

# CATÁLOGO TÉCNICO



**SELF**power  
Synchronous **Eco** Line-start Friendly



## MOTORES ELÉCTRICOS

STANDARD **IEC**





**1. INFORMACIÓN GENERAL**

1.1	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO .....	4
1.2	FUNCIONAMIENTO SÍNCRONO .....	5
1.3	EFICIENCIA .....	6

**2. INFORMACIÓN GENERAL**

2.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	7
2.2	CONFORMIDAD Y DIRECTIVAS .....	8
2.2.1	Conformidad con las normas de referencia .....	8
2.2.2	Conformidad con las directivas comunitarias- Marca CE .....	8
2.3	SIMBOLOGÍA Y FÓRMULAS .....	9
2.3.1	Magnitudes físicas y factores de conversión .....	9
2.3.2	Características nominales .....	10
2.3.3	Tolerancias .....	12
2.4	CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUCCIÓN .....	13
2.4.1	Designación .....	13
2.4.2	Características de construcción .....	14
2.4.3	Árbol motor .....	17
2.4.4	Rodamientos .....	18
2.4.5	Carga radial .....	19
2.4.6	Carga axial .....	20
2.5	FORMAS DE CONSTRUCCIÓN .....	21
2.6	GRADOS DE PROTECCIÓN .....	22
2.6.1	Grado de protección .....	22
2.7	CLASIFICACIÓN TÉRMICA .....	23
2.7.1	Clase de aislamiento .....	23
2.7.2	Clase térmica .....	23

**3. INFORMACIÓN DEL PRODUCTO**

3.1	CONDICIONES DE ALIMENTACIÓN .....	24
3.1.1	Tensión y la frecuencia de alimentación .....	24
3.1.2	Alimentación desde la red eléctrica .....	24
3.1.3	Selección del motor Direct On Line .....	25

3.1.4	Conexión estándar de 50 y 60 Hz .....	25
3.1.5	Alimentación por inverter .....	26
<b>3.2</b>	<b>NIVEL DE PRESIÓN SONORA .....</b>	<b>28</b>
3.2.1	Nivel de presión sonora LpA .....	28
<b>3.3</b>	<b>SERVICIO .....</b>	<b>29</b>
3.3.1	Servicio .....	29
<b>3.4</b>	<b>PROTECCIONES OPCIONALES .....</b>	<b>30</b>
<b>3.5</b>	<b>MODALIDAD DE REFRIGERACIÓN .....</b>	<b>31</b>
<b>3.6</b>	<b>OTRAS EJECUCIONES OPCIONALES .....</b>	<b>32</b>
<b>3.7</b>	<b>MOTORES-FRENO .....</b>	<b>33</b>
3.7.1	Motores-freno .....	33
3.7.2	Freno FM .....	34
3.7.3	Modalidad de conexión de los frenos FM .....	37
<b>3.8</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DEL MOTOR ELÉCTRICO .....</b>	<b>39</b>

## 4. INFORMACIÓN DE PRESTACIONES

4.1	SÍMBOLOS .....	40
4.2	TSP-SL TBSP-SL .....	41

## 5. DIMENSIONES

5.1	DIMENSIONES .....	42
5.1.1	Dimensiones generales .....	42
5.1.2	Motores-freno .....	44
5.1.3	Motores IC410-418 .....	46
5.1.4	Posición caja de bornes-Palanca de desbloqueo-Conector servoventilación ...	47

## 6. ACCESORIOS Y OPCIONES

6.1	EJECUCIONES OPCIONALES - ACCESORIOS .....	48
6.1.1	Ejecuciones opcionales - Accesorios TSP-SL .....	48
6.1.2	Ejecuciones opcionales - Accesorios TBSP-SL .....	49

## 7. CONDICIONES DE VENTA

7.1	CONDICIONES DE VENTA .....	50
-----	----------------------------	----

El motor Self Power® es un motor eléctrico híbrido respetuoso con el medio ambiente que reúne simultáneamente las características de un motor asíncrono y un motor síncrono de reluctancia.

Representa una solución innovadora y muy eficiente. Gracias a su capacidad para arrancar sin necesidad de otros dispositivos externos (por ejemplo, inversers), permite reducir los costes de funcionamiento y mantenimiento.

El motor síncrono de arranque automático Self Power está especialmente indicado para aplicaciones de velocidad constante, es decir, aquellas en las que el motor debe funcionar de forma continuada a una velocidad constante, gracias a lo cual la aplicación se caracteriza por una mayor precisión y fiabilidad.

Tras una fase de arranque, que tiene lugar como en los motores asíncronos normales, el motor se sincroniza con la frecuencia de trabajo y funciona de forma sincrónica a velocidad constante (sin codificador) independientemente de la carga.

El rotor tiene una geometría avanzada sin imanes (tecnología patentada) que optimiza las prestaciones y aumenta la densidad de potencia con respecto a un motor asíncrono estándar. Gracias al innovador diseño del rotor, junto con la jaula de ardilla y la ausencia de los imanes, este motor es único en el mercado.

Así pues, el motor Self Power® es la solución tecnológica que permite lograr altos rendimientos sin necesidad de utilizar imanes permanentes. El motor Self Power ha sido diseñado para funcionar directamente desde la red eléctrica o bien alimentado por un simple inverter escalar V/f.

La serie TSP-SL tiene las siguientes características:

- Eficacia IE3-IE4;
- Tamaños 80 ÷ 132M;
- Potencias: De 0,55 a 7,5 kW;
- Funcionamiento con alimentación directa desde la red o con inverter escalar V/f;
- Puede sustituir a cualquier motor asíncrono, ya que tiene disponibles las mismas opciones.

En general, el motor síncrono de arranque automático es una opción excelente para aplicaciones de velocidad constante en las que se requiere una alta eficiencia energética, baja temperatura de funcionamiento, vibraciones y ruido reducidos, y alta estabilidad de velocidad. Gracias a sus innovadoras características y avanzada tecnología, el motor síncrono de arranque automático está destinado a convertirse en una solución cada vez más popular para aplicaciones industriales y comerciales en las que la precisión y la fiabilidad son primordiales.

Asimismo, se trata de la solución más conveniente del mercado actual para alcanzar la clase de eficiencia IE4.

El motor Self Power® es un motor síncrono de arranque automático que, durante su funcionamiento, tiene la capacidad de mantener una velocidad constante (por ejemplo, alimentación de 50 Hz, velocidad síncrona de 1 500 rpm) aunque se produzca un cambio en el par de carga. Self Power es la solución ideal para todas las aplicaciones en las que se requiera una velocidad constante (por ejemplo, transportadores, elevadores, bombas, ventiladores, dosificadores, etc.). Con Self Power, no es necesario utilizar un codificador para garantizar la constancia de la velocidad.

Self Power tiene las siguientes ventajas:

- Arranque automático (alimentado desde la red o con un simple inverter V/f);
- Eficiencia Super Premium IE4;
- Velocidad de funcionamiento perfectamente constante con carga variable (capacidad de mantener una velocidad constante independientemente de las variaciones de carga, lo que garantiza una mayor precisión y fiabilidad en la aplicación);
- Adecuado para aplicaciones multimotor (por ejemplo, 1 inverter y 4 motores) en las que se requiere sincronismo y constancia de velocidad entre varios motores alimentados directamente desde la red o desde un simple inverter V/f;
- Bajas temperaturas de funcionamiento (mayor vida útil de los rodamientos con mayor fiabilidad) y, por tanto, una vida útil más larga con respecto a la de un motor asíncrono normal.

Self Power® es un motor síncrono de arranque automático que presenta pérdidas de rotor muy reducidas durante el funcionamiento. Esto permite alcanzar la clase de eficiencia IE4 manteniendo la misma dimensión total de un motor asíncrono de la clase de eficiencia IE2.

## 2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Motores eléctricos síncronos trifásicos de arranque automático, con diseño cerrado, ventilación superficial externa, rotor con tecnología híbrida patentada, clase de aislamiento F, clase de protección IP55, dimensiones y alturas de eje normalizadas de 80 a 132, potencias unificadas desde 0,55 kW a 7,5 kW.

Producción estándar	Serie
Trifásico síncrono de reluctancia con arranque automático y eficiencia Super Premium	TSP-SL
Trifásico síncrono de reluctancia con arranque y frenado automáticos y eficiencia Super Premium	TBSP-SL

### 2.2.1 Conformidad con las normas de referencia

Los motores eléctricos Self Power (serie TSP-SL, TBSP-SL) se ajustan a las siguientes normas italianas, europeas e internacionales que conciernen a las máquinas eléctricas rotativas:

TITULO	CEI / EN	IEC
Prescripciones generales para máquinas eléctricas rotativas	CEI EN 60034-1	IEC 60034-1
Métodos normalizados para determinar mediante pruebas las pérdidas y el rendimiento de las máquinas eléctricas rotativas (exceptuando las máquinas para vehículos de tracción)	CEI EN 60034-2-1	IEC 60034-2-1
Clasificación de los grados de protección de las máquinas eléctricas rotativas	CEI EN 60034-5	IEC 60034-5
Métodos de refrigeración de las máquinas eléctricas	CEI EN 60034-6	IEC 60034-6
Siglas de designación de las formas de construcción y de los tipos de instalación	CEI EN 60034-7	IEC 60034-7
Marcado de los terminales y sentido de rotación de las máquinas eléctricas rotativas	CEI 2-8	IEC 60034-8
Límites de ruido	CEI EN 60034-9	IEC 60034-9
Grado de vibración de las máquinas eléctricas	CEI EN 60034-14	IEC 60034-14
Clases de rendimiento de los motores en corriente alterna alimentados por red (Código IE)	CEI EN 60034-30-1	IEC 60034-30-1
Dimensiones y potencias nominales de las máquinas eléctricas rotativas	EN 50347	IEC 60072-1
Tensión nominal de los sistemas de distribución pública de energía eléctrica a baja tensión	CEI 8-6	IEC 60038

### 2.2.2 Conformidad con las directivas comunitarias- Marca CE

Los motores eléctricos Self Power (serie TSP-SL, TBSP-SL) llevan el marcado CE en la placa porque cumplen con las siguientes Directivas de la Unión Europea:

- Directiva Baja Tensión 2014/35/UE;
- Directiva EMC 2014/30/UE sobre las características intrínsecas relativas a la emisión y a los niveles de inmunidad;
- Directiva RoHS 2015/863/UE sobre la prohibición o limitación del uso de sustancias nocivas en equipos eléctricos y electrónicos;
- Directiva ErP 2009/125/CE relativa al diseño ecocompatible y correspondiente reglamento aplicable n.º 640/2009, sustituido por el n.º 1781/2019 a partir del 01/07/2021.

La responsabilidad del cumplimiento de la Directiva Máquinas y la Directiva EMC de una instalación completa de todos modos está exclusivamente a cargo del fabricante de la máquina. Los motores eléctricos no deben ponerse en marcha hasta que la maquinaria en la cual están incorporados no sea declarada conforme con la Directiva Máquinas (Certificado de Incorporación - Directiva 2006/42/CE Anexo II 1B).

## 2.3.1 Magnitudes físicas y factores de conversión

Magnitud física	Unidad de medida		Conversión de Sistema	
	Sistema Internacional S.I.	Sistema Anglosajón	Internacional (S.I.) a Sistema Anglosajón	Anglosajón a Sistema Internacional (S.I.)
longitud	m = metro	ft = pie	1 ft = 0,3048 m	1 m = 3,2808 ft
		in = pulgada	1 in = 25,4 mm	1 mm = 0,03937 in
velocidad	m/s	ft/s	1 ft/s = 0,3048 m/s	1 m/s = 3,2808 ft/s
		in/s	1 in/s = 25,4 mm/s	1 mm/s = 0,03937 in/s
masa	kg = kilogramo-masa	lb = libra	1 lb = 0,4536 kg	1 kg = 2,205 lb
densidad	kg/m <sup>3</sup>	lb/ft <sup>3</sup>	1 lb/ft <sup>3</sup> = 16,0185 kg/m <sup>3</sup>	1 kg/m <sup>3</sup> = 0,0624 lb/ft <sup>3</sup>
		lb/in <sup>3</sup>	1 lb/in <sup>3</sup> = 27,6799 g/cm <sup>3</sup>	1 g/cm <sup>3</sup> = 0,0361 lb/in <sup>3</sup>
momento de inercia	kg·m <sup>2</sup>	lb·ft <sup>2</sup>	1 lb·ft <sup>2</sup> = 0,04214 kg·m <sup>2</sup>	1 kg·m <sup>2</sup> = 23,73 lb·ft <sup>2</sup>
		lb·in <sup>2</sup>	1 lb·in <sup>2</sup> = 2,9264 kg·cm <sup>2</sup>	1 kg·cm <sup>2</sup> = 0,3417 lb·in <sup>2</sup>
fuerza	N = newton	lbf = libra-fuerza	1 lbf = 4,44822 N	1 N = 0,2248 lbf
	kgf* = kilogramo-fuerza		1 lbf = 0,4536 kgf	1 kgf = 2,2045 lbf (1 N = 0,102 kgf 1 kgf = 9,8 N)
momento mecánico	Nm	lbf·ft	1 lbf·ft = 0,138 kgf·m	1 kgf·m = 7,23 lbf·ft
	kgf·m*		1 lbf·ft = 1,36 N·m	1 N·m = 0,738 lbf·ft
energía	J = Joule (=Nm)	lbf·ft	1 lbf·ft = 1,36 J	1 J = 0,738 lbf·ft
	kWh = kilovatio hora		1 lbf·ft = 3,77·10 <sup>-7</sup> kWh	1 kWh = 2,66·10 <sup>6</sup> lbf·ft
presión	Pa = Pascal (=N/m <sup>2</sup> )	psi (=lbf/ in <sup>2</sup> )	1 psi = 6,895·10 <sup>3</sup> Pa (N/m <sup>2</sup> )	1 Pa = 1,45·10 <sup>-4</sup> psi
	atm* = atmósfera		1 psi = 0,068 atm	1 atm = 14,7 psi
	bar*		1 psi = 0,0689 bar	(1Pa=9,87·10 <sup>-6</sup> atm=10 <sup>-5</sup> bar)
potencia	W = vatio	hp = caballo vapor	1 hp = 745,7 W	1 W = 0,00134 hp
		lbf·ft/s	1 lbf·ft/s = 1,356 W	1 W = 0,738 ft·lbf/s

(\*) unidad de medida fuera del Sistema Internacional

## 2.3.2 Características nominales

Características nominales: conjunto de valores numéricos de magnitudes eléctricas y mecánicas (tensión de alimentación, frecuencia, corriente, número de revoluciones, potencia suministrada...) junto con su duración y orden de sucesión a lo largo del tiempo, atribuidos a la máquina e indicados en la placa, de conformidad con las condiciones especificadas. En particular, se definen las siguientes magnitudes, que conciernen al funcionamiento de los motores eléctricos; en las tablas de las prestaciones se utilizan los mismos símbolos.

