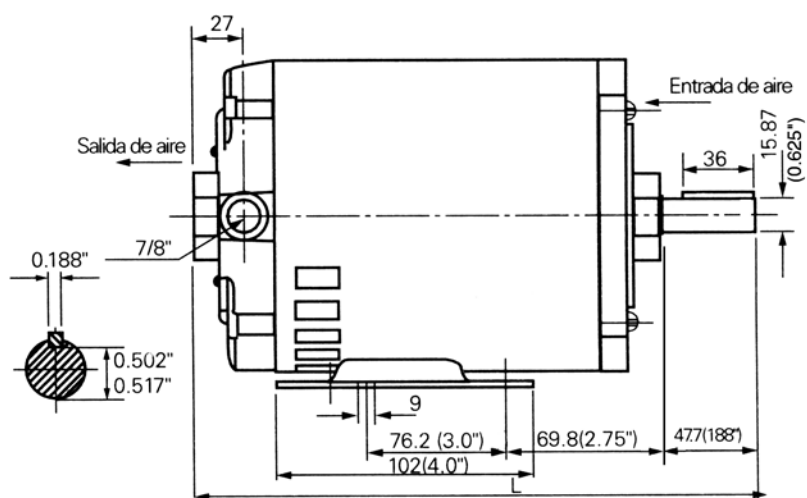
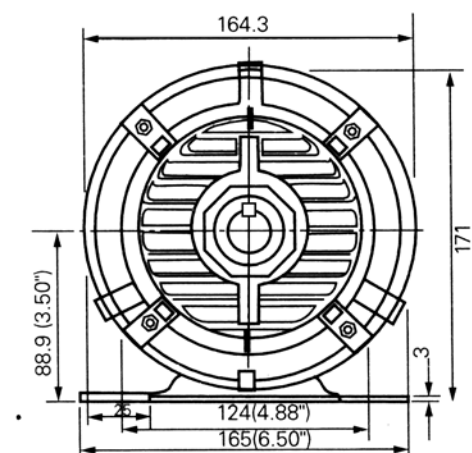
### Tabla de selección

Motores trifásicos jaula de ardilla a prueba de goteo 220/440 V, 60 Hz, conexión YY/Y, aisl. clase B

#### Motor brida "C" con patas (bomba)



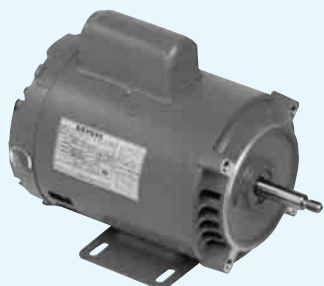
#### Motor para usos generales



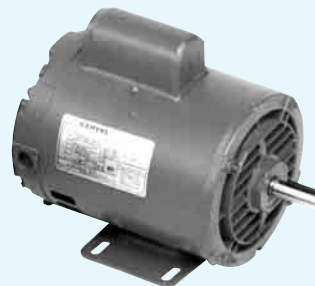
L = Ver última columna en la tabla de selección



# Motores monofásicos



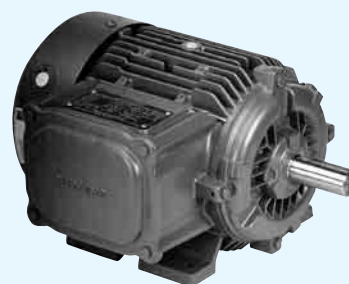
*Motor monofásico abierto  
armazón 56 para bomba*



*Motor monofásico abierto  
armazón 56 uso general*



*Motor monofásico abierto armazón 56  
para bomba con capacitor escondido*



*Motor monofásico cerrado  
armazón 182T y 184T sólo 3 y 5HP*



## Selección de tipos

	1		F	3		5		Y			
<b>Designación de fábrica</b>											
1 = Máquina eléctrica											
R = Máquina asíncrona de C.A. abierta											
A = Motor monofásico, ejecución básica											
3 = Grupo/Familia											
<b>Identificación de balero y eje</b>											
0 = Baleros de bolas; eje con cuña											
2 = Baleros de bolas; eje roscado para bomba											
<b>Armazón del motor</b>											
5 = NEMA 56											
<b>Relaciones de potencia</b>											
Ejec. normal											
1 = 0.16 CP											
2 = 0.25 CP											
3 = 0.33 CP											
4 = 0.50 CP											
5 = 0.75 CP											
6 = 1.0 CP											
7 = 1.5 CP											
8 = 2.0 CP											
<b>Cantidad de polos</b>											
2 = 2 polos											
4 = 4 polos											
<b>Y = Fabricación nacional</b>											
<b>Sistema o ejecución de arranque</b>											
F = Fase dividida											
C = Capacitor de arranque											
<b>Tensión</b>											
1 = 127 V, 50/60 Hz.*											
2 = 127/220 V, 50/60 Hz.*											
3 = 127 V, 60 Hz.											
4 = 127/220 V, 60 Hz.											
5 = 127 V, 50 Hz.*											
6 = 115/230 v, 60 Hz.*											
9 = Tensión especial*											
<b>La construcción exterior</b>											
0 = Sin patas											
1 = Con patas (base rígida)											
2 = Con base flotante											
3 = Brida C, sin patas											
4 = Brida C + patas											
5 = Brida C + brida bomba integrada											

\* Precios y tiempo de entrega, favor de consultarnos

## Información general

### Normas

El programa de fabricación de nuestros motores monofásicos en armazón 56 de inducción "jaula de ardilla" cumplen con lo establecido en la publicación NEMA MG-1-1993 y NMX-J-75-1985.

### Datos eléctricos

Tensión y frecuencia.

Los motores pueden operarse a plena carga en redes eléctricas, en las que a frecuencia nominal la tensión varía + 10% de la nominal.

Tensiones nominales:

127 V, 60 Hz.

220V, 60 Hz.

### Potencia

La potencia nominal y el factor de servicio indicados en las tablas de selección, son válidos para servicio continuo con tensión y frecuencia nominales, una temperatura ambiente de 40°C y una altura de instalación de hasta 1000 m.s.n.m. ó 33°C a 2400 m.s.n.m.

### Conexión a la red

La tablilla de conexiones es de fácil acceso y con terminales claramente identificadas. La placa de características contiene el diagrama de conexión.

### Protección eléctrica

Todos los motores hasta 0.75 CP tienen un protector térmico incorporado. Los motores desde 1 CP hasta 2 CP, recomendamos protegerlos mediante guardamotors.

### Sistemas de arranque

Fabricamos nuestros motores para los sistemas de arranque por capacitor y arranque por fase dividida. En ambos sistemas un microinterruptor encapsulado a prueba de polvo, realiza eficientemente la desconexión del devanado de arranque.

### Datos mecánicos

Tipo de montaje.

Para las diversas aplicaciones

fabricamos diferentes tipos de montaje:

- Con base rígida.
- Con base flotante.
- Con base rígida, brida "C" y flecha roscada.
- Sin base, brida "C" y flecha roscada.

### Sentido de giro

El sentido de giro normal del motor es el de las manecillas del reloj, viendo el motor del lado de la flecha. Para cambiar de rotación basta con intercambiar dos terminales en la tablilla de conexiones. Los motores con brida "C" y flecha roscada se proveen con rotación fija.

### Posición de montaje

Nuestros motores pueden instalarse en posición horizontal o vertical, con la flecha hacia arriba o hacia abajo.

### Protección mecánica (IP23)

La forma de protección de los motores monofásicos en armazón 56 corresponde a la designación: "tipo abierto a prueba de goteo y salpicaduras"

### Carcasa y tapas

La carcasa es de lámina de hierro de alta calidad y las tapas de aluminio están diseñadas para soportar alto esfuerzo mecánico y proporcionar soporte rígido al rotor.

### Rodamientos

Los motores se suministran con baleros de bolas con doble sello, lubricados de por vida.

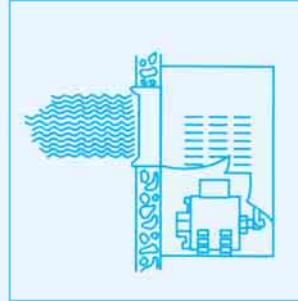
### Enfriamiento

Los motores están provistos de un ventilador radial de material termoplástico, el cual enfría al motor independientemente del sentido de giro del mismo.

### Pintura (color naranja)

La pintura es a base de zinc para evitar corrosión por ambientes húmedos o agresivos.

## Aplicaciones de los motores monofásicos



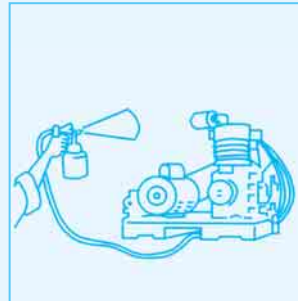
Aire acondicionado

### Aplicación del motor con arranque por fase dividida, 4 polos

Están diseñados con un moderado par de arranque, para aplicaciones que no requieren alto par de arranque, tales como: extractores de aire, lavadoras y aparatos de aire acondicionado. Se pueden surtir con base rígida o con base flotante, con rodamientos de bolas. Cuando se requiere de una operación silenciosa o eliminar vibraciones, se recomienda la aplicación de un motor de fase dividida con base flotante.

### Motor con arranque por capacitor, brida "C"; 2 polos

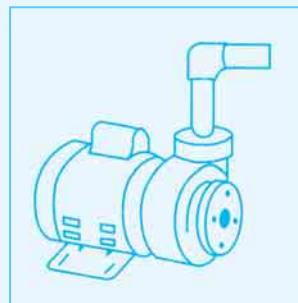
Este tipo de motor está diseñado con un moderado par de arranque y baja corriente de arranque. Las principales aplicaciones del motor con brida "C" se encuentran en las bombas centrífugas y otros equipos que requieren acoplamiento directo. Los motores se suministran con base fija o sin base y flecha roscada (sentido de rotación fijo).



Compresores de aire

### Aplicaciones del motor con arranque por capacitor de 2 y 4 polos

Este tipo de motor está diseñado con un alto par de arranque y baja corriente de arranque. Para aplicaciones que requieran arranque con carga, tales como: compresores de aire, compresores de refrigerante, bombas para mover líquidos, máquinas, herramientas, etc. Se pueden surtir con base rígida o con base flotante. Por el tipo de aplicación a que están sujetos, se suministran con rodamientos de bola, ya que están expuestos a fuertes cargas radiales, debido al empleo de bandas "V" para la transmisión de las máquinas a mover.



Bombas para agua

## Motores monofásicos armazón 56 tipo 1RF3

Tabla de selección  
Motores monofásicos jaula de ardilla a prueba de goteo; aisl. clase B

Potencia CP	Tipo	Catálogo No.	Peso neto Kg	Velocidad nominal r.p.m.	Tensión nominal Volt	Correinte nominal A	Factor de Servicio	Corriente a F.S. A	Long. L mm
----------------	------	-----------------	--------------------	--------------------------------	----------------------------	---------------------------	--------------------------	--------------------------	------------------

### Arranque por capacitor, base rígida, con balero (uso general)

0.25	1RF3 052-2YC41	30002034	8.3	3540/3520	127/220	7.6/3.0	2.0	8.3/3.9	254
0.33	1RF3 053-2YC41	30002043	8.4	3535/3515	127/220	8.5/3.5	2.0	9.7/4.5	254
0.50	1RF3 054-2YC41	30002051	9.7	3535/3515	127/220	9.9/4.1	1.8	12.4/6.2	271
0.75	1RF3 055-2YC41	30002059	10.5	3530/3500	127/220	12.4/5.3	1.6	14.6/7.1	271
1.0	1RF3 056-2YC41	30002064	11.9	3535/3510	127/220	15.5/6.6	1.6	18.6/9.4	291
1.5	1RF3 057-2YC41	30002069	12.8	3505/3470	127/220	18.5/9.4	1.2	20.4/10.2	291
2	1RF3 058-2YC41	30002071	15.5	3480/3460	127/220	21.6/11.0	1.15	24/12	313

### Arranque por capacitor, base rígida, con balero, brida "C" y flecha roscada (bomba)

0.25	1RF3 252-2YC34	30002074	6.7	3540	127**	4.5	1.8	5.4	258
0.33	1RF3 253-2YC34	30002078	7.5	3530	127**	5.7	1.7	6.6	270
0.50	1RF3 254-2YC34	30002082	8.5	3540	127**	7.5	1.6	9.0	270
0.75	1RF3 255-2YC44	30002086	10.3	3550/3530	127/220	11.6/5.0	1.6	1.35/7.0	287
1.0	1RF3 256-2YC44	30002088	11.2	3535/3515	127/220	12.3/6.0	1.4	14.5/7.5	311
1.5	1RF3 257-2YC44	30002090	13.2	3520/3500	127/220	16.6/8.4	1.2	18.2/9.7	311
2	1RF3 258-2YC44	30002092	15.5	3480/3460	127/220	21.6/11.0	1.15	24/12	320

### Arranque por capacitor, sin base, con balero, brida "C" y flecha roscada (bomba)

0.25	1RF3 252-2YC33	*	6.3	3540	127 * *	4.5	1.8	5.4	258
0.33	1RF3 253-2YC33	*	7.1	3530	127 * *	5.7	1.7	6.6	270
0.50	1RF3 254-2YC33	*	8.1	3540	127 * *	7.5	1.6	9.0	270
0.75	1RF3 255-2YC43	*	9.9	3550/3530	127/220	11.6/5.0	1.6	1.35/7.0	287
1.0	1RF3 256-2YC43	*	10.8	3535/3515	127/220	12.3/6.0	1.4	14.5/7.5	311
1.5	1RF3 257-2YC43	*	12.8	3520/3500	127/220	16.6/8.4	1.2	18.2/9.7	311
2	1RF3 258-2YC43	*	15.1	3480/3460	127/220	21.6/11.0	1.15	24/12	320

## Motores monofásicos jaula de ardilla a prueba de goteo; aisl. clase B; 4 polos

Potencia CP	Tipo	Catálogo No.	Peso neto Kg	Velocidad nominal r.p.m.	Tensión nominal Volt	Correinte nominal A	Factor de Servicio	Corriente a F.S. A	Long. L mm
----------------	------	-----------------	--------------------	--------------------------------	----------------------------	---------------------------	--------------------------	--------------------------	------------------

### Arranque por capacitor, base rígida, con balero

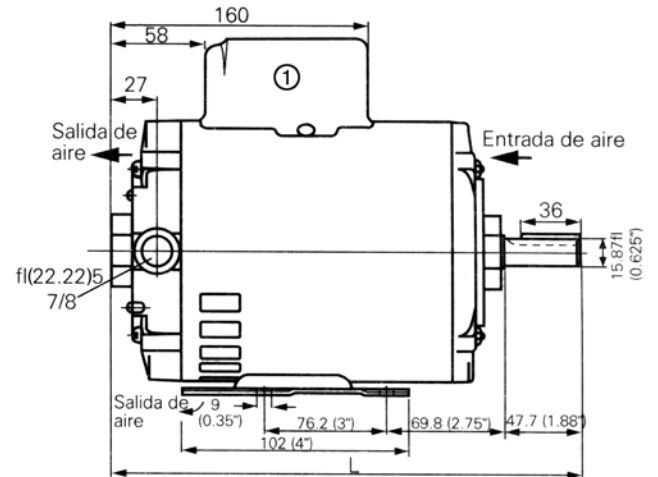
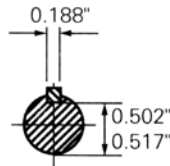
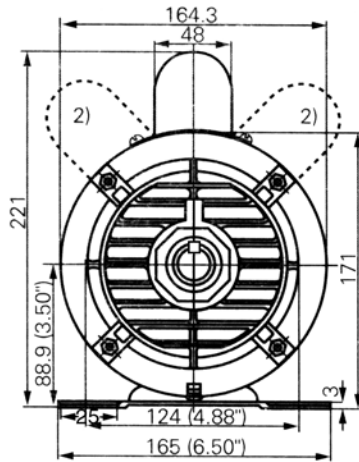
0.25	1RF3 052-4YC31	30002036	7.4	1760	127**	5.4	1.6	6.0	254
0.33	1RF3 053-4YC31	30002045	8.6	1755	127**	6.6	1.5	7.4	271
0.50	1RF3 054-4YC31	30002053	9.2	1745	127**	9.5	1.3	10.0	271
0.75	1RF3 055-4YC41	30002061	12.6	1735/1720	127/220	12.7/5.8	1.25	14.0/7.0	291
1.0	1RF3 056-4YC41	30002066	15.4	1745/1720	127/220	16/7.4	1.15	16.9/8.2	313
1.5 <sup>1)</sup>	1RF3 057-4YB41	30003716	14.3	1740/1720	127/220	13.8/7.2	1.15	15.2/8.3	313
2 <sup>1)</sup>	1RF3 058-4YB41	30003717	15.4	1730/1710	127/220	18.2/9.6	1.0	-	313

<sup>1)</sup> Motor con capacitores de arranque y de trabajo

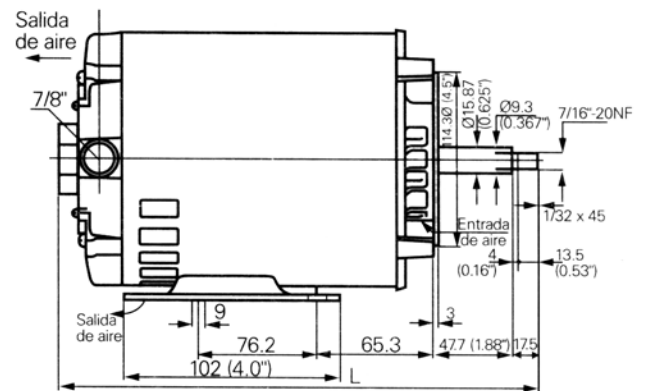
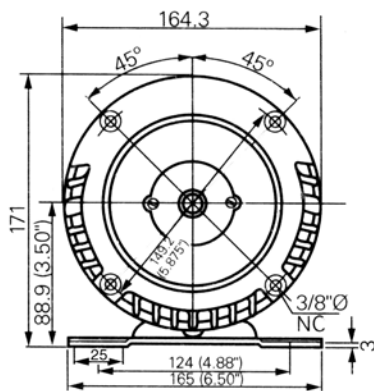
\*\* Para doble voltaje en estas capacidades, sobre pedido

Datos sujetos a cambio sin previo aviso

Estándar



Brida C, bomba\*



1) Motores de fase dividida, no llevan capacitor

L = Ver última columna de la tabla de selección

2) Motor de 2HP-4 Polos, con capacitores de arranque y trabajo.

\* El capacitor está en el interior del escudo lado B, excepto en los motores de 2HP en los que está sobre el motor (altura 221 mm).

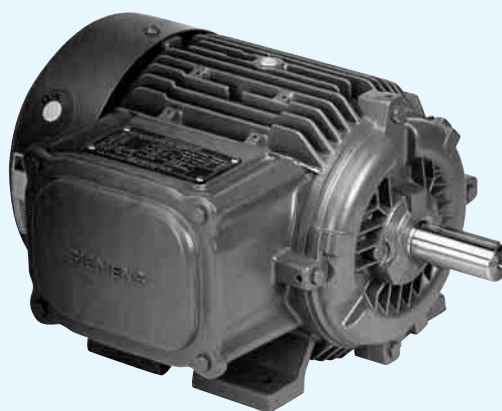


## Motores monofásicos 1LF3, totalmente cerrados

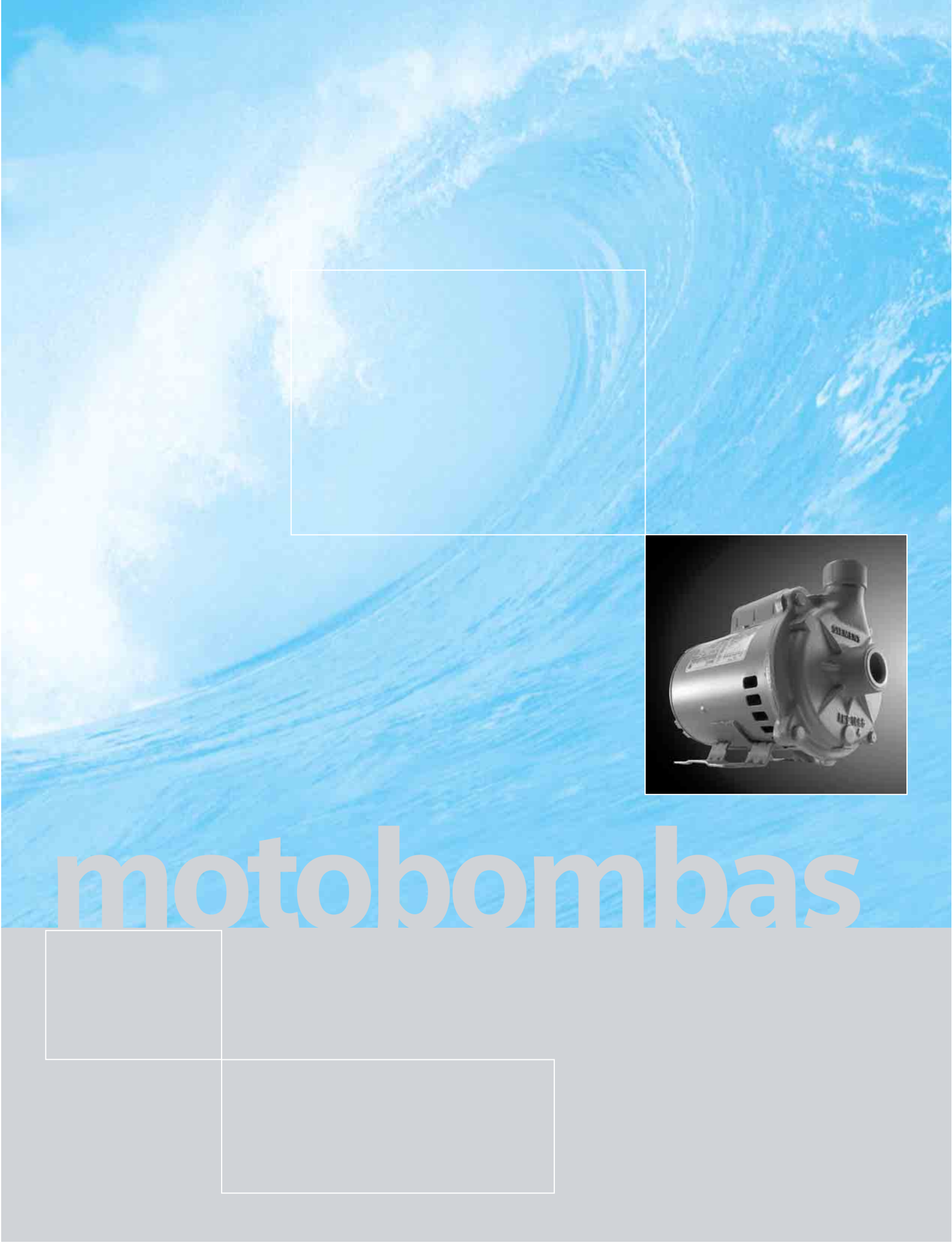
Jaula de ardilla, totalmente cerrados con ventilación exterior, aisl. clase F, F.S.1.0

Potencia C.P.	r.p.m.	Armazón	Modelo	Catálogo No. Horizontal con patas	Catálogo No. con brida C y patas AK=4.5" AK=8.5"		Catálogo No. ejecución JM AK=4.5"	Tensión nominal V	Corriente nominal A
3	3600 1800	182T 182T	1LF3 182-2YK 1LF3 182-4YK	30002440 30002444	30000138 30000143	30000142 30000139	30023983 -	127/220 127/220	23.5/13.8 31.2/15.2
5	3600 1800	184T 184T	1LF3 184-2YK 1LF3 184-4YK	30002441 30002446	30000140 30000145	30000144 30000141	30023985 -	220 220	21.0 25.3

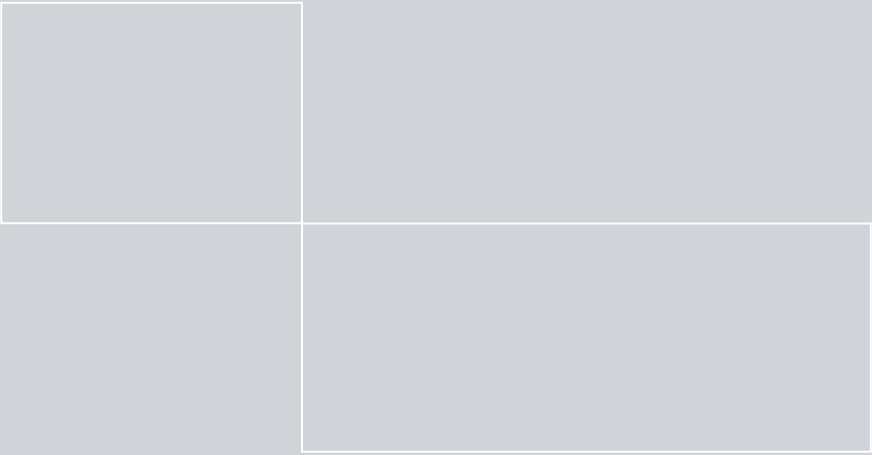
Potencia C.P.	Polos	Capacitor de arranque				Capacitor permanente				Dispositivo electrónico de arranque	
		Bote tamaño	Mf	Volt	Ctl.	Bote tamaño	Mf	Volt	Ctl.	Tipo	Ctl.
3	2	7	590-708	140	30009792	5	60	250	30006238	4-7-41050-19-U01	30004766
	4	7	590-708	140	30009792	5	60	250	30006238	4-7-41050-19-U01	30004766
5	2	7	1000-1200	140	30009807	5	100	250	30004768	4-7-41080-15-N01	30004764
	4	7	1000-1200	140	30009807	5	100	250	30004768	4-7-41080-15-N01	30004764



