

Motores asincrónicos trifásicos

Elaborado por Departamento Técnico de Siemens

Generalidades

El motor eléctrico se compone fundamentalmente de un rotor (parte móvil) y un estator (parte fija), ambos compuestos por un paquete de chapas de hierro siliconado con ranuras, donde se alojan los bobinados estatórico y rotórico. Entre ellas se producirá una reacción electromagnética que transforma la energía eléctrica absorbida de la red en energía mecánica cedida a la máquina arrastrada a través del eje.

En un motor para corriente alterna el rotor está habitualmente compuesto por varillas de cobre o aleación de aluminio unidas en sus extremos; de allí el nombre de rotor en cortocircuito o con jaula de ardilla como se lo conoce. El motor puede ser monofásico o trifásico. El primero se conecta a una red monofásica (dos cables) y habitualmente es usado en viviendas y pequeños comercios. Produce un campo magnético pulsante, y por ello tiene vibraciones, así que no se lo puede fabricar para grandes potencias; no tiene par de arranque, y necesita por ello una bobina auxiliar para arrancar. Se conecta por medio de cuatro bornes de conexión.

El motor trifásico es diseñado para ser conectado a redes trifásicas (tres cables) y es universalmente usados en la industria, edificios y grandes instalaciones. Produce un campo magnético giratorio, lo que le permite funcionar sin vibraciones, y posee un elevado par de arranque. Normalmente tie-

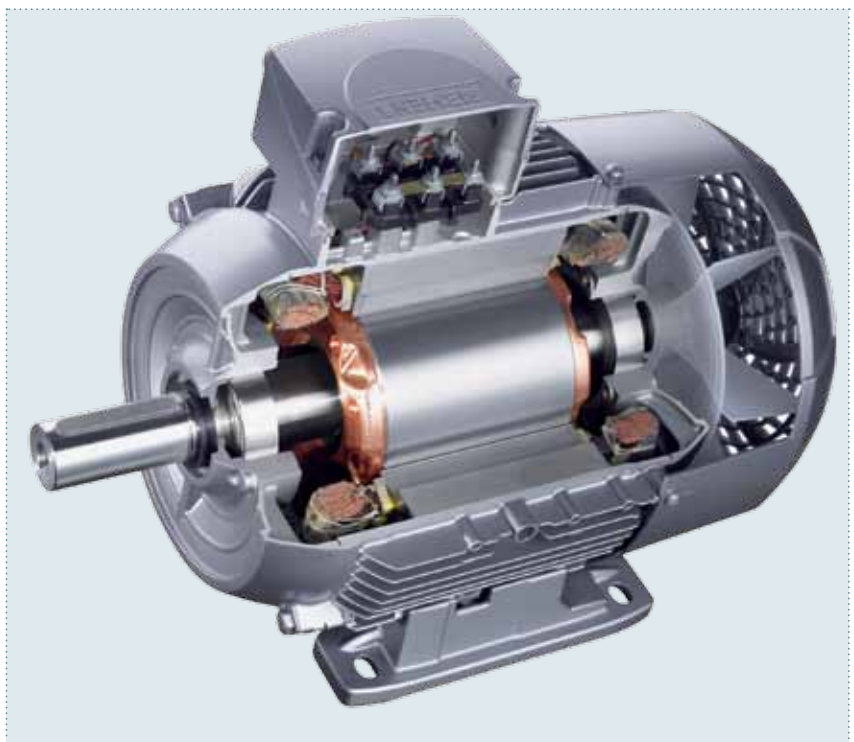


Figura 1.1 Corte de un motor trifásico.

ne seis bornes de conexión.

Se fabrican hasta muy elevadas potencias. Si a un motor trifásico se le quita la alimentación de una de las fases, pasa a funcionar como un motor monofásico y adquiere todas sus limitaciones: pierde el par de arranque, vibra y se sobrecalienta.

Criterios de selección

Existen distintas características a tener en cuenta al seleccionar un motor, algunas básicas y otras optativas.