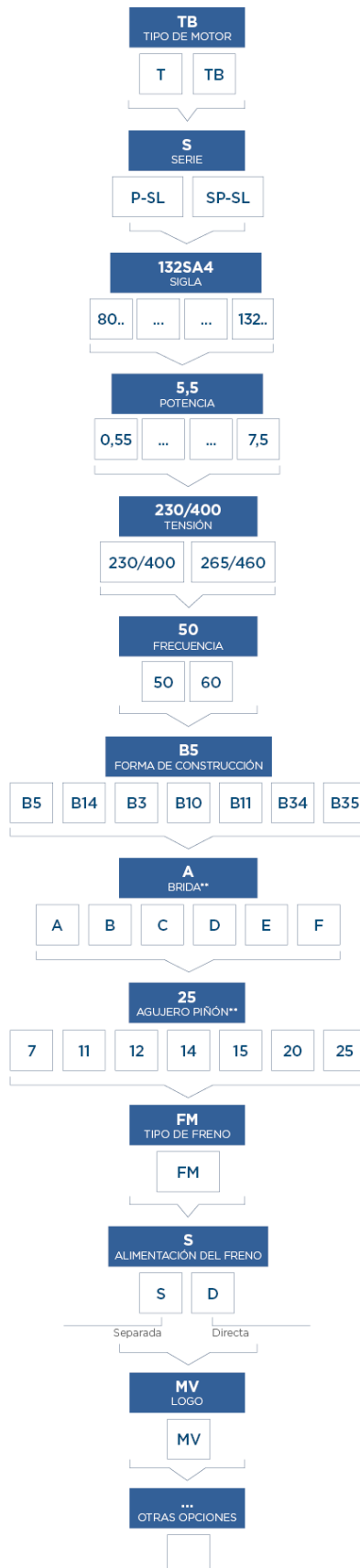
MAGNITUD	SÍMBOLOS Y UNIDADES DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN															
tensión nominal	$V_n$ [V]	tensión concatenada a los bornes de la máquina a la potencia nominal															
corriente nominal	$I_n$ [A]	corriente absorbida por el motor en condiciones de ejercicio a la potencia nominal															
corriente de arranque	$I_s$ [A]	corriente de línea absorbida por el motor alimentado a la tensión y a la frecuencia nominales al arranque															
par nominal	$M_n$ [Nm]	par suministrado al árbol motor a las características nominales															
par de arranque	$M_s$ [Nm]	par suministrado al árbol motor al arranque de la máquina															
par de arrufo	$M_i$ [Nm]	valor mínimo del par asincrónico a régimen que el motor desarrolla en el campo de velocidades entre cero y la velocidad de par máxima; tal definición no se aplica a los motores asincrónicos, cuyo par disminuye con continuidad al aumentar la velocidad															
par máximo	$M_{max}$ [Nm]	<p>valor máximo de par a régimen que el motor desarrolla sin que se produzca una caída de velocidad brusca; tal definición no se aplica a los motores asincrónicos, cuyo par disminuye con continuidad al aumentar la velocidad</p>															
velocidad sincrónica	$\omega_s$ [rad/s] $n_s$ [min <sup>-1</sup> ]	<p>velocidad de rotación del árbol motor al sincronismo en ausencia de carga; valen las siguientes relaciones:</p> $n_s = 120 \times f_n / p \text{ [min}^{-1}] \quad \omega_s = 4p \times f_n / p \text{ [rad/s]} \quad \omega_s = n_s / 9,55 \text{ [rad/s]}$ <p>donde: <math>f_n</math> = frecuencia nominal de la red de alimentación [Hz]  <math>p</math> = número de polos del motor                      resulta:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>polos</th> <th>rpm a 50Hz</th> <th>rpm a 60Hz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>3000</td> <td>3600</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1500</td> <td>1800</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>1000</td> <td>1200</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>750</td> <td>900</td> </tr> </tbody> </table>	polos	rpm a 50Hz	rpm a 60Hz	2	3000	3600	4	1500	1800	6	1000	1200	8	750	900
polos	rpm a 50Hz	rpm a 60Hz															
2	3000	3600															
4	1500	1800															
6	1000	1200															
8	750	900															
velocidad nominal	$n_n$ [rpm] $\omega_n$ [rad/s]	velocidad de rotación del árbol motor en condiciones nominales de funcionamiento, a la potencia nominal															

<b>deslizamiento</b> <b>deslizamiento nominal</b>	s s <sub>n</sub>	relación entre la desviación de la velocidad de rotación respecto de la velocidad sincrónica y la velocidad sincrónica; normalmente se indica en porcentaje: s = (ω <sub>s</sub> - ω) / ω <sub>s</sub> × 100 s <sub>n</sub> = (ω <sub>s</sub> - ω <sub>n</sub> ) / ω <sub>s</sub> × 100
<b>potencia mecánica suministrada</b>	P [W]	valor numérico de la potencia mecánica suministrada al árbol motor; la relación entre potencia, par y velocidad vale: P [W] = T [Nm] × ω [rad/s]
<b>potencia nominal suministrada</b>	P <sub>n</sub> [W]	valor numérico de la potencia mecánica suministrada al árbol motor a las características nominales P <sub>n</sub> (W) = T <sub>n</sub> [Nm] × ω <sub>n</sub> [rad/s]
<b>factor de potencia</b> <b>factor de potencia nominal</b>	cosφ cosφ <sub>n</sub>	coseno del ángulo de desfase entre tensión y corriente, función de las características de la carga
<b>potencia eléctrica activa absorbida</b>	P <sub>a</sub> [W]	valor numérico de la potencia eléctrica activa absorbida por la red de alimentación; valen las siguientes relaciones: sistema trifásico P <sub>a</sub> [W] = √3 V <sub>[V]</sub> I <sub>[A]</sub> cosφ sistema monofásico P <sub>a</sub> [W] = V <sub>[V]</sub> I <sub>[A]</sub> cosφ
<b>potencia eléctrica reactiva absorbida</b>	Q <sub>a</sub> [VAr]	valor numérico de la potencia eléctrica reactiva absorbida por la red de alimentación; valen las siguientes relaciones: sistema trifásico Q <sub>a</sub> [W] = √3 V <sub>[V]</sub> I <sub>[A]</sub> senφ sistema monofásico Q <sub>a</sub> [W] = V <sub>[V]</sub> I <sub>[A]</sub> senφ
<b>potencia reactiva suministrada por una batería de condensadores</b>	Q <sub>c</sub> [VAr]	valor numérico de la potencia eléctrica reactiva suministrada por una batería de condensadores de capacidad C [μF], dada por la relación, para sistemas trifásicos: Q <sub>c</sub> = √3 V <sub>[V]</sub> <sup>2</sup> C <sub>[μF]</sub> 2πf <sub>n</sub> [Hz]
<b>rendimiento</b>	η	relación entre la potencia mecánica suministrada y la potencia eléctrica absorbida η = P / P <sub>a</sub> η% = P / P <sub>a</sub> × 100 conocido el rendimiento de la máquina, la potencia suministrada al árbol se puede calcular según las fórmulas: motor asincrónico trifásico P [W] = √3 V <sub>[V]</sub> I <sub>[A]</sub> η cosφ motor asincrónico monofásico P [W] = E <sub>[V]</sub> I <sub>[A]</sub> η cosφ
<b>momento de inercia</b>	J [kg×m <sup>2</sup> ]	Producto entre la masa rotativa m [kg] y el cuadrado del radio equivalente de rotación r [m]: J = mr <sup>2</sup> En el sistema práctico se usa el PD <sup>2</sup> rodudo del peso [kgp] por el cuadrado del diámetro equivalente de rotación D [m]; por ende PD <sup>2</sup> <sub>[kgp×m<sup>2</sup>]</sub> = 4J <sub>[kg×m<sup>2</sup>]</sub>  Hay que tener en cuenta que el peso en el sistema práctico corresponde (en valor numérico) a la masa en el sistema S.I.
<b>tiempo de aceleración</b> <b>tiempo de frenado</b>	t <sub>a</sub> [s] t <sub>f</sub> [s]	Al calcular los tiempos de aceleración y frenado, hay que sumar al momento de inercia del motor J <sub>m</sub> el momento de la carga conectada J <sub>ext</sub> , para obtener el momento de inercia total: J <sub>t</sub> = J <sub>m</sub> + J <sub>ext</sub> y análogamente: PD <sup>2</sup> <sub>t</sub> = PD <sup>2</sup> <sub>m</sub> + PD <sup>2</sup> <sub>txt</sub> Además, al par desarrollado por el motor M <sub>m</sub> , que puede ser acelerante o frenante, hay que sustraer o sumar el par resistente M <sub>r</sub> , para así obtener, en primera aproximación: en fase de aceleración, el par acelerante: M <sub>a</sub> = M <sub>m</sub> - M <sub>r</sub> en fase de frenado, el par frenante: M <sub>f</sub> = M <sub>m</sub> + M <sub>r</sub> En primera aproximación, se puede utilizar para M <sub>m</sub> el valor del par de arranque del motor, indicado en las tablas del catálogo; un cálculo más preciso, conocida la curva de carga, se puede obtener ejecutando la integral desde 0 a la velocidad nominal. El tiempo de aceleración, para una variación de velocidad Δω (o Δn), vale: en el sistema S.I. t <sub>a</sub> = [J <sub>t</sub> / M <sub>a</sub> ] × Δω [kg×m <sup>2</sup> ] en el sistema práctico t <sub>a</sub> = [2.67 PD <sup>2</sup> <sub>t</sub> / M <sub>a</sub> ] × Δn × 10 <sup>-3</sup> [kgp×m <sup>2</sup> ]  Las mismas fórmulas valen para el tiempo de frenado, sustituyendo M <sub>a</sub> con M <sub>f</sub> y teniendo en cuenta que la misma M <sub>a</sub> y Δn resultan negativas. Si las cargas exteriores se conectan mediante reductores o multiplicadores de velocidad, los momentos de inercia deben llevarse al eje del motor multiplicándolos por el cuadrado de la relación entre la velocidad n <sub>c</sub> de la carga y la velocidad n <sub>m</sub> del motor: J <sub>ext</sub> (n <sub>c</sub> / n <sub>m</sub> ) <sup>2</sup> y análogamente para el PD <sup>2</sup> . Para llevar al eje del motor la inercia debida a una carga de masa M arrastrada en movimiento lineal por el motor, hay que conocer la relación entre la velocidad lineal v y la velocidad correspondiente n (o ω) del motor; el momento de inercia correspondiente resultará: en el sistema S.I. J <sub>ext</sub> = M [kg] (v [m/s] / ω <sub>m</sub> [rad/s]) <sup>2</sup> en el sistema práctico PD <sup>2</sup> = 365 P [kgp] (v [m/s] / n <sub>m</sub> [rpm]) <sup>2</sup> donde P representa el peso de la parte en movimiento.

## 2.3.3 Tolerancias

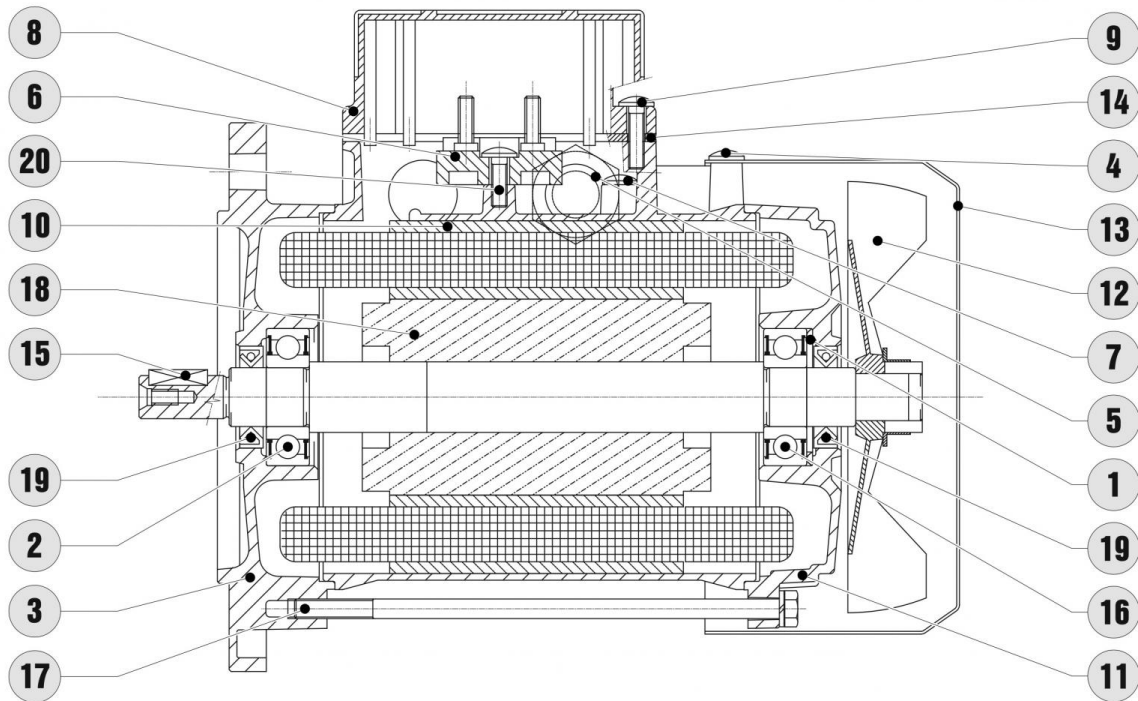
	TOLERANCIAS
Rendimiento (relación entre valores medidos de potencia suministrada y potencia absorbida)	-15% di (1-h)
Factor de potencia	-1/6 di (1-cosj) 0.02 min 0.07 max
Deslizamiento a plena carga y a la temperatura de funcionamiento - Potencia suministrada $\geq$ 1kW - Potencia suministrada < 1kW	$\pm$ 20% $\pm$ 30%
Corriente con rotor bloqueado con cualquier dispositivo de arranque específico	20%
Par con rotor bloqueado	-15% +25%
Par de arrufo	-15%
Par máximo	-10%
Momento de inercia	$\pm$ 10%
Nivel de presión sonora	+3dBA
Altura de eje H	-0.5mm.
Diámetro centrado brida N	J6
Diámetro del extremo del árbol, lado toma de fuerza D - Hasta 28mm - Más de 28mm	j6 k6
Medidas de la chaveta F x GD	h9
Ancho del alojamiento de la chaveta F	N9

## 2.4.1 Designación




\*\*Sólo formas B10/B11

### 2.4.2 Características de construcción



1. Muelle de precarga
2. Rodamiento lado accionamiento
3. Brida / escudo lado accionamiento
4. Tornillos de fijación de la tapa del ventilador
5. Prensaestopas
6. Bornera
7. Tornillo de tierra
8. Tapa de la caja de bornes
9. Tornillos de fijación de la caja de bornes
10. Carcasa con estator bobinado
11. Escudo lado opuesto al accionamiento
12. Ventilador
13. Tapa-ventilador
14. Junta caja de bornes
15. Chaveta
16. Rodamiento lado opuesto al accionamiento
17. Tirante
18. Rotor con árbol (inducido)
19. Retén
20. Tornillo de fijación de la bornera

**Carcasa**

- de aleación de aluminio fundido a presión, con elevada resistencia mecánica y características anticorrosivas del tam.56 al tam.132;
- con aletas; no pintada del tam.56 al tam. 132 (pintura opcional);
- preparada con anillas de elevación a partir del tamaño 100;
- preparada para el montaje de patas en posición opuesta a la bornera auxiliar del tam.56 al tam.63; preparada para el montaje de patas en posición opuesta a la bornera auxiliar y en las dos posiciones laterales del tam.71 al tam.132;
- con borne para la toma de tierra en el interior de la caja de bornes; posibilidad de conexión de tierra exterior en la carcasa del motor. el borne está indicado con el símbolo .