Motor monofásico cerrado 1LF3



# motobombas

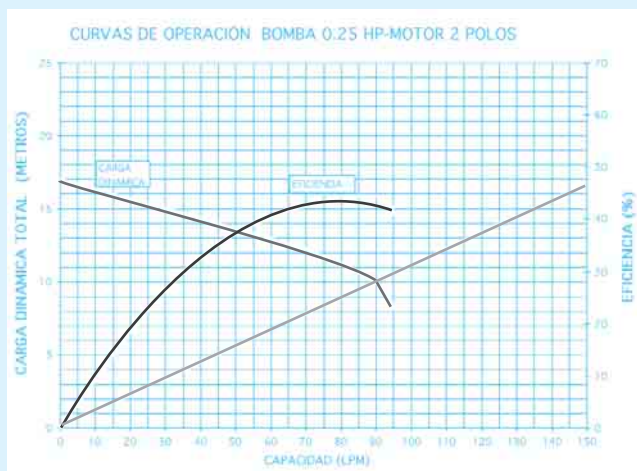


## Motobombas

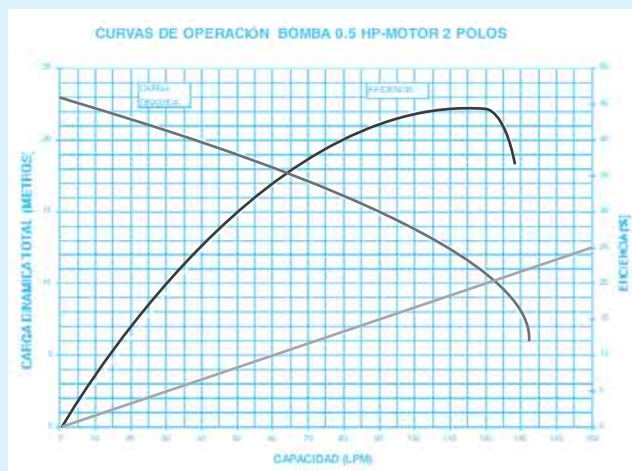
### Motobomba centrífuga para agua

- Motor con Factor de Servicio NEMA
- Motor abierto a prueba de goteo
- Impulsor cerrado de latón
- Operación silenciosa
- Diseño compacto
- Color naranja RAL 2001
- Eficiente
- Garantía 24 meses

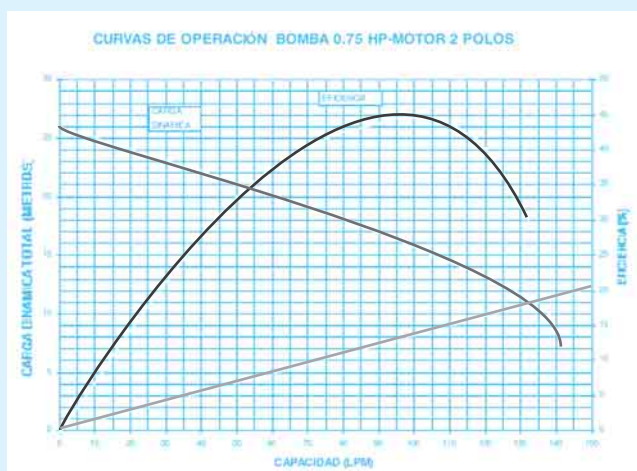
MOTOBOMBA DE 0.25 HP



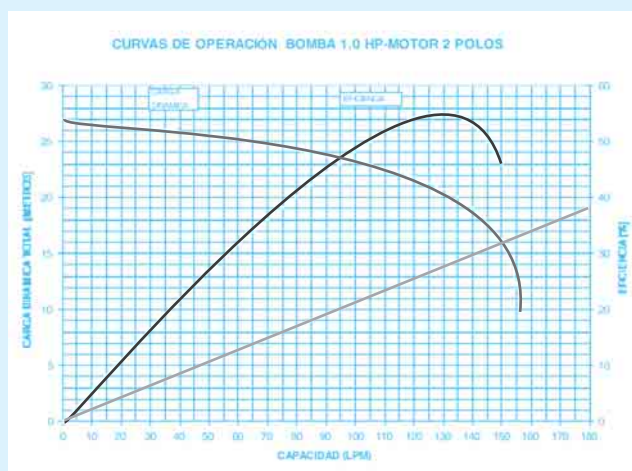
MOTOBOMBA DE 0.5 HP



MOTOBOMBA DE 0.75 HP

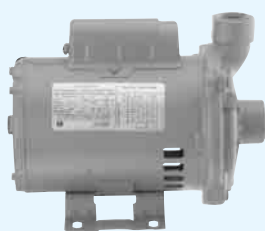


MOTOBOMBA DE 1.0 HP



### Datos técnicos

Modelo	HP	F.S.*	RPM min-1	Voltaje (V)	Hz	Corriente nominal (A)	Corriente a FS (A)	Catálogo número	Flujo máximo	Altura Max. a flujo 0/min	Diámetro de succión	Diámetro de descarga
2AN4 252-2YC35	0,25	1,8	3530	127	60	4,3	5,6	A7B10000002537	90 l/min a 10 m de altura	17 m	1" - 11.5 NPT	3/4" - 14 NPT
2AN4 254-2YC35	0,50	1,6	3540	127	60	8,0	9,3	A7B10000002538	120 l/min a 10 m de altura	23 m	1 1/4" - 11.5 NPT	1" - 11.5 NPT
2AN4 255-2YC35	0,75	1,6	3525	127	60	9,3	12,8	2AN42552YC35	135 l/min a 11 m de altura	26 m	1 1/4" - 11.5 NPT	1" - 11.5 NPT
2AN4 256-2YC65	1,00	1,3	3515	115/230	60	13.4/6.7	15.4/7.7	2NA42562YC65	150 l/min a 16 m de altura	27 m	1 1/4" - 11.5 NPT	1" - 11.5 NPT



Eficiente



Bajo consumo de energía

## Motores trifásicos especiales

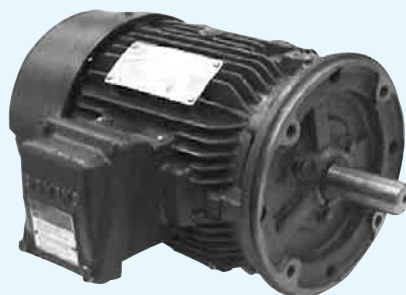
**Siemens ofrece la fabricación de equipos especiales que pueden adecuarse a sus necesidades tales como:**

- Motores con Brida (C, D, JM y P)
- Verticales flecha hueca y sólida
- Motores aptos para operar en atmósferas peligrosas
- Uso rudo y uso marino
- Motores con accesorios resistencias calefactoras, protecciones térmicas, etc.)
- Motores aptos para operar con variadores de frecuencia (con ventilación forzada, encoder)
- etc.

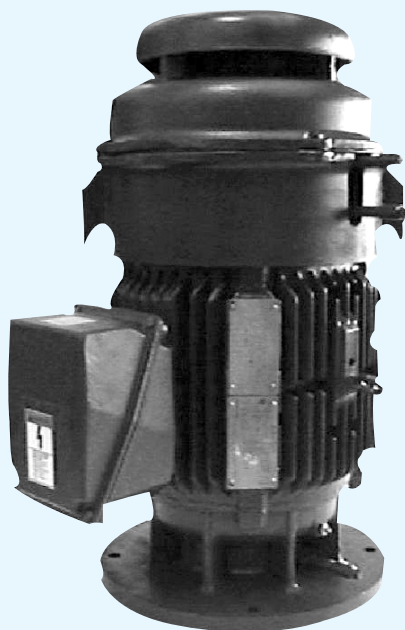
Favor de dirigirse a nuestros Ingenieros de Ventas para la selección adecuada de cada especialidad requerida.



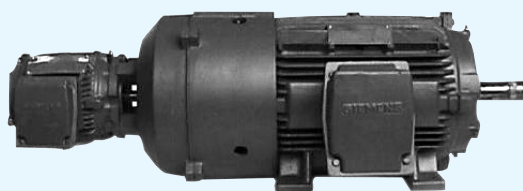
*Motor con freno electromagnético*



*Motor con dimensiones especiales*



*Motor vertical flecha sólida*



*Motor con ventilación forzada*



### Motores trifásicos a prueba de explosión RGZZESD

#### Clasificación de los motores Siemens a prueba de explosión

<b>División I</b>	Áreas con atmósfera peligrosa permanentemente.
<b>Clase I:</b>	Aquellos que han sido desarrollados para trabajar en atmósferas en las cuales estén o puedan estar presentes gases o vapores inflamables en el aire, en cantidades suficientes para producir mezclas explosivas o encendibles.
<b>Grupo C:</b> Temp. límite de partes expuestas: 180°C. Código T3A	Para atmósferas que contienen acetaldehídos, alcoholes aleados, etileno, butaldeidos-n, monóxido de carbono, gases o vapores de equivalente código de temperatura.
<b>Grupo D:</b> Temp. límite de partes expuestas: 280°C. Código T2A	Para atmósferas que contienen acetona, alcohol, bencina, bencenos, butano, gasolina, gas natural propano, o gases o vapores de equivalente código de temperatura.
<b>Clase II:</b>	Aquellos en los cuales existe peligro a causa de la presencia de polvo combustible.
<b>Grupo E:</b> Temp. límite de partes expuestas: 200°C. Código T3	Para atmósferas que contienen polvo de metal, como aluminio, magnesio y sus aleaciones comerciales, o polvos con equivalente código de temperatura.
<b>Grupo F:</b> Temp. límite de partes expuestas: 200°C. Código T3	Para atmósferas que contienen carbón negro (carbón vegetal), hulla (carbón mineral), polvo de coque o polvos con equivalente código de temperatura.
<b>Grupo G:</b> Temp. límite de partes expuestas: 165°C. Código T3B	Para atmósferas que contienen harina, almidón (fécula), o polvos con equivalente código de temperatura.

## Construcción

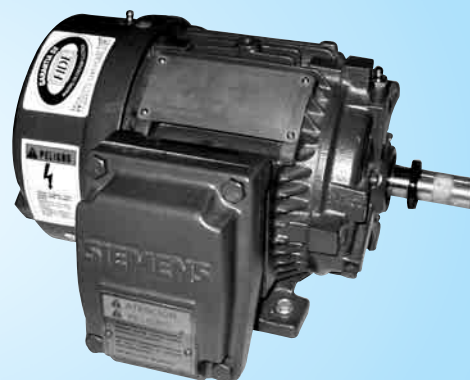
Esta serie de motores trifásicos, tipo 1MJ, a prueba de explosión, son diseñados y fabricados en concordancia con las Normas Nacionales: NMX-J-283-1981: "Motores eléctricos a prueba de explosión para usarse en lugares que contengan atmósferas peligrosas clase I, grupo C,D" y NMX-J-262-1980 "Motores eléctricos a prueba de explosión para usarse en lugares que contengan atmósferas peligrosas clase II, grupo E,F,G" listados bajo nuestro file E-120739.

## Aplicación

En los procesos de manufactura, donde se generan o liberan, polvos, gases y vapores inflamables, es necesario usar motores, instalaciones, equipos y dispositivos debidamente aprobados para lugares peligrosos; ya que la concentración de los polvos, gases y vapores inflamables presentes en el aire y en atmósferas confinadas, pueden producir mezclas explosivas o encendibles.

Siemens ha desarrollado los motores a prueba de explosión, de la división I y para las clases I y II. La característica intrínseca de estos motores, es que la temperatura de cualquier superficie en operación expuesta, no exceda la temperatura de ignición de la materia presente en el área explosiva.

Nuestros motores llevan dispositivos limitadores de temperatura (tipo klixon), cuyas terminales se encuentran también en la caja de conexiones.







Underwriters Laboratories Inc.®

E120739

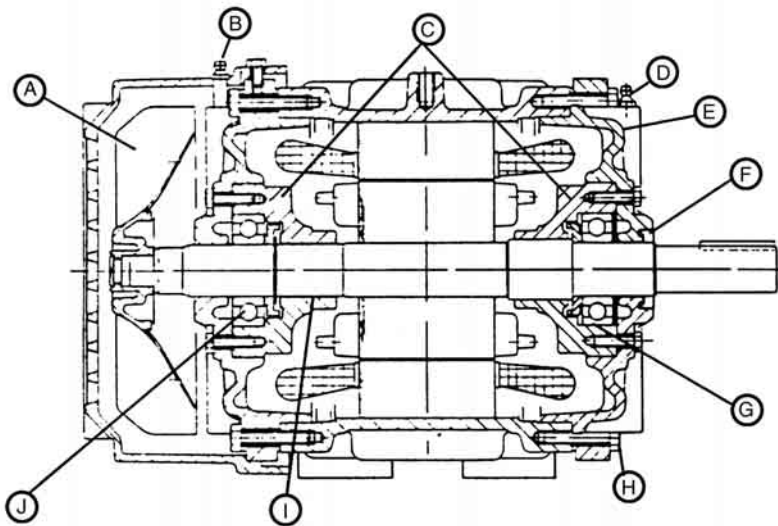
OPERATING  
TEMP. 165° C  
CODE T3B

ELECTRIC MOTOR FOR HAZARDOUS LOCATIONS

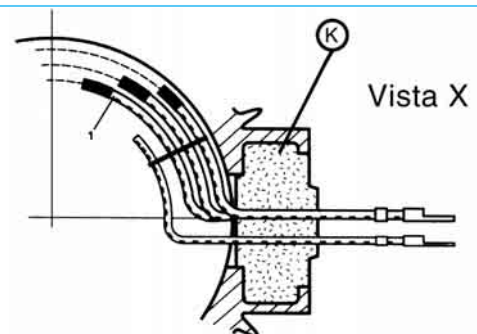
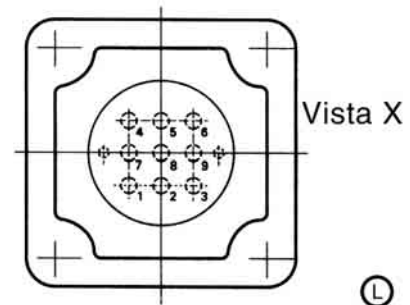
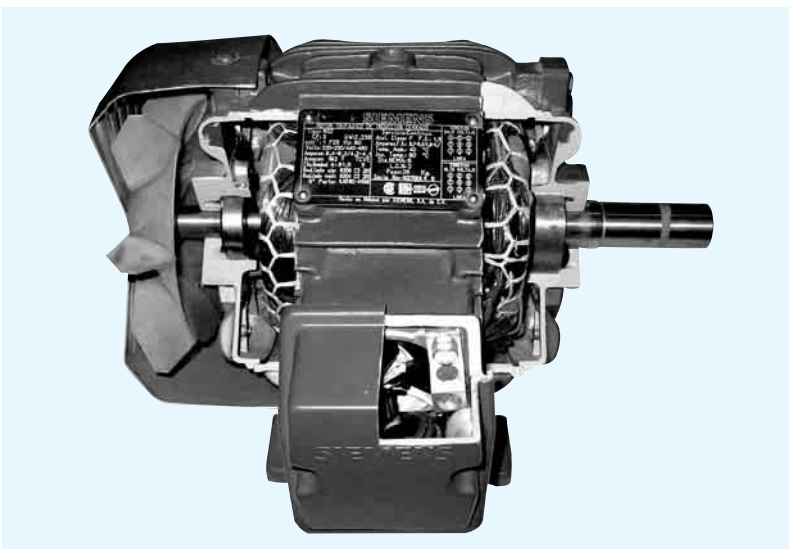
CLASS I GROUP D AND  
CLASS II GROUP F AND  
CLASS II GROUP G

No. L

Los componentes principales han sido cuidadosamente seleccionados, los cuales están aprobados por normas nacionales e internacionales. Se pueden resumir de acuerdo al siguiente desglose:



- (A) Ventilador plástico, conductivo antiestático.
- (B) Grasera lado ventilador.
- (C) Tapa balero interior, laberinto en ambos lados.
- (D) Grasera lado accionamiento.
- (E) Fundición gris de alta calidad.
- (F) Anillo exterior en bronce para motores clase I-C y clase II-E; clase I-D y clase II-F y G en neopreno.
- (G) Anillo laberinto interior, sólo para motores clase I-C y clase II-E (ambos lados).
- (H) Tornillos de alta resistencia SAE Grado 5.
- (I) Longitud y claro diametral restringido según Norma NMX.
- (J) Baleros de bolas iguales (reforzados) ambos lados, con sellos de lámina.
- (K) Compuesto sellador epóxico altamente resistente en ambientes corrosivos.
- (L) Par de apriete (torque) en los tornillos de la caja de conexión (véase tabla)\*.



## \* IMPORTANTE

¡Nunca accione el motor si no está cerrada la tapa de la caja de conexión!

**NOTA:** Antes de apretar la tapa, limpie las superficies, aplicando después una ligera película de vaselina simple.

## Par de apriete recomendado

Arm.	Tornillo tapa-caja	Nm*
140 180	5/16-18 NC (HEX)	22
210 250	3/8-16 NC (HEX)	38

\*Nm = 0.1020 Kgfm

Aplicación y descripción

El motor con freno tiene múltiples aplicaciones, ahí donde se precise un paro instantáneo de giro en la máquina impulsada, tales como: máquinas, herramientas, procesos de transporte (bandas de transportación), etc.

Consiste en un motor con rotor tipo jaula y un freno electromagnético.

Capacidades

- de 1 a 10HP
- en 3600 rpm (2 polos)
- de 0.75 a 10HP
- en 1800 rpm (4 polos)
- de 0.75 a 5HP
- en 1200 rpm (6 polos)
- de 0.5 a 3HP
- en 900 rpm (8 polos)

Armazones

143T a 215T

Tensión nominal del motor

220V/440 V, 60Hz

**Nota:**  
Para motores con capacidades mayores, favor de contactarnos

Tensión nominal de alimentación del freno

220 V CA, 60 Hz (estándar)  
440Vca, 24Vcd. (especiales)

Conexión del freno

Ver diagrama de conexiones

Funcionamiento del freno

El sistema simplificado del freno del disco (ver dibujo) es el siguiente: El ventilador (7) transmite el par del frenado al eje (1) del motor y el ventilador (7) se fija con una cuña, pero queda libre en su movimiento axial. Al conectar el motor se energiza la bobina (4) del imán del escudo portacojinete (3) con corriente continua (rectificación por diodos integrados).

Debido a la fuerza magnética se atrae la armadura (6)

venciendo los resortes (5). Con este movimiento de la armadura (6) el ventilador queda libre de la presión y fricción de la balata (10). El ventilador (7) y la flecha (1) pueden girar en el balero (2). La armadura (6) con la balata (10) forman una unidad. La armadura (6) se guía sobre pernos (9) montados en el escudo portacojinetes (3).

Ajuste del par de frenado

El par de frenado máximo y el entrehierro  $\delta = 0.3 \text{ mm}$  se ajustan en fábrica.

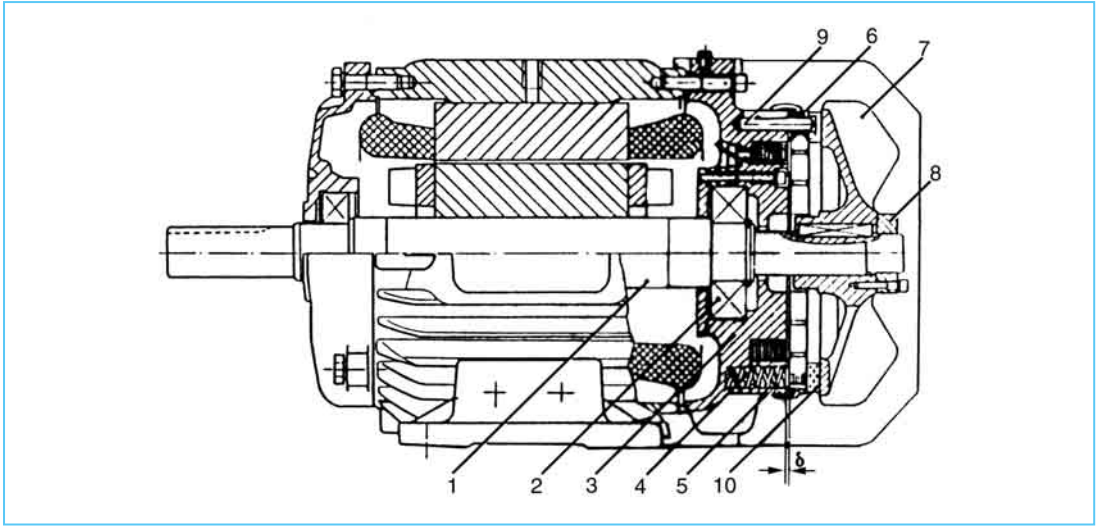
Si con el uso normal, pasado el tiempo, por desgaste de la balata (10) es necesario ajustar el par de frenado, existe la posibilidad de lograrlo girando el anillo roscado (8) hasta obtener un entrehierro  $= 0.3\text{mm}$ .

El par de frenado se puede disminuir a voluntad, esto se consigue retirando los resortes (5). Así retirando la mitad de los resortes, el par de frenado se reduce en un 50% aproximadamente. Los resortes que permanecen en el freno deben quedar repartidos uniformemente y el entrehierro debe ajustarse  $a = 0.3 \text{ mm}$ .

Efectúe estos trabajos según se indica en el instructivo que viene suministrado con cada motor.

Protección de la bobina (4) contra sobretensiones

La bobina (4) está protegida contra sobretensiones (producidas por la desconexión en un circuito de corriente continua) por un varistor.



Datos técnicos de los frenos tipo 2LM1

Freno	Para motor con armazón	Freno tipo	Par de frenado NM	Potencia de consumo VA (220 VCA)	Tiempo de caída freno ms.	Tiempo de apertura ms.	Momento de inercia del freno Kgm²
A	143/5	2LM1 020-4N	20	186	230	90	0.0035
B	182/4	2LM1 050-6N	50	288	260	130	0.0080
C	213/5	2LM1 050-7N	50	288	260	130	0.0080

Alimentación a motor y freno con 220 V, 3Ø, 60Hz

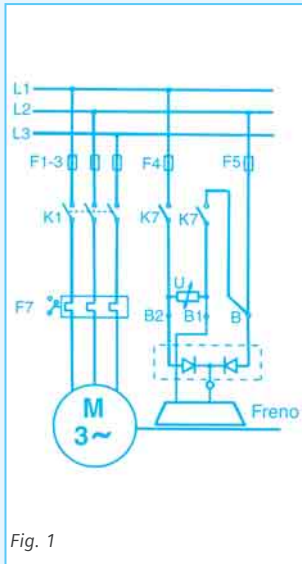


Fig. 1

Alimentación a motor con 440V 3Ø, 60 Hz. y freno con 220V, 1Ø, 60 Hz.

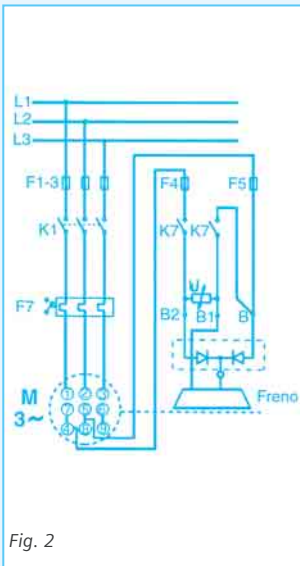


Fig. 2

Diagrama de conexión en tiempos cortos - 50 ms (fig. 1 y 2); para tiempos normales de operación (250 ms, aprox.) eliminar K7, conectando B con B1 como se muestra en la fig. 3

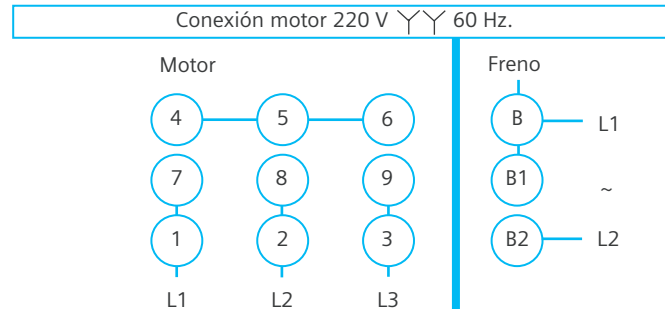


Fig. 3

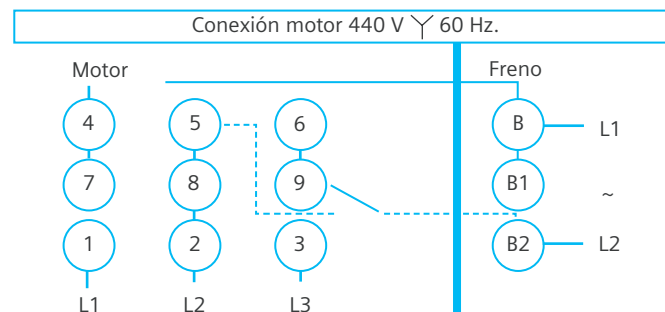


Fig. 4

Para la protección contra corto circuito de alimentación al freno (F4 y F5) y para la protección contra corto circuito del control freno y motor (F9 y F10) usar fusibles DIAZED tipo 5SB (ver catálogo de baja tensión).