Potencia asignada

Una de las características fundamentales para la selección del motor es su potencia asignada. Esta es la potencia mecánica que es capaz de entregar en el cabo de eje; y se da en Kilowat (KW) o caballos de fuerza (CV, HP, PS). Un caballo motor es aproximadamente igual a 735 W, es decir:

$$1\text{CV} = 0,735\text{ KW}$$

La potencia absorbida desde la red eléctrica será mayor por efecto de rendimiento y el factor de potencia.

¿Cuanto se incrementa el valor total de una obra con estilo?

PIRULO

0.0%



LINEA
SIGLO XXI

0.2%



Linea
Siglo XXII

0.3%



 **BAUHAUS**

0.4%



+ recambios

+ tiempo libre



Cambre

WWW.CAMBRE.COM.AR

Temática energética

El rendimiento nos da una idea de las pérdidas producidas dentro del motor. Esas son variables como la potencia del motor y su velocidad y son una característica de la calidad de la construcción del motor y su velocidad y son una característica de la calidad de la construcción del motor y de los materiales empleados. Los motores de Siemens son de bajo consumo, es decir de alta eficiencia, clase EFF2 (rendimiento mejorado), y a pedido EFF1 (con alta eficiencia)

El factor de potencia depende de la construcción y calidad de los materiales; pero además de la velocidad, de la potencia y del estado de carga del motor. Los motores de Siemens poseen un factor de servicio de SF=1,1, es decir pueden entregar permanentemente una potencia 10% superior a la asignada siempre que no se superen los 40 °C de temperatura ambiente.

Velocidad asignada

La otra característica de selección de un motor es su velocidad de rotación. La velocidad de un motor está dada en revoluciones por minuto (1/min). En un motor de corriente alterna de velocidad depende de la frecuencia de la red a donde se lo conecta, del bobinado y de su construcción.

En la siguiente tabla encontraremos la velocidad teórica o de sincronismo de un motor según su número de polos.

Cantidad de polos del motor	Velocidad de sincronismo	
	Red de 50 Hz	Red de 60 Hz
2 polos	3.000 1/min	3.600 1/min
4 polos	1.500 1/min	1.800 1/min
6 polos	1.000 1/min	1.200 1/min
8 polos	750 1/min	900 1/min
10 polos	600 1/min	720 1/min
12 polos	500 1/min	600 1/min

Tabla 1.1 Número de polos y velocidad.

Debido a un fenómeno electromagnético producido en el entrehierro del motor, llamado resbalamiento o deslizamiento, la velocidad asignada del motor nunca alcanza a la velocidad de

sincronismo sino que es algo menor.

Si las conexiones al motor son ordenadas, es decir fase uno (L1) al primer borde (U1), L2 a V1 y L3 a W1, el motor girará en el sentido horario (hacia la derecha), visto desde el cabo de eje.

Para invertir el sentido de giro de un motor es suficiente con intervenir dos de las conexiones.

Tensión asignada

Para la selección del motor también se debe conocer la tensión de la red donde será conectado.

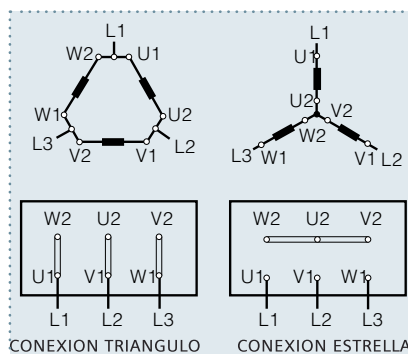


Figura 1.2.

Los bobinados del motor están diseñados para funcionar a una determinada tensión de red, indicada en Volt (V).

Habitualmente un motor trifásico normalizado puede conectarse tanto en estrella como en triángulo. El tipo de conexión se selecciona en la caja de bornes mediante el uso de puentes de interconexión.

tor no es apropiado para un arrancador del tipo estrella-triángulo en una red trifásica de 3x400 V.

En cambio el motor de tensión asignada 400/690 V se construye para potencias asignadas mayores. Este motor se conecta a redes de 3x400 V en triángulo y en estrella a redes de 690 V. Los motores de Siemens tienen una tolerancia de tensión de + -10%. Estos motores sí son apropiados para arrancadores estrella-triángulo en redes de 3x400 V de tensión nominal.