**Árbol**

De acero C40 o equivalente; dimensiones, extremos de salida y lengüeta unificados, según IEC60072-1.

**Rotor**

En las series TSP-SL y TBSP-SL, el rotor se compone de una lámina magnética caracterizada por pérdidas bajas y cuenta además con una jaula de aluminio fundido a presión. La geometría está patentada.

El equilibrado del rotor, previsto a partir del tamaño 90, se ejecuta dinámicamente con el método de la media chaveta según la norma ISO 2373 grado G6,3 para intensidad de vibración normal; si así se solicita, se puede llevar a cabo un equilibrado de más precisión (grado G2,3).

**Brida / Escudo**

De aleación de aluminio moldeado a presión, excluida la brida B5 de mayores dimensiones para la gr.132 (fundición); el escudo trasero está previsto de fundición o de aluminio según los tamaños en las versiones con freno electromagnético del tipo FM y MS.

**Ventilador**

Ventilador centrífugo de aspas radiales para permitir la refrigeración en ambas direcciones de rotación, ensamblado externamente sobre el árbol motor por la parte opuesta al acoplamiento. De material termoplástico cargado, adecuado para funcionar a la temperatura normal de ejercicio del motor.

**Prensaestopas y tapones**

Los prensaestopas y los tapones cumplen con los estándares métricos.

MOTOR ESTÁNDAR (TSP-SL)						
Tamaño	Predisposición de prensaestopas	Prensaestopas suministrado	Tapones suministrados	Entrada cables Ø min - max [mm]	Bornes de alimentación	Par de apriete max [Nm]
80	2 x M16 x 1,5 2 x M20 x 1,5 (1 + 1 por lado)	1 x M20 x 1,5 (1)	-	6 - 12	M4	2
90	2x M25 x 1,5 (1 por lado)	1 x M25 x 1,5	1 x M25 x 1,5	9 - 17	M5	3
100	2x M25 x 1,5 (1 por lado)	1 x M25 x 1,5	1 x M25 x 1,5	9 - 17	M5	3
112	2x M25 x 1,5 (1 por lado)	1 x M25 x 1,5	1 x M25 x 1,5	9 - 17	M5	3
132	2x M32 x 1,5 (1 por lado)	1 x M32 x 1,5	1 x M32 x 1,5	11 - 21	M6	4

MOTOR-FRENO (TBSP-SL)						
Tamaño	Predisposición del paso de los cables	Prensaestopas	Tapones	Entrada cables Ø min - max [mm]	Bornes de alimentación	Par de apriete max [Nm]
80	4 x M20 x 1,5 (2 por lado)	1 x M20 x 1,5 1 x M16 x 1,5 (2)	2 o 3 x M20 x 1,5 (2)	6 - 12	M4	2
90	2 x M25 x 1,5 2 x M20 x 1,5	1 x M25 x 1,5 1 x M20 x 1,5 (3)	1 x M25 x 1,5 1 o 2 x M20 x 1,5 (3)	9 - 17	M5	3
100	2 x M25 x 1,5 2 x M20 x 1,5	1 x M25 x 1,5 1 x M20 x 1,5 (3)	1 x M25 x 1,5 1 o 2 x M20 x 1,5 (3)	9 - 17	M5	3
112	2 x M25 x 1,5 2 x M20 x 1,5	1 x M25 x 1,5 1 x M20 x 1,5 (3)	1 x M25 x 1,5 1 o 2 x M20 x 1,5 (3)	9 - 17	M5	3
132	2x M32 x 1,5	1 x M32 x 1,5 1 x M20 x 1,5 (4)	ninguno 1 x M32 x 1,5	11 - 21	M6	4

Nota:

(1) Para lo tamaño de motor 80 en versión estándar los prensaestopas no se suministran montados sino en dotación al motor. Los prensaestopas se pueden montar en la posición deseada rompiendo uno de los tabiques troquelados de la caja de bornes.

(2) a) Alimentación directa: 3 tapones montados y 1 prensaestopas M16 en dotación; el otro prensaestopas está montado;  
b) Alimentación separada; 2 tapones montados; los dos prensaestopas se suministran montados.

(3) a) Alimentación directa: 3 tapones montados y 1 prensaestopas M20 en dotación; el otro prensaestopas está montado;  
b) Alimentación separada; 2 tapones montados; los dos prensaestopas se suministran montados.

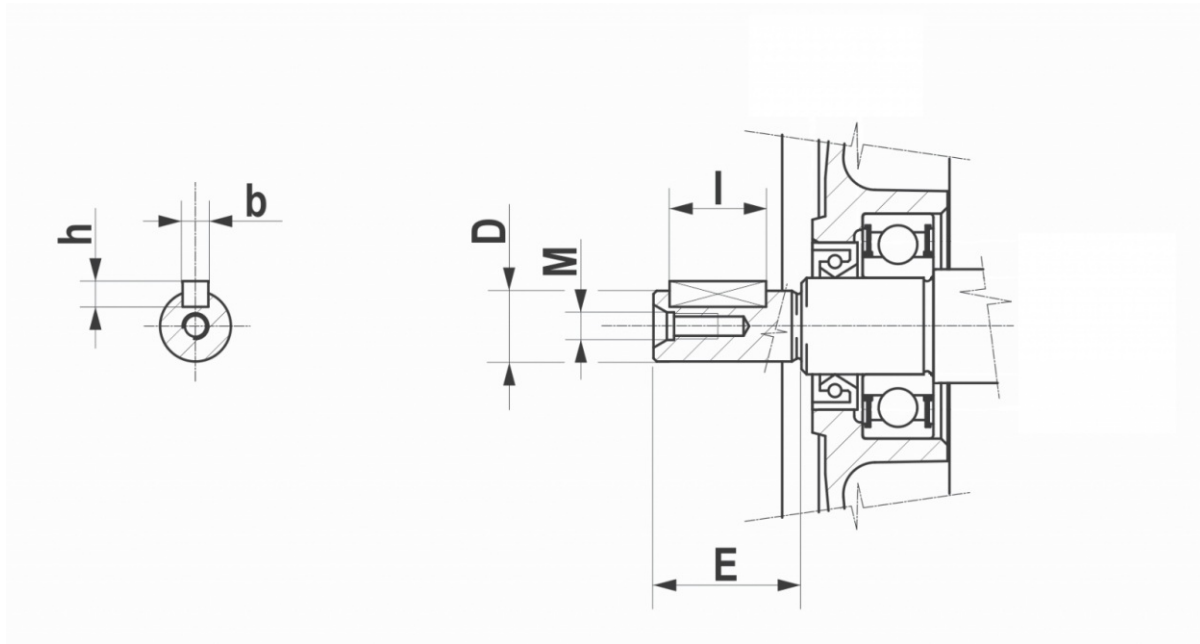
(4) a) Alimentación directa: 1 tapón montado y 1 prensaestopas M20 en dotación; el otro prensaestopas está montado;  
b) Alimentación separada; tapones no suministrados; los dos prensaestopas se suministran montados.

En todos los tamaños de motor, los prensaestopas y la placa se pueden colocar también del lado opuesto al estándar (respectivamente derecho e izquierdo, vistos desde el acoplamiento). Para todos los tamaños de motor la forma de construcción B3 se ejecuta patas montadas en el lado opuesto a la bornera. Como opción, las patas se pueden montar también en posición lateral con respecto a la caja de bornes.

Bajo pedido es posible estudiar soluciones con prensaestopas del lado del ventilador; se recomienda consultar con nuestro servicio técnico para la factibilidad y las dimensiones.

## 2.4.3 Árbol motor

Extremo de salida del árbol motor - lado accionamiento



		D x E [mm]	M	b x h x l [mm]
80	B	14 x 30	M5	5 x 5 x 20
	A	19 x 40	M6	6 x 6 x 30
90	B	19 x 40	M6	6 x 6 x 30
	A	24 x 50	M8	8 x 7 x 35
100-112	B	24 x 50	M8	8 x 7 x 35
	A	28 x 60	M10	8 x 7 x 45
132	B	28 x 60	M10	8 x 7 x 45
	A	38 x 80	M12	10 x 8 x 60

A - Estándar

B - Reducida

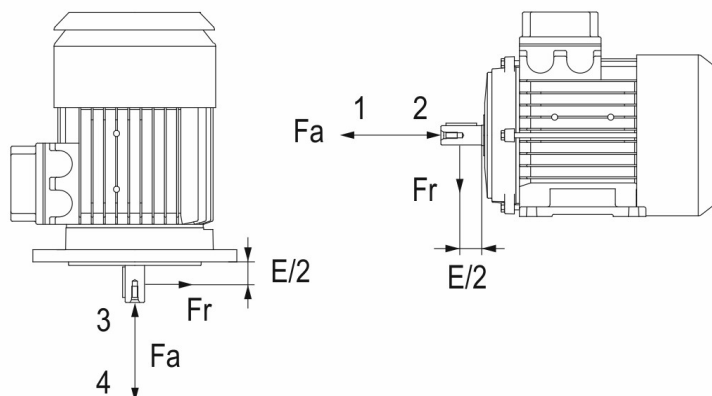
Nota: consultar con nuestro servicio técnico para soluciones con bridas de menor o mayor tamaño

### 2.4.4 Rodamientos

Los rodamientos utilizados son radiales y de corona de esferas, con juego normal, lubricados de por vida, con pantalla 2Z del lado del accionamiento, 2Z o 2RS del lado opuesto al accionamiento, respectivamente en la versión estándar o con freno. Los rodamientos posteriores están pre-cargados mediante una anilla de compensación que actúa sobre la anilla exterior de los rodamientos para reducir el ruido de funcionamiento y permitir desplazamientos axiales por efecto térmico.

Tamaño motor	Rodamiento lado accionamiento (DE)	Rodamiento lado opuesto al accionamiento (NDE)	Coefficiente de carga estática C <sub>0</sub> [N]
80	6204 2Z	6204 2Z/2RS	6550
90S/L	6205 2Z	6205 2Z/2RS	7800
100	6206 2Z	6206 2Z/2RS	11200
112	6306 2Z	6306 2Z/2RS	16000
132S/M	6308 2Z	6308 2Z/2RS	24000

## 2.4.5 Carga radial



Carga radial máxima  $F_r$  [N] a 50Hz con  $F_a/F_r < 0,2$

	4 (p)
80	560
90S	610
90L	620
100	870
112	1260
132S	1720
132M	1830

(p) Polos

La tabla siguiente se ha calculado considerando una carga radial  $F_R$  aplicada en las líneas medias del extremo de salida del eje y una carga axial  $F_A$  despreciable ( $F_A/F_R < 0,2$ ), con un nivel de fiabilidad de los rodamientos de 98% y una vida útil de los mismos igual a 20000 horas de funcionamiento.

En caso de acoplamiento correa-polea, el árbol motor está sujeto a una carga radial  $F_R$  que se puede calcular de la siguiente manera:

$$F_R = \frac{19100 \cdot P_n \cdot K}{n \cdot D_p} \pm P_p \text{ [N]}$$

donde:

$P_n$  = Potencia nominal motor [kW];

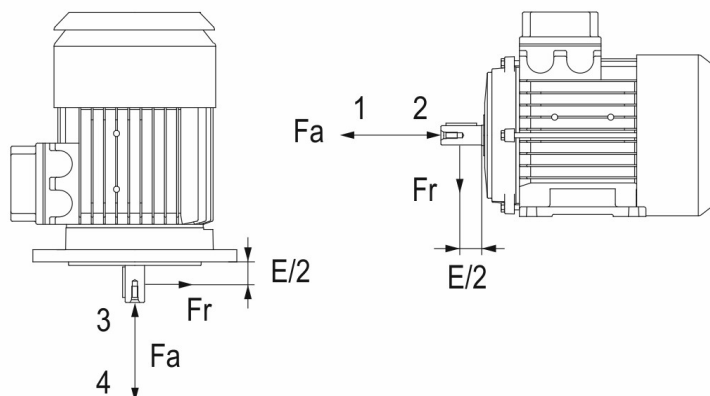
$P_p$  = peso propio de la polea; el signo en la fórmula tiene en cuenta si el peso actúa en el mismo sentido o en sentido contrario al esfuerzo de tensión de la correa [N];

$n$  = velocidad de rotación [min<sup>-1</sup>]

$D_p$  = diámetro primitivo de la polea [m];

$K$  = coeficiente, generalmente entre 2 y 3, según el tipo de transmisión correa-polea (consultar la documentación técnica de la transmisión).

## 2.4.6 Carga axial



Carga axial máxima  $F_a$  [N] a 50Hz en ausencia de carga radial  $F_r$

	4 (p)			
	1	2	3	4
<b>80</b>	460	320	340	440
<b>90S</b>	495	315	340	470
<b>90L</b>	495	315	345	465
<b>100</b>	690	500	545	645
<b>112</b>	1000	780	830	950
<b>132S</b>	1445	1065	1145	1365
<b>132M</b>	1445	1065	1165	1345

(p) Polos

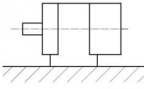
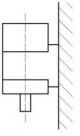
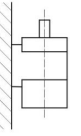



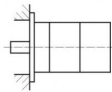
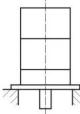
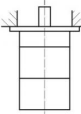
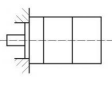
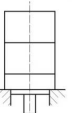
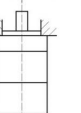
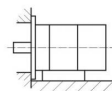
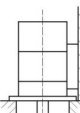
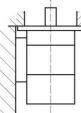
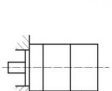
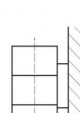
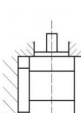
IMPORTANTE: En caso de instalación vertical con extremo de árbol arriba, los valores 3 y 4 se deben invertir.

No se admiten cargas axiales con valor superior a  $0,25C_0$ . La tabla siguiente se ha calculado con carga radial ausente, según el tipo de instalación y el sentido de aplicación de la fuerza; el cálculo efectuado incluye el posible efecto desfavorable del peso del rotor y de la fuerza del muelle de precarga.

Para un funcionamiento a 60Hz, se debe considerar una reducción de los valores de la tabla alrededor de un 7%.

**Forma de construcción:** realización específica en cuanto a dispositivos de fijación, tipo de soporte y extremo de árbol.  
**Tipo de instalación:** emplazamiento del motor en el lugar de trabajo en relación con la línea de eje (horizontal o vertical) y con los dispositivos de fijación.