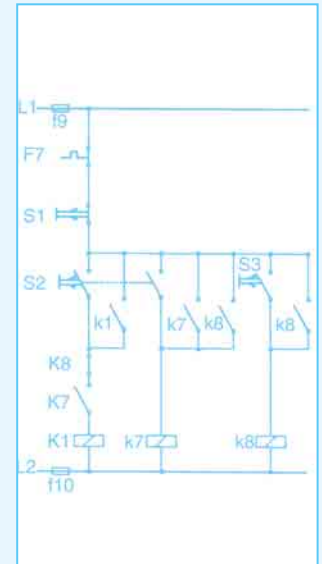
### Freno electromagnético de corriente continua

Los frenos electromagnéticos también pueden ser fabricados para funcionar con corriente continua, a una tensión de 24V.

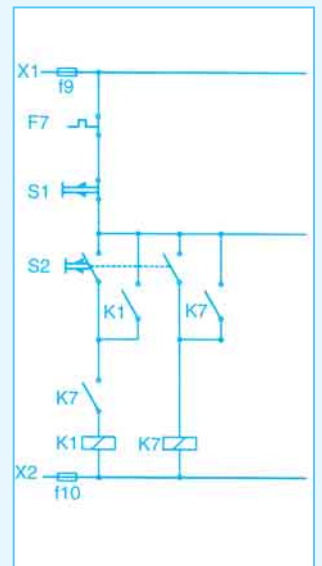
El freno deberá conectarse directamente (L+/L-), independientemente de la línea de alimentación del motor.

El tiempo normal de caída del freno es de 250 ms. aprox.

Control freno y motor 1Ø, 220V, 60Hz.



Control freno y motor, 1Ø, 220 ó 440V, 60Hz.



S2 Conectar freno  
S1 Parar freno  
S3 Despegar freno con motor parado  
K1 Contactor del motor  
K7 Contactor auxiliar

Alta eficiencia significa  
rápida recuperación en su inversión

Con los motores de alta eficiencia se ha logrado hacer una conversión efectiva de la energía eléctrica a energía mecánica, lo que significa que

los costos de los materiales y mano de obra requeridos para la construcción de motores de alta eficiencia se convierten en una excelente inversión.

Lo anterior se puede observar en los ejemplos siguientes, que muestran cuánto dinero se puede ahorrar y como puede recuperar rápidamente

su inversión inicial con la adquisición de los motores de alta eficiencia.

### Con los motores de alta eficiencia puede ahorrar dinero en su planta

$$C_T = P_I + \frac{0.746 \cdot HP \cdot TO \cdot R}{E}$$

donde:

$C_T$  = Costo total de operación del motor

$P_I$  = Precio inicial del motor

$HP$  = Potencia del motor

$TO$  = Tiempo de operación del motor (vida útil)

$R$  = Tarifa de la compañía suministradora (\$/kWh)

$E$  = Eficiencia del motor

#### Ejemplo 1

Motor trifásico de 20 HP, 4 polos, 1800 rpm:

Motor de eficiencia estándar:  $E=87.5\%$

Precio del motor estándar: \$8,336.00

Motor de alta eficiencia:  $E=92.4\%$

Precio del motor alta eficiencia \$9,170.00

Para el motor estándar:

$$C_{T1} = 8336 + \frac{0.746 \cdot 20 \cdot 60000 \cdot 1.15}{0.875} = 1,184,884.00$$

Para el motor alta eficiencia:

$$C_{T2} = 9170 + \frac{0.746 \cdot 20 \cdot 60000 \cdot 1.15}{0.924} = 1,123,326.00$$

$$\begin{aligned} \text{AHORRO} &= C_{T1} - C_{T2} \\ &= 1,184,884 - 1,123,326 = \$ 61,558.00 \end{aligned}$$

### Con los motores de alta eficiencia puede recuperar su inversión rápidamente

$$A_A = 0.746 \times HP \times R \times TR \left[ \frac{1}{E_1} - \frac{1}{E_2} \right]$$

donde:

$A_A$  = Ahorro anual

$HP$  = Potencia del motor

$R$  = Tarifa de la compañía suministradora

$TR$  = Tiempo de operación de trabajo al año (hr/año)

$E_1$  = Eficiencia del motor estándar

$E_2$  = Eficiencia del motor de alta eficiencia

#### Ejemplo 2

Motor trifásico de 20 HP, 4 POLOS, 1800 rpm.

Motor de eficiencia estándar:  $E=87.5\%$

Precio del motor estándar: \$8,336.00

Motor de alta eficiencia:  $E=92.4\%$

Precio del motor alta eficiencia \$9,170.00

Diferencia de costos = \$ 834.00

$$A_A = 0.746 \times 20 \times 1.15 \times 4000 \times \left[ \frac{1}{0.875} - \frac{1}{0.924} \right]$$

$A_A$  = \$ 4,159.51 ahorro anual

Tiempo de recuperación de la inversión inicial =  $\frac{\text{Dif. de costos}}{A_A}$

$$TRI = \frac{834}{4,159.50} = 0.20 \text{ años}$$

## Ventajas:

- Menor costo de operación
- Menores cargos por demanda máxima
- Menores pérdidas en vacío
- Intercambiabilidad
- Conformidad con las normas NEMA
- Empleo de equipo de control normalizado
- Mayor vida útil del aislamiento
- Mayor confiabilidad
- Mayor capacidad de sobrecarga



### La línea

Las redes trifásicas de baja tensión están formadas por los tres conductores activos  $L_1$ ,  $L_2$  y  $L_3$  y pueden ejecutarse con o sin conductor neutro. Los conductores neutros están unidos al centro de la estrella del generador o del transformador correspondiente al lado de baja tensión. Dos conductores activos o uno de ellos y el neutro constituyen un sistema de corriente alterna monofásica.

### Tensión de servicio

La tensión existente entre dos conductores activos ( $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ ) es la tensión de la línea (Tensión compuesta o tensión de la red). La tensión que hay entre un conductor activo y el neutro es la tensión simple (tensión de fase).

Se da la relación:

$$U_L = 1.73 \times U$$

$U_L$  = tensión compuesta  
(tensión de línea)

$U$  = tensión simple  
(tensión de fase)

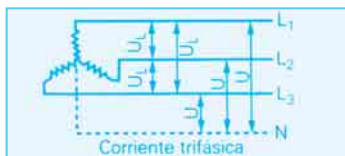


Fig. 1

### Conexión de motores trifásicos

Los motores trifásicos se conectan a los tres conductores  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ . La tensión nominal del motor en la conexión de servicio tiene que coincidir con la tensión compuesta de la red (tensión de servicio).

### Cambio de sentido de giro de los motores trifásicos

Se consigue invertir el sentido de giro intercambiando la conexión de los conductores de alimentación.

### Conexión de los motores trifásicos de polos conmutables

Los motores de polos conmutables en ejecución normal se suministran sólo para conexión directa a cualquiera de las velocidades.

El devanado se realiza en conexión dahlander para dos velocidades de rotación en relación 1:2.

Para 1800/3600 rpm, es decir, 4/2 polos ó 900/1800 rpm, es decir, 8/4 polos.

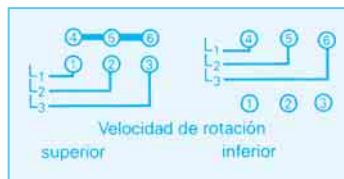


Fig. 2

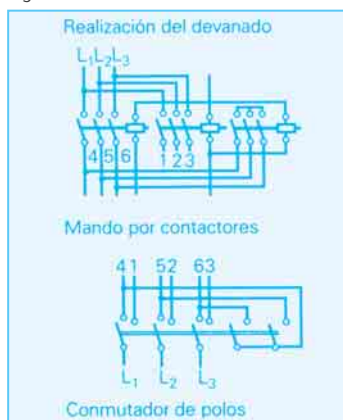


Fig. 3

### Conexiones de los motores trifásicos con jaula de ardilla

El diagrama de conexión de la figura 4 corresponde a motores RGZE hasta armazón 256T. Para motores RGZE armazón 284T-405T considerar la figura 5.

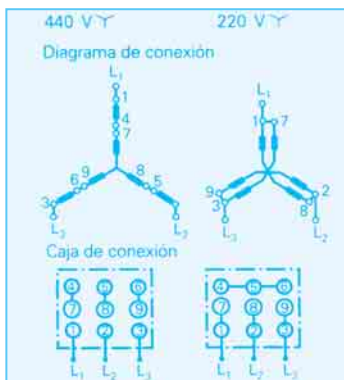


Fig. 4

### Puesta a tierra y conexión del conductor de protección

Las máquinas tienen en la caja de conexiones un borne para la conexión del conductor de

protección. Si se trata de máquinas de mayor potencia, para la puesta a tierra se habrá dispuesto una placa adicional en la carcasa.

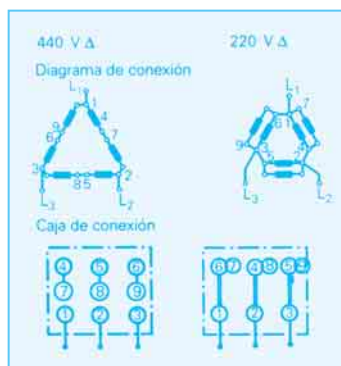


Fig. 5

### Potencia nominal aparente

La red de baja tensión se alimenta directamente con un generador o por medio de un transformador conectado a su vez a la red de alta tensión. La potencia nominal del generador o del transformador medida en kVA tiene que ser, como mínimo, igual a la suma de las potencias aparentes de todos los motores que, en el caso más desfavorable, se encuentren simultáneamente en servicio.

La potencia nominal aparente es:

en los motores trifásicos

$$P_s = \frac{U \times I \times 1.73}{1000}$$

en los motores monofásicos

$$P_s = \frac{U \times I}{1000}$$

siendo:

$P_s$  = potencia nominal aparente en kVA

$U$  = tensión nominal en V

$I$  = intensidad nominal en A

### Caída de tensión y de frecuencia

Si se supone constante la tensión en la salida del transformador o del generador, la tensión en el motor es menor, debido a la

resistencia óhmica e inductancia de las líneas intermedias. La diferencia existente entre ambas tensiones es la caída de tensión. En el caso de que el motor tenga que proporcionar la potencia nominal a la frecuencia nominal, la caída máxima de la tensión aplicada al motor durante el servicio del mismo es del 10%. La máxima variación admisible de frecuencia es del 5% de su valor nominal.

### Máquina accionada

#### Cálculo del par motor

La potencia (kW) o el par motor de accionamiento (kgfm) y la velocidad de rotación (rpm) durante el servicio nominal de la máquina impulsada, tienen que conocerse con la mayor exactitud posible.

La potencia se expresa de la siguiente forma:

$$P[\text{kW}] = \frac{M \times n}{975} \quad \text{ó}$$

$$P[\text{HP}] = \frac{M \times n}{716}$$

siendo:

$P$  = potencia en kW o HP

$M$  = par motor en kgfm

$n$  = velocidad de rotación en rpm

Tratándose de una carga  $G$  que describa un movimiento rectilíneo con una velocidad  $v$ , la potencia es:

$$P = G \times v \quad 1 \text{ kW} = 102 \text{ kgfm/s}$$

siendo:

$P$  = potencia en kgfm/s

$G$  = carga en kgf

$v$  = velocidad en m/s

El par motor equivalente a una carga sometida a movimiento rectilíneo es:

$$M = 9.56 \frac{G \times v}{n}$$



siendo:

M = par motor en kgfm

G = carga en kgf

v = velocidad en m/s

n = velocidad de rotación en rpm

Conversión de potencia en kW a potencia en HP y viceversa



Fig. 6

Conversión de los caballos de vapor del sistema inglés: potencia (kW) = 0.746 x potencia (HP). potencia (HP) = 1.34 x potencia (kW).

## Curva característica del par resistente

Para comprobar los procesos de arranque y de frenado y para seleccionar los motores con velocidades de rotación variables, se necesita conocer la curva del par resistente de la máquina impulsada (par de carga), en dependencia de la velocidad de rotación dentro de la zona a considerar. Las formas básicas representativas de los pares resistentes quedan reproducidas en la figura 7. En la figura 8 se muestran las curvas correspondientes de la potencia.

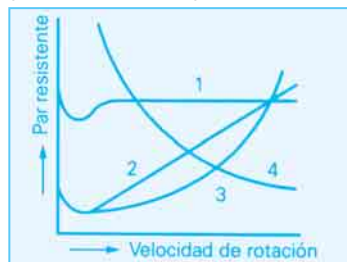


Fig. 7

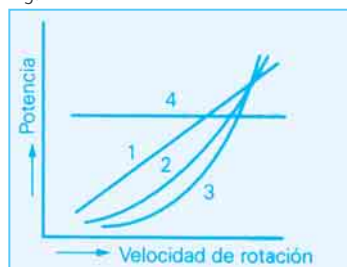


Fig. 8

1. Par resistente prácticamente constante, potencia proporcional a la velocidad de rotación. Se establece por ejemplo, en mecanismos elevadores, bombas de émbolo y compresores que impulsen venciendo una presión constante, soplantes de cápsula, laminadores, bandas transportadoras, molinos sin efecto ventilador, máquinas herramientas con fuerza de corte constante.

2. El par resistente crece proporcionalmente con la velocidad de rotación, y la potencia aumenta proporcionalmente con el cuadrado de la velocidad. Rige, por ejemplo, para calandrias.

3. El par resistente crece proporcionalmente con el cuadrado de la velocidad de rotación, y la potencia con el cubo de la velocidad de rotación. Rige para bombas centrífugas, ventiladores y soplantes centrífugos, máquinas de émbolo que alimenten una red de tuberías abiertas.

4. El par resistente decrece en proporción inversa con la velocidad de rotación, permaneciendo constante la potencia. Solamente se considerará este caso para procesos de regulación, presentándose en los tornos y máquinas herramientas similares, máquinas bobinadoras y descortezadoras.

Si la transmisión se ejecuta por medio de bandas o de engranajes, el par resistente se referirá a la velocidad de rotación del motor.

$$M_1 = \frac{M_2 \times n_2}{n_1}$$

siendo:

M<sub>1</sub> = par resistente en el eje del motor

M<sub>2</sub> = par resistente en el eje de la máquina

n<sub>1</sub> = velocidad de rotación del motor

n<sub>2</sub> = velocidad de rotación de la máquina

El par resistente en reposo (momento inicial de arranque) tiene que conocerse con la mayor exactitud posible.

## Determinación del momento de inercia.

Además de la curva par-velocidad, para verificación de los procesos de arranque y frenado, es también necesario conocer el momento de inercia de la máquina y del cople en kgm<sup>2</sup> referido a la velocidad de la flecha del motor.

Los momentos de inercia de diferentes masas giratorias montadas sobre un mismo eje pueden sumarse para obtener un momento de inercia total.

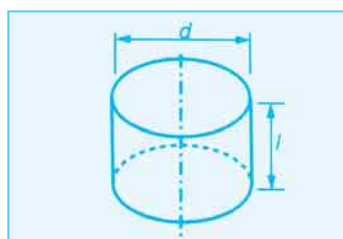
En forma similar, una masa giratoria compleja puede dividirse en secciones con momentos de inercia de cálculo sencillo, los cuales se suman subsecuentemente para obtener el momento de inercia total.

En el caso de cuerpos complejos, especialmente con máquinas completas de accionamiento, es mejor determinar el momento de inercia de la parte giratoria mediante una prueba de desaceleración.

Para un cilindro de longitud l constante y diámetro d, el momento de inercia es:

$$J = \frac{1}{8} m \cdot d^2$$

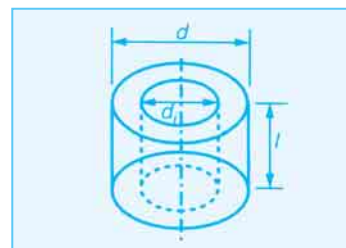
$$\text{con } m = p \cdot \frac{\pi}{4} d^2 l$$



Para un cilindro hueco de longitud l constante y diámetros d y d<sub>i</sub>, el momento de inercia es:

$$J = \frac{1}{8} m (d^2 + d_i^2)$$

$$\text{con } m = p \cdot \frac{\pi}{4} (d^2 + d_i^2) l$$



J = momento de inercia en kgm<sup>2</sup>

m = masa en kg

p = densidad en kg/m<sup>3</sup>

d<sub>i</sub> = diámetro interior en m

l = longitud en m

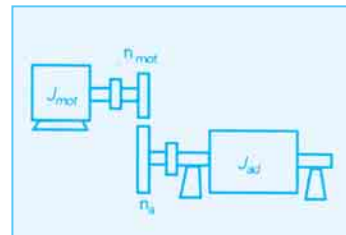
Para referir el momento de inercia de un cuerpo giratorio de cualquier velocidad al valor específico de la velocidad del motor o para referir una masa de movimientos rectilíneo a un momento de inercia equivalente, se utilizan las siguientes ecuaciones:

J<sub>ad</sub> referido a n<sub>mot</sub>:

$$J_{ad} n_{mot} = J_{ad} \left( \frac{n_{la}}{n_{mot}} \right)^2$$

J total referido al eje del motor :

$$(S_J) n = J_{mot} + (J_{ad}) n$$



En el caso de una masa sometida a movimiento rectilíneo, tales como los accionamientos de mesas o de carros, el momento de inercia equivalente referido al eje del

motor se calcula de la siguiente forma :

$$J = \frac{m}{4\pi^2} \cdot \left( \frac{60v}{n} \right)^2$$

$$J = 912 \cdot \left( \frac{v}{n} \right)^2$$

J = momento de inercia (referido a la velocidad del motor) en  $\text{kgm}^2$   
m = masa en kg  
v = velocidad en m/s  
n = velocidad del motor en rpm

### Determinación del momento de inercia mediante prueba de desaceleración

1. Prueba de desaceleración normal:

$$J = \frac{9.55 \cdot t_b \cdot M_b}{n}$$

J = momento de inercia total, incluyendo motor, en  $\text{kgm}^2$

$t_b$  = tiempo de desaceleración en s

$M_b$  = par de frenado en Nm

n = diferencia de velocidades durante el tiempo  $t_b$  en rpm

J puede determinarse fácilmente cuando  $M_b$  es conocido.

2. Prueba de desaceleración con masa auxiliar conocida.

$$J = J_{aux} \cdot \frac{t_b}{t_{b,aux} - t_b}$$

J = momento de inercia externo más inercia del motor en  $\text{kgm}^2$

$J_{aux}$  = momento de inercia de la masa auxiliar en  $\text{kgm}^2$

$t_b$  = tiempo de desaceleración sin  $J_{aux}$  en s

$t_{b,aux}$  = tiempo de desaceleración con  $J_{aux}$  en s

### Materiales aislantes y clases de aislamiento

En las normas, se han clasificado los sistemas de aislamiento en clases de

aislamiento, habiéndose fijado para los mismos las correspondientes temperaturas exactas.

TA = temperatura del medio ambiente en °C

STL = sobretemperatura límite (calentamiento) en grados K (valor medio)

TPM = temperatura permanente máxima en °C (para el punto más caliente del devanado).

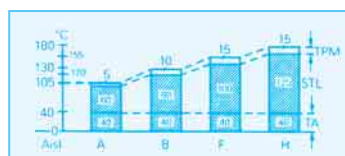


Fig. 9

Sobre temperatura límite en K

Clase de aislamiento	B	F	H
Devanados aislados	80	105	125
Anillos rozantes	80	90	100

La temperatura máxima permanentemente admisible de los diferentes materiales aislantes se compone, como queda representado en la figura anterior, de la temperatura del medio ambiente, de la sobretemperatura límite y de un suplemento de seguridad.

Este último suplemento se ha introducido porque, aplicando el método de medida usual, o sea, la elevación de la resistencia del devanado, no se determina la temperatura en el punto más caliente, sino que se mide el valor medio del calentamiento. Las indicaciones de potencia de los motores están basadas en una temperatura del medio ambiente de 40 grados para todas las clases de aislamiento. Para la clase de aislamiento B, resulta por ejemplo:

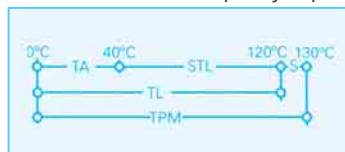


Fig. 10

TA = temperatura del medio ambiente 40°C

STL = sobretemperatura límite 80 grados

TL = temperatura límite 120°C

S = suplemento de seguridad 10 grados

TPM = temperatura permanente máxima 130°C

Las sobretemperaturas límites de los anillos rozantes rigen para medida por termómetro, contrariamente a como sucede con las sobretemperaturas límite de los devanados.

### Determinación de la potencia al variar la temperatura del medio refrigerante o la altitud de emplazamiento.

La potencia nominal de los motores indicada en los catálogos o en la placa de características rige normalmente partiendo de las siguientes condiciones:

Temperatura del medio ambiente hasta 40°C. altura de colocación hasta 1000 msnm.

Si por razones propias del servicio o por haber diseñado los motores en conformidad con otras prescripciones diferentes se modificasen estos valores, habría que alterar en general la potencia.

Temp. amb. °C	Capacidad admisible %	Altura s.n.m. m	Capacidad admisible %
30	107	1000	100
35	104	1500	98
40	100	2000	95
45	95	2500	91
50	90	3000	87
55	83	3500	83
60	76	4000	78

No es necesario reducir la capacidad nominal, si la temperatura ambiente baja según la tabla.

Altura s.n.m. m	Temperatura ambiente °C
1000	40
1500	38
2000	35
2500	33
3000	30
3500	28
4000	25

### Temperatura de la carcasa

La temperatura de la carcasa no debe tomarse como criterio para determinar la calidad del motor, ni de base para la temperatura del local. Un motor que esté exteriormente "frío" puede representar pérdidas superiores o tener una sobretemperatura mayor en los devanados que otro motor exteriormente "caliente". El método utilizado con frecuencia antiguamente, para determinar si el motor estaba sobrecargado o no, tocando con la mano la carcasa, es completamente inadecuado para motores eléctricos modernos. El principio constructivo de unir lo más posible el paquete del estator a la carcasa, es decir, de conseguir la mínima resistencia de paso del calor, motiva que la temperatura de la carcasa sea aproximadamente de la misma magnitud que la temperatura del devanado.

### Temperatura del local

La elevación de la temperatura del local depende exclusivamente de las pérdidas y no de la temperatura de la carcasa. Además, las máquinas accionadas frecuentemente contribuyen al calentamiento del local en mayor proporción que los motores. En todas las máquinas elevadoras y modificadoras de materiales se transforma prácticamente la totalidad de la potencia de accionamiento.

Estas cantidades de calor tienen que ser eliminadas por el aire ambiente en el local de servicio.

### Pares e intensidades

El par que desarrolla un motor trifásico en su flecha presenta una magnitud muy variable entre  $n = 0$  y  $n = n_s$ . El curso característico del par respecto a la velocidad de rotación del motor trifásico con rotor de jaula, queda representado en el diagrama.

siendo:

$M_m$  = par del motor

$M_L$  = par resistente

$M_b$  = par de aceleración

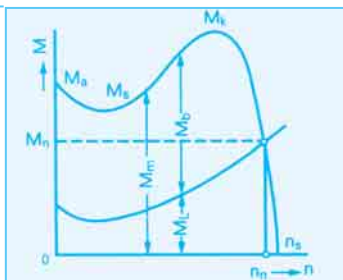


Fig. 11

$n_n$  = velocidad nominal de rotación  
 $M_a$  = par inicial de arranque  
 $M_k$  = par máximo  
 $M_n$  = par nominal  
 $M_s$  = par mínimo en el arranque  
 $n_s$  = velocidad de rotación de sincronismo

El margen comprendido entre  $M = 0$  y  $M = M_n$  es el de trabajo; entre  $M = M_a$  y  $M = M_k$  queda comprendido el margen de aceleración.

El límite de la capacidad mecánica de sobrecarga está constituido por el par máximo.

Los valores correspondientes al par inicial de arranque; al par mínimo de arranque y al par máximo, así como la intensidad en el arranque para un cierto motor, pueden deducirse de los catálogos correspondientes.

Según las curvas que representan funciones del par motor y de la velocidad de rotación, se pueden trazar en caso necesario, con suficiente exactitud la característica en función de la velocidad de rotación y de los pares motores. Teniendo en cuenta estas funciones, el par inicial de arranque tiene que superar en una magnitud suficiente el par resistente inicial de arranque de la máquina accionada, encontrándose durante todo el proceso de arranque el par motor por encima del par resistente, hasta llegar a alcanzar la velocidad de rotación de servicio.

Por otra parte, el momento de aceleración no debe ser excesivamente grande, puesto que, de lo contrario, los elementos de transmisión mecánica y la máquina accionada pueden sufrir daños.

Un diseño NEMA superior se utilizará cuando se pretenda conseguir un par de arranque elevado.

Para conexión directa

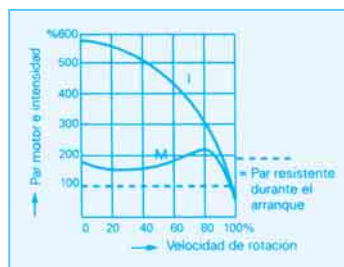


Fig. 12

La velocidad nominal de rotación del motor se diferencia de la velocidad de sincronismo en el deslizamiento nominal  $s_n$ .

$$s_n = \frac{n_s - n_n}{n_s} \times 100$$

siendo:  
 $s_n$  = deslizamiento nominal en %  
 $n_s$  = velocidad de rotación de sincronismo en rpm  
 $n_n$  = velocidad de rotación nominal en rpm.