Frecuencia asignada

Los motores Siemens están contruidos para funcionar tanto en una red de 50 Hz como en una de 60 Hz. Son aptos para funcionar con variadores de frecuencia, desde 10% de su frecuencia asignada hasta valores superiores que pueden alcanzar a más del doble de la nominal. La frecuencia máxima en la que pueden funcionar sin problemas depende de la potencia y velocidad asignadas. Es recomendable en cada caso consultar a un especialista.

Formas constructivas

Normalmente un motor es suministrado para montaje horizontal con patas IM B3, y a pedido se pueden modificar a vertical con el cabo del eje hacia abajo; también con brida IMV1 u horizonte IMBS. En la figura 1.3 se ven las formas constructivas más habituales.

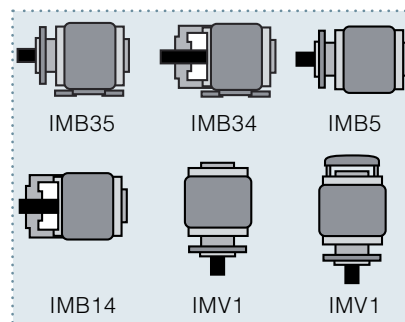


Figura 1.3 Posiciones de montaje.

Un motor de una determinada forma constructiva puede utilizarse en otras posiciones de montaje, aunque es muy probable que deban tenerse en cuenta algunas modificaciones como cambios



reproel®

A partir del 20 de septiembre
los atenderemos en nuestro
nuevo espacio.

Cuyo 2005 - (B1640GHY) Martínez
Buenos Aires - República Argentina
Tel./Fax: (54-11) 4717-1440
ventas@reproelsa.com.ar
www.reproelsa.com.ar



Fusibles NH (A.C.R.) Clase gL / aR / gTr / aM / gC
Fusibles HH (A.C.R.) Media tensión 2.3 a 36 Kv
Seccionadores fusibles bajo carga LTL/SL
Gabinets para distribución de energía

Representante exclusivo
JEAN MÜLLER



caex
Conjunto Argentino Exportador



GESTIÓN
DE LA CALIDAD
RI-9000-3154



UNIA
INN - CHILE



www.reproelsa.com.ar

de rodamientos, adición de bridas, anillos de protección, sellos, etc. Para ello se debe recurrir a talleres especializados.

Un motor se suministra con rodamientos a bolilla, especialmente aptos para cargas axiales, en el sentido de eje. En caso de acoplar un motor a una máquina mediante poleas se deben considerar el esfuerzo tangencial o radial. Ya que estas afectan a rodamientos pudiendo dañarlos; se recomienda consultar al fabricante y si es necesario cambiar rodamientos para otros del tipo a rodillos.

Algo similar ocurre si se desea que el motor funcione en sentido vertical; tal vez sea necesario cambiar los rodamientos por otros capaces de sostener el peso del rotor.

Los rodamientos de los motores Siemens hasta el tamaño 250 (motores menores a 55 kW) son prelubricados, no necesitan ser engrasados. A los motores más grandes es necesario engrasarlos periódicamente. Sobre el período de engrase en función de la temperatura ambiente, la cantidad y tipo de grasa se debe consultar la placa de lubricación correspondiente que se coloca en el motor junto a la de características.

Protecciones mecánicas

Es necesario hacer un análisis sobre los ambientes o lugares de trabajo de las máquinas en general y de los motores en particular.

Dependiendo de las condiciones del servicio y las propias del medio ambiente, se elegirá una clase de protección típica para un área determinada, y sobre la base de ella se definirá el grado de protección de los motores y tableros a instalar en la zona. Se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Protección de personas y contacto casual de partes bajo tensión o en movimiento.
- Protección contra partículas perjudiciales para el motor o aparatos.

Las Normas Internacionales IEC 529 definen las clases de protección caracteri-

zándolas con dos letras, dos cifras y ocasionalmente hasta dos letras adicionales.

Para identificar la protección mediante carcasa o caja se definen las letras IP (International Protection); luego de una primera cifra característica (de 0 a 8) para definir la protección contra contactos casuales y la entrada de cuerpos sólidos; una segunda cifra característica (de 0 a 8) para definir la protección contra la entrada de líquidos.