En la tabla se indican los métodos de instalación más comunes en función de la forma de construcción. Con referencia a la norma IEC 60034-7, en la placa de identificación del motor eléctrico se indican las formas de construcción (IMB3, IMB5, IMB14, IMB34, IMB35) independientemente de los tipos de instalación.

<b>IMB3</b>	     
<b>IMB5</b>	  
<b>IMB14</b>	  
<b>IMB35</b>	  
<b>IMB34</b>	  

Forma de construcción:

- IMB3 con patas de fijación
- IMB5 con brida de agujeros pasantes, lado accionamiento
- IMB14 con brida de agujeros roscados, lado accionamiento
- IMB35 con patas de fijación y brida de agujeros pasantes, lado accionamiento
- IMB34 con patas de fijación y brida de agujeros roscados, lado accionamiento

Además de las formas constructivas normalizadas indicadas arriba, los motores están disponibles en forma compacta, tanto en el caso de los reductores de aluminio CHA y CBA (forma constructivas B10), como en el caso de los reductores de hierro fundido CH, CB y CS (forma constructivas B11). Estas formas constructivas prevén bridas especiales integrales con el reductor y el eje de salida hueco en el que se monta el piñón de primera reducción. El motoreductor que resulta presenta dimensiones axiales reducidas. Se pueden encontrar más detalles, con ilustraciones de las dimensiones, en los correspondientes catálogos de los reductores.

### 2.6.1 Grado de protección

#### Definición y aplicabilidad (IEC 60034-5):

Los motores eléctricos Motovario TSP-SL de ejecución estándar tienen un grado de protección IP55; bajo pedido se suministran grados de protección IP56, IP65, IP66. No se suministran motores con grado de protección superior a IP66.

Los motores eléctricos autofrenantes Motovario TBSP-SL tienen un grado de protección estándar IP54; bajo pedido está disponible la ejecución con grado de protección IP55 con kit de protección (junta+O-ring), anillo de acero inoxidable entre el escudo posterior y el freno, con función anti-encolado, cubo y disco porta-ferodos en acero inoxidable, V-ring en el eje motor. El grado de protección de los motores está garantizado y certificado por pruebas efectuadas en laboratorios acreditados.

<b>Primera cifra característica: protección contra la entrada de cuerpos sólidos y el acercamiento o el contacto con partes bajo tensión;</b>	
<b>0</b>	ninguna protección prevista
<b>1</b>	protección contra la entrada de cuerpos sólidos de más de 50mm de diámetro (ejemplo: contactos involuntarios con las manos)
<b>2</b>	protección contra la entrada de cuerpos sólidos de más de 12mm de diámetro (ejemplo: dedo de la mano)
<b>3</b>	protección contra la entrada de cuerpos sólidos de más de 2,5mm de diámetro
<b>4</b>	protección contra la entrada de cuerpos sólidos de más de 1mm de diámetro
<b>5</b>	protección contra la entrada de polvo; la penetración de polvo no está totalmente impedida, pero la cantidad de polvo que entra no compromete el buen funcionamiento del motor
<b>6</b>	protección total contra la entrada de polvo

<b>Segunda cifra característica: protección contra la entrada de agua</b>	
<b>0</b>	ninguna protección prevista
<b>1</b>	las gotas de agua que caen verticalmente no deben provocar efectos perjudiciales (ejemplo: condensación)
<b>2</b>	las gotas de agua que caen verticalmente no deben provocar efectos perjudiciales cuando la máquina está inclinada hasta 15° respecto de su posición normal
<b>3</b>	el agua que cae en lluvia en dirección inclinada 60° o menos respecto de la vertical no debe provocar efectos perjudiciales
<b>4</b>	el agua pulverizada sobre la máquina desde cualquier dirección no debe provocar efectos perjudiciales
<b>5</b>	el agua proyectada con una boquilla sobre la máquina desde cualquier dirección no debe provocar efectos perjudiciales
<b>6</b>	en caso de olas o chorros de agua, la cantidad de agua que penetre en la máquina no debe causar daños
<b>7</b>	no tiene que ser posible la penetración de agua en cantidades perjudiciales dentro de la máquina sumergida en agua en determinadas condiciones de presión y duración
<b>8</b>	el motor es adecuado para permanecer sumergido permanentemente en agua en las condiciones especificadas por el fabricante

### 2.7.1 Clase de aislamiento

Los motores eléctricos TSP-SL, TBSP-SL de acuerdo con la publicación IEC 60034-1, están realizados con un sistema de aislamiento de las bobinas conforme a la clase térmica F; la reserva térmica para las potencias unificadas es de una magnitud tal que las sobretemperaturas no superan los límites impuestos para la clase B; esto garantiza un menor esfuerzo del aislamiento desde el punto de vista térmico, y por lo tanto una mayor duración de vida del motor.

### 2.7.2 Clase térmica

MOT.	Clase térmica			
		B	F	H
$P_n < 600W$	$\Delta T$ $T_M$	85 130	110 155	130 180
$P_n \geq 600W$	$\Delta T$ $T_M$	80 130	105 155	125 180
IC410 / IEC 60034-7	$\Delta T$ $T_M$	85 130	110 155	130 180

$P_n$  = Potencia nominal

IC410 / IEC 60034-7 = Motores sin ventilación (IC410 para IEC60034-7)

$\Delta T$  = Sobretemperatura de las bobinas en [K] medida con el método de variación de resistencia

$T_M$  = Temperatura límite máxima de funcionamiento de las bobinas en [°C] con referencia a la temperatura ambiente 40°C

### 3.1.1 Tensión y la frecuencia de alimentación

Los motores TSP-SL, TBSP-SL de ejecución estándar (eurotensión) tienen en la placa las tensiones-frecuencias 230/400 V 50 Hz y 265/460 V 60 Hz.

Otras ejecuciones eléctricas sólo están disponibles bajo pedido.

### 3.1.2 Alimentación desde la red eléctrica

Para que el motor Self Power funcione correctamente de acuerdo con el uso previsto, tras el arranque asíncrono, debe sincronizarse con la frecuencia de funcionamiento y pasar al funcionamiento síncrono. Esta fase se denomina **pull-in**.

El pull-in (retracción) sólo es posible si la relación de inercia  $J_L/J_T$  con par de carga constante (correspondiente al valor de par nominal), es inferior o igual a la relación  $J_{Lm\acute{a}x}/J_T$  (véase la tabla siguiente).

TSP-SL - TBSP-SL 4(p)							
P <sub>n</sub> [kW]	Size	J <sub>lmax</sub> /J <sub>T</sub> at Mn		J <sub>T</sub> [10 <sup>-4</sup> ×Kgm <sup>2</sup> ]		W <sub>T</sub> [Kg]	
		1)	2)	1)	2)	1)	2)
0,55	80A4	4,3	4,1	24	25,6	9	12,5
0,75	80B4	4,5	4,3	30,7	32,3	11,3	14,8
1,1	90S4	5	4,5	32,3	35,8	14,4	17,9
1,5	90L4	6	5,5	39	42,5	16,4	22
2,2	100LA4	5	4,6	55,5	59	23	30
3	112MS4	5,5	5	89,3	98,3	28	38
4	112M4	5	4,5	101,6	110,6	31	41
5,5	132S4	5	4,5	231	254	47	61
7,5	132M4	5	4,5	314	337	59	73

(p) Polos

1) Sin freno

2) Con freno

P <sub>n</sub>	Potencia nominal
M <sub>n</sub>	Par nominal
J <sub>L</sub>	Momento de inercia de la carga
J <sub>Lmáx</sub>	Momento de inercia máximo de la carga
J <sub>T</sub>	Momento de inercia del motor
W <sub>T</sub>	Peso del motor

#### Ejemplo de aplicación

Aplicación de cinta transportadora: la aplicación requiere un motor que proporcione un par motor constante de 4,7 Nm acoplado a un reductor de tornillo sin fin con una relación de reducción de 20. La aplicación tiene un valor de inercia global de  $70 \times 10^{-4}$  Kgm<sup>2</sup>. El motor seleccionado, debido al par requerido, es un TSP-SL80B4

COMPROBACIÓN:  $J_L = J'_L/i^2 = 70 \times 10^{-4}/20^2 = 17,5 \times 10^{-6}$  Kgm<sup>2</sup> (cálculo del momento de inercia de la carga transportada en el eje motor)

$$J_L/J_T = 17,5 \times 10^{-6}/30,7 \times 10^{-4} = 0,0057 \ll J_{Lm\acute{a}x}/J_T = 4,5$$

Con este cálculo, por tanto, se ha comprobado que la relación de inercia global indicada para el motor (0,0057) es muy inferior al valor presente en la tabla anterior. Así pues, el motor se sincronizará sin problemas. Para cada motor de la gama, existe un valor máximo de inercia de la carga que se puede arrancar y sincronizar y que varía con el valor del propio par de carga. El valor indicado en el catálogo es válido si el par de carga es aproximadamente constante durante toda la fase de arranque y sincronización e igual al valor nominal del motor; si durante el arranque la carga desarrolla un par resistente inferior al valor nominal, la carga que será posible sincronizar podrá tener una inercia superior al valor máximo indicado en el catálogo. Si durante el arranque la carga desarrolla un par resistente superior al valor nominal, la carga que será posible sincronizar podrá tener una inercia inferior al valor máximo indicado en el catálogo.

**De cualquier forma, cabe recordar que este aspecto se ha cuidado especialmente durante la fase de diseño: todos los motores Self Power han sido diseñados para funcionar sin problemas en la mayoría de las aplicaciones.**

### 3.1.3 Selección del motor Direct On Line

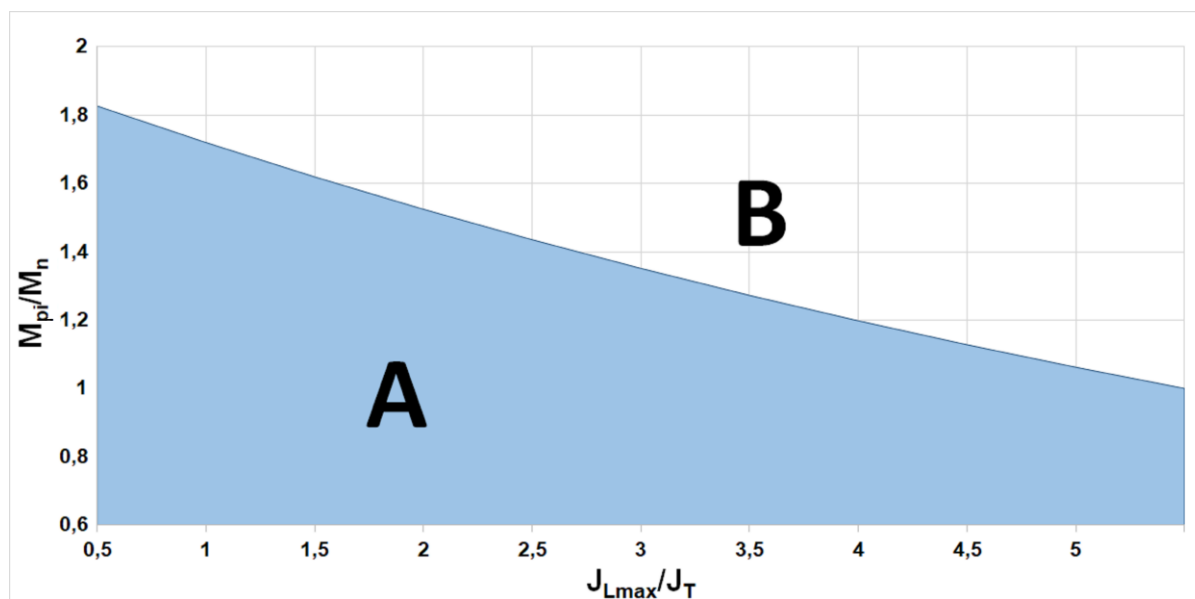
Los motores Self Power están disponibles para las tensiones de 230/400 50 Hz y 265/460 60 Hz (póngase en contacto con Motovario para solicitar tensiones especiales).

### 3.1.4 Conexión estándar de 50 y 60 Hz

Frecuencia [Hz]	Polos	Velocidad nominal [rpm]	Conexión
50	4	1500	Y/Δ
60		1800	

El diagrama siguiente muestra la variación del par de tracción (pull-in) en función de la relación de inercia. La curva del diagrama delimita dos regiones de funcionamiento diferentes:

- Región de funcionamiento síncrono (región A)**  
 Región de funcionamiento en la que el motor funciona correctamente en modo síncrono a una velocidad constante de 1500 rpm a 50 Hz o 1800 rpm a 60 Hz. La velocidad es constante aunque se produzca una variación de carga durante su funcionamiento (véase la figura siguiente).
- Región de sincronización imposible (región B)**  
 Región de funcionamiento en la que el motor presenta un aumento de las vibraciones, un elevado consumo de corriente y fluctuaciones de velocidad; se desaconseja encarecidamente el funcionamiento en estas condiciones durante más de unos segundos (véase la figura siguiente).



$M_{pi}/M_n$  = relación par de arranque/par nominal del motor

$J_{Lmax}/J_T$  = relación inercia máxima de carga/inercia del motor

### 3.1.5 Alimentación por inverter

El motor Self Power puede alimentarse con los siguientes inversers:

- TECO S510
- TECO L510s
- TECO E510
- TECO E510s
- TECO E710
- TECO A510s
- TECO F510

Además, es posible alimentar Self Power con un inverter escalar V/f genérico de otro fabricante.

El motor Self Power también ha sido diseñado para el funcionamiento con convertidor de frecuencia con los siguientes ajustes:

- modo de funcionamiento escalar V/f
- compensación del desplazamiento: desactivada
- tensión adicional/boost activados

Para obtener el par máximo a velocidades muy bajas, debe ajustarse un aumento manual (boost) de la tensión de salida del convertidor de frecuencia. En función de la carga y de la aceleración deseada, puede ser necesario un aumento del 10% al 30% de la tensión nominal del motor.