El par nominal se calcula de la siguiente forma:

$$M_n = 9.55 \times P_n \frac{1000}{n_n}$$

siendo:  
 $M_n$  = par motor nominal en Nm  
 $n_n$  = velocidad nominal de rotación en rpm  
 $P_n$  = potencia nominal en kW

## Determinación del tiempo de arranque

Partiendo del par medio de aceleración, se puede determinar aproximadamente el tiempo de duración del ciclo de arranque, desde  $n = 0$  hasta  $n = n_n$ , de la siguiente forma

$$t_a = \frac{\sum J \times n_n}{9.55 \times M_{bmi}}$$

siendo:

$t_a$  = tiempo de arranque en s  
 $J$  = momento de inercia total en  $\text{kgm}^2$

$n_n$  = velocidad de rotación de servicio en rpm

$M_{bmi}$  = par medio de aceleración en Nm

La figura 13 expone un método sencillo para determinar de una forma relativamente exacta el par medio de aceleración. Gráficamente se obtendrá el valor medio (por ejemplo, contando los cuadros sobre un papel milimétrico) de la característica del par motor y del par resistente.

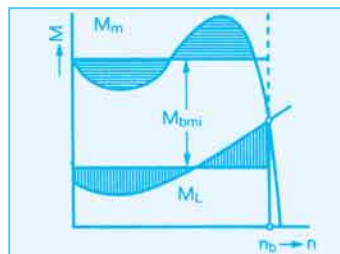


Fig. 13

$M_m$  = par motor  
 $M_L$  = par resistente  
 $M_{bmi}$  = par medio de aceleración  
 $n_b$  = velocidad de rotación de servicio

El momento de inercia total es igual al momento de inercia del motor más el correspondiente a la máquina impulsada y al acoplamiento o de la polea para correa (referido a la velocidad de rotación del motor). Si el tiempo de arranque así determinado fuese superior a 7 s aproximadamente tratándose de motores de 3600 rpm y a 10 s en caso de motores con velocidades de rotación inferiores, sería preciso consultar para determinar si el arranque es admisible considerando el calentamiento del motor. Igualmente, será necesario verificar el cálculo en el caso de que en pequeños intervalos se repitan los arranques. En el caso de que por

ser grande el momento de impulsión y elevado el par resistente no se pueda conseguir un arranque correcto utilizando un motor con el diseño NEMA más elevado, habría que tomar un motor mayor, el cual, bajo la carga normal, resultaría mal aprovechado, o un motor trifásico con rotor de anillos rozantes y un reóstato de arranque; considerando las condiciones que para la acometida exigen las compañías distribuidoras de electricidad, es posible que resulte necesario recurrir a la clase de motor últimamente indicada. Otra de las posibilidades con que se cuenta para vencer un arranque difícil, es el empleo de embragues de fricción por fuerza centrífuga, en combinación con un motor de rotor de jaula.

## Tiempos de arranque de motores con rotor de jaula que arrancan en vacío

El diagrama de la figura 14 da a conocer los tiempos aproximados de arranque en vacío (sin contar el momento de inercia adicional externo) de motores tetrapolares con rotor de jaula, provistos de refrigeración interna y de refrigeración superficial (valores medios)

a = motores con refrigeración interna APG.

b = motores con refrigeración superficial TCCVE.



Fig. 14

Los tiempos de arranque en vacío no deben considerarse para estudiar los procesos de arranque en lo que a la sollicitación térmica de los motores se refiere.

### Métodos de arranque a tensión reducida de motores trifásicos con rotor de jaula

Al arrancar con un arrancador de voltaje reducido tipo autotransformador se reduce el voltaje de bornes a  $E_2 = m \times E_1$ . Con esto la corriente de arranque recibida por el motor es  $I_a' = m \times I_a$ , su par de arranque es  $M_a' = m_2 \times M_a$  y la corriente tomada de la red es

$$I_{red} = m^2 I_a$$

siendo en este caso:

$E_1$  = Tensión nominal de la red

$E_2$  = Tensión en el secundario del autotransformador

$m$  = relación de reducción de tensión del autotransformador

$I_a$  = corriente de arranque del motor en arranque directo

$I_a'$  = corriente recibida por el motor en arranque a voltaje reducido

$M_a$  = par de arranque del motor en arranque a voltaje reducido

$I_{red}$  = corriente tomada de la red al arranque a voltaje reducido

Se realizará el arranque en estrella-delta de motores con rotor de jaula, cuando se exija un par motor especialmente bajo (arranque suave) o cuando se exija que las intensidades en el arranque sean reducidas.

Se requiere que el motor trifásico esté previsto para conexión en  $\Delta$ .

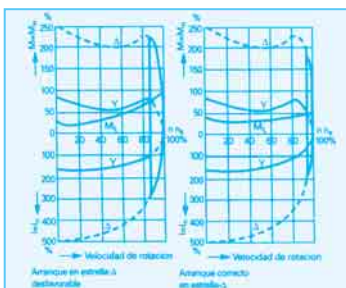


Fig. 15

Fig. 16

### Frenado e inversión de marcha

Al frenar, el par de desaceleración es igual al par motor más el par resistente. Tomando un par medio

de desaceleración, el tiempo de frenado de  $n = n_b$  a  $n = 0$  es aproximadamente:

$$t_B = \frac{J \times n_b}{9.55 \times M_{vmi}}$$

Significando:

$t_B$  = tiempo de frenado en s  
 $J$  = momento de inercia total en kgm<sup>2</sup>

$n_b$  = velocidad de rotación de servicio en rpm

$M_{vmi}$  = par medio de desaceleración en Nm

La magnitud y el transcurso del par motor dependen del método de frenado que se aplique.

Existen los siguientes sistemas de frenado:

a) frenado mecánico: el motor no queda sometido a sollicitación alguna. Para más detalles ver "motores con freno".

b) Frenado por contracorriente se consigue conmutando dos fases de la acometida; al alcanzar la velocidad de rotación el valor cero, es preciso desconectar la acometida, a ser posible, de forma automática (aparato de vigilancia de frenado). El par medio de frenado del motor es generalmente mayor que el par de arranque en los motores con rotor de jaula (véase figura 17)

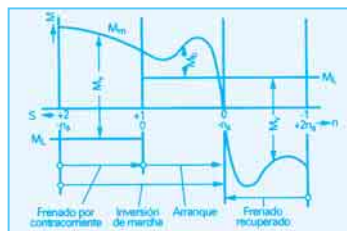


Fig. 17

Arranque, frenado e inversión con motores de rotor de jaula.

$M_m$  = par motor

$M_r$  = par resistente

$M_b$  = momento de aceleración

$M_v$  = momento de desaceleración  
La generación de calor del motor equivale al doble o al triple de la correspondiente al arranque. Por este motivo, cuando los tiempos de frenado sean superiores a 3 s,

habrá que consultar para determinar si es posible realizar el frenado de esta forma, considerando el calentamiento del motor.

Igualmente, habrá que verificar los cálculos cuando se repitan las operaciones de frenado en intervalos reducidos.

c) Para establecer el frenado por corriente continua de motores con rotor de jaula o con rotor de anillos rozantes, es necesario desconectar de la red el estator y excitar con corriente continua a tensión reducida. La curva aproximada representativa de los pares de frenado se consigue sustituyendo, en la curva del par motor, la división del eje de las abscisas, correspondiente a la velocidad de rotación  $n$  por la velocidad de rotación de frenado  $n_B = n_s - n$ . Conexiones usuales para el frenado por corriente continua.



Fig. 18 Fig. 19 Fig. 20 Fig. 21

Conex. a b c d

Para una misma circulación (el mismo efecto de frenado), los factores de conversión para calcular la corriente continua en las conexiones indicadas están escalonados de la forma siguiente:

$$K_a:K_b:K_c:K_d=1.225:1.41:2.12:2.45$$

La corriente continua de frenado para los motores con rotor de jaula, se calcula de la siguiente forma:

$$I_{B9} = K_a I_a \times \sqrt{\frac{J \times n_b}{9.55 \times t_B} - M_{ext}} \leq K \times I_a$$

siendo:

$I_{B9}$  = corriente continua de frenado en A

$K$  = factor de la correspondiente conexión de frenado (por ejem.  $K_a = 1.225$  para conexión a).

$I_a$  = valor por fase de la intensidad de arranque en A

$J$  = momento de inercia total del motor y de la máquina accionada referido al eje del motor y expresado en Kg m<sup>2</sup>

$n_b$  = velocidad de rotación nominal del motor en r/min.

$t_B$  = tiempo de frenado en s (dada la sollicitación térmica, se admite el valor límite  $t_B \leq 10$  s)

$M_{ext}$  = par resistente de la máquina accionada en Nm

$M_a$  = par de arranque en Nm

$f$  = factor  $f$  para el torque de frenado

$f = 1.6$  para motores hasta armazón 324

d) Frenado en hipersincronismo (recuperativo).

Esta clase de frenado resulta en los motores de polos conmutables al conmutar a baja velocidad de rotación inferior. El frenado hasta llegar al valor cero no se puede conseguir (véase figura 17). El par máximo es muy superior al que existe durante la operación de arranque. El aumento de temperatura del motor, con una relación de 1:2, resulta igual que al arrancar a la velocidad de rotación inferior.

Cuando se pasen consultas sobre los procesos de frenado y de inversión de marcha, habrá que indicar los siguientes datos:

1. Tipo de máquina accionada y empleo previsto del motor.

2. Potencia demandada y velocidad nominal de la máquina accionada.

3. Velocidad proyectada para el motor.

4. Par de carga de la máquina accionada referida a su velocidad o a la velocidad del motor.

5. Momento de inercia de la máquina accionada con indicación de la velocidad de referencia o referido a la velocidad del motor.



6. Cantidad y tipo de los procesos de frenado o de inversión por unidad de tiempo.

7. Duración de conexión

Si se trata de motores con polos conmutables, los mencionados datos se indicarán para cada velocidad de rotación.

## Regulación de la velocidad de rotación

La regulación de la velocidad de rotación se puede alcanzar de las siguientes formas: con motores de polos conmutables, motores de anillos rozantes, modificando la frecuencia de los motores de rotor de jaula, mandando en el circuito de campo o del inducido en las máquinas de corriente continua, con máquinas trifásicas de colector y, finalmente, mediante la conexión de cascada.

La elección del método más económico se hará considerando el margen de regulación, el tiempo de duración del mismo, la característica del par resistente de la máquina accionada y la tecnología del proceso de trabajo, así como el balance energético.

El ajuste escalonado de diversas velocidades de rotación se consigue con motores de polos conmutables y rotor de jaula, operando entonces con una relación de las velocidades de rotación de 1:2, con un devanado en conexión Dahlander.

## Elementos mecánicos de transmisión

### Generalidades

La cuidadosa colocación de la máquina sobre una superficie exactamente plana y el buen balanceo de las piezas a montar en el extremo de la flecha son condiciones indispensables para la marcha uniforme y libre de trepidaciones. Si la máquina se atornilla sobre una base que no sea plana, quedará sujeta a tensiones internas.

Consecuencia de ello son las cargas adicionales que gravitan sobre los rodamientos, lo que a su vez motiva una marcha irregular y perturbaciones en los rodamientos.

## Transmisión por acoplamiento

En la mayoría de las ocasiones, la máquina motriz y la máquina accionada están directamente acopladas entre sí de forma elástica. Para adosar las máquinas formando grupos con otras de émbolo, por ejemplo, con motores diesel, se recomienda la utilización de acoplamientos especiales elásticos. Si las máquinas se acoplan entre sí, habrá que alinearlas cuidadosamente. Los ejes tienen que estar exactamente alineados y coincidir además sus centros.

Casi todos los tipos de acoplamiento someten circunsancialmente los rodamientos a esfuerzos considerables si no están exactamente alineados, dando origen a una marcha irregular con emisión de ruido, deteriorándose además, en mayor o menor medida, los elementos de transmisión de acoplamiento. Esto rige asimismo para el empleo de acoplamientos elásticos. Por regla general, se utilizan acoplamientos flexibles que pueden ser rígidos al giro (por ejemplo, acoplamientos de arco dentado) o elásticos al giro. Los acoplamientos elásticos al giro forman con las masas que a través suyo se unen, un sistema capaz de oscilar con una cierta frecuencia propia. Si se originan choques periódicamente, es imprescindible observar que la frecuencia de reproducción de los choques no coincide con la frecuencia propia, puesto que en el caso de establecerse resonancia o en las proximidades de la frecuencia de resonancia, el sistema quedaría sometido a oscilaciones de una amplitud excesiva y a esfuerzos extraordinarios. Los acoplamientos más suaves reducen la frecuencia propia, elevándola los más rígidos. En casos especiales se emplean asimismo embragues

que acoplan o desacoplan el eje del motor y el de la máquina, tanto en estado de reposo como durante la marcha.

## Transmisión por bandas

En el caso de que el accionamiento se haga por bandas, la máquina tiene que estar montada sobre carriles tensores o sobre una base desplazable, con el fin de poder ajustar la tensión correcta de la correa y de retensarla cuando sea preciso. Si la correa se tensa demasiado, se ponen en peligro los cojinetes y el eje; por el contrario, si la tensión es demasiado baja, resbala la correa.

## Dispositivos tensores para el accionamiento por bandas trapezoidales

Estos dispositivos se colocarán de manera tal que la distancia entre poleas se pueda variar, de forma que las correas se puedan colocar sin estar sometidas a tensión. Las correas se tensarán en tal medida que no tengan flecha y que no golpeen durante el servicio.

## Determinación de las poleas

En la mayoría de los catálogos se hace referencia a las poleas normales. En el caso de que éstas no se pudieran utilizar, se dimensionarán las poleas de tal manera que no sobrepasen los valores admisibles de las fuerzas que actúan sobre el extremo de la flecha de la máquina eléctrica. En los accionamientos por correas, la fuerza transversal depende de la tracción de la correa y de la tensión previa de ésta. Si el accionamiento se lleva a cabo por correas planas, la dimensión debe proyectarse de tal forma que la polea no roce con la tapa portacojinetes. Con vistas al funcionamiento correcto de la transmisión, la anchura de la polea no debe ser mayor que el doble de la longitud del extremo del eje.

Las dimensiones de las poleas se determinarán de acuerdo con la potencia a transmitir, la clase de polea utilizada y la relación de transmisión que se pretenda

conseguir. Si fuese preciso, se consultará a la empresa suministradora de la correa. Para la polea se puede calcular aproximadamente de la siguiente forma:

$$F_t = 2 \times 10^{-7} \cdot \frac{P \cdot c}{nD}$$

siendo:

FT= fuerza axial en Nm

P = potencia nominal del motor en kW

n = velocidad de rotación del motor en rpm

D = diámetro de la polea a emplear en mm

c = factor de tensión previa de la correa; este factor asciende aproximadamente a los siguientes valores:

c = 2 para correas de cuero planas, normales, con rodillo tensor

c = 2.2 para correas especiales de adhesión y correas trapezoidales

Cuando la fuerza axial calculada sea superior a la admisible y eligiendo otra correa sometida a otra tensión previa no se consigna una modificación esencial, habrá que elegir otra polea de diámetro superior. El peso de la polea se sumará a la fuerza transversal. Al elegir las poleas, habrá que observar que la calidad del material quede comprendido dentro de los límites admisibles, y que se pueda transmitir la potencia bajo una tensión previa normal de la correa. En la tabla figuran los diámetros máximos admisibles de las poleas de fundición. Para mayores diámetros habrá que emplear poleas de acero.

Velocidad de rotación rpm	Diámetro máximo admisible de las poleas de hierro fundido mm
3000	180
2500	200
2000	250
1500	355
1250	400
1000	560
750	710
600	900
500	1000

La tabla indica al mismo tiempo aquellos diámetros para los cuales la velocidad de las correas planas de cuero de calidad mediana

resulta más favorable. Si se emplean correas trapezoidales, la velocidad más favorable de la correa es menor, lo que se consigue reduciendo en un 20% el diámetro. Si se utilizan correas de adhesión especiales, por ser mayor la velocidad admisible de la correa, se pueden aumentar aproximadamente en un 20% los diámetros que figuran en la tabla, debiéndose emplear, sin embargo, poleas de acero. La distancia entre ejes de las dos poleas se fijará en concordancia con las indicaciones del fabricante de correas y de poleas. En los lugares que estén expuestos a peligro de explosión, solamente podrán utilizarse correas en las que sea imposible que se originen cargas electrostáticas.

#### Accionamiento por engranes

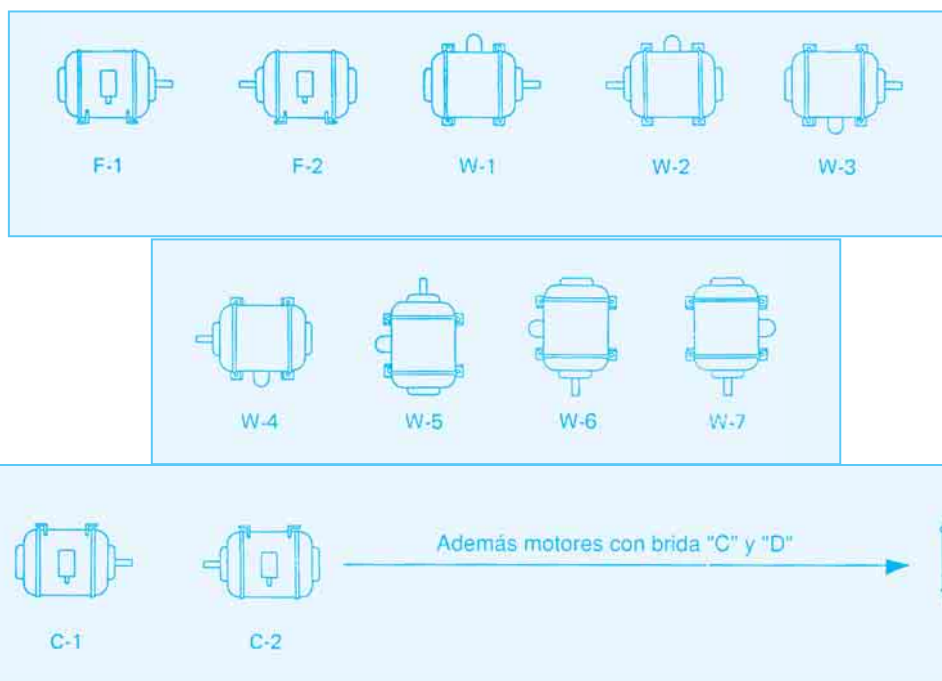
Si la transmisión se realiza mediante ruedas dentadas, habrá que observar que los ejes de las máquinas sean paralelos entre sí y que sean exactamente circulares las marchas del piñón y de la corona. Los dientes del piñón no se podrán atascar en ninguna posición de la corona, puesto que, de lo contrario, se someterían los rodamientos a un trabajo inadmisibles, motivándose, además, vibraciones, trepidaciones y ruidos molestos. Para comprobar el buen ajuste, se coloca entre el piñón y la corona una tira de papel del mismo ancho del piñón. Al girar, se marcan sobre la tira de papel los puntos en los que el ajuste es defectuoso. La comprobación se extenderá a todos los dientes de la

corona. Según sea el resultado conseguido, se alineará cuidadosamente la máquina y se repetirá la comprobación hasta que se haya conseguido un ajuste uniforme en todos los dientes.

#### Montaje de los elementos de accionamiento

Los acoplamientos, las poleas para bandas, los piñones y demás elementos similares sólo se podrán montar, con cuidado y lentamente, con el dispositivo adecuado. Estos dispositivos se pueden utilizar generalmente para extraer los mencionados elementos. Los golpes deterioran los cojinetes y por tanto es imprescindible evitarlos.

### Formas Constructivas

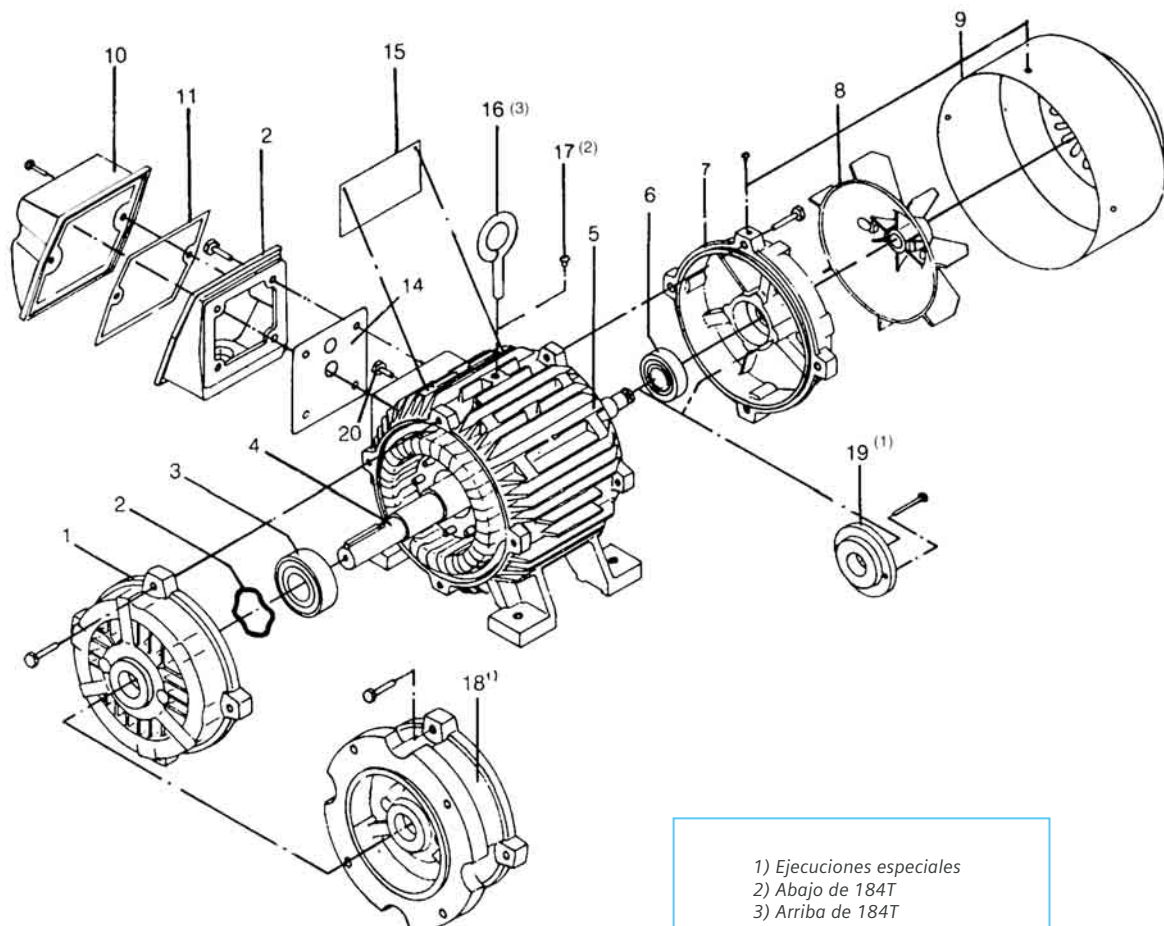


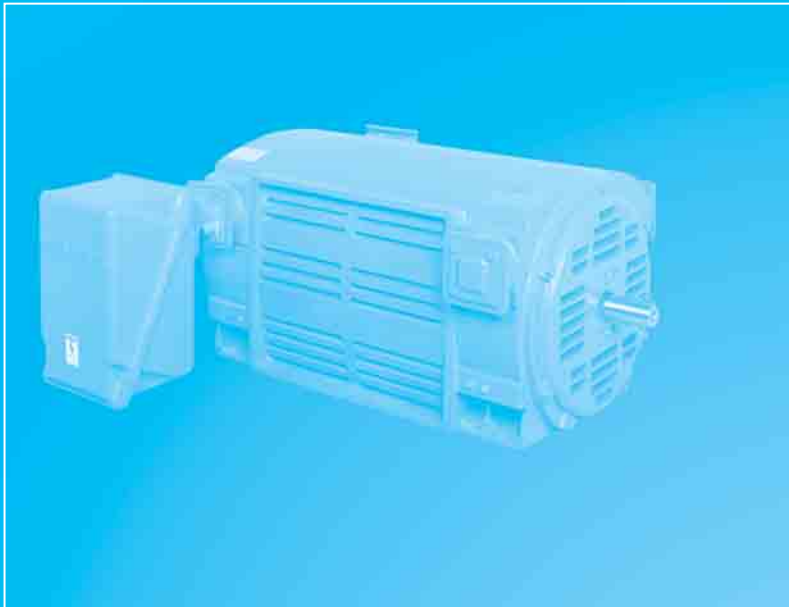


## Notas técnicas. Lista de partes

Lista de partes para motores trifásicos  
cerrados de alta eficiencia

1. Escudo soporte de rodamiento, lado accionamiento ("A").
2. Arandela de presión.
3. Rodamiento de bolas lado ("A")
4. Eje con paquete rotor y cuña espiga
5. Carcasa con paquete estator bobinado.
6. Rodamiento de bolas lado "B"
7. Escudo soporte de rodamiento, lado ventilador ("B").
8. Ventilador de plástico.
9. Capuchón de lámina.
10. Tapa caja de conexiones.
11. Empaque tapa-base caja de conexiones.
12. Base caja de conexiones.
14. Empaque base caja de conex-carcasa.
15. Placa de características.
16. Cancamo.
17. Tapón para rosca cáncamo.
18. Escudo soporte de rodamiento, con brida "C" o "D".
19. Tapa balero interior lado ventilador ("B").
20. Tornillo de tierra.