Las dos primeras letras son facultativas, es decir que sus alcances no están definidos por la Norma sino que deben ser acordados por las partes, fabricante y usuario; por ejemplo M = movimiento bajo el agua; W = condiciones climáticas.

Cabe aclarar que "protección contra entrada perjudicial de agua" no significa "ninguna entrada de agua"; el agua puede entrar dentro del motor o aparato siempre que no perjudique su funcionamiento normal y tenga la posibilidad de volver a salir.

En ocasiones no coinciden las protecciones solicitadas por el usuario con las características de la zona de instalación. Por ejemplo, cuando por facilitar los términos se especifica en general un grado de protección IP65, pero en

algunas zonas de la instalación no se requiere tal grado, y solo es necesario IP55; allí es posible instalar entonces motores de una clase de protección acorde o solamente algo superior.

Una clase de protección es mayor a la otra sólo cuando ambos dígitos de la misma son superiores a la otra.

En la tabla 1.2 se muestra un detalle de las clases de protección habituales en motores.

Es importante tener en cuenta que protección contra lluvia no es lo mismo que protección a la intemperie. Para ésta última se debe considerar además de la lluvia, la influencia del sol, ya que sus radiaciones UV producen el deterioro de la pintura, y un calentamiento adicional al motor. También es importante considerar la polución, ya sea esta causada por polvos o gases corrosivos. Las clases de protección no consideran la protección de áreas clasificadas, de seguridad aumentada o antiexplosivas; para ello se debe consultar a un especialista.

Temperatura ambiente

Los motores Siemens están contruidos con materiales de la clase de aislamiento F. Tiene una sobre elevación de

Motor	Clase de Protección	Primer cifra		Segunda cifra
		Contacto casual	Cuerpos extraños	
Refrigeración de superficie	IP 21	Contacto con dedos	Cuerpos sólidos medianos, más de 12 mm	Goteo vertical
	IP 22			Goteo a 15°
	IP 23			Goteo a 60°, lluvia
	IP 44	Herramientas o similares	Cuerpos sólidos pequeños, más de 1mm	Salpicaduras en cualquier dirección
	IP 54	Protección total y efectiva contra contactos casuales	Depósito de polvo en el interior	Salpicaduras en cualquier dirección
	IP 55			Chorros de agua en cualquier dirección
	IP 56			Chorros de agua a presión y oleadas
	IP 65	Protección total y efectiva contra contactos casuales	Protección contra la entrada de polvo	Chorros de agua en cualquier dirección
	IP 67			Inmersión pasajera

Tabla 1.2 Clases de protección mecánica

MODELO

CL-3622F + D-3622



Teléfono inalámbrico DECT y frente de calle unifamiliar.
Ampliable hasta 5 internos.
Llamada interna de intercomunicación.
10 melodías de llamada para seleccionar.
Agenda telefónica.
Compatibles con sistemas de marcado Pulso-tono
Pantalla **LCD** luminosa
Caller ID Manos libres
Apertura de puerta
COLOR DISPONIBLE HANDY BLANCO / FRENTE GRIS
OSCURO



COMMAX

WDP-180D + WDR-2GD



Teléfono inalámbrico DECT y frente de calle unifamiliar.
Ampliable hasta 5 internos. Llamada interna de intercomunicación.
10 melodías de llamada para seleccionar.
Agenda telefónica.
Compatibles con sistemas de marcado Pulso-tono
Pantalla **LCD COLOR** luminosa
Caller ID Manos libres
Apertura de puerta
COLOR DISPONIBLE GRIS CON DETALLES PLATA



temperatura de 105 °K, lo que permite instalarlos en áreas con una temperatura ambiente de 50 °C, sin reducción de potencia, o aprovechar las ventajas de un factor de servicio SF = 1,1 en ambientes con temperaturas de hasta 40 °tC.

Esta elevada clase de aislamiento permite el emplazamiento de los motores Siemens en terrenos de hasta 1000 metros sobre el nivel del mar. Para mayores alturas y temperaturas ambiente, se recomienda hacer la consulta del caso.