**El motor Self Power, gracias a su tecnología híbrida patentada y a su elevada eficiencia, puede proporcionar el par nominal hasta velocidades cercanas a cero sin necesidad de servoventilación (véase la figura siguiente).**

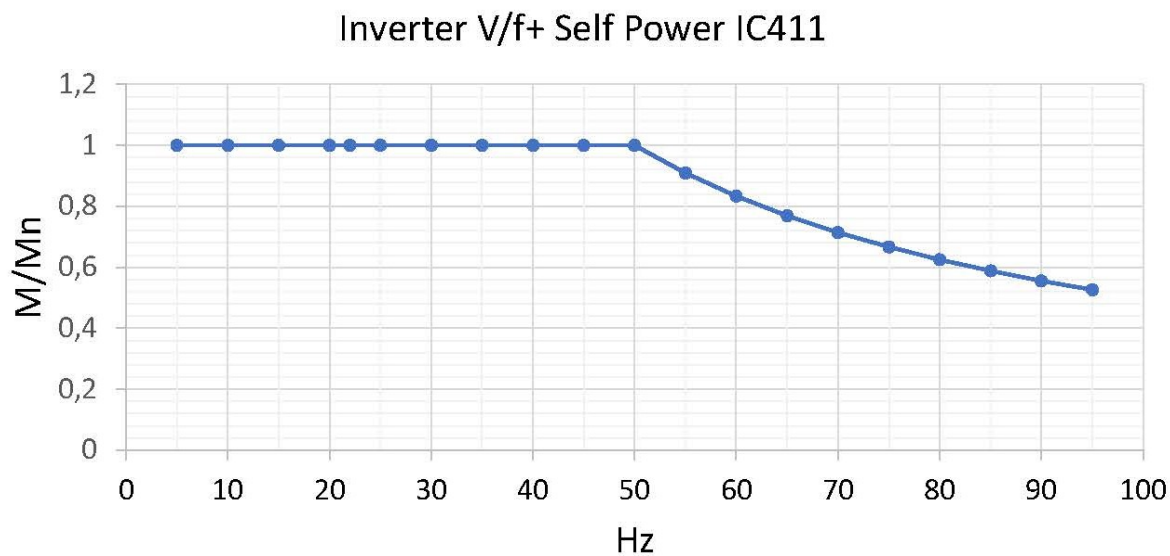


Figura 1 - Límite de par Self Power alimentado con control escalar V/f en servicio S1 autoventilado (IC411).

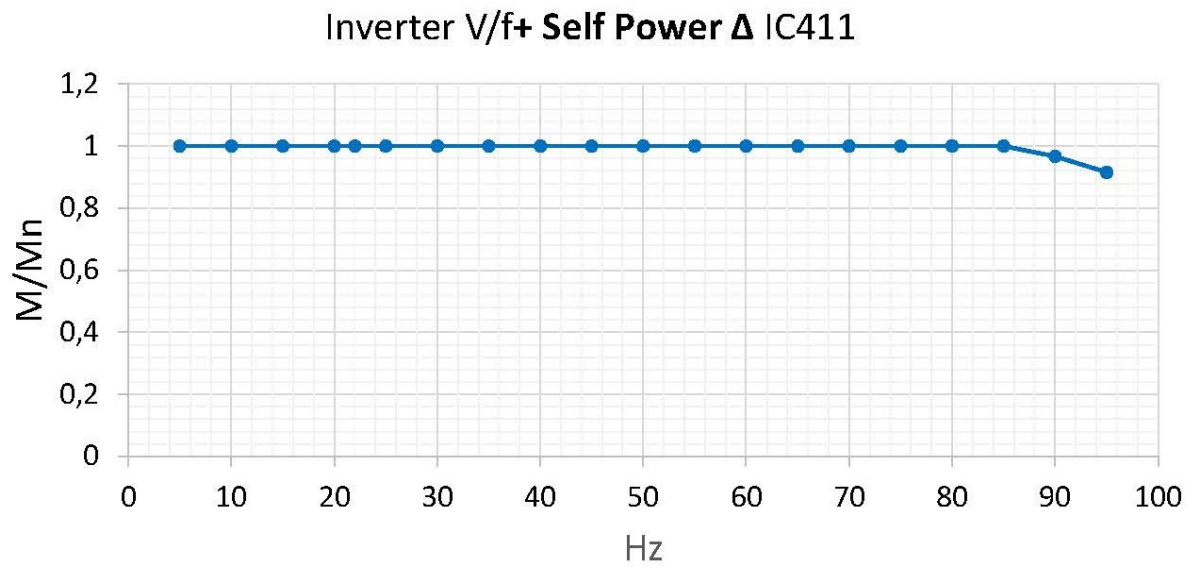


Figura 2 - Límite de par Self Power conectado en triángulo, alimentado con control escalar V/f en servicio S1, autoventilado (IC411).

### 3.2.1 Nivel de presión sonora L<sub>pA</sub>

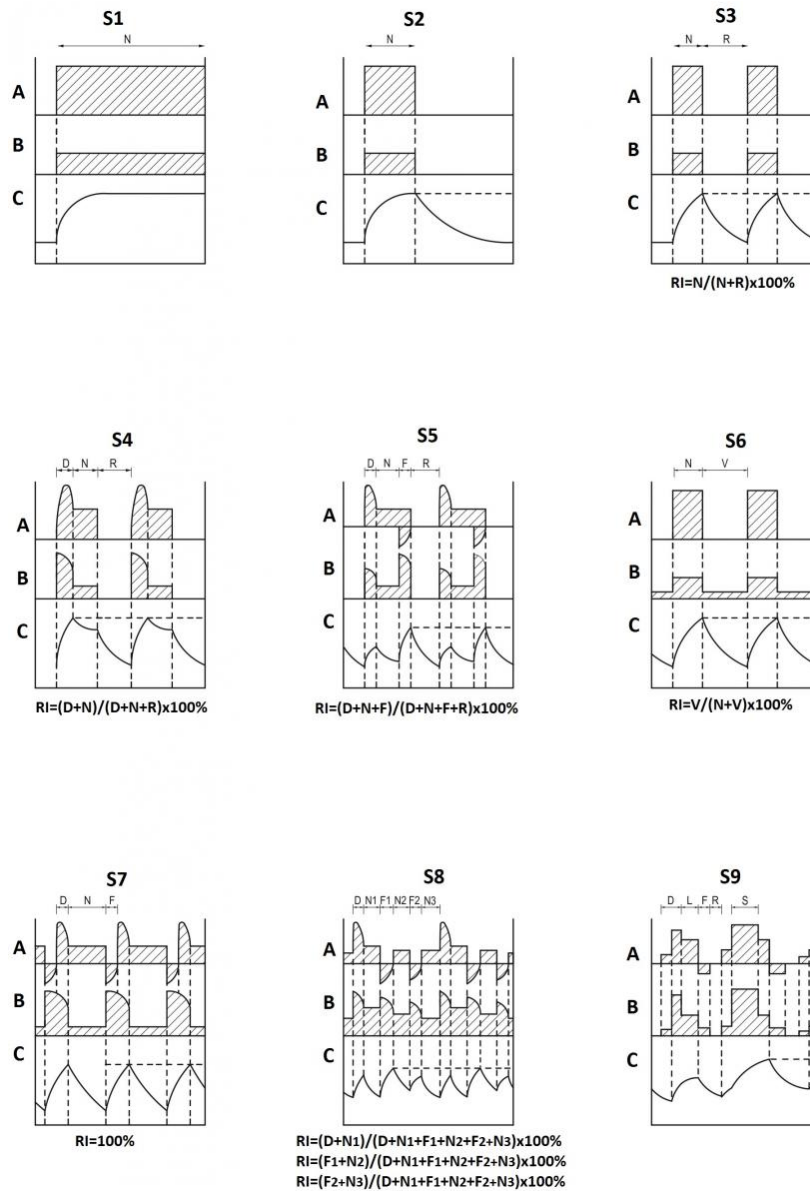
En la tabla se indican los valores normales de producción del nivel medio de presión sonora L<sub>pA</sub> [dB(A)] válidos para los motores trifásicos en funcionamiento en vacío, frecuencia de alimentación 50Hz, con método de medición según ISO R 1680; tolerancia +3db(A). A 60Hz los valores se deben aumentar aproximadamente 2dB(A). Los valores se miden en cámara semianecoica a 1 m de distancia de la superficie exterior del motor situado en campo libre y sobre plano reflectante. Se han considerado motores estándar en ejecución cerrada con ventilación superficial exterior (método IC411 según IEC 60034-6).

	L <sub>pA</sub> [dB(A)]
	4 (*)
80	64
90	65
100	69
112	70
132	76

(\*) Polos

## 3.3.1 Servicio

Se define “servicio” la condición de carga a la que la máquina se halla sometida, incluidos (si se aplican) los períodos de arranque, frenado eléctrico, funcionamiento en vacío, pausa, su duración y su secuencia temporal. El servicio se puede describir mediante uno de los tipos de servicio indicados a continuación, según IEC 60034-1, o con otro tipo identificado por el usuario; si resulta necesario se puede utilizar un gráfico que represente la sucesión temporal de las magnitudes variables.



<b>A</b>	Carga
<b>B</b>	Pérdidas eléctricas
<b>C</b>	Temperatura
<b>D</b>	Tiempo de arranque o aceleración
<b>N</b>	Tiempo de funcionamiento a carga constante

<b>F</b>	Tiempo de frenado eléctrico
<b>R</b>	Tiempo de reposo
<b>RI</b>	Relación de intermitencia
<b>V</b>	Tiempo de funcionamiento en vacío
<b>θ<sub>max</sub></b>	Temperatura máxima alcanzada durante el ciclo

Opcionalmente, los motores TSP-SL/ TBSP-SL pueden suministrarse con protectores térmicos de tipo:

- Bimetálico
- PTC ( Positive Temperature Coefficient)
- Un protector térmico bimetálico no es otra cosa que un contacto bimetálico normalmente cerrado (NC). Por lo tanto, cuando su temperatura alcanza el valor configurado, el contacto conmuta de cerrado a abierto. Normalmente se utiliza como sensor y controla el disparo de un telerruptor que interrumpe la alimentación. De este modo, el protector garantiza la apertura rápida del circuito sin que se supere la temperatura máxima admitida para los bobinados, según IEC60034-1, de acuerdo con la clase de aislamiento del motor. Los protectores térmicos suelen colocarse en estrecho contacto con los conductores dentro de las cabezas de las bobinas, antes del formado y la impregnación de éstas.

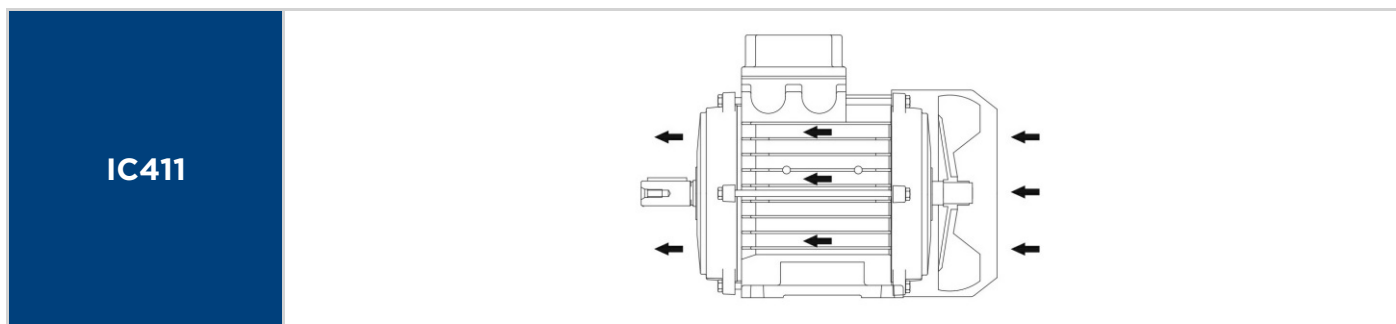
Los termistores son sondas de temperatura muy sensibles a la temperatura. Normalmente se emplean termistores con coeficiente de temperatura positivo (PTC, Positive Temperature Coefficient), por lo que al acercarse a la temperatura de disparo la resistencia aumenta bruscamente. Su uso se parece al de los protectores térmicos bimetálicos, por lo tanto, su señal de resistencia puede ser utilizada por un mecanismo de disparo (no suministrado por Motovario) que protege el motor. Los terminales de los termistores están disponibles sueltos dentro de la caja de bornes; bajo pedido, es posible cablearlos en pernos específicos de la caja de bornes del motor.

Características técnicas de los termistores estándar:

- Temperatura de disparo 130°C para motores aislados en clase F;
- Rigidez dieléctrica del aislamiento 2,5kV.

Bajo pedido son posibles temperaturas de disparo diferentes, comprendidas entre 60 y 180°C.

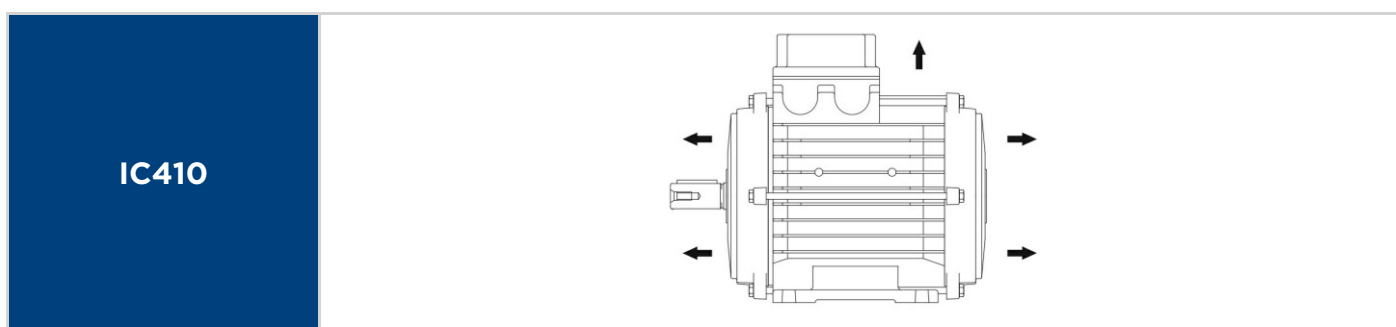
Los motores eléctricos TSP-SL, TBSP-SL de ejecución estándar son cerrados y autoventilados mediante ventilador ensamblado en el árbol motor, con funcionamiento en ambos sentidos de rotación. Este método de refrigeración, de acuerdo con la publicación IEC 60034-6, se identifica con el código IC411. Los motores eléctricos de ejecución estándar están diseñados de modo que con la refrigeración IC411 el servicio sea S1.



En caso de ausencia total de ventilación superficial externa (método de enfriamiento IC410) es necesario valorar cada aplicación en función de la carga aplicada al motor, del tipo de servicio (continuo/discontinuo), de las condiciones ambientales de funcionamiento y de la clase de aislamiento del motor.

Sin embargo, es posible fabricar motores sin ventilación en servicio S1 con la potencia, para el mismo tamaño de motor, reducida aproximadamente en 1/3 de la potencia que puede obtenerse en servicio S1 para motores IC411.

En cualquier caso, le recomendamos que se ponga en contacto con nuestro servicio de asistencia técnica para una valoración en profundidad.