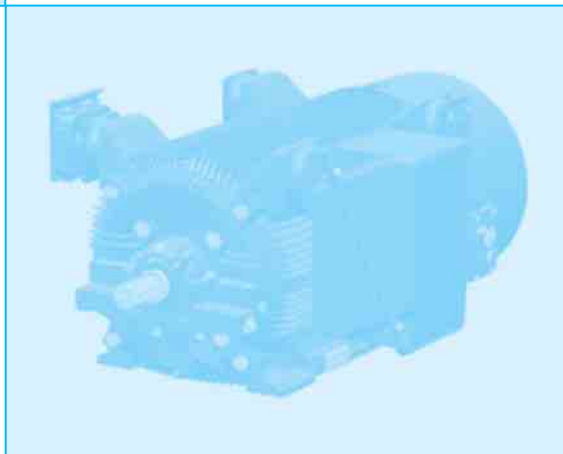
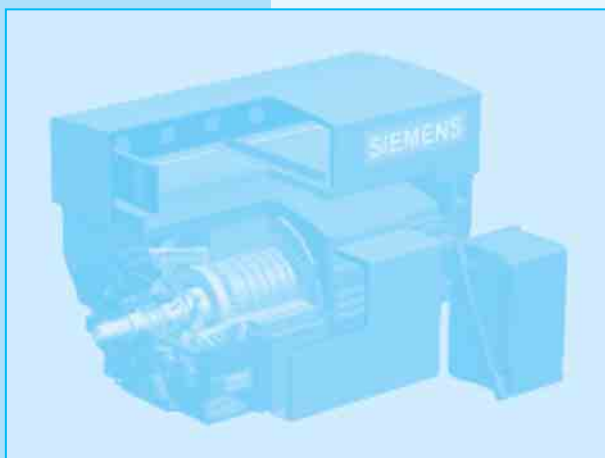




motores de media tensión  
NEMA

# MOTORES DE MEDIA TENSIÓN NEMA

*... Porque usted tiene una opción.*



Por más de 100 años, Siemens ha diseñado y fabricado motores industriales con la máxima calidad, para cumplir las normas y especificaciones NEMA, ANSI, IEEE, U/L y CSA. Cada motor está diseñado a la medida para lograr las aplicaciones específicas de nuestros clientes, tales como los motores API 541 para la industria química y petrolera, motores de uso rudo para industrias mineras, metaleras, pulpa y papeleras, motores para ventiladores con alta inercia para plantas generadoras de electricidad y motores de dos polos de baja vibración para las bombas centrífugas y compresores. Los motores Siemens son los mejores para el trabajo y los mejores en el trabajo año tras año.

Los motores Siemens incorporan los últimos diseños tecnológicos, materiales y técnicas de fabricación para asegurar una eficiencia operativa y lograr una larga vida de servicio.

El uso especial de láminas de acero de bajas pérdidas, combinación óptima de ranuras del rotor y estator y los diseños de ventilación son solo algunos de los beneficios que usted recibe al elegir un motor Siemens.

Además de proveer una calidad superior en diseño y fabricación, Siemens es una de las pocas compañías en el mundo que pueden efectuar pruebas con carga en motores de hasta 10000 HP y cuenta con certificado ISO 9001 en la planta Norwood, Ohio.

## Características del motor

La gráfica muestra las características básicas de diseño dentro de nuestros motores, así como las alternativas para lograr sus requerimientos específicos.

Armazón	Envolvente	Rodamientos	Aislante	Rotores	
500	A prueba de goteo	Rodamiento de Bolas; Opcional Rodamientos tipo Chumaceras	600 Volts o menor Clase F Sumergido en barniz y horneado (Random Wound)  Mayor de 600 Volts Clase F-VPI MiCLAD™ (Form Wound)	Fundición de Aluminio; Opcional Cobre	
	Abierto con grado de Protección Tipo I				
	Abierto con grado de Protección Tipo II				
	Totalmente cerrado con enfriamiento Agua-Aire				
	Totalmente cerrado con ventilación exterior				
	A Prueba de Explosión	Rodamiento de Bolas			
580	A prueba de goteo	Rodamiento de Bolas; Opcional Rodamiento tipo Chumaceras	600 Volts o menor Clase F Sumergido en barniz y horneado (Random Wound)  Mayor de 600 Volts Clase F-VPI MiCLAD™ (Form Wound)	Fundición de Aluminio; Opcional Cobre	
	Abierto con grado de Protección Tipo I				
	Abierto con grado de Protección Tipo II				
	Totalmente cerrado con enfriamiento Agua-Aire				
	Totalmente cerrado con ventilación exterior				
	"Totalmente cerrado con enfriamiento Aire-Aire (Tubos de enfriamiento de Aluminio)"				
30	"Totalmente cerrado con enfriamiento Aire-Aire (Tubos de enfriamiento de Aluminio)"	Rodamiento tipo Chumacera (2 Polos)	Clase F-VPI MiCLAD™ (Form Wound)	Cobre	
		Rodamiento de Bolas (4 Polos & superior); Opcional Rodamiento tipo Chumaceras			
680 800	A prueba de goteo	Rodamiento tipo Chumaceras; Opcional Rodamiento de Bolas, en algunos niveles favor de consultarnos	Clase F-VPI MiCLAD™ (Form Wound)	Cobre	
	Abierto con grado de Protección Tipo I				
	Abierto con grado de Protección Tipo II				
	Totalmente cerrado con enfriamiento Agua-Aire				
	"Totalmente cerrado con enfriamiento Aire-Aire (Tubos de enfriamiento de Aluminio)"				
708 788 880	Totalmente cerrado con ventilación exterior	Rodamiento tipo Chumacera (2 Polos)	Clase F-VPI MiCLAD™ (Form Wound)	Cobre	
		Rodamiento de Bolas (4 Polos & superior); Opcional Rodamiento tipo Chumaceras			
1120	A prueba de goteo	Rodamiento tipo Chumaceras	Clase F-VPI MiCLAD™ (Form Wound)	Cobre	
	Abierto con grado de Protección Tipo I				
	Abierto con grado de Protección Tipo II				
	"Totalmente cerrado con enfriamiento Agua-Aire"				



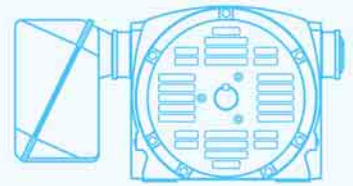
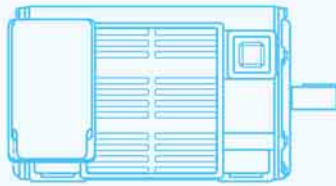
		Construcción				Protección anti-corrosión	
	Armazón de estator	Caja de rodamientos	Cajas terminales	Pintura epóxica	Resistencia a la corrosión	Enfriamiento por ventilación exterior	Tornillería resistente a la corrosión
	Hierro fundido	Hierro fundido con Rodamiento de Bolas o Rodamiento tipo Chumaceras	Principal y Aux.: Hierro Fundido; Opcional Láminas de acero	Std.	Opcional	N/A	Std.
				Std.	Std.	N/A	Std.
				Std.	Std.	N/A	Std.
				Std.	N/A	N/A	Std.
				Std.	N/A	Ventilador de Aluminio; Opcional Ventilador de Aluminio Anodizado	Std.
				Std.	N/A	Ventilador de Aluminio (4 Polos & superior), Ventilador de aluminio y Plástico (2 Polos); Opcional Ventilador Anodizado (todos los Polos)	Std.
	Hierro fundido	Hierro fundido con Rodamientos de Bolas o Rodamiento tipo Chumaceras	Principal y Aux.: Hierro Fundido; Opcional Láminas de acero	Std.	Opcional	N/A	Std.
				Std.	Std.	N/A	Std.
				Std.	Std.	N/A	Std.
				Std.	N/A	N/A	Std.
				Std.	N/A	Ventilador de Aluminio (4 Polos & superior), Ventilador de aluminio y Plástico (2 Polos); Opcional Ventilador Anodizado (todos los Polos)	Std.
				Std.	N/A		Std.
	Hierro fundido	Hierro fundido con Rodamiento de Bolas o Rodamiento tipo Chumaceras	Principal y Aux.: Hierro Fundido; Opcional Láminas de acero	Std.	N/A	N/A	Std.
	Hierro fundido	Hierro fundido	Principal y Aux.: Hierro Fundido; Opcional Láminas de acero	Std.	Std.	N/A	Std.
				Std.	Std.	N/A	Std.
				Std.	Std.	N/A	Std.
				Std.	N/A	N/A	Std.
				Std.	N/A	Ventilador de Aluminio; Opcional Ventilador de Aluminio Anodizado	Std.
	Hierro fundido	Hierro fundido con Rodamiento de Bolas o Rodamiento tipo Chumaceras	Principal y Aux.: Hierro Fundido; Opcional Láminas de acero	Std.	N/A	Ventilador de Aluminio; Favor de consultarnos para materiales alternos	Std.
	Láminas de acero	Láminas de acero	Caja principal: Láminas de acero. Cajas Auxiliares: Hierro fundido; Opcional Láminas de acero	Std.	Std.	N/A	Std.
				Std.	Std.	N/A	Std.
				Std.	Std.	N/A	Std.
				Std.	N/A	N/A	Std.

## Tipos de armazones

Los motores Siemens están disponibles en varios niveles de protección según lo definido por NEMA. Adicionalmente ofrecemos armazones diseñados bajo requerimientos específicos del cliente.

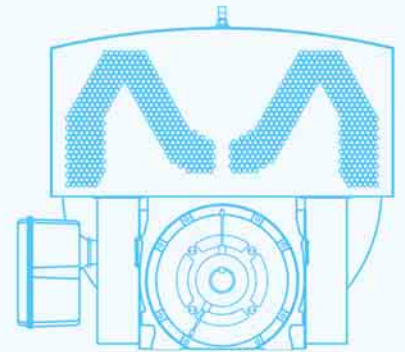
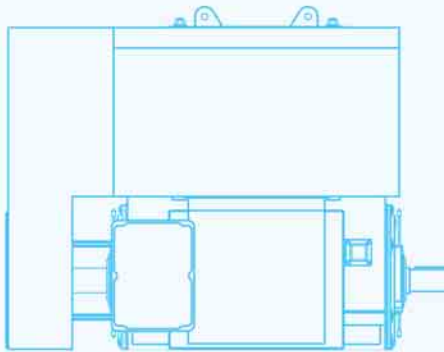
### **Abierto a prueba de Goteo con grado de Protección I WPI (Tipo CG)**

Alcanza o excede los estándares industriales para máquinas con protección NEMA WPI. Es el más apropiado para aplicaciones interiores donde no está expuesto a condiciones ambientales extremas. Disponible hasta 10,000 HP.



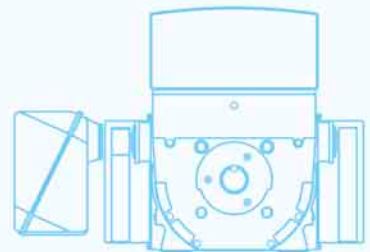
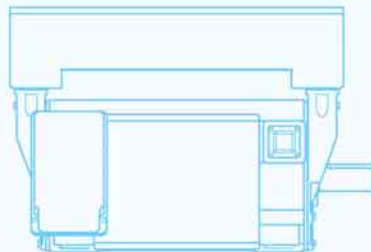
### **Totalmente cerrado con enfriamiento Aire-Aire (Tipo CAZ) TEAAC**

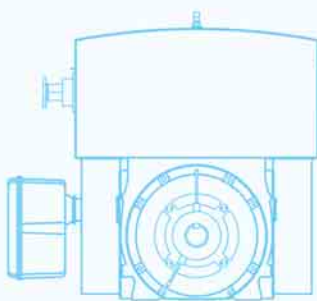
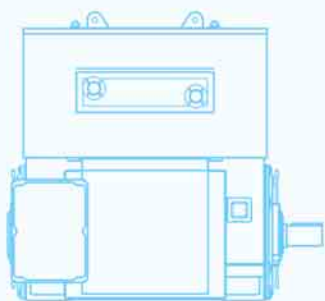
Diseñado para aplicaciones en interiores y exteriores, donde las partes internas estarán protegidas contra condiciones ambientales adversas. Utiliza un sistema intercambiador de calor con tubos de aire-aire. Disponible hasta 7000 HP.



### **Abierto con grado de Protección II WP II (Tipo CG II)**

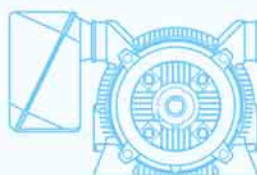
Alcanza o excede los estándares industriales para máquinas NEMA WP II. Especialmente diseñado para aplicaciones en exteriores. Disponible hasta 10,000 HP.





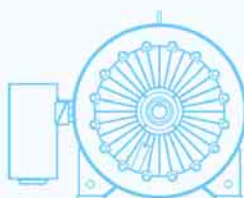
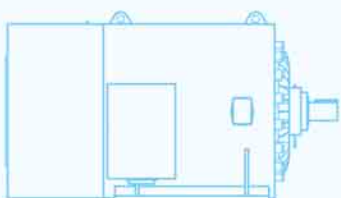
**Totalmente cerrado con enfriamiento Agua-Aire (Tipo CGG) TEWAC**

Tiene los mismos requerimientos críticos de diseño que el de enfriamiento aire-aire, con el beneficio adicional de contar con un nivel bajo de ruido y un enfriamiento eficiente con agua. Disponible hasta 10,000 HP.



**Totalmente cerrado con ventilación exterior (tipo CZ/CGZ) TEFC**

Diseñado para aplicaciones en interiores y exteriores donde las partes internas estarán protegidas contra condiciones ambientales adversas. Utiliza aletas de enfriamiento en los cuatro cuadrantes del armazón y de la caja. Disponible hasta 2250 HP.



**Totalmente cerrado con ventilación exterior a prueba de explosión (Tipo CGZZ/AZZ)**

Alcanza o excede todos los requerimientos aplicables con sello UL en ambientes peligrosos (División 1). Siemens ofrece la más completa selección de motores a prueba de explosión que existen actualmente en la industria. Disponible hasta 1750 HP.

## RODAMIENTOS PARA CADA APLICACION

### RODAMIENTO TIPO ANTIFRICCION

Los rodamientos antifricción son estándar en los armazones 500, 580, y en la mayoría de motores de 8 polos y menores.

Son de una sola fila, abiertos y re-engrasables. Nueva grasa se añade a través de graseras, expulsando la grasa vieja a través de puertos de drenes de salida.

La gran reserva de lubricante protege el rodamiento de contaminantes externos mientras la tapa balero metálica protege el estator del exceso de grasa.

### RODAMIENTO TIPO CHUMACERAS

El rodamiento tipo chumaceras es opcional en cualquier motor en donde el rodamiento tipo antifricción es estándar. El rodamiento tipo chumaceras es estándar en armazones 680 y mayores. Una gran reserva de aceite provee un auto-enfriamiento en la mayoría de los motores; en caso de requerir una aplicación específica, favor de consultarnos.

El anillo de aceite entrega el aceite a través de los canales para que se distribuya en todo el rodamiento. Se provee de un puerto en la caja para una visualización externa de los rodamientos y así verificar la correcta operación.

La provisión para la lubricación por flujo está disponible en todos los motores de rodamiento por chumacera. Ambos lados del rodamiento tienen sello laberinto y son ventilados a la atmósfera para prevenir migración de aceite.

Cuando sea requerido, se proveerá de un rodamiento aislado para prevenir daños de corrientes circundantes a la flecha. Se provee de indicadores para visualizar el nivel de aceite del motor.

### AISLAMIENTO

Para una larga vida y confiable para su servicio.

Siemens incorpora el sistema de aislamiento Clase F como un diseño estándar de los grandes motores. Las bobinas tipo Random son estándar hasta armazones de 580 para voltajes de 600 V. Las bobinas tipo Form son estándar para todos los armazones de voltajes arriba de 600 V y sistemas de 13.8 KV.

### ESTADORES CON BOBINA RANDOM

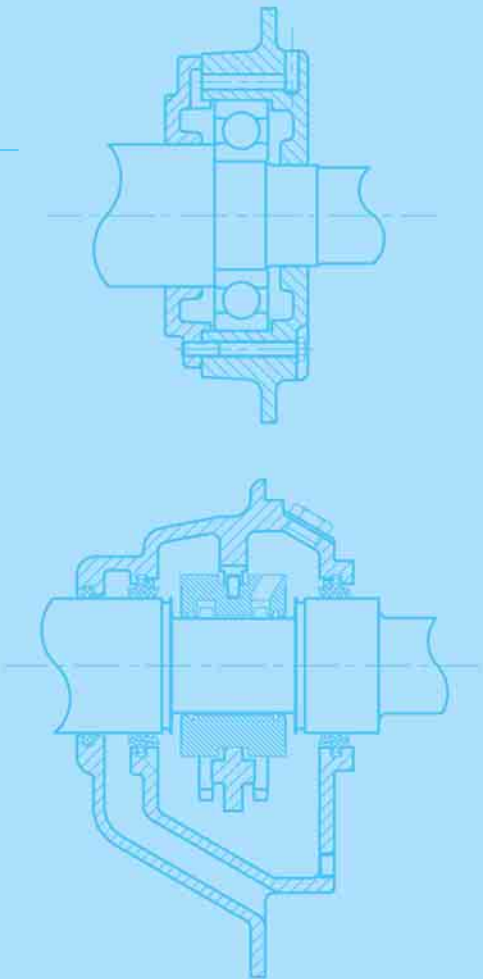
El alambre barnizado individualmente con barniz Poliéster/amida-imida es insertado en bobinas individuales dentro de las ranuras semi-cerradas. Las bobinas son conectadas y reforzadas en caso de ser necesario.

Para un aislamiento Clase H los estatores son sumergidos dos veces en una resina epoxica híbrida y horneados para producir un estator sólido, rígido y apropiado para el comienzo para arranque a tensión plena.

### ESTADORES CON BOBINA FORM

El sistema de aislamiento de sellado epóxico tipo "Siemens MiCLAD™" provee una protección sólida para todas las bobinas tipo Form y es capaz de pasar la prueba de Conformidad de Bobinado Sellado de la norma NEMA MG1-20

Un encintado fuerte de poliéster o de Dracon es usado para un recubrimiento individual. Para evitar esfuerzos de voltaje entre la bobina y la ranura se aplica un aislamiento adicional de mica.



Las bobinas preformadas son conectadas e insertadas en la en las ranuras del estator. Las ranuras son cubiertas por una película de poliéster como estándar, sin embargo, cuando se requiera una protección por efecto corona, una capa más gruesa de poliéster es colocada en las ranuras.

El estator es colocado en un tanque de impregnación al vacío (VPI), el estator recibe dos tratamientos de impregnación al vacío como estándar.

Cada tratamiento VPI somete al estator a un alto vacío, eliminando el aire atrapado y los gases del sistema de aislamiento. Una resina epóxica sólida termoestable al 100% se introduce. El estator sumergido es entonces presurizado varias veces a presiones atmosféricas. El estator se saca del tanque y es horneado para curar la resina catalizada, produciendo un sistema de aislamiento sólido, sellado, impermeabilizado a la humedad y a los agentes químicos.

*El estator siendo sumergido al tanque VPI*

## **ROTORES Y EJES. HECHOS CON MAYOR PRECISIÓN PARA UNA EFICIENCIA MÁXIMA**

Los ejes hechos por Siemens están maquinados de una barra de acero carbón medio y están generosamente dimensionadas para una transmisión segura del torque del motor a la carga.

Todos los rotores tienen pasajes de aire y aberturas que son creadas en el centro del rotor para un enfriamiento superior. Aberturas axiales paralelas a la flecha, llevan el aire enfriado a las aberturas radiales que están en el centro del rotor. El aire que pasa a través de las aberturas recoge el calor y lo saca fuera del rotor.

Todos los rotores son balanceados a una velocidad operacional con equipos sofisticados de balanceo de alta velocidad. Esto hace que Siemens ofrezca un balanceo con la mayor precisión en la industria.

Los Rotores de Siemens son también contruidos de barras de aluminio fundido o cobre, dependiendo de la aplicación y/o los requerimientos del cliente.

## **ROTORES DE ALUMINIO**

Las laminaciones de acero para formar rotores son apiladas en una prensa de sujeción, comprimidas y puestas en un molde para la inyección del Aluminio. Posteriormente se ensambla el eje al centro del rotor antes de ser balanceado.

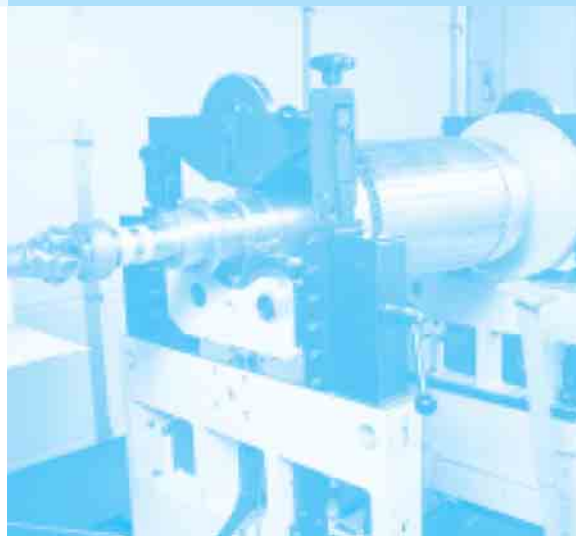
La construcción de barras y anillos de fundición son de una pieza robusta y sólida, eliminando la posibilidad de fallas en las uniones.

## **ROTORES DE BARRAS DE COBRE**

Las laminaciones de acero son apiladas en una prensa de sujeción, comprimidas y ajustadas. El centro del rotor es asegurado rígidamente por terminales de acero pesado con soportes para prevenir el flameado.

Las barras de Cobre son presionadas en las ranuras del rotor, las cuales son alineadas con rieles de acero para asegurar un mejor ajuste.

Las barras y los conectores terminales son unidos con soldadura usando un proceso de soldado de inducción hecho a la medida, el cual permite que cada terminal del rotor sea soldado en un solo paso. Este proceso controlado asegura la una unión eléctrica y mecánica.



*La cinta aislante aplicada  
para formar la bobina*



## ***CARACTERÍSTICAS ESPECIALES***

Las opciones incrementan la versatilidad de los motores Siemens. Nosotros ofrecemos una amplia gama de características opcionales, dispositivos de protección y pruebas que le permiten cumplir con especificación del cliente o de la industria.

### **ESTADORES Y ARMAZONES PARA USO RUDO Y CON UN SERVICIO CONFIABLE**

#### **ESTADORES**

El estator está construido de laminaciones de acero al silicio de alto grado. Este acero es seleccionado por sus propiedades eléctricas y magnéticas. Las laminaciones son apiladas, cerradas, comprimidas y aseguradas con un anillo de contención de acero.

Esta estructura ofrece un ensamblado fuerte y rígido, el cual minimiza la vibración, el ruido y asegura una exactitud vital del entrehierro.

#### **ARMAZONES**

El armazón del motor está construido tanto de hierro fundido como de laminaciones de acero, dependiendo del tamaño del armazón y tipo de envolvente.

Ambos tipos de estructuras son elegidos por su fuerza y durabilidad. Estos son maquinados finamente para asegurar un alineamiento preciso del rotor y del estator, así como para ofrecer un soporte fuerte y resistente del rodamiento.

### **PROTECCIÓN DE RODAMIENTOS DETECTORES DE TEMPERATURA POR RESISTENCIA (RTD)**

Un alambre es colocado al final de un sensor, el cual es instalado en la escobilla. Este sensor es instalado a través de un cuidadoso agujero hecho en la caja de rodamientos. La punta del sensor es bloqueada al contacto con la escobilla.

Las terminales son colocadas en una caja auxiliar.

El monitoreo de los cambios de resistencia producirá una lectura directa de la temperatura. Los metales disponibles en el RTD son cobre con una resistencia nominal de 10 ohms o platino con una resistencia nominal de 100 ohms. Normalmente los RTD son usados con motores de rodamiento tipo chumaceras.

## TERMOPAR

Este detector es similar al RTD. Las combinaciones de pares termoeléctricos disponibles son de Hierro-Constantan (tipo J), Cromo-alumel (tipo K) y Cromo-Constantan (tipo E)

## TERMÓMETROS

Los termómetros de lectura directa están disponibles. El termómetro es instalado de la misma manera que el detector RTD y la cara de éste es montado en el armazón del motor.

## RELEVADORES

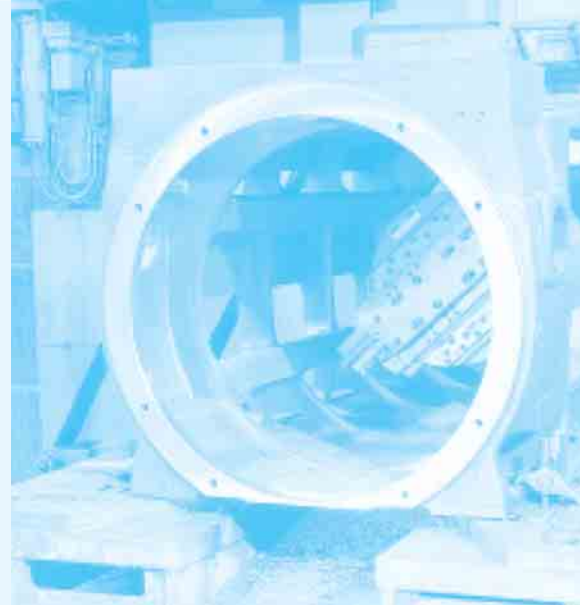
Un bulbo lleno de gas es instalado en la escobilla del rodamiento. Un tubo capilar delgado flexible conecta al bulbo a un relevador montado en el armazón del motor. El relevador tiene un contacto normalmente abierto y uno normalmente cerrado. Al incrementar la temperatura, la presión del gas que está dentro del bulbo también se incrementa, este hace exceder los límites preestablecidos causando que el relevador se dispare. Al enfriarse suficientemente, el relevador automáticamente se resetea. Se dispone de Relevadores ajustables y relevadores con indicación de temperatura.