Tamaño constructivo

Según IEC 072 la distancia entre la base de las patas y el centro del cabo de eje determina el tamaño constructivo. Así pues un motor del tamaño 225 tendrá una altura desde el piso donde se apoya hasta el centro de cabo del eje de 225 mm. El tamaño constructivo también determina otras dimensiones básicas detalladas a continuación.

- Diámetro del cabo de eje
- Longitud del cabo de eje
- Tamaño de los agujeros de fijación
- Distancias entre los agujeros de fijación
- Distancia entre los agujeros delanteros y el apoyo de polea en el cabo de eje.
- Grado de protección y consumos según sea la tensión y frecuencia de la red a la que se conecta.

Placa característica

En la placa de características de motor se muestran todos los datos caracterís-

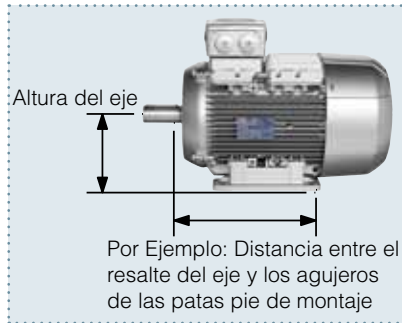


Figura 1.4: Tamaño constructivo.

ticos del motor. En ella se pueden ver su tipo y los distintos datos de potencia

y consumos, según sean la tensión y frecuencia a la red que se lo conecta.

También está indicado el número de fabricación, que se debe mencionar ante cualquier reclamo. La corriente y el par motor asignado son datos constructivos y no de selección.

La corriente asignada del motor es un dato a entregar por el fabricante. Depende de la potencia, velocidad, factor de potencia asignados y del rendimiento, todos ellos dependientes de la construc-

Número de fabricación		Clase de aislamiento	
Peso	Tipo		
SIEMENS D-91056 Erlangen 50 Hz 400/690 VΔ/Y 18.5 kW 32.5/18.8 A cos φ 0.91 2940/min 380-420/660-725 VΔ/Y 34.0-32.0/19.6-18.5 A 3~Mot. 1LA7166-2AA60 E0107/471101 01 001 IEC/EN 60034 93kg IM B3 160L IP55 Th.Cl.F 60 Hz 460 VΔ 21.3 kW 32.0 A cos φ 0.92 3540/min 440-480 VΔ 33.5-31.0 A EFF 2 CE			
Datos para 50 Hz		Tamaño	Datos para 60 Hz
		Forma constructiva	Grado de protección
		Fecha de fabricación AA MM	

Figura 1.5 Placa de características

y velocidades asignadas, tamaño, forma constructiva, grados de protección

Ejemplos de:			
Alturas de eje	Tamaños	Largos	
180	180M	S=corto	(0,1,2)
200	180L	M=mediano	(3,4,5)
	180L	L=largo	(6,7,8)
Ejemplo: 1LA7 186-4AA60 Tamaño 180L			

Tabla 1.3 Nota: La altura de eje y el largo de carcasa definen los tamaños constructivos.

ción. La corriente de servicio, normalmente inferior a la asignada, depende de la carga acoplada al eje del motor.

La intensidad de la corriente asignada de arranque es un dato constructivo del motor e independiente de la carga resistente. En cambio el tiempo de arranque y la frecuencia de maniobras por hora dependen del tipo de carga mecánica acoplada al motor.■

Milko

ELECTRICA

Av. Rivadavia 21948 Ituzaingo

tel.: 4623-9970 ID: 565*61

e-mail: electricamilko@yahoo.com.ar



...Los líderes transitan por "el gran camino"

Es ahí donde la razón y el corazón se ponen de acuerdo, creando nuevos espacios para no defraudar ninguna situación. Esto quiere decir no tener que renunciar a nada y mucho menos a lo que de verdad le interesa:..."Ser el número uno"



Blanco Encalada 576 - V.Martelli - Buenos Aires - Argentina
Tel/Fax: 54 - 011 4709-4141 / 3573
ventas@elece.com.ar

w w w . e l e c e . c o m . a r