#### IMPORTANTE

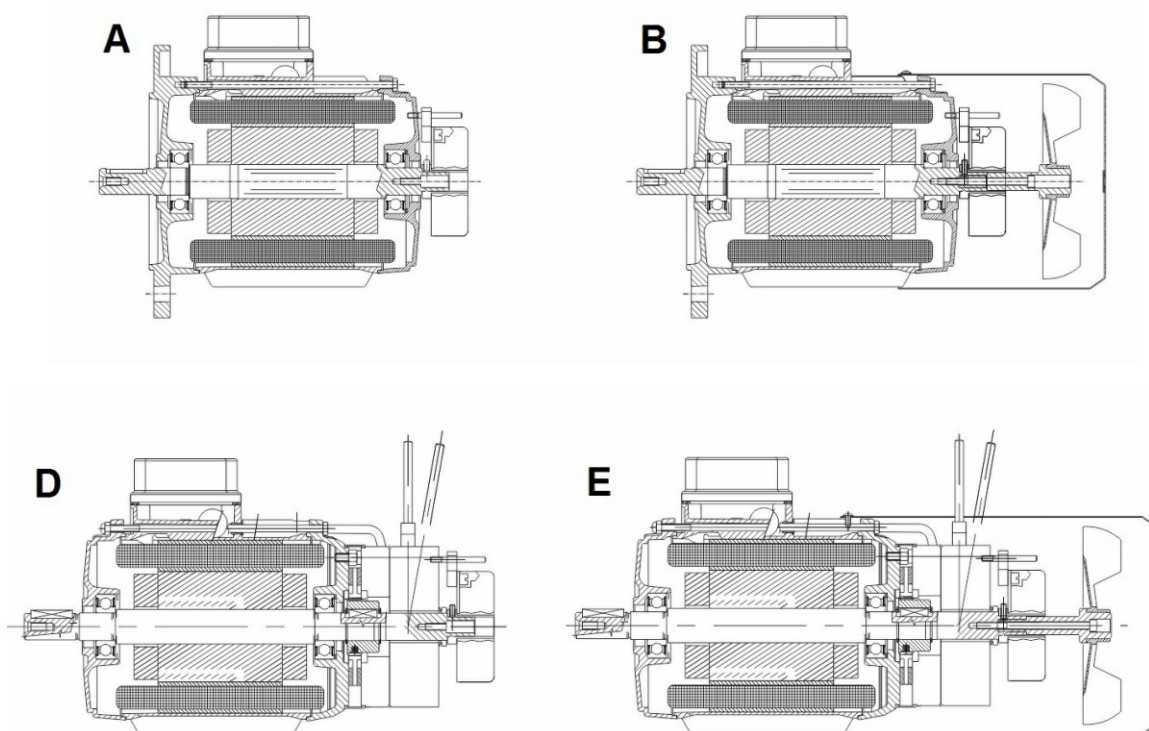
Los motores de las series TSP-SL y TBSP-SL no requieren servoventilación ni siquiera para aplicaciones de velocidad variable más exigentes desde el punto de vista térmico (suministro del par nominal a muy baja velocidad). Los motores pueden suministrar el par nominal incluso a frecuencias muy bajas (> 5 Hz) sin la ayuda de servoventilador, incluso en funcionamiento continuado S1.

El encoder incremental se emplea cuando es necesario conocer con precisión la velocidad del motor, por ejemplo si ésta se debe utilizar como señal de retroacción para un inverter o para conocer indirectamente la posición angular o la velocidad de un componente de la máquina a la que está conectado el motor.

Disponible en versión con árbol hueco pasante, el encoder se monta ensamblando el rotor directamente en el árbol motor, mientras que la parte fija (estator) se mantiene en posición con un gancho antirrotación fijado en el escudo del motor o directamente en el freno; el gancho se introduce en el ojal del brazo de reacción del encoder, que presenta cierta elasticidad en sentido axial para permitir la recuperación de los juegos y la amortiguación de las vibraciones del sistema.

A continuación se representan las distintas ejecuciones con encoder incremental estándar sin conector en caso de motor:

- Fig.A - TSP-SL sin ventilación (IC410);
- Fig.B - TSP-SL autoventilado (IC411);
- Fig.D - TBSP-SL (freno MS o FM) sin ventilación (IC410);
- Fig.E - TBSP-SL (freno MS o FM) autoventilado (IC411);



#### Características técnicas:

- resolución estándar: 1024 impulsos/vuelta;
- versión Push-Pull (HTL) con alimentación 10-32 V o Line Driver (TTL) con alimentación 5 V;
- versión sin conector (cable libre largo 0,5 m);
- versión (opcional) con conector macho M23 12 pin cableado en la extremidad del cable largo 0,5 m; conector hembra volante suministrado en conjunto;
- grado de protección igual al del motor, hasta IP65;
- velocidad de rotación máx.: 9000 rpm;
- temperatura de funcionamiento: -30°C / +100°C;
- máxima corriente absorbida con carga 30 mA;
- corriente absorbida en vacío 40 mA;
- máx. frecuencia de uso: 300kHz.

Bajo pedido se suministran encoders incrementales con electrónica (HTL o TTL) y número de impulsos/vuelta en la resolución deseada (de 1 a 65536).

### 3.7.1 Motores-freno

Los motores eléctricos de ejecución estándar TSP-SL se pueden realizar en la versión con freno (series TBSP-SL) cuando es necesario parar con rapidez y seguridad la máquina controlada. Esto es posible sin modificaciones eléctricas o mecánicas del motor, salvo en la parte opuesta al lado de accionamiento donde se aplica el freno. El freno es electromagnético y está realizado en distintas ejecuciones para tener en cuenta las numerosas exigencias aplicativas.

#### Freno: FM

Alimentación: c.c.

Acción: Negativa (1)

Campo de aplicación: Adecuado para empleos que requieren intervenciones suaves, silencio y progresividad (tanto al arranque como al frenado, gracias a la menor rapidez típica del freno en corriente continua), acompañadas de una buena rapidez de desbloqueo y frenado.

Aplicaciones típicas: motorreductores, máquinas transfer, carretillas eléctricas.

#### Freno: MS

Alimentación: c.a.

Acción: Negativa (1) (solo bajo pedido)

Campo de aplicación: Adecuado para empleos que requieren frenados rápidos y precisos y alta capacidad de frenado.

Aplicaciones típicas: automatizaciones con elevado número de intervenciones, equipos de elevación y transporte, máquinas de empaquetado y embalado.

(1) la acción de frenado se ejerce sin alimentación.

**Si no se especifica lo contrario, Motovario suministra motores-freno c.c. de tipo FM .**

### 3.7.2 Freno FM

#### Principio de funcionamiento

El freno FM es un freno electromagnético en corriente continua que actúa en ausencia de alimentación mediante la presión ejercitada por muelles. Cuando el cuerpo imán (1) está alimentado, el ancla móvil (2) adhiere al cuerpo del freno, vence la fuerza de los muelles (7) y permite la rotación del árbol motor, donde está montado el disco de freno (3), que se desplaza axialmente sobre el cubo dentado (4). Al desconectar la alimentación, los muelles ejercen presión sobre el ancla móvil y sobre el disco de freno, que se desplaza sobre el cubo, contra el escudo del motor (14), ejerciendo así la acción de frenado. El motor-freno FM de ejecución estándar tiene grado de protección estándar IP54.

#### Características

- tensión de alimentación 230V±10% 50/60Hz o 400V±10% 50/60Hz; otras tensiones como opción. La tensión de alimentación del freno siempre se debe especificar en caso de freno con alimentación separada (ver el apartado siguiente "Modalidad de conexión del freno en corriente continua").
- servicio S1, aislamiento clase F;
- junta de fricción silenciosa, sin amianto, con doble superficie de frenado;
- disco freno en acero corredero sobre el cubo de arrastre acanalado; O-ring con función antivibraciones;
- momento de freno fijo seleccionado en función del par nominal del motor (valor indicado en la tabla de los datos técnicos del motor). Como opción se pueden suministrar frenos con diferentes pares de frenado; para los valores posibles consultar la columna Mb en la tabla "Valores característicos de freno". Bajo pedido se pueden suministrar frenos con par de frenado regulable.

#### Opciones

- Palanca de desbloqueo manual con retorno automático, varilla de la palanca desmontable; útil para efectuar movimientos manuales en caso de falta de tensión o durante la instalación; la palanca está alineada con la caja de bornes; opcionalmente se pueden examinar posiciones diferentes; también en caso de suministro de motorreductor, las distintas posiciones posibles para la palanca de desbloqueo toman como referencia la posición de la caja de bornes. Como opción se puede suministrar una palanca bloqueable temporalmente en posición de freno desactivado, que se atornilla hasta bloquear el extremo en un resalte del cuerpo del freno.
- Anillo inox anti-encolado. Se trata de un anillo en acero inoxidable que se monta entre el escudo motor y el disco de freno para reducir la probabilidad de que el ferodo se pegue al escudo, por ejemplo a causa de una larga inactividad del motor.
- Motor-freno con grado de protección IP55. Incluye: a) kit de protección (casco) para impedir la entrada de cuerpos del exterior al freno (ejemplo: fibras dispersas en aplicaciones textiles); b) anillo inox anti-encolado interpuesto entre escudo motor y disco freno; c) cubo y disco freno en acero inoxidable;
- Motor autofrenante con grado de protección IP65, en el cual, para los componentes para grado de protección IP55 se agregan: a) tapas de plástico para cierre de los agujeros de pase de los tirantes de la palanca de desbloqueo; b) tornillos de fijación freno sellados con O-ring
- Motor autofrenante con grado de protección IP56, en el cual, para los componentes con grado de protección IP55 se agregan: a) tornillos y tuercas de fijación freno de acero inox; b) muelles de acero inox.
- Motor autofrenante con grado de protección IP66, que reúne las características para IP65 y para IP56.
- Freno silencioso. Para garantizar una intervención menos ruidosa en los ambientes que lo necesitan. El resultado se consigue añadiendo una junta tórica entre ancla móvil y electroimán. Dicha opción está disponible también con doble freno y es por lo tanto recomendada para aplicaciones teatrales.

**Alimentación**

El freno se alimenta en corriente continua mediante puente rectificador, rectificando la corriente alterna monofásica de entrada:

- para los motores trifásicos de las series TBSP-SL la tensión estándar de entrada es 230Vac, rectificada mediante un puente de media onda; así se obtienen en la salida 103Vdc; la alimentación del freno puede ser directa (derivada del motor) o separada, por fuente de alimentación externa (opción alimentación separada).

Se suministran los siguientes tipos de rectificadores:

- a. rectificador de media onda con filtro anti- interferencias NBR (estándar de tamaño 80 al tamaño 100); en casos particulares, para adaptar la tensión alterna requerida a la tensión continua para la cual está bobinado el freno, en lugar del rectificador NBR se suministra el rectificador de onda entera DBR (Ej.: 115Vac-103Vdc). El rectificador DBR tiene tiempos de intervención de desbloqueo y frenada comparables con los del tipo NBR.
- b. rectificador de media onda para desbloqueo rápido SBR (estándar para los tamaños 112 y 132; opción para los tamaños 80-100), gracias al cual el freno en los primeros instantes de la fase de desbloqueo se alimenta con una tensión de onda entera en vez de media onda; se obtienen así tiempos de desbloqueo inferiores a los estándar (ver tabla "Valores característicos de freno" y capítulo "Modalidad de conexión de los frenos FM y ML"); resulta entonces adecuado en aplicaciones con muchas intervenciones frecuentes (ej. elevaciones).
- c. rectificador de media onda para frenado rápido RSD (opción de tamaño 80 al tamaño 100), gracias al cual se reduce la duración de la desactivación del freno, obteniendo tiempos de frenado comparables con los que se obtienen con la apertura del circuito lado continua (ver tabla "Valores característicos de freno" y capítulo "Modalidad de conexión de los frenos FM y ML"). Este rectificador no dispone del contacto de frenado rápido (ver capítulo "Modalidad de conexión de los frenos FM y ML") y está disponible sólo para las tensiones de freno 230Vac-103Vdc y 400Vac-178Vdc.
- d. rectificador de media onda para desbloqueo y frenado rápido RRSD (opcional en todos los tamaños), que asocia las funciones del tipo b) y c). Este rectificador no dispone del contacto de frenado rápido (ver capítulo "Modalidad de conexión de los frenos FM y ML") y está disponible sólo para las tensiones de freno 230Vac-103Vdc y 400Vac-178Vdc.

Todos los rectificadores cumplen con la Directiva Baja Tensión 2014/35/EU; con respecto a la Directiva EMC (compatibilidad electromagnética) 2014/30/EU, el grupo rectificador-bobina freno es conforme mediante la utilización del rectificador con filtro anti-interferencias (NBR); en el caso de un freno en corriente continua con rectificador de media onda de tipo rápido (SBR, RSD o RRSD) el filtro se realiza acoplado en paralelo a la alimentación de alterna un condensador 440Vac 0,22µF clase X2 según EN132400 (configuración predeterminada en caso de pedir este tipo de rectificadores).

## Valores característicos de freno

	T	S <sub>n</sub>	S <sub>max</sub>	X	J <sub>B</sub>	W	W <sub>1</sub>	t <sub>1</sub>	t <sub>11</sub>	t <sub>2</sub>	t <sub>22</sub>	m <sub>B</sub>	P <sub>a</sub>	M <sub>B</sub>	m <sub>F</sub>	J <sub>F</sub>
80	..4	0,3	0,6	1	1,6	500	30	100	40	150	10	3,1	30	5-10-15-20	1,7	28
90S-L	..5	0,3	0,6	1	3,5	750	45	120	50	220	15	4,9	40	13-26-40-55	2,3	54
100	..5	0,3	0,6	1	3,5	750	45	120	50	220	15	4,9	40	13-26-40-55	3,1	98
112	..6S	0,35	0,7	1,2	8,8	1000	70	-	80	300	30	8,3	50	20-40-60	4,5	145
132S	..6	0,35	0,7	1,2	10,3	1100	77	-	80	200	20	9,5	65	37-50-75-100	4,8	200
132M	..7	0,4	0,8	1,2	22,5	1650	132	-	100	200	20	12,3	65	50-100-150	6,9	350

T = Tipo

S<sub>n</sub> = entrehierro nominal [mm]S<sub>max</sub> = entrehierro máximo [mm]

X = juego palanca de desbloqueo [mm]

J<sub>B</sub> = momento de inercia disco freno [kgcm<sup>2</sup>]

W = máxima energía disipable por el freno [MJ]

W<sub>1</sub> = energía disipable entre dos regulaciones consecutivas del entrehierro de S<sub>n</sub> a S<sub>max</sub> [MJ]t<sub>1</sub>(\*) = tiempo de desbloqueo del freno con rectificador de desconexión normal (NBR, RSD) [ms]t<sub>11</sub>(\*) = tiempo de desbloqueo del freno con rectificador de desconexión rápida (SBR, RRSD) [ms]t<sub>2</sub>(\*) = tiempo de subida momento de freno - apertura lado alterna [ms]t<sub>22</sub>(\*) = tiempo de subida momento de freno - apertura lado continua [ms]m<sub>B</sub> = peso [kg]P<sub>a</sub> = potencia absorbida [W]M<sub>B</sub> = pares de freno disponibles [Nm]m<sub>F</sub> = peso volante [kg]J<sub>F</sub> = momento de inercia volante [kgcm<sup>2</sup>]

(\*) NOTA: los valores efectivos pueden diferir ligeramente en función de la temperatura y la humedad ambiente, la temperatura del freno y el estado de desgaste de las juntas de fricción; t<sub>1</sub>, t<sub>11</sub>, t<sub>2</sub> y t<sub>22</sub> están referidos al freno calibrado con entrehierro medio, tensión nominal y alimentación separada; con respecto al momento de freno, se debe admitir una fase de rodaje en la que el ferodo se adapta a la superficie de frenado del escudo del motor y cuyo número de ciclos es función del trabajo de frenado; terminado el rodaje, en condiciones nominales de funcionamiento se admite en cualquier caso un desplazamiento del ±15% respecto del valor declarado.