## DETECTORES DE VIBRACIÓN

Se puede montar un detector de vibración en el motor cerca del rodamiento del motor para un rodamiento tipo anti-fricción. Este tipo de protección es recomendado sobre el monitoreo de temperatura de rodamiento, debido a que la experiencia ha mostrado que una excesiva vibración usualmente ocurre antes de que se detecte un calor excesivo en el rodamiento. Estos están disponibles con switches de una salida de 4-20mA.

## SENSORES DE PROXIMIDAD

Los sensores de proximidad sensibles a la vibración para motores de rodamiento tipo chumaceras. Estos sensores son dispositivos para corrientes de eddy, los cuales miden la distancia y los cambios en la misma. Estos son montados en la caja de rodamientos o afuera en la guarda de aceite con la punta de proximidad especialmente preparada para la superficie de la flecha.



## INGENIERÍA

La planta de motores en Norwood no solamente produce una línea estándar de máquinas eficientes de energía, sino también cuenta con ingenieros capaces de solucionar difíciles problemas de aplicaciones. Un grupo de ingenieros con experiencia eléctrica y mecánica está continuamente desarrollando caminos para lograr necesidades específicas y de costo efectivo; el gran rendimiento de nuestras máquinas y nuestros clientes satisfechos es el resultando.

### **PROTECCIÓN DEL ESTATOR**

#### **DETECTORES DE TEMPERATURA POR RESISTENCIA (RTD)**

Los RTDs pueden ser incrustados en las ranuras del estator. Esto permite una lectura directa de la temperatura del área más caliente del bobinado del motor. Los detectores con una resistencia de 100 ohms son los estándar, también están disponibles detectores de 10 ohms y 120 ohms.

#### **TERMOPAR**

Los termopares pueden ser instalados en las ranuras del estator o en las últimas vueltas del bobinado, dependiendo como se requiera. El tipo puede ser elegido dependiendo del equipo de monitoreo. Los termopares disponibles son Cobre-Constantan, Hierro-Constantan y Cromo-alumel.

#### **TERMISTORES**

Los termistores son los dispositivos que tienen un gran cambio de resistencia para un pequeño cambio de temperatura. Los termistores son montados en las últimas vueltas de la bobina (el tamaño no permite que sean montados en las ranuras) para indicar una sobrecarga de temperatura vía un relevador. Este dispositivo es solo un dispositivo de alerta de sobrecarga y no de lectura actual de temperatura.

## PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIÓN

Una protección estándar a la Sobre tensión consiste en un capacitor en cada fase con resistencias de descargas incorporadas y tres estaciones de aparta-rayos montados en un gabinete metálico adyacente al motor.

## PROTECCIÓN DIFERENCIAL

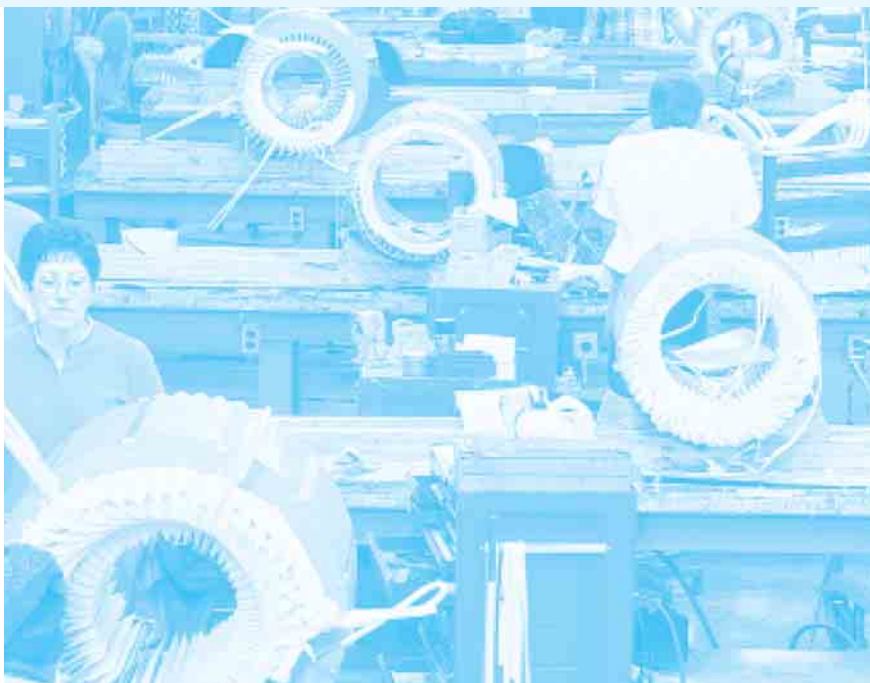
Seis terminales extras en la caja terminal pueden ser suministrados para la protección diferencial. Usualmente los transformadores son suministrados y montados por terceros, pero pueden ser suministrados con el motor.

## RESISTENCIAS CALEFACTORAS

Para instalaciones en lugares de gran humedad, se recomiendan las resistencias calefactores para reducir la condensación y deben ser energizados tan pronto como el motor es desenergizado. Estos están disponibles en 120 O 240 volts en una sola fase. También están disponibles calentadores de superficies especiales de bajas temperaturas para 3 fases.

## CARACTERÍSTICAS ESPECIALES

Siemens esta listo para responder a las necesidades especiales de los clientes y varios requerimientos de los motores con una amplia gama de opciones para los motores incluyendo: Armazones extra silenciosos, Balanceo a precisión más allá de los estándares NEMA, Cargas de alta inercia, Para arranque a tensión reducida, Aplicaciones de control de velocidad variable.



## **PRUEBAS**

### **PRUEBAS ESTANDAR**

A todos los motores se les da una prueba comercial (rutina) de los estándares NEMA, ANSI y IEEE y copia de estas pruebas pueden suministrarse.

### **PRUEBAS OPCIONALES**

Siemens ofrece las siguientes pruebas opcionales supervisadas o no supervisadas:

- Prueba completa por la IEEE 122 en los Métodos E, E1,F\*, o F1\*
- Pruebas de Presión de Sonido por la IEEE 58 y NEMA MG1-9
- Prueba de Bobinado Sellado por NEMA MG1-20
- Prueba de temperatura de Rodamientos
- Prueba de Par vs. Velocidad/Corriente
- Prueba de Índice de Polarización por la IEEE 45

\*Máximo 3000 HP para Métodos F o F1

### **CONTROL DE CALIDAD**

En Siemens, cada producto es construido y cada servicio efectuado con el máximo nivel de calidad. –La excelencia es nuestro mínimo estándar aceptable. La calidad no es una opción, ésta es incorporada desde las primeras etapas de desarrollo hasta la finalización del producto. Nuestra alta calidad es el resultado de más de 100 años de experiencia probada, dedicación al detalle en todas las fases de producción, y un Programa de eficiencia de Calidad Certificada.

### **SOPORTE DE SERVICIO**

La asistencia técnica profesional está siempre disponible a través de las oficinas locales de Siemens. Con una red de representantes a lo largo del mundo, la asistencia es no más que una simple llamada telefónica.

El servicio de fábrica continua está también disponible en todos los equipos Siemens instalados. Los recursos de la organización del servicio de campo y una extensa documentación de fábrica hacen que la información en cada máquina fabricada este disponible.





# sinamics

# G110

# SINAMICS G110

## *Convertidores en caja SINAMICS G110 0,12 kW a 3 kW*

SINAMICS G110 es un convertidor de frecuencia que ofrece funcionalidad básica para la mayor parte de las aplicaciones industriales de velocidad variable.

El convertidor SINAMICS G110, especialmente compacto, trabaja con control de tensión-frecuencia conectado a redes monofásicas de 200 V a 240 V.

Es el convertidor de frecuencia de gama baja dentro de la familia SINAMICS; ideal para aplicaciones donde el precio juega gran papel.

Para documentación técnica (catálogos, dibujos dimensionales, certificados, manuales e instrucciones de servicio) siempre actual, visite el sitio web:

<http://www.siemens.com/sinamics-g110>

u, offline, consulte el CD-ROM CA 01 Vol. 2 "Configurar" en el Configurador SD, pedible en la dirección siguiente:

<http://www.siemens.com/automation/CA01>

### **BENEFICIOS**

- Instalación, parametrización y puesta en servicio simples
- Diseñado para máxima compatibilidad electromagnética
- Extenso rango de parámetros que permite configurarlo para una amplia gama de aplicaciones
- Simple conexión por cable
- Funcionalidad adaptada gracias a variantes analógica y USS
- Funcionamiento silencioso del motor gracias a altas frecuencias de pulsación
- Información de estado y avisos de alarma a través de panel de operador BOP (Basic Operator Panel) opcional
- Posibilidad de copiar rápidamente parámetros usando el panel BOP opcional
- Opciones externas para comunicación con PC así como BOP
- Actuación rápida y reproducible de las entradas digitales para aplicaciones de alta velocidad
- Entrada precisa de consigna gracias a una entrada analógica de 10 bits de alta resolución (sólo variantes analógicas)
- LED para la información de estado
- Variante con filtro CEM integrado de clase A o B
- Interruptor DIP para adaptación rápida a aplicaciones de 50 Hz ó 60 Hz
- Interruptor DIP para cierre del bus en la variante USS (RS485)
- Puerto serie RS485 (sólo variantes USS) para su integración en sistemas de accionamiento conectados en red.



## ACCESORIOS (resumen)

- Filtro CEM de clase B con bajas corrientes de derivación
- Filtro CEM de clase B adicional
- Bobinas de red
- Panel de operador BOP
- Adaptador para fijación en perfil DIN (tamaños (Frame Sizes) A y B)
- Juego para conexión a PC
- Herramienta de puesta de marcha STARTER.

## NORMAS INTERNACIONALES

- Cumplen los requisitos de la Directiva de baja tensión de la UE
- Mercado CE
- Certificados conforme a UL y cUL
- c-tick.

## GAMA DE APLICACIÓN

Los SINAMICS G110 son especialmente adecuados para aplicaciones de variación de velocidad con bombas y ventiladores en diversos sectores, p. ej. alimentación, textil, embalaje, en sistemas de manutención, en accionamientos de puertas de fábricas y garajes y como variador universal para paneles publicitarios y similares móviles.





## CONSTRUCCIÓN

Los equipos en chasis de la serie SINAMICS G110 incluyen el módulo de control y el módulo de potencia CPM 110, dando al convertidor un diseño compacto y eficiente. Funcionan con tecnología IGBT de última generación y control digital por microprocesador.

La familia de convertidores de frecuencia (variadores) SINAMICS G110 comprende las variantes y ejecuciones siguientes:

- La variante analógica está disponible en las ejecuciones siguientes:
  - sin filtro CEM, con disipador
  - con filtro CEM integrado de clase A/B, con disipador
  - sin filtro CEM, con disipador plano (sólo FS A)
  - con filtro CEM integrado de clase B, con disipador plano (sólo FS A).
- La variante USS (RS485) está disponible en las ejecuciones siguientes:
  - sin filtro CEM, con disipador
  - con filtro CEM integrado de clase A/B, con disipador
  - sin filtro CEM, con disipador plano (sólo FS A)
  - con filtro CEM integrado de clase B, con disipador plano (sólo FS A).

En los modelos con caja de tamaño FS A la refrigeración es por disipador y convección natural. La ejecución FS A con disipador plano ofrece una disipación de calor favorable y ahorradora de espacio, ya que puede montarse un disipador adicional fuera del armario eléctrico. En los modelos con caja de tamaño FS B y FS C un ventilador integrado se encarga de refrigerar el disipador, lo que ha permitido un diseño tan compacto.

Todos los convertidores de la gama tienen bornes de conexión fácilmente accesibles y con posición unificada. Para mayor claridad y una óptima compatibilidad electromagnética los bornes de conexión de la red y el motor están en lados opuestos (como en los contactores). La regleta de mando tiene bornes de resorte, es decir, exentos de tornillo.

El panel de mando BOP (Basic Operator Panel) opcional se monta sin necesidad de herramientas.

## FUNCIONES

- Protección de los órganos mecánicos de la máquinas gracias a banda de frecuencias inhibible para evitar resonancias, rampas de aceleración/deceleración parametrizables de hasta 650 s, redondeo de rampas, así como posibilidad conectar el convertidor sobre un motor en marcha (rearranque al vuelo)
- Incremento de la disponibilidad de la instalación gracias a rearranque automático tras corte de red o fallo
- Limitación rápida de corriente (FCL) para funcionamiento sin anomalías en caso de golpes súbitos de carga
- Característica U/f parametrizable (p. ej. para motores síncronos)

Rango de potencia	0,12 kW a 3,0 kW			
Tensión de red	1 AC 200 V a 240 V ±10%			
Frecuencia de red	47 Hz a 63 Hz			
Frecuencia de salida	0 Hz a 650 Hz			
cos φ	≥ 0,95			
Rendimiento del convertidor	en modelos < 0,75 kW: 90% a 94% en modelos ≥ 0,75 kW: ≥ 95%			
Capacidad de sobrecarga	Corriente de sobrecarga 1,5 x corriente asignada de salida (es decir, 150% de capacidad de sobrecarga) durante 60 s, después 0,85 x corriente asignada de salida durante 240 s, tiempo de ciclo 300 s			
Corriente de precarga	no superior a la corriente asignada de entrada			
Método de control	Característica <i>U/f</i> lineal (con elevación de tensión parametrizable); característica <i>U/f</i> cuadrática; característica multipunto (característica <i>U/f</i> parametrizable)			
Frecuencia de pulsación	8 kHz (estándar) 2 kHz a 16 kHz (en escalones de 2 kHz)			
Frecuencias fijas	3, parametrizables			
Banda de frecuencias inhibible	1, parametrizable			
Resolución de consigna	0,01 Hz digital 0,01 Hz serie 10 bits analógica (potenciómetro motorizado 0,1 Hz)			
Entradas digitales	3 entradas digitales parametrizables, sin aislamiento galvánico; tipo PNP, compatibles con SIMATIC			
Entrada analógica (variante analógica)	1, para consigna (0 V a 10 V, escalable o utilizable como cuarta entrada digital)			
Salida digital	1 salida por optoacoplador con aislamiento galvánico (24 V DC, 50 mA, óhm., tipo NPN)			
Puerto serie (variante USS)	RS485, para servicio con protocolo USS			
Longitud del cable al motor	máx. 25 m (apantallado) máx. 50 m (no apantallado)			
Compatibilidad electromagnética	todos los convertidores con filtro CEM integrado para sistemas de accionamiento en instalaciones de categoría C2 (disponibilidad restringida), el valor límite cumple EN 55 011, clase A, grupo 1		además todos los convertidores con filtro cumplen, si se usan cables apantallados con una logitud máx. de 5 m, los límites de EN 55 011, clase B	
Frenado	por inyección de corriente continua			
Grado de protección	IP20			
Temperatura de servicio	-10 °C a +40 °C hasta +50 °C con derating			
Temperatura de almacenamiento	-40 °C a +70 °C			
Humedad relativa del aire	95% (condensación no permitida)			
Altitud de instalación	hasta 1000 m sobre nivel del mar sin reducción de potencia corriente asignada de salida con 4000 m sobre nivel del mar: 90% tensión de red hasta 2000 m sobre nivel del mar: 100% con 4000 m sobre nivel del mar: 75%			
Funciones de protección contra	subtensión, sobretensión, defecto a tierra, cortocircuito, vuelco del motor, protección térmica del motor <i>I</i> <sup>2</sup> <i>t</i> , sobretemperatura en convertidor, sobretemperatura en motor			
Conformidad con normas	UL, cUL, CE, c-tick			
Marcado CE	según Directiva de baja tensión 73/23/CEE			
Dimensiones y pesos (sin accesorios)	Tamaño de caja	Dimensiones	Peso, aprox. (kg)	
		A x A x P		
	(FS)	mm	sin filtro	con filtro
	A ≤ 0,37 kW	150 x 90 x 116	0,7	0,8
	A 0,55 kW y 0,75 kW	150 x 90 x 131	0,8	0,9
	A ≤ 0,37 kW con disipador plano	150 x 90 x 101	0,6	0,7
	A 0,55 kW y 0,75 kW con disipador plano	150 x 90 x 101	0,7	0,8
	B	160 x 140 x 142	1,4	1,5
	C2,2 kW	181 x 184 x 152	1,9	2,1
C 3,0 kW	181 x 184 x 152	2,0	2,2	



## Datos técnicos para ejecución con disipador plano

La ejecución con disipador plano ofrece una disipación de calor favorable y ahorradora de espacio, ya que puede montarse un disipador adicional fuera del armario eléctrico.

Potencia	120 W	250 W	370 W	550 W	750 W
Temperatura de servicio	-10 °C a +50 °C	-10 °C a +50 °C	-10 °C a +50 °C	-10 °C a +50 °C	-10 °C a +40 °C
Pérdidas totales a plena carga y temp. máx. de servicio como las indicadas	22 W	28 W	36 W	43 W	54 W
Pérdidas en el lado de red y la parte de control	9 W	10 W	12 W	13 W	15 W
Resistencia térmica recomendada del disipador	3,0 K/W	2,2 K/W	1,6 K/W	1,2 K/W	1,2 K/W
Corriente de salida recomendada	0,9 A	1,7 A	2,3 A	3,2 A	3,9 A

## Datos para derating Frecuencia de pulsación

Potencia	Corriente asignada de salida en A con una frecuencia de pulsación de							
kW	2 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz	14 kHz	16 kHz
0,12	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
0,25	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
0,37	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
0,55	3,2	3,2	3,2	3,2	3,0	2,7	2,5	2,2
0,75 (a 40 °C)	3,9	3,9	3,9	3,9	3,6	3,3	3,0	2,7
0,75	3,2	3,2	3,2	3,2	3,0	2,7	2,5	2,2
1,1	6,0	6,0	6,0	6,0	5,9	5,7	5,6	5,4
1,5 (a 40 °C)	7,8	7,8	7,8	7,8	7,6	7,4	7,2	7,0
1,5	6,0	6,0	6,0	6,0	5,9	5,7	5,6	5,4
2,2	11,0	11,0	11,0	11,0	10,8	10,5	10,2	9,9
3,0 (a 40 °C)	13,6	13,6	13,6	13,6	13,3	12,9	12,6	12,3
3,0	11,0	11,0	11,0	11,0	10,8	10,5	10,2	9,9

Los valores de corriente son válidos para una temperatura ambiente de 50 °C, siempre que no se indique lo contrario.

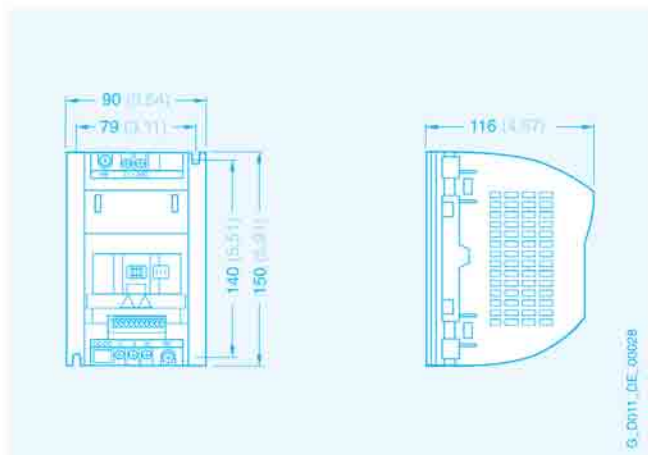
Datos para selección y pedidos

Potencia		Corriente asignada de entrada <sup>1)</sup>	Corriente asignada de salida	Tamaño de caja	Ejecución	SINAMICS G110 sin filtro Adecuado para aplicaciones industriales. Para más información, véase "Datos técnicos", "Conformidad con normas", "Directiva de compatibilidad electromagnética". Referencia	SINAMICS G110 con filtro integrado Referencia	Clase de filtro si se aplican cables apantallados y una longitud de cable de máx.
kW	hp	A	A	(Frame size)				5m 10m 25 m
0,12	0,16	2,3	0,9	FS A	Analogica	6SL3211-0AB11-2UA0	6SL3211-0AB11-2BA0	B A <sup>2)</sup> <sup>2)</sup>
					USS	6SL3211-0AB11-2UB0	6SL3211-0AB11-2BB0	B A <sup>2)</sup> <sup>2)</sup>
					Analogica (con disipador plano)	6SL3211-0KB11-2UA0	6SL3211-0KB11-2BA0	B A <sup>2)</sup> <sup>2)</sup>
					USS (con disipador plano)	6SL3211-0KB11-2UB0	6SL3211-0KB11-2BB0	B A <sup>2)</sup> <sup>2)</sup>
0,25	0,33	4,5	1,7	FS A	Analogica	6SL3211-0AB12-5UA0	6SL3211-0AB12-5BA0	B A <sup>2)</sup> <sup>2)</sup>
					USS	6SL3211-0AB12-5UB0	6SL3211-0AB12-5BB0	B A <sup>2)</sup> <sup>2)</sup>
					Analogica (con disipador plano)	6SL3211-0KB12-5UA0	6SL3211-0KB12-5BA0	B A <sup>2)</sup> <sup>2)</sup>
					USS (con disipador plano)	6SL3211-0KB12-5UB0	6SL3211-0KB12-5BB0	B A <sup>2)</sup> <sup>2)</sup>
0,37	0,5	6,2	2,3	FS A	Analogica	6SL3211-0AB13-7UA0	6SL3211-0AB13-7BA0	B A <sup>2)</sup> <sup>2)</sup>
					USS	6SL3211-0AB13-7UB0	6SL3211-0AB13-7BB0	B A <sup>2)</sup> <sup>2)</sup>
					Analogica (con disipador plano)	6SL3211-0KB13-7UA0	6SL3211-0KB13-7BA0	B A <sup>2)</sup> <sup>2)</sup>
					USS (con disipador plano)	6SL3211-0KB13-7UB0	6SL3211-0KB13-7BB0	B A <sup>2)</sup> <sup>2)</sup>
0,55	0,75	7,7	3,2	FS A	Analogica	6SL3211-0AB15-5UA0	6SL3211-0AB15-5BA0	B A <sup>2)</sup> <sup>2)</sup>
					USS	6SL3211-0AB15-5UB0	6SL3211-0AB15-5BB0	B A <sup>2)</sup> <sup>2)</sup>
					Analogica (con disipador plano)	6SL3211-0KB15-5UA0	6SL3211-0KB15-5BA0	B A <sup>2)</sup> <sup>2)</sup>
					USS (con disipador plano)	6SL3211-0KB15-5UB0	6SL3211-0KB15-5BB0	B A <sup>2)</sup> <sup>2)</sup>
0,75	1,0	10,0	3,9 (a 40 °C)	FS A	Analogica	6SL3211-0AB17-5UA0	6SL3211-0AB17-5BA0	B A <sup>2)</sup> <sup>2)</sup>
					USS	6SL3211-0AB17-5UB0	6SL3211-0AB17-5BB0	B A <sup>2)</sup> <sup>2)</sup>
					Analogica (con disipador plano)	6SL3211-0KB17-5UA0	6SL3211-0KB17-5BA0	B A <sup>2)</sup> <sup>2)</sup>
					USS (con disipador plano)	6SL3211-0KB17-5UB0	6SL3211-0KB17-5BB0	B A <sup>2)</sup> <sup>2)</sup>
1,1	1,5	14,7	6,0	FS B	Analogica	6SL3211-0AB21-1UA0	6SL3211-0AB21-1AA0	B A <sup>2)</sup> A <sup>2)</sup>
					USS	6SL3211-0AB21-1UB0	6SL3211-0AB21-1AB0	B A <sup>2)</sup> A <sup>2)</sup>
1,5	2,0	19,7	7,8 (a 40 °C)	FS B	Analogica	6SL3211-0AB21-5UA0	6SL3211-0AB21-5AA0	B A <sup>2)</sup> A <sup>2)</sup>
					USS	6SL3211-0AB21-5UB0	6SL3211-0AB21-5AB0	B A <sup>2)</sup> A <sup>2)</sup>
2,2	3,0	27,2	11,0	FS C	Analogica	6SL3211-0AB22-2UA0	6SL3211-0AB22-2AA0	B A <sup>2)</sup> A <sup>2)</sup>
					USS	6SL3211-0AB22-2UB0	6SL3211-0AB22-2AB0	B A <sup>2)</sup> A <sup>2)</sup>
3,0	4,0	35,6	13,6 (a 40 °C)	FS C	Analogica	6SL3211-0AB23-0UA0	6SL3211-0AB23-0AA0	B A <sup>2)</sup> A <sup>2)</sup>
					USS	6SL3211-0AB23-0UB0	6SL3211-0AB23-0AB0	B A <sup>2)</sup> A <sup>2)</sup>

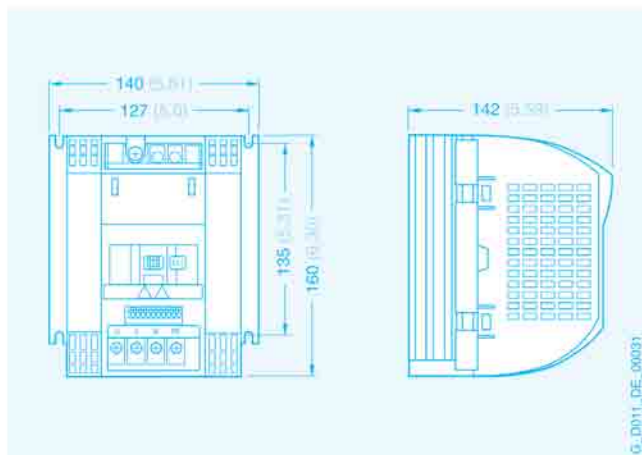
Los valores de corriente son válidos para una temperatura ambiente de 50 °C, siempre que no se indique lo contrario.  
La versión de un determinado convertidor SINAMICS G110 está codificada en la última posición de la referencia completa.  
Por ello el equipo recibido puede diferir del pedido en dicha posición de la referencia como consecuencia del progreso tecnológico.

Todos los convertidores SINAMICS G110 se suministran sin panel de operador (BOP). El BOP u otros accesorios deben pedirse por separado.

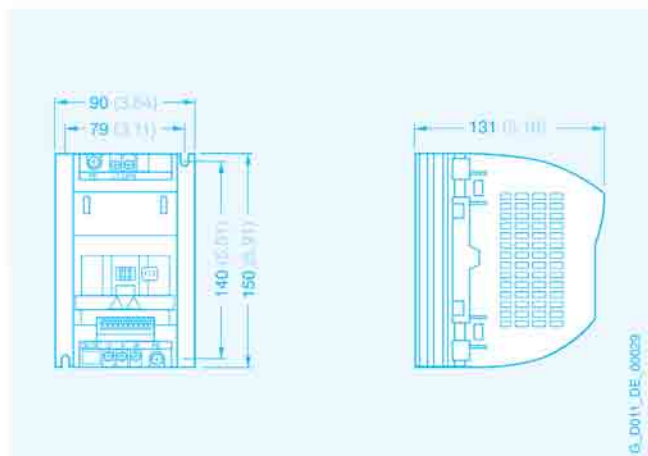
- 1) Los valores son aplicables para una tensión nominal de red de 230 V.  
2) Con filtro adicional, también clase B.



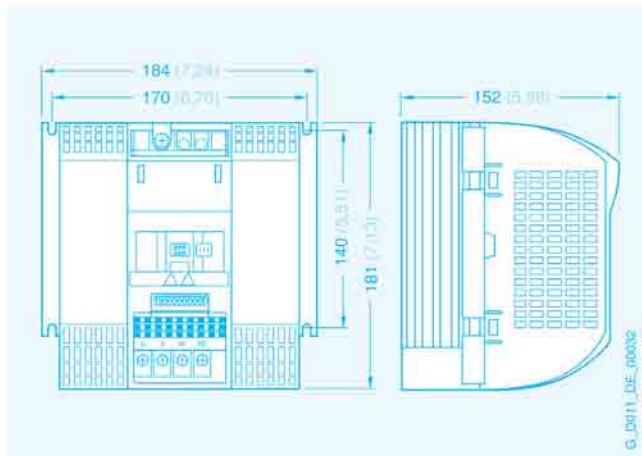
Convertidores FS A; 0,12 kW a 0,37 kW



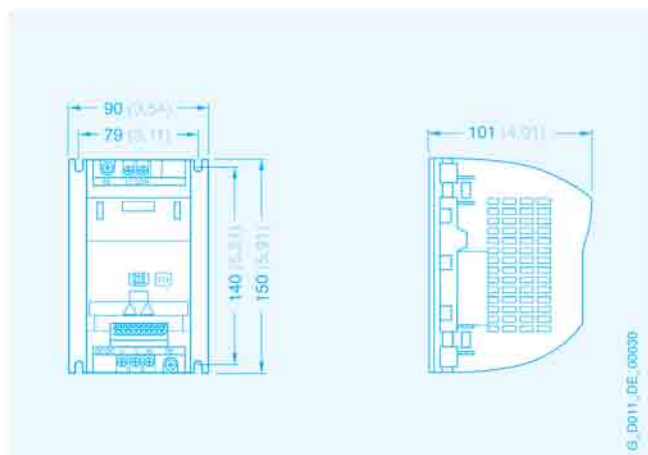
Convertidores FS B; 1,1 kW a 1,5 kW



Convertidores FS A; 0,55 kW a 0,75 kW



Convertidores FS C; 2,2 kW a 3,0 kW



Convertidores FS A con disipador plano; 0,12 kW a 0,75 kW

Con el panel BOP enchufado la profundidad aumenta en 8 mm (0,31 pulgadas).  
Todas las cotas en mm (valores entre paréntesis en pulgadas).



## Datos para selección y pedido

Los accesorios aquí relacionados deben seleccionarse de forma que casen con el convertidor respectivo. Los filtros CEM y las bobinas de red no son aptos para montaje ente el convertidor y su base o placa de fijación.

El convertidor a los accesorios asociados tienen la misma tensión asignada.

Todos los accesorios específicos de los convertidores disponen de certificado UL, con excepción de los fusibles. Los fusibles del tipo 3NA3 se recomiendan para el área europea.

Las aplicaciones en el área americana exigen fusibles con listado UL como p. ej. los de la serie Class NON de la marca Bussmann.



Potencia kW    hp	Referencia del accesorio Filtros clase B con bajas corrientes de derivación	Bobina de red	Filtro CEM de clase B adicional	Fusible	Interruptor automático
<b>Accesorios para convertidores sin filtro</b>					
0,12   0,16	6SE6400-2FL01-0AB0	6SE6400-3CC00-4AB3	-	3NA3803	3RV1021-1DA10
0,25   0,33	6SE6400-2FL01-0AB0	6SE6400-3CC00-4AB3	-	3NA3803	3RV1021-1FA10
0,37   0,50	6SE6400-2FL01-0AB0	6SE6400-3CC01-0AB3	-	3NA3803	3RV1021-1HA10
0,55   0,75	6SE6400-2FL01-0AB0	6SE6400-3CC01-0AB3	-	3NA3803	3RV1021-1JA10
0,75   1,0	6SE6400-2FL01-0AB0	6SE6400-3CC01-0AB3	-	3NA3805	3RV1021-1KA10
1,1   1,5	6SE6400-2FL02-6BB0	6SE6400-3CC02-6BB3	-	3NA3807	3RV1021-4BA10
1,5   2,0	6SE6400-2FL02-6BB0	6SE6400-3CC02-6BB3	-	3NA3810	3RV1021-4CA10
2,2   3,0	6SE6400-2FL02-6BB0	6SE6400-3CC02-6BB3	-	3NA3814	3RV1031-4EA10
3,0   4,0	-	6SE6400-3CC03-5CB3	-	3NA3820	3RV1031-4FA10
<b>Accesorios para convertidores con filtro clase A/B integrado</b>					
0,12   0,16	-	6SE6400-3CC00-4AB3	6SE6400-2FS01-0AB0	3NA3803	3RV1021-1DA10
0,25   0,33	-	6SE6400-3CC00-4AB3	6SE6400-2FS01-0AB0	3NA3803	3RV1021-1FA10
0,37   0,50	-	6SE6400-3CC01-0AB3	6SE6400-2FS01-0AB0	3NA3803	3RV1021-1HA10
0,55   0,75	-	6SE6400-3CC01-0AB3	6SE6400-2FS01-0AB0	3NA3803	3RV1021-1JA10
0,75   1,0	-	6SE6400-3CC01-0AB3	6SE6400-2FS01-0AB0	3NA3805	3RV1021-1KA10
1,1   1,5	-	6SE6400-3CC02-6BB3	6SE6400-2FS02-6BB0	3NA3807	3RV1021-4BA10
1,5   2,0	-	6SE6400-3CC02-6BB3	6SE6400-2FS02-6BB0	3NA3810	3RV1021-4CA10
2,2   3,0	-	6SE6400-3CC02-6BB3	6SE6400-2FS02-6BB0	3NA3814	3RV1031-4EA10
3,0   4,0	-	6SE6400-3CC03-5CB3	6SE6400-2FS03-5CB0	3NA3820	3RV1031-4FA10



## Panel BOP (Basic Operator Panel)

El panel BOP permite ajustes de parámetros personalizados. Los valores y unidades se visualizan en un display de 5 dígitos. Un panel BOP puede usarse para varios convertidores. Simplemente se enchufa directamente en el convertidor. El panel BOP tiene una función para copiar ("clonar") rápidamente parámetros. Para ello se memoriza un juego de parámetros de un convertidor y éste se carga luego en los restantes.

Juego para conexión a PC

Para controlar y poner en marcha un convertidor directamente desde un PC, si en éste está instalado el software (STARTER) correspondiente.

Módulo adaptador RS232, con aislamiento galvánico, para conexión punto a punto segura a un PC.

Incluye un conector Sub-D de 9 polos y un cable RS232 estándar (3 m).

Herramienta de puesta en marcha

STARTER es una herramienta gráfica de puesta en marcha para convertidores de frecuencia SINAMICS G110 bajo Windows NT/2000/XP Professional. Permite leer, modificar, almacenar, cargar e imprimir listas de parámetros.



## Datos para selección y pedidos

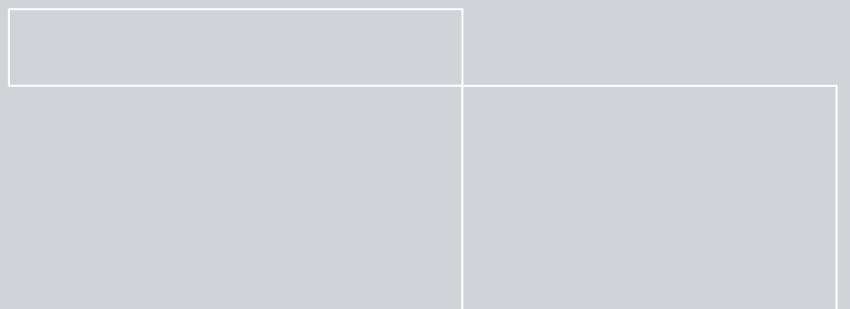
Accesorios	Referencia
Panel BOP (Basic Operator Panel )	6SL3255-0AA00-4BA0
Juego para conexión a PC	6SL3255-0AA00-2AA0
Adaptador para fijación sobre perfil DIN, tamaño 1 (FS A)	6SL3261-1BA00-0AA0
Adaptador para fijación sobre perfil DIN, tamaño 2 (FS B)	6SL3261-1BB00-0AA0
Herramienta de puesta en marcha STARTER en CD-ROM, inc. instrucciones, lista de parámetros, guía Primeros pasos <sup>1)</sup>	6SL3271-0CA00-0AG0

## Datos para selección y pedidos

Tipo de documentación	Idioma	Referencia
Instrucciones de servicio <sup>1)</sup> (edición impresa)	Alemán	6SL3298-0AA11-0AP0
	Inglés	6SL3298-0AA11-0BP0
	Francés	6SL3298-0AA11-0DP0
	Italiano	6SL3298-0AA11-0CP0
	Español	6SL3298-0AA11-0EP0
Lista de parámetros <sup>1)</sup> (edición impresa)	Alemán	6SL3298-0BA11-0AP0
	Inglés	6SL3298-0BA11-0BP0
	Francés	6SL3298-0BA11-0DP0
	Italiano	6SL3298-0BA11-0CP0
	Español	6SL3298-0BA11-0EP0
Guía Primeros pasos <sup>1)</sup>	Multilingüe	Con cada convertidor se entrega una edición impresa.



# micromaster



## APLICACIONES

El convertidor MICROMASTER 410 es adecuado para una gran variedad de aplicaciones de velocidad variable.

Es especialmente adecuado para el uso con bombas y ventiladores, o también en diversos sectores como por ejemplo: en la industria textil, empaedora, alimenticia, así como también para sistemas de transportación, portones en las fábricas y como un variador universal para mover los anuncios espectaculares.

Es la solución ideal de bajo costo dentro de la familia MICROMASTER.

El inversor se caracteriza especialmente por su comportamiento orientado al cliente y su facilidad de uso.

Las variantes de conexión son para redes en 230/115V monofásica; esta característica es ideal para ser usado prácticamente en todas partes en el mundo.

## DISEÑO

EL MICROMASTER 410 tiene un diseño compacto.

El disipador de calor proporciona refrigeración natural para el inversor (sin ventilador).

La posición de las клемas de fuerza y control es compatible con la de los contactores convencionales.

El panel de operador está disponible como una opción; este puede colocarse ó retirarse sin necesidad de herramientas especiales.

## CARACTERISTICAS PRINCIPALES

- Selección sencilla ya que existe un mínimo número de variantes
- Diseño compacto.
- Refrigeración natural (sin ventilador)
- Rápido y sencillo de programar.
- Interfase RS-485 para comunicación.
- Tres entradas digitales programables, (la entrada analógica puede ser usada como una cuarta entrada digital)
- Una entrada analógica ( 0 a 10 V )
- Una salida de relevador programable (30 V CC/5 Amp resistivo; 250 V CA/2Amp inductivo)
- Operación silenciosa del motor debido a las altas frecuencias de conmutación.
- Protección total para el motor y el inversor.



## CARACTERISTICAS MECANICAS

- Diseño compacto
- Enfriamiento por autoventilación ( convección)
- Temperatura de operación de  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $+50^{\circ}\text{C}$
- Fácil conexión, las conexiones de fuerza y de control están galvánicamente aisladas para una compatibilidad electromagnética total.
- Panel de operador opcional
- Terminales de control sin tornillos
- Montaje lateral sin espacios intermedios.

## CARACTERISTICAS ELECTRICAS

- Tecnología de punta IGBT
- Control digital con microprocesador
- Curva lineal V/f , con elevación de voltaje al arranque programable a la entrada
- Curva cuadrática V/f
- Rearranque al vuelo
- Rearranque automático después de un fallo en el suministro de la energía eléctrica
- Rampa de aceleración programable (0 a 650 segundos) con suavizado
- Limitación de corriente para operación libre y sin disparos
- Alta resolución en la entrada analógica (10 bits) para un ajuste fino de la velocidad
- Interfase serie RS-485 con protocolo USS

## LA PROTECCION REPRESENTA

- Protección bajo voltaje / sobre voltaje
- Protección sobre temperatura
- Protección contra corto circuito a tierra
- Protección contra corto circuito fase - fase
- Protección térmica del motor  $I^2 t$
- Sobrecarga del 150 % por 60 segundos



## OPCIONES

### PANEL OPERADOR OP

Con el panel de operador OP, se pueden programar en forma individual cada uno de los convertidores.

La pantalla muestra los valores en unidades de 5 dígitos.

Un panel de operador OP puede utilizarse para controlar varios convertidores y este se inserta directamente en la parte frontal del convertidor.

### REACTANCIA DE ENTRADA

La reactancia de entrada se utiliza para atenuar los picos del voltaje; además de reducir los efectos de la distorsión armónica debido al fenómeno de rectificación.

Si la relación de la potencia nominal del convertidor a la potencia de cortocircuito de la red es menor a 1%, la reactancia de entrada debe utilizarse para reducir los picos de corriente

La reactancia de entrada es del tipo "footprint" y se recomienda su colocación entre el inversor y la placa de montaje.

### KIT DE CONEXIÓN A PC

En combinación con el software adecuado, este kit es ideal para controlar y programar un convertidor directamente de una PC.

El kit incluye una interfase RS485/RS232 con un conector DV9.

### HERRAMIENTAS DE PROGRAMACION

#### • *STARTER*

El "STARTER" es un software gráfico para programar los convertidores MICROMASTER 410/420/440 con plataforma Windows NT/2000. El listado de parámetros puede ser leído, modificado, almacenado e impreso.

#### • *DRIVE MONITOR*

El "DRIVE MONITOR" es un software de control y visualización para los convertidores y opera bajo plataforma Windows 95/98/NT/2000.





# MICROMASTER 410

VOLTAJE DE OPERACION	POTENCIA NOMINAL		TAMAÑO	MODELO	REACTANCIA DE ENTRADA
	KW	HP			
127 VCA	0.12	0.16	AA	6SE64102UA112AA0	6SE64003CC010AB0
	0.25	0.33	AA	6SE64102UA125AA0	
	0.37	0.50	AA	6SE64102UA137AA0*)	6SE64003CC026BB0
	0.55	0.75	AB	6SE64102UA155BA0*)	
220 VCA	0.12	0.16	AA	6SE64102UB112AA0	6SE64002CC004AB0
	0.25	0.33	AA	6SE64102UB125AA0	
	0.37	0.5	AA	6SE64102UB137AA0	6SE64003CC010AB0
	0.55	0.75	AB	6SE64102UB155BA0	
	0.75	1	AB	6SE64102UB175BA0	

\*) Para estos inversores, la reactancia de entrada debe montarse en forma vertical

Las opciones que se enlistan aquí son adecuadas exclusivamente para los Variadores MICROMASTER 410

OPCIONES	TIPO
Panel de operador OP	6SE64000SP000AA0
Kit de conexión de PC a inversor	6SE64000PL000AA0
Adaptador de montaje para riel Din	6SE64000DR000AA0
Starter y drive monitor	6SE64005EA001AG0

ESPECIFICACIONES TECNICAS			
Tensión de entrada y potencias	200 a 240 V + 10% 1 Fase	0.12 a 0.75 kW	
	100 a 120 V + 10% 1 Fase	0.12 a 0.55 kW	
Frecuencia entrada	47 a 63 Hz		
Frecuencia salida	0 a 650 Hz		
Eficiencia	96 al 97 %		
Capacidad sobrecarga	150% por 60 seg		
Método de control	V/Hz(lineal y cuadrática)		
Frecuencia de pulsación	8kHz standard		
Frecuencias fijas	3 programables		
Frecuencias inhibidas	1 programable		
Resolución	10 bits analógica		
Entradas digitales	3 programables		
Entrada analógica	1 (0 a 10 Volts), se puede programar como cuarta entrada digital		
Relevadores señalización	1 configurable, 30 VCC/5 Amp resistivo, 250 VCA/ 2 Amp inductivo		
Interfase serie	RS-485 para operación con protocolo USS		
Máxima longitud de cables de alimentación	30 metros (apantallado)		
	50 metros (sin apantallar)		
Tipo de protección	IP 20		
Temperatura de operación	Desde - 20 hasta + 50 C		
Temperatura de almacenaje	Desde - 40 hasta + 70 C		
Altitud de operación	Hasta 1000 m.s.n.m sin disminución de potencia nominal		
Dimensiones y pesos	Tamaño	AlturaXFrenteXProfundidad (mm)	Peso (kg)
	AA	150 X 69 X 118	0.8
	AB	150 X 69 X 138	1.0

# MICROMASTER 420

# MICROMASTER 440

## Características del MM420

### Aplicaciones

El MICROMASTER 420 es un convertidor básico recomendable para una gran variedad de aplicaciones de variación de velocidad como pueden ser bombas, ventiladores y bandas transportadoras y se caracteriza por su facilidad de manejo. Los convertidores MM420 pueden configurarse para satisfacer una gran variedad de requerimientos de control y pueden conectarse a redes donde la tensión de suministro se encuentre entre 200 y 480 volts.

### Características principales

- Fácil programación.
- Su construcción modular permite máxima flexibilidad en la configuración.
- Tres entradas digitales (más una opcional) totalmente programables, ópticamente aisladas.
- Una entrada analógica que puede ser programada como una cuarta entrada digital.
- Una salida analógica totalmente programable.
- Un relevador de señalización totalmente programable.
- Es posible una operación silenciosa del motor programando altas frecuencias de conmutación.
- Protección total del convertidor hacia el motor.

### Características de operación

- Tecnología de punta en IGBT's
- Microprocesador de control totalmente digital.
- Control de corriente de flujo (FCC) para una respuesta dinámica mejorada y un control del motor optimizado.
- Curva V/Hz multimodal y programable.
- Control lineal V/Hz.
- Control cuadrático V/Hz.
- Tecnología de conectores binarios (BiCo).
- Lazo de control PI para control de procesos simples.
- Tiempos de respuesta rápidos (milisegundos) en las entradas digitales.

- Adaptabilidad de control NPN/PNP en las entradas digitales.
- Tiempos de aceleración/desaceleración programables de 0 a 650 segundos.
- Suavizado de rampa ajustable.
- Rearranque volante.
- Compensación de deslizamiento.
- Rearranque automático después de una falla en la alimentación.
- Ajuste fino de velocidad utilizando una entrada analógica de alta resolución de 10 bits.
- Frenado por inyección de corriente continua.
- Cuatro frecuencias inhibidas.
- Puerto serial RS-485 (opcional RS232).

## Características del MM440

### Aplicaciones

El MICROMASTER 440 es un convertidor vectorial diseñado para una gran variedad de aplicaciones donde se requiere una respuesta dinámica elevada, también con la posibilidad de realizar un control de torque. Estos equipos se caracterizan por su control vectorial sin sensores de retroalimentación, además de poder programar el mismo control vectorial pero de lazo cerrado.

Los convertidores MM440 pueden conectarse a redes con tensiones de alimentación desde 200 hasta 600V.

### Características principales

- Fácil programación.
- Su construcción modular permite máxima flexibilidad en la configuración.
- Seis entradas digitales (más dos opcionales) totalmente programables, ópticamente aisladas.
- Dos entradas analógicas que pueden ser programadas como séptima y octava entradas digitales.
- Dos salidas analógicas totalmente programables.
- Tres relevadores de señalización totalmente programable.
- Es posible una operación silenciosa del motor programando altas frecuencias de conmutación.
- Protección total del convertidor hacia el motor.





## Características de operación

- Tecnología de punta en IGBT's
- Microprocesador de control totalmente digital.
- Sistema de control vectorial sin sensores de retroalimentación de alto rendimiento; opcionalmente se puede configurar control vectorial de lazo cerrado.
- Control de torque
- Control de corriente de flujo (FCC)
- Curva V/Hz multimodal y programable.
- Control lineal V/Hz.
- Control cuadrático V/Hz.
- Tecnología de conectores binarios (BiCo).
- Controlador PID de alto rendimiento (con autocalibración) para control de procesos.
- Tiempos de respuesta rápidos (milisegundos) en las entradas digitales.
- Adaptabilidad de control NPN/PNP en las entradas digitales.
- Tiempos de aceleración/desaceleración programables de 0 a 650 segundos.
- Suavizado de rampa ajustable.
- Rearranque volante.
- Compensación de deslizamiento.
- Rearranque automático después de una falla en la alimentación.
- Ajuste fino de velocidad utilizando una entrada analógica de alta resolución de 10 bits.
- Frenado por inyección de corriente continua.
- Cuatro frecuencias inhibidas.

- Puerto serial RS-485 (opcional RS232).
- Transistor (chopper) de frenado integrado en todos los tamaños.

## Reactores de entrada

Los reactores de entrada se utilizan para disminuir los efectos perjudiciales de los picos de voltaje provenientes de las redes de suministro, además de reducir los efectos de la distorsión armónica. Si la impedancia de la línea es menor al 1%, también se recomienda colocar un reactor de entrada para reducir los efectos de las corrientes de corto circuito.

## Reactores de salida

Los reactores de salida se utilizan para disminuir los efectos de corrientes capacitivas inherentes a la conexión por cables largos entre el convertidor y el motor.

## \*Panel de operador básico (BOP)

Con el panel de operador básico se puede programar fácilmente cualquier variador de 4ª generación. Los valores se muestran en unidades de 5 dígitos. Un panel de operador básico puede controlar varios convertidores (uno a la vez) y puede colocarse directamente en el equipo o en la puerta del gabinete.

## \*Panel de operador avanzado (AOP)

El panel de operador avanzado también permite la fácil programación de cualquier variador de 4ª generación, con el beneficio adicional de leer en caracteres alfanuméricos cada uno de los parámetros de programación. Además, se pueden cargar, almacenar y descargar hasta 10 juegos diferentes de parámetros; también el panel de operador avanzado puede actuar como comando maestro de hasta 31 esclavos vía protocolo USS, así como conectarse directamente en la cara frontal del inversor o bien en la puerta del gabinete a través del kit de montaje opcional.

## Módulo PROFIBUS

Con el módulo de comunicación PROFIBUS-DP, un convertidor puede comunicarse por ejemplo con un PLC a una velocidad de hasta 12MB. Adicionalmente se pueden conectar los paneles (BOP ó AOP) directamente sobre el módulo. Para asegurarse que el nodo permanece activo aún cuando la red deje de suministrar energía, se puede conectar una fuente de voltaje externa de 24 volts.

	<p><i>* Los paneles de operador (básico y avanzado) son accesorios; ningún variador de velocidad los lleva incluido.</i></p>	



# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MM420 Y MM440



## Diseño

El MICROMASTER 4ª generación tiene un diseño modular que le permite la colocación frontal de paneles de operación, módulos de comunicación y opciones de control en forma manual.

## Características

- Temperatura de operación desde -10 °C hasta +50 °C
- Montaje lateral sin espacios intermedios en todos los tamaños, con esto se reduce el espacio interior ocupado en los gabinetes.
- Fácil alambrado; las conexiones de alimentación, salida al motor y las terminales de control se encuentran todas accesibles por la parte frontal y se encuentran separadas para garantizar compatibilidad electromagnética.
- Los paneles de operación son desmontables en forma frontal.
- Terminales de control sin tornillos (cage clamp).

## Opciones

- Reactores de entrada con la mismas dimensiones de montaje (plantilla) que el variador de capacidad equivalente.
- Reactores de salida con la mismas dimensiones de montaje (plantilla) que el variador de capacidad equivalente.
- Panel de operador básico (BOP) para fácil programación.
- Panel de operador avanzado (AOP), con pantalla de textos alfanumérica y multilinguaje (5 idiomas).
- Kit de operación para panel de operación avanzado.
- Módulo de comunicación PROFIBUS-DP.
- Kit de montaje NEMA 4 para montaje en puerta.