### 3.7.3 Modalidad de conexión de los frenos FM

Si la alimentación del freno deriva directamente de la del motor o es independiente, hablamos respectivamente de alimentación directa o separada del freno. Más detalladamente, con referencia a las figuras más abajo:

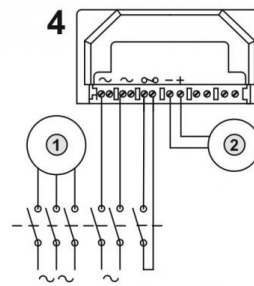
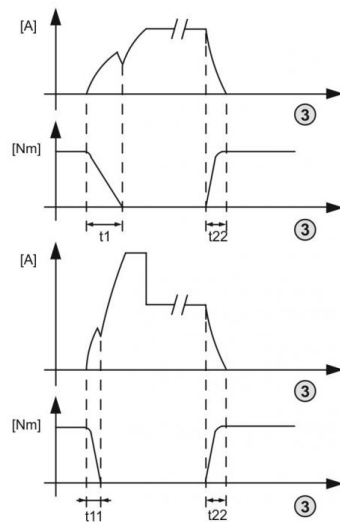
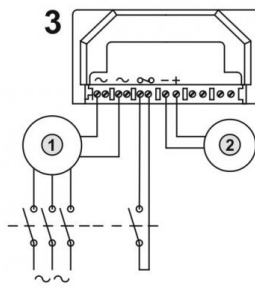
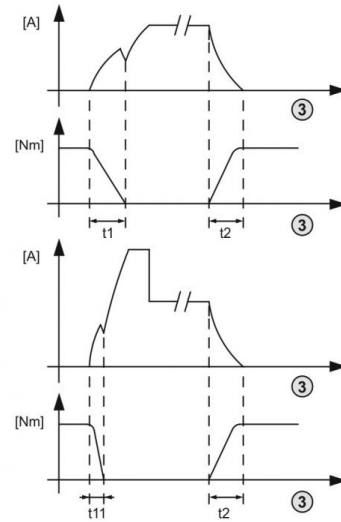
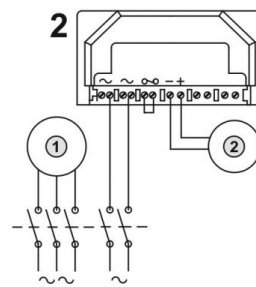
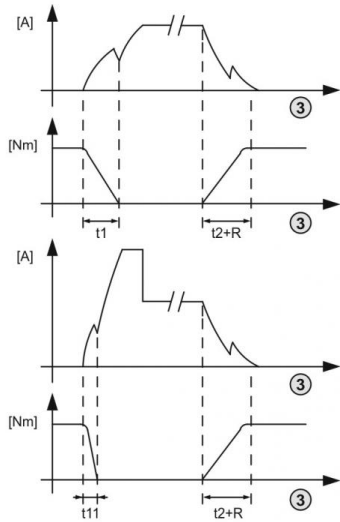
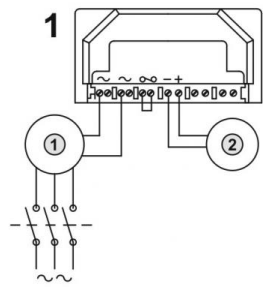
1. Alimentación directa del freno: los cables de alimentación lado alterna del rectificador están conectados a la bornera de alimentación del motor; al alimentar el motor, automáticamente la bobina del freno se activa y el freno se desconecta; al desconectar la alimentación al motor, el freno automáticamente restablece su acción de frenado. En esta fase, el tiempo de subida del momento de freno  $t_2$  debe incrementarse con el retraso R determinado por la inercia de la carga y por la energía almacenada por el motor. R varía de motor a motor y, al depender de la carga, no puede evaluarse a priori.
2. Alimentación separada del freno con apertura del freno sólo del lado alterna: el freno es alimentado mediante el rectificador por bornes independientes de los del motor. En este caso el tiempo de parada  $t_2$  es independiente de las características del motor y de la carga.
3. Alimentación directa del freno con apertura del circuito lado continua: conexión posible a partir del tipo 1, si se tiene la posibilidad de cablear el contacto de frenado rápido del rectificador (apertura del circuito lado continua) como se indica en el esquema 3. No obstante la alimentación directa (ver punto 1), el tiempo de subida del momento de freno es independiente de las características del motor y de la carga; además, ese tiempo es netamente inferior respecto del caso 2 ( $t_{22} < t_2$ ). La conexión es entonces alternativa al empleo de rectificadores para frenado rápido (RSD y RRSD).
4. Alimentación separada del freno con apertura del circuito lato alterna y lado continua: conexión posible a partir del tipo 2, si se tiene la posibilidad de cablear el contacto de frenado rápido del rectificador (apertura del circuito lado continua) como se indica en el esquema 4. Tiempos de intervención iguales a los del caso 3, por lo que la conexión es alternativa al empleo de rectificadores para frenado rápido (RSD y RRSD). La ventaja respecto del caso anterior es que durante el frenado la energía almacenada por el motor no se descarga en el rectificador, salvaguardando su vida.

**Motovario suministra los frenos conectados según las modalidades 1 o 2**, que se deben indicar en el pedido como alimentación “directa” o “separada” del freno. Las conexiones del tipo 3 ó 4 están a cargo del cliente. En caso de empleo del rectificador para desbloqueo rápido SBR, el tiempo de desbloqueo del freno se reduce de  $t_1$  a  $t_{11}$  (ver gráficos abajo).

En caso de alimentación independiente del freno directamente de una fuente de corriente continua, a falta de rectificador de corriente (ej. 24Vdc), los cables de alimentación del freno se llevan a la caja de bornes y se conectan a una bornera colgante tipo mammoth. En este caso, prescindiendo de la fuente de alimentación, los tiempos de intervención se asimilan a los del caso 4.

1. Motor
2. Freno
3. Tiempo

# 3.7 MOTORES-FRENO



El motor eléctrico está dotado de etiqueta adhesiva pegada en soporte metálico.

La etiqueta no debe quitarse y debe mantenerse íntegra y legible. En caso de necesidad, solicitar una copia a la ASISTENCIA TÉCNICA DE MOTOVARIO.

ETIQUETA MOTOR TRIFÁSICO		MOTOR TRIFÁSICO - EJEMPLO COMPLETADO	

1. Número de serie
2. Año de producción - número de pedido
3. Sigla de identificación del tipo de motor (serie/tamaño/n.polos)
4. Clase de aislamiento
5. Temperatura ambiente máxima de ejercicio
6. Grado de protección
7. Servicio
8. Forma de construcción
9. Método de refrigeración (\*)
10. Notas opciones adicionales (ver abajo)
11. Masa del motor (sólo si > 30 kg)
12. Tensión motor (en base a la conexión)
13. Frecuencia de alimentación [Hz]
14. Potencia nominal suministrada [kW]
15. Velocidad nominal [rpm]
16. Factor de potencia nominal
17. Corriente nominal (en base a la conexión) [A]
18. Sigla IE4 seguida de los valores de rendimiento a 4/4, 3/4, 2/4 de la potencia nominal.

Sólo para versión con freno

19. Tipo de freno
20. Momento de freno nominal [Nm]
21. Alimentación del freno

**NOTAS OPCIONES ADICIONALES (10)**

- 3B 3 protectores térmicos bimetálicos
- 3P 3 termistores (PTC)
- E encoder

Significado de los símbolos y de las abreviaciones indicados en las tablas de las prestaciones.

SÍMBOLOS Y UNIDADES DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN
$P_n$ [W]	Potencia nominal [kW]
$n_n$ [rpm]	Velocidad nominal [rpm]
$I_n$ [A]	Corriente nominal [A]
$M_n$ [Nm]	Par nominal [Nm]
$\eta\%$	Rendimiento nominal en % (límite: valor mínimo exigido por la norma; 4/4, 3/4, 2/4: fracción de la potencia nominal)
$\cos\phi_n$	Factor de potencia nominal
$M_s / M_n$	Relación par de partida / par nominal
$M_{max} / M_n$	Relación par máximo / par nominal
$I_s / I_n$	Relación corriente de arranque / corriente nominal
$J_T(T-TB)$ [ $kg \times m^2$ ]	Momento de inercia motor [ $10^{-4} kg \times m^2$ ] T - sin freno TB - con freno (MS - FM)
$W_T(T-TB)$ [kg]	Peso motor (versión B5) [kg] T - sin freno TB - con freno (MS - FM)
$Z_0$ [1/h]	Máx. nº arranques/hora admitidos en vacío [1/h]
$M_{po}/M_n$	Relación par de pull out/par nominal
$J_{Lmax}/J_T(T-TB) a M_n$	Relación de inercia de máxima carga/inercia del motor (inercia máxima de arranque con par nominal) T - sin freno TB - con freno (MS - FM)
$M_B$ [Nm]	Momento de freno [Nm]

## 4.2 TSP-SL TBSP-SL

### 4 Polos

400V 50Hz

P <sub>n</sub> [kW]	Tam.	n <sub>n</sub> [min <sup>-1</sup> ]	I <sub>n</sub> [A]	M <sub>n</sub> [Nm]	IE	η% (4/4) limit	η% (4/4)	η% (3/4)	η% (2/4)	cosφ <sub>n</sub>	M <sub>s</sub> M <sub>n</sub>	I <sub>s</sub> I <sub>n</sub>	M <sub>max</sub> M <sub>n</sub>	M <sub>po</sub> M <sub>n</sub>	J <sub>Lmax</sub> J <sub>T</sub>	J <sub>Lmax</sub> J <sub>TB</sub>	J <sub>T</sub>	J <sub>TB</sub>	W <sub>T</sub>	W <sub>TB</sub>	Z <sub>0</sub> 10 <sup>3</sup> ×1/h	M <sub>B</sub> [Nm]
															at M <sub>n</sub>		10 <sup>-4</sup> ×Kgm <sup>2</sup>		Kg			
0,55	<b>80A4</b>	1500	1,39	3,50	<b>IE4</b>	<b>83,9</b>	83,9	82,5	79,9	0,68	2,4	5,6	2,6	1,8	4,3	4,1	24,0	25,6	9,0	12,5	8,0	10,0
0,75	<b>80B4</b>	1500	1,83	4,80	<b>IE4</b>	<b>85,7</b>	85,7	84,6	82,9	0,69	3,0	5,6	2,7	1,9	4,5	4,3	30,7	32,3	11,3	14,8	7,1	15,0
1,10	<b>90S4</b>	1500	2,60	7,00	<b>IE4</b>	<b>87,2</b>	87,2	86,4	83,9	0,70	2,6	5,9	3,0	2,0	5,0	4,5	32,3	35,8	14,4	17,9	5,0	13,0
1,50	<b>90L4</b>	1500	3,60	9,50	<b>IE4</b>	<b>88,2</b>	88,2	87,5	85,9	0,69	2,9	5,8	3,2	2,1	6,0	5,5	39,0	42,5	16,4	22,0	4,0	26,0
2,20	<b>90LM4</b>	1500	5,20	14,00	<b>IE3</b>	<b>86,7</b>	86,7	86,2	83,7	0,70	3,0	6,1	2,9	2,0	5,0	4,6	47,0	50,6	19,3	24,9	3,2	40,0
2,20	<b>100LA4</b>	1500	5,20	14,00	<b>IE4</b>	<b>89,5</b>	89,5	89,4	88,1	0,69	3,4	6,3	3,2	2,0	5,0	4,6	55,5	59,0	23,0	30,0	3,2	40,0
3,00	<b>100LB4</b>	1500	6,92	19,10	<b>IE3</b>	<b>87,7</b>	88,7	88,1	86,2	0,71	2,4	6,2	2,8	1,8	5,0	4,6	58,6	62,4	23,5	30,5	3,2	40,0
3,00	<b>112MS4</b>	1500	7,04	19,10	<b>IE4</b>	<b>90,4</b>	90,4	89,1	87,1	0,68	2,9	6,4	2,9	2,0	5,5	5,0	89,3	98,3	28,0	38,0	2,5	40,0
4,00	<b>112M4</b>	1500	8,80	25,46	<b>IE4</b>	<b>91,1</b>	91,1	90,7	89,3	0,72	3,0	6,0	2,7	1,8	5,0	4,5	101,6	110,6	31,0	41,0	2,5	60,0
5,50	<b>132S4</b>	1500	11,70	35,00	<b>IE4</b>	<b>91,9</b>	91,9	91,2	90,7	0,74	2,3	6,3	2,6	2,0	5,0	4,5	231,0	254,0	47,0	61,0	1,8	100,0
7,50	<b>132M4</b>	1500	15,60	47,74	<b>IE4</b>	<b>92,6</b>	92,6	92,1	91,9	0,75	2,5	5,5	2,5	1,8	5,0	4,5	314,0	337,0	59,0	73,0	1,1	150,0