## Protecciones

- En los modelos MM420 capacidad de sobrecarga del 150% considerando corriente nominal por un período de 60 segundos.

- En los modelos MM440 capacidad de sobrecarga del 200% considerando corriente nominal por un período de 3 segundos.
- Protección contra sobre/bajo voltaje.
- Protección contra sobretensión en el inversor.
- Protección en el motor a través de PTC vía entrada digital.
- Protección contra falla a tierra.
- Protección contra corto circuito fase a fase.
- Protección térmica I 2t en el motor.
- Protección contra rotor bloqueado.
- Bloqueo de parámetros vía clave personal (PIN).

## Internacional

Los MICROMASTER 4ª generación están enlistados por UL y cUL y ostentan la marca CE de conformidad con las directrices de bajo voltaje y cumplirán con la norma de compatibilidad electromagnética con la inclusión de filtros (integrados y/o opcionales) adecuados.

## OPCIONES DEL MM 4ª GENERACIÓN



### Kit de conexión de PC al convertidor

Este kit le permite al convertidor ser monitoreado a través de nuestro software Simovis (incluido en cada convertidor). Facilita la programación, lectura y descarga de un conjunto de parámetros, así como el control del convertidor a una PC. El kit incluye una tarjeta adaptadora de 9 pines RS232 la cual se conecta a la parte frontal del convertidor y un cable

standard RS232 (3 metros) para una comunicación confiable punto – punto entre el convertidor y la PC.

### Kit de conexión PC al Panel Operación Avanzado AOP

El kit de conexión PC al AOP permite programación "fuera de línea" de un panel avanzado archivando conjuntos de parámetros con el software suministrado. El kit incluye, un cable standard RS 232 (3 m) con conector DV9 y una fuente de poder.

### Kit de control individual para ambos paneles BOP/AOP

El kit de montaje a puerta BOP/AOP permite que el panel de operador sea fácilmente montado en la puerta del gabinete manteniendo el grado de protección IP 56 (~NEMA 4).

El kit contiene todo el hardware necesario para realizar el montaje, así como una tarjeta adaptadora RS232 con terminales sin tornillos para su fácil montaje.

### Kit de control múltiple para el panel avanzado

En forma similar al anterior, el kit de control múltiple incluye una interfase RS232 para programación vía PC, también incluye una interfase RS485 para conectar en red hasta 31 esclavos. En dicha red cada convertidor puede ser direccionalmente controlado y programado desde un panel avanzado, o bien el panel avanzado puede servir como bus maestro y "telegrafiar" arranque, paro y jog simultáneamente a todos los convertidores.

## Especificaciones técnicas

	MICROMASTER 420	MICROMASTER 440																																																
Tensión de alimentación	Potencia en par constante	Potencia en par constante																																																
200 V to 240 V 1 AC ± 10 %	1/6HP to 4HP	1/6HP to 4HP																																																
200 V to 240 V 3 AC ± 10 %	1/6HP to 7.5HP	1/6HP to 60HP																																																
380 V to 480 V 3 AC ± 10%	1/2HP to 15HP	1/2HP to 100HP																																																
	-	1HP to 100HP																																																
Frecuencia de entrada	47 Hz to 63 Hz	47 Hz to 63 Hz																																																
Frecuencia de salida	0 Hz to 650 Hz	0 Hz to 650 Hz																																																
Factor de potencia	≥ 0.95	≥ 0.95																																																
Eficiencia del convertidor	96 % to 97 %	96 % to 97 %																																																
Capacidad de sobrecarga	1.5 veces corriente nominal por 60 segundos (cada 300 segundos)	1.5 veces corriente nominal por 60 segundos (cada 300 segundos) o 2.0 veces corriente nominal por 3 segundos (cada 60 segundos).																																																
Método de control	Control de corriente de flujo(FCC); Curva V/Hz programable; curva lineal V/Hz ; curva cuadrática V/Hz	Control vectorial de lazo cerrado como opción; control vectorial sin sensores de retroalimentación;Control de corriente de flujo (FCC); curva V/Hz programable; curva V/Hz lineal; curva V/Hz cuadrática.																																																
Frecuencia de pulsación	2 kHz a 16 kHz (en escalones de 2 kHz )	2 kHz a 16 kHz (en escalones de 2 kHz )																																																
Frecuencias fijas	7 programables	15 programables																																																
Frecuencias inhibidas	4 programables	4 programables																																																
Resolución	0.01 Hz digital 0.01 Hz serial 10 bit analógico	0.01 Hz digital 0.01 Hz serial 10 bit analógico																																																
Entradas digitales	3 más una opcional, totalmente programables.	6 más dos opcionales, totalmente programables																																																
Entradas analógicas	1 para el setpoint o entrada PI (0 a 10 V), programable como 4ª entrada digital	2 para el setpoint o entrada PI (0-10V, 0-20mA, or -10 to +10V), programables como 7ª y 8ª entradas digitales																																																
Relevadores de salida	1 normalmente abierto, configurable, 30 V DC/5 A (resistivo), 250 V AC/2 A (inductivo).	3 configurables, 30 V DC/5 A (resistivo), 250 V AC/2 A (inductivo).																																																
Salida analógica	1 programable (0/4 mA a 20 mA)	2 programables (0/4 mA a 20 mA)																																																
Interfases seriales	RS-485, opcional RS-232	RS-485, opcional RS-232																																																
Frenado	Inyección de CC, Frenado compuesto	Inyección de CC, Frenado compuesto, Transistor de frenado incorporado en todos los tamaños																																																
Protección mecánica	IP 20	IP 20																																																
Temperatura de operación	−10°C to +50°C	Par constante −10°C to +50°C Par Variable -10°C to +40°C																																																
Temperatura de almacenaje	−40°C to +70°C	−40°C to +70°C																																																
Humedad	95% sin condensación	95% sin condensación																																																
Altitud de operación	Hasta 1000 metros sin aplicar factor de corrección	Hasta 1000 metros sin aplicar factor de corrección																																																
Protecciones	<div><div><ul style="list-style-type: none"><li>• bajo voltaje</li><li>• falla a tierra</li><li>• corto circuito</li><li>• sobrettemperatura del motor I2 t</li><li>• sobrettemperatura del motor via PTC o</li><li>• sobrettemperatura del convertidor</li><li>• protección parámetros vía código confidencial</li></ul></div><div><ul style="list-style-type: none"><li>• sobre voltaje</li><li>• sobrecarga</li><li>• rotor bloqueado</li></ul></div></div>	<div><div><ul style="list-style-type: none"><li>• bajo voltaje</li><li>• falla a tierra</li><li>• corto circuito</li><li>• sobrettemperatura del motor I2 t</li><li>• sobrettemperatura del motor via PTC o</li><li>• sobrettemperatura del convertidor</li><li>• protección parámetros vía código confidencial</li></ul></div><div><ul style="list-style-type: none"><li>• sobre voltaje</li><li>• sobrecarga</li><li>• rotor bloqueado</li></ul></div></div>																																																
Normas	UL, cUL I4	UL, cUL I4																																																
Dimensiones	<table><tr><td>Tamaño</td><td>F x A x P (mm)</td><td>Peso (Kg)</td></tr><tr><td>A:</td><td>73 x 173 x 149</td><td>1.0</td></tr><tr><td>B:</td><td>149 x 202 x 172</td><td>3.3</td></tr><tr><td>C:</td><td>185 x 245 x 195</td><td>5.0</td></tr></table>	Tamaño	F x A x P (mm)	Peso (Kg)	A:	73 x 173 x 149	1.0	B:	149 x 202 x 172	3.3	C:	185 x 245 x 195	5.0	<table><tr><td>Tamaño</td><td>F x A x P (mm)</td><td>F x A x P (pulg)</td><td>Peso (Kg)</td></tr><tr><td>A:</td><td>73 x 173 x 149</td><td>2.87 x 6.81 x 5.86</td><td>1.3</td></tr><tr><td>B:</td><td>149 x 202 x 172</td><td>5.86 x 7.95 x 6.79</td><td>3.4</td></tr><tr><td>C:</td><td>185 x 245 x 195</td><td>7.28 x 9.64 x 7.68</td><td>5.7</td></tr><tr><td>D:</td><td>275 x 520 x 245</td><td>10.83 x 20.47 x 9.64</td><td>17</td></tr><tr><td>E:</td><td>275 x 650 x 245</td><td>10.83 x 25.59 x 9.64</td><td>22</td></tr><tr><td>F:</td><td>350 x 850 x 320</td><td>13.98 x 33.46 x 12.59</td><td>56</td></tr><tr><td>FX:</td><td>330 x1555 x 360</td><td></td><td>110</td></tr><tr><td>GX:</td><td>330 x1875 x 560</td><td></td><td>190</td></tr></table>	Tamaño	F x A x P (mm)	F x A x P (pulg)	Peso (Kg)	A:	73 x 173 x 149	2.87 x 6.81 x 5.86	1.3	B:	149 x 202 x 172	5.86 x 7.95 x 6.79	3.4	C:	185 x 245 x 195	7.28 x 9.64 x 7.68	5.7	D:	275 x 520 x 245	10.83 x 20.47 x 9.64	17	E:	275 x 650 x 245	10.83 x 25.59 x 9.64	22	F:	350 x 850 x 320	13.98 x 33.46 x 12.59	56	FX:	330 x1555 x 360		110	GX:	330 x1875 x 560		190
Tamaño	F x A x P (mm)	Peso (Kg)																																																
A:	73 x 173 x 149	1.0																																																
B:	149 x 202 x 172	3.3																																																
C:	185 x 245 x 195	5.0																																																
Tamaño	F x A x P (mm)	F x A x P (pulg)	Peso (Kg)																																															
A:	73 x 173 x 149	2.87 x 6.81 x 5.86	1.3																																															
B:	149 x 202 x 172	5.86 x 7.95 x 6.79	3.4																																															
C:	185 x 245 x 195	7.28 x 9.64 x 7.68	5.7																																															
D:	275 x 520 x 245	10.83 x 20.47 x 9.64	17																																															
E:	275 x 650 x 245	10.83 x 25.59 x 9.64	22																																															
F:	350 x 850 x 320	13.98 x 33.46 x 12.59	56																																															
FX:	330 x1555 x 360		110																																															
GX:	330 x1875 x 560		190																																															



## Tabla de selección

## MICROMASTER 420

Potencia	Corriente entrada	Corriente salida	Tamaño	Tipo		Reactancia de Entrada
kW	HP	A	A			
Tensión alimentación (200-240 V) ± 10% 1ø/3ø						
0.12	0.16	0.7	0.9	A	6SE6420-2UC11-2AA0	6SE64003CC003AC0
0.25	0.33	1.7	1.7	A	6SE6420-2UC12-5AA0	
0.37	0.50	2.4	2.3	A	6SE6420-2UC13-7AA0	
0.55	0.75	3.1	3.0	A	6SE6420-2UC15-5AA0	6SE64003CC005AC0
0.75	1.0	4.3	3.9	A	6SE6420-2UC17-5AA0	6SE64003CC008BC0
1.1	1.5	6.2	5.5	B	6SE6420-2UC21-1BA0	
1.5	2.0	8.3	7.4	B	6SE6420-2UC21-5BA0	
2.2	3.0	11.3	10.4	B	6SE6420-2UC22-2BA0	6SE64003CC014BD0
3.0	4.0	15.6	13.6	C	6SE6420-2UC23-0CA0	6SE64003CC017CC0
*4.0	5.0	19.7	17.5	C	6SE6420-2UC24-0CA0	6SE64003CC035CD0
*5.5	7.5	26.3	22.0	C	6SE6420-2UC25-5CA0	
Tensión alimentación (380-480 V) ± 10% 3ø						
0.37	0.50	1.6	1.2	A	6SE6420-2UD13-7AA0	6SE64003CC002AD0
0.55	0.75	2.1	1.6	A	6SE6420-2UD15-5AA0	
0.75	1.0	2.8	2.1	A	6SE6420-2UD17-5AA0	
1.1	1.5	4.2	3.0	A	6SE6420-2UD21-1AA0	6SE64003CC004AD0
1.5	2.0	5.8	4.0	A	6SE6420-2UD21-5AA0	6SE64003CC006AD0
2.2	3.0	7.5	5.9	B	6SE6420-2UD22-2BA0	6SE64003CC010BD0
3.0	4.0	10.0	7.7	B	6SE6420-2UD23-0BA0	
4.0	5.0	12.8	10.2	B	6SE6420-2UD24-0BA0	
5.5	7.5	17.3	10.2	C	6SE6420-2UD25-5CA0	6SE64003CC014BD0
7.5	10.0	23.1	18.4	C	6SE6420-2UD27-5CA0	6SE64003CC022CD0
11	15.0	33.8	26.0	C	6SE6420-2UD31-1CA0	6SE64003CC035CD0

\* Sólo entrada trifásica

Opciones  
MM420 y 440Módulo PROFIBUS  
6SE64001PB000AA0Módulo DeviceNet  
6SE64001DN000AA0

Tensión de  
alimentación:  
3V  $\pm$  6.5 V + 5%,  
max. 300 mA  
tomando la fuente  
interna del inversor o  
24 V, max. 60 mA  
del Device Net bus



## Convertidores Micromaster 440

CT ( Par Constante)				VT ( Par Variable)			MICROMASTER 440					
Potencia nominal		Corriente de entrada	Corriente de salida	Potencia nominal		Corriente de entrada	Corriente de entrada	Tamaño	Peso aprox.	Tipo		
kW	HP	A	A	kW	HP	A	A	(FS)	Kg		Reactancia de Entrada	Resistencia de Frenado
Voltaje Operación 200 a 240 V 3 AC												
*0.12	0.16	0.6	0.9	-	-	-	-	A	1.3	6SE64402UC112AA1	6SE64003CC003AC0	6SE64004BC050AA0
*0.15	0.33	1.1	1.7	-	-	-	-	A	1.3	6SE64402UC125AA1		
*0.37	0.50	1.6	2.3	-	-	-	-	A	1.3	6SE64402UC137AA1		
*0.55	0.75	2.1	3.0	-	-	-	-	A	1.3	6SE64402UC155AA1	6SE64003CC005AC0	
*0.75	1.0	2.9	3.9	-	-	-	-	A	1.3	6SE64402UC175AA1		
*1.1	1.5	4.1	5.5	-	-	-	-	B	3.3	6SE64402UC211BA1	6SE64003CC008BC0	
*1.5	2.0	5.6	7.4	-	-	-	-	B	3.3	6SE64402UC215BA1		6SE64004BC112BA0
*2.2	3.0	7.6	10.4	-	-	-	-	B	3.3	6SE64402UC222BA1	6SE64003CC014BD0	
*3.0	4.0	10.5	13.6	-	-	-	-	C	5.5	6SE64402UC230CA1	6SE64003CC017CC0	6SE64004BC125CA0
4.0	5.0	13.1	17.5	5.5	7.5	17.6	22	C	5.5	6SE64402UC240CA1	6SE64003CC035CD0	6SE64004BC130CA0
5.5	7.5	17.5	22	7.5	10	26.5	28	C	5.5	6SE64402UC255CA1		
7.5	10	25.3	28	11.0	15	38.4	42	D	17	6SE64402UC275DA1		
11.0	15	37.0	42	15.0	20	50.3	54	D	16	6SE64402UC311DA1	6SE64003CC052DD0	6SE64004BC180DA0
15.0	20	48.8	54	18.5	25	61.5	68	D	16	6SE64402UC315DA1		
18.5	25	61.0	68	22	30	70.8	80	E	20	6SE64402UC318EA1	6SE64003CC088EC0	6SE64004BC212EA0
22.	30	69.4	80	30	40	96.2	104	E	20	6SE64402UC322EA1		
30	40	94.1	104	37	50	114.1	130	F	55	6SE64402UC330FA1		
37	50	110.6	130	45	60	134.9	154	F	55	6SE64402UC337FA1	6SE64003CC117FD0	6SE64004BC225FA0
45	60	134.9	154	-	-	-	-	F	55	6SE64402UC345FA1		
Voltaje Operación 380V a 480 V 3 AC												
0.37	0.50	1.1	1.3	-	-	-	-	A	1.3	6SE64402UD137AA1	6SE64003CC002AD0	6SE64004BD110AA0
0.55	0.75	1.4	1.7	-	-	-	-	A	1.3	6SE64402UD155AA1		
0.75	1.0	1.9	2.2	-	-	-	-	A	1.3	6SE64402UD175AA1	6SE64003CC004AD0	
1.1	1.5	2.8	3.1	-	-	-	-	A	1.3	6SE64402UD211AA1	6SE64003CC006AD0	
1.5	2.0	3.9	4.1	-	-	-	-	A	1.3	6SE64402UD215AA1		
2.2	3.0	5.0	5.9	-	-	-	-	B	3.3	6SE64402UD222BA1	6SE64003CC010BD0	6SE64004BD120BA0
3.0	4.0	6.7	7.7	-	-	-	-	B	3.3	6SE64402UD230BA1		
4.0	5.0	8.5	10.2	-	-	-	-	B	3.3	6SE64402UD240BA1	6SE64003CC014BD0	
5.5	7.5	11.6	13.2	7.5	10	16.0	19	C	5.5	6SE64402UD255CA1	6SE64003CC022CD0	6SE64004BD165CA0
7.5	10	15.4	19	11.0	15	22.5	26	C	5.5	6SE64402UD275CA1		
11.0	15	22.5	26	15.0	20	30.5	32	C	5.5	6SE64402UD311CA1		
15.0	20	30.	32	18.5	25	37.2	38	D	16	6SE64402UD315DA1	6SE64003CC044DD0	6SE64004BD212DA0
18.5	25	36.6	38	22	30	43.3	45	D	16	6SE64402UD318DA1		
22	30	43.1	45	30	40	59.3	62	D	16	6SE64402UD322DA1	6SE64003CC052DD0	
30	40	58.7	62	37	50	71.7	75	E	20	6SE64402UD330EA1	6SE64003CC083ED0	6SE64004BD222EA0
37	50	71.2	75	45	60	86.6	90	E	20	6SE64402UD337EA1		
45	60	85.6	90	55	75	103.6	110	F	56	6SE64402UD345FA1		
55	75	103.6	110	75	100	138.5	145	F	56	6SE64402UD355FA1	6SE64003CC112FD0	6SE64004BD240FA0
75	100	138.5	145	90	125	168.5	178	F	56	6SE64402UD375FA1		
90	125	168.5	178	110	150	204.5	205	FX	110	6SE64402UD388FA0	6SL30000CE323AA0	
110	150	204.0	205	132		244.5	250	FX	110	6SE64402UD411FA0	6SL30000CE328AA0	No disponible
132	175	244.5	250	160		296.4	302	GX	190	6SE64402UD413GA0	6SL30000CE333AA0	
160	200	296.4	302	200		354.0	370	GX	190	6SE64402UD416GA0	6SL30000CE351AA0	
200	250	354.0	370	250		442.0	477	GX	190	6SE64402UD420GA0		

\* Entrada monofásica / trifásica

**Opción únicamente para MM440 versión de software 2.0 ó mayor**

Módulo Encoder  
6SE64000EN000AA0

Tensión de alimentación:  
5V ± 5%, 330 mA o 18 V  
no regulado con frecuencia máxima de 300 kHz  
Disponible únicamente para modelo MM440





**SEDE CENTRAL MEXICO**

Poniente 116 No. 590  
Col. Industrial Vallejo  
02300 México, D.F.  
Tel.: (55) 5328 2000  
Fax: (55) 5328 2192-93

**Oficina Ventas México**

Poniente 122 No. 579  
Col. Industrial Vallejo  
02300 México, D.F.  
Tel.: (55) 5328-2114 al 17  
Fax: (55) 5328-2096

**Oficina Querétaro**

Km. 8 Carretera 45 Libre  
Querétaro-Celaya  
Fracc. Industrial Balvanera  
76920  
Villa Corregidora, Qro.  
Tel.: (442) 211-8400  
Fax: (442) 211-8498

**Oficina Veracruz**

Av. Tiburon No. 430-3  
Edificio Alida,  
Fracc. Costa de Oro  
Boca del Río, Veracruz  
Tel.: (229) 922-2844  
Fax: (229) 922-2852

**Oficina Mérida**

Calle 25 # 136-a  
Entre prol. P. Montejo  
Y calle 28  
Col. México  
97125 Mérida, Yuc.  
Tel.: (999) 926-5421  
Fax: (999) 927-5118

**Oficina Puebla**

29 Poniente, No. 3515  
Col. Residencial Esmeralda  
72400 Puebla, Pue.  
Tel.: (222) 249-4101  
Fax: (222) 249-4301

**SUCURSAL GUADALAJARA**

Camino a la Tijera No. 1  
Km. 3.5 Carretera  
Guadalajara-Morelia  
45640 Tlajomulco de  
Zuñiga, Jal.  
Tel.: (33) 3818-2100  
Fax: (33) 3818-2135

**Oficina Aguascalientes**

Av. Las Americas No. 105  
Desp. 102, Fracc. Las Americas  
C.P. 20230 Aguascalientes, Ags.  
Tel.: (449) 916-2848  
Fax: (449) 916-2248

**Oficina Culiacán**

Insurgentes 847 Sur  
Desp. 501, Col. Centro  
Sinaloa  
C.P. 80120 Culiacán, Sin.  
Tel.: (667) 714-0087  
Fax: (667) 714-1633

**Oficina Hermosillo**

Dr. Pesqueira No. 196 A  
Entre Sahuaripa y Juan R.  
Cabrillo  
Col. Prados del Centenario  
83260 Hermosillo, Son.  
Tel.: (662) 212-1644  
Fax: (662) 212-4658

**Oficina Tijuana**

Misión de Loreto No. 2962  
Despacho No. 101,  
Zona Rio  
22320  
Tijuana B.C.  
Tel.: (664) 634-1134  
Fax: (664) 634-6367

**SUCURSAL MONTERREY**

Libramiento Arco Vial  
Km. 4.2  
Santa Catarina  
66500 Nuevo León  
Tel.: (81) 8124-4100  
Fax: (81) 8124-4112

**Oficina Gómez Palacio**

Av. Lázaro Cárdenas y  
Canatlán S/N  
Parque Industrial Lagunero  
35070 Gómez Palacio, Dgo.  
Tel.: (871) 150-0907  
Fax: (871) 750-1048

**Oficina Chihuahua**

Lateral Ortiz Mena No. 2019  
Col. Las Águilas  
31250  
Chihuahua, Chih.  
Tel.: (614) 415-1483  
Fax: (614) 437-1475

**Oficina León**

Av. Las Torres  
No. 1801  
Col. Valle Campestre  
entre calle Olivo y Paseo del Moral  
37390  
León, Gto.  
Tel.: (477) 773-3961, 773-3962, 773-3963  
773-3964 y 717-1676

**FABRICA DE GUADALAJARA**

Camino a la Tijera No. 1  
Km. 3.5 Carretera Guadalajara-  
Morelia 45640  
Tlajomulco de Zuñiga, Jal.  
Tels.: (33) 818-2162  
818-2197  
Fax: (33) 818-2166

**FABRICA QUERETARO**

Km. 8 Carr. 45 libre  
Querétaro-Celaya, Fracc.  
Industrial Balvanera 76920  
Corregidora, Qro.  
Tels.: (442) 225-2067  
225-1935  
Fax: (442) 225-2067

**OFICINAS DE VENTA  
EN CENTROAMERICA****Costa Rica**

**Siemens SA**  
La Uruca 200  
este de la Plaza de Deportes  
Apdo. 10022-1000  
San José, Costa Rica  
Tel.: (506) 287-5050, 287-5011  
Fax: (506) 221-5050  
e-mail: siemens.cor@siemens.com.mx

**El Salvador**

**Siemens SA**  
Calle Siemens No. 43  
Parque Industrial Santa Elena  
Antiguo Cuscatlán  
Apdo. Postal 1525 San Salvador  
Tel.: (503) 211-7333  
Fax: (503) 278-3334  
e-mail: siemens.elsalvador@siemens.com

**Guatemala**

**Siemens SA**  
2ª. Calle 6-76, zona 10  
Apdo. Postal 1959  
Ciudad de Guatemala  
Tel.: (502) 360-7080, 379-2302  
Fax: (502) 334-3669  
e-mail: siemens.gua@siemens.com.mx

**Honduras**

**Relectro S de R. L.**  
Col. Quezada calle la Salud  
Contiguo a gasolinera Shell  
Miramontes, Tegucigalpa  
Tel.: (504) 239-0367  
Fax: (504) 232-4111  
e-mail: siemens.honduras@siemens.com

**Honduras**

**Relectro S de R. L.**  
Barrio Barandillas  
1 Av. y 10 Calle noreste  
San Pedro Sula  
Tel.: (504) 550-6633  
Fax: (504) 550-6711  
e-mail: siemens.honduras@siemens.com

**Nicaragua**

**Siemens SA**  
Carretera Norte Km. 6  
Apartado 7, Managua  
Tel.: (505) 249-1111  
Fax: (505) 249-1849  
e-mail: siemens.nic@siemens.com.mx

**SOPORTE TECNICO**

Le brindamos las respuestas que usted busca en cuanto a equipo eléctrico industrial, automatización y accionamientos. Contáctenos en el área metropolitana de la Ciudad de México al 53 28 21 99 y en el interior de la república a través de nuestro número 01 800 5600 158.

SoporteTecnico.ad@siemens.com.mx  
www.siemens.com.mx