### 4 Polos

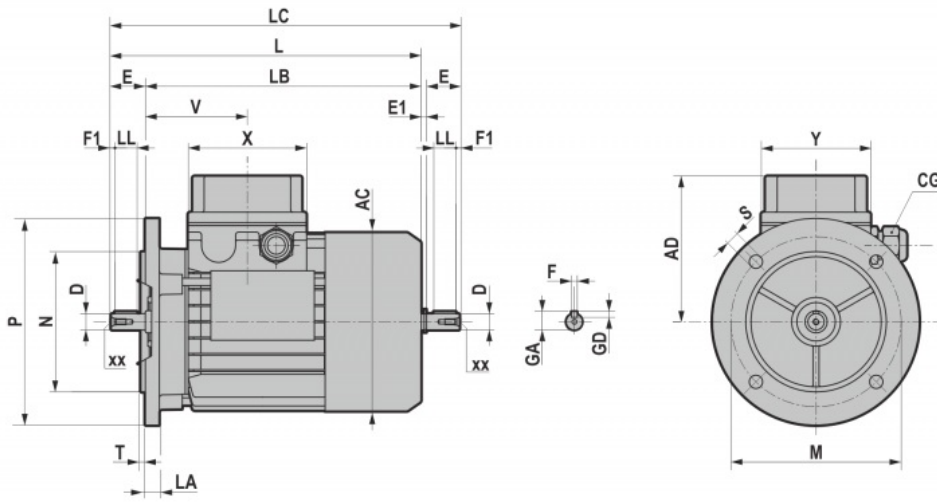
460V 60Hz

P <sub>n</sub> [kW]	Tam.	n <sub>n</sub> [min <sup>-1</sup> ]	I <sub>n</sub> [A]	M <sub>n</sub> [Nm]	IE	η% (4/4) limit	η% (4/4)	η% (3/4)	η% (2/4)	cosφ <sub>n</sub>	M <sub>s</sub> M <sub>n</sub>	I <sub>s</sub> I <sub>n</sub>	M <sub>max</sub> M <sub>n</sub>	M <sub>po</sub> M <sub>n</sub>	J <sub>Lmax</sub> J <sub>T</sub>	J <sub>Lmax</sub> J <sub>TB</sub>	J <sub>T</sub>	J <sub>TB</sub>	W <sub>T</sub>	W <sub>TB</sub>	Z <sub>0</sub> 10 <sup>3</sup> ×1/h	M <sub>B</sub> [Nm]
															at M <sub>n</sub>		10 <sup>-4</sup> ×Kgm <sup>2</sup>		Kg			
0,55	<b>80A4</b>	1800	1,25	2,90	<b>IE4</b>	<b>84,0</b>	84,0	82,8	78,6	0,66	2,6	6,6	3,0	2,0	4,3	4,1	24,0	25,6	9,0	12,5	8,0	10,0
0,75	<b>80B4</b>	1800	1,64	4,00	<b>IE4</b>	<b>85,5</b>	85,5	84,5	81,0	0,67	3,6	6,9	3,5	2,1	4,5	4,3	30,7	32,3	11,3	14,8	7,1	15,0
1,10	<b>90S4</b>	1800	2,32	5,80	<b>IE4</b>	<b>87,5</b>	87,5	86,4	83,5	0,68	3,0	7,2	3,6	2,3	5,0	4,5	32,3	35,8	14,4	17,9	5,0	13,0
1,50	<b>90L4</b>	1800	3,20	8,00	<b>IE4</b>	<b>88,5</b>	88,5	87,5	85,4	0,67	3,2	7,0	3,6	2,2	6,0	5,5	39,0	42,5	16,4	22,0	4,0	26,0
2,20	<b>90LM4</b>	1800	4,50	11,67	<b>IE3</b>	<b>89,5</b>	89,5	87,5	85,3	0,68	3,4	7,5	3,7	2,3	5,0	4,6	47,0	50,5	19,3	24,9	3,2	40,0
2,20	<b>100LA4</b>	1800	4,60	11,67	<b>IE4</b>	<b>91,0</b>	91,0	90,0	88,1	0,67	4,1	7,6	3,8	2,2	5,0	4,6	55,5	59,0	23,0	30,0	3,2	40,0
3,00	<b>100LB4</b>	1800	6,10	15,91	<b>IE3</b>	<b>89,5</b>	89,5	88,8	87,6	0,69	2,9	6,4	3,3	2,0	5,0	4,6	58,6	62,4	23,5	30,5	3,2	40,0
3,00	<b>112MS4</b>	1800	6,10	15,91	<b>IE4</b>	<b>91,0</b>	91,0	89,5	87,5	0,67	3,3	7,5	3,3	2,2	5,0	4,5	89,2	98,0	28,0	38,0	2,5	40,0
4,00	<b>112M4</b>	1800	7,80	21,22	<b>IE4</b>	<b>91,2</b>	91,2	90,8	89,1	0,71	3,3	7,6	3,3	2,0	5,0	4,5	101,6	110,6	31,0	41,0	2,5	60,0
5,50	<b>132S4</b>	1800	10,10	29,18	<b>IE4</b>	<b>92,4</b>	92,4	91,9	90,7	0,74	2,7	7,3	2,9	2,4	5,0	4,5	231,0	254,0	47,0	61,0	1,8	100,0
7,50	<b>132M4</b>	1800	13,58	39,79	<b>IE4</b>	<b>92,4</b>	92,4	92,2	91,9	0,75	2,9	6,9	3,0	2,1	5,0	4,5	314,0	337,0	59,0	73,0	1,1	150,0

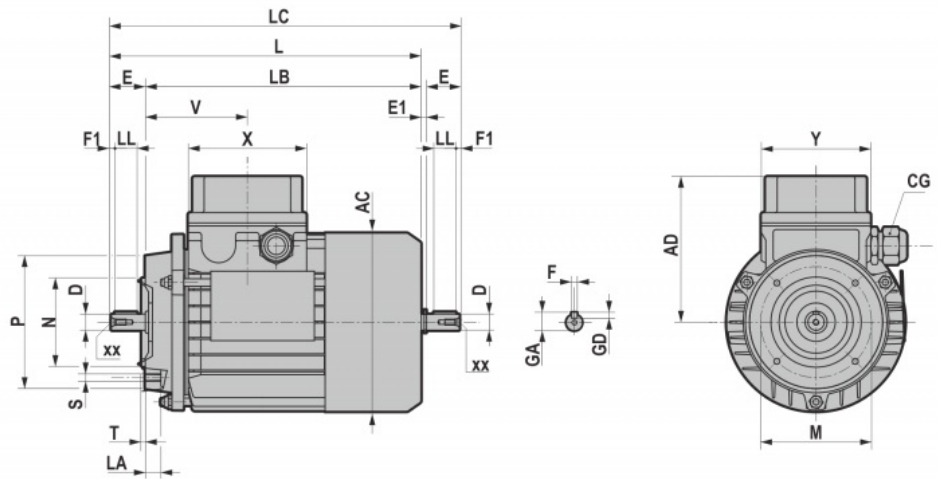
# 5.1 DIMENSIONES

## 5.1.1 Dimensiones generales

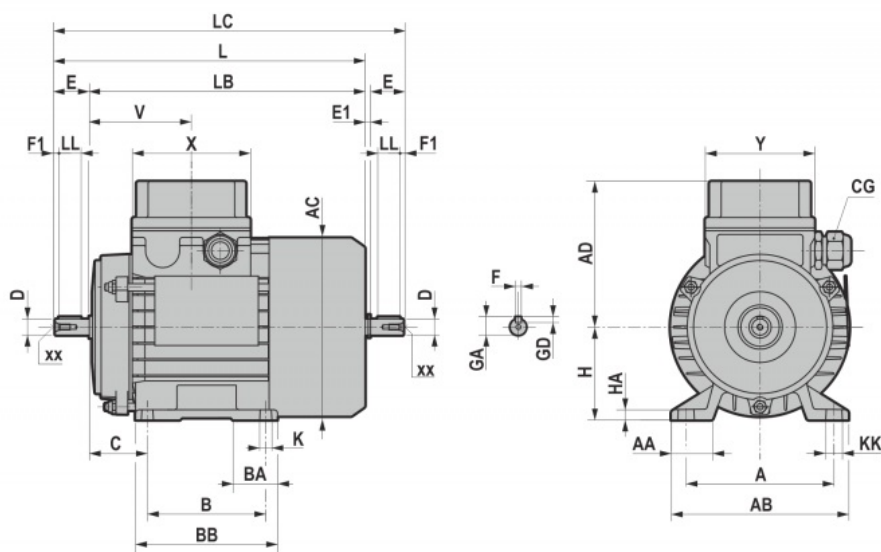
**B5**



**B14**



**B3**



## 5.1 DIMENSIONES

	AC	AD	L	LB	X	Y	V	LC
<b>80</b>	158	121,5	272,5	232,5	80	74	78	314
<b>90S</b>	173	148	298	248	98	98	87	349,5
<b>90L</b>	173	148	323	273	98	98	87	374,5
<b>100</b>	191	156	368	308	98	98	97,5	431,5
<b>112</b>	210,5	171	383,5	322,5	98	98	100	447
<b>132S</b>	248,5	195	453	372	118	118	115,5	536,5
<b>132M</b>	248,5	195	490	410	118	118	115,5	574,5

	Extremo del árbol						Chaveta			Prensaestopas		
	D	E	E1	xx	F1	GA	F	GD	LL	CG	Ø cable min	Ø cable max
<b>80</b>	19 j6	40	1,5	M6x16	5	21,5	6	6	30	M20x1.5	6	12
<b>90S</b>	24 j6	50	1,5	M8x19	5	27	8	7	35	M25x1.5	13	18
<b>90L</b>	24 j6	50	1,5	M8x19	5	27	8	7	35	M25x1.5	13	18
<b>100</b>	28 j6	60	3,5	M10x22	7,5	31	8	7	45	M25x1.5	13	18
<b>112</b>	28 j6	60	3,5	M10x22	7,5	31	8	7	45	M25x1.5	13	18
<b>132S</b>	38 k6	80	4	M12x28	10	41	10	8	60	M32x1.5	18	25
<b>132M</b>	38 k6	80	4	M12x28	10	41	10	8	60	M32x1.5	18	25

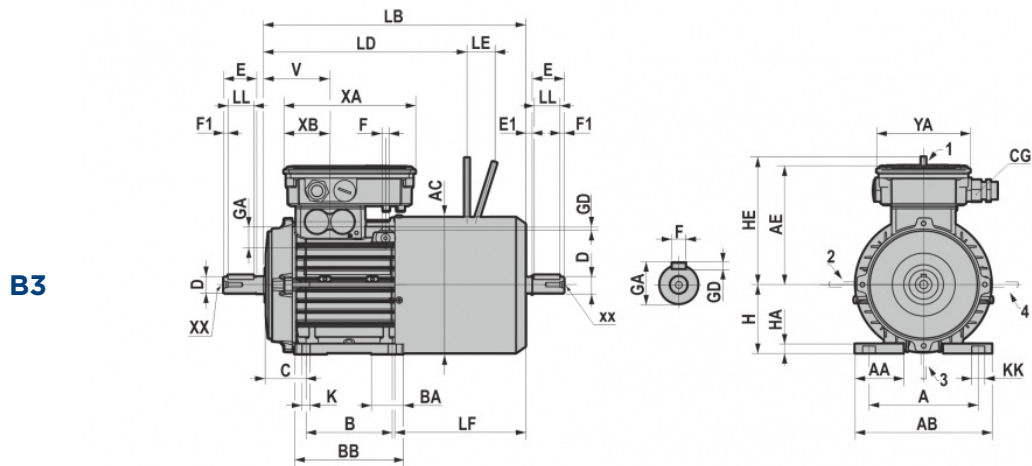
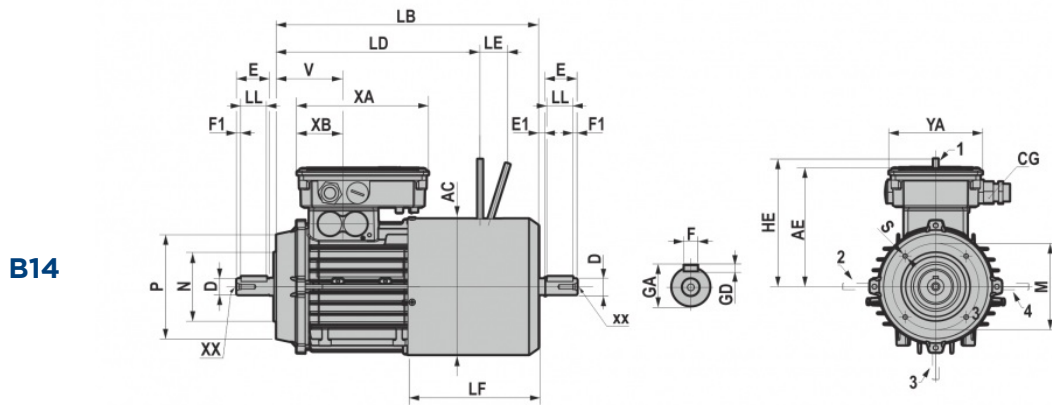
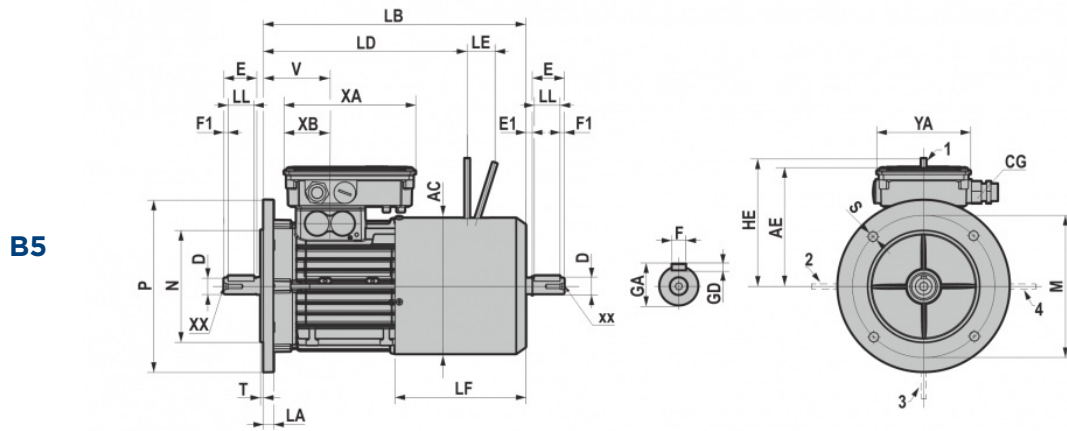
B5	M	N	P	LA	S	T
<b>80</b>	165	130	200	12	11	3,5
<b>90</b>	165	130	200	12	11	3,5
<b>100</b>	215	180	250	15	14	4
<b>112</b>	215	180	250	14,5	14	4
<b>132</b>	265	230	300	20	14	3,5

B14	M	N	P	LA	S	T
<b>80</b>	100	80	120	10,5	M6	3
<b>90</b>	115	95	140	11,5	M8	3
<b>100</b>	130	110	160	15	M8	3,5
<b>112</b>	130	110	160	11,5	M8	3,5
<b>132</b>	165	130	200	20,5	M10	3,5

B3	A	AA	AB	KK	B	BB	BA	K	C	H	HA
<b>80</b>	125	56,5	156	19,5	100	122	26	9,5	49	80	11
<b>90S</b>	140	56	172	12	100	136	33	8,5	54	90	11
<b>90L</b>	140	57	172	12	125	155	33	8,5	54	90	13
<b>100</b>	160	64	192	20	140	170	37	8,5	62	100	14
<b>112</b>	190	76	221	21	140	175	40	8,5	69	112	14
<b>132S</b>	216	84	260	22	140	175	40	10,5	87	132	16
<b>132M</b>	216	85	260	22	180	210	40	10,5	87	132	16

# 5.1 DIMENSIONES

## 5.1.2 Motores-freno



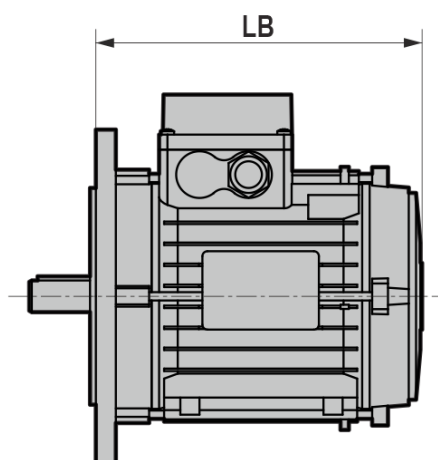
## 5.1 DIMENSIONES

	Freno Alimentación	Prensaestopas			XA	XB	YA
		Pg	Ø cable min	Ø cable max			
80	c.a. / c.c.	M16x1.5	5	10	153	54	109
90	c.a. / c.c.	M20x1.5	6	12	206	66,5	132
100							
112	c.a. / c.c.	M20x1.5	6	12	206	66,5	132
132							

		LD	LE	HE	LB	LF	AE	V
80	FM	237	22,5	129	304	152	136	78
90S	FM	255	28	159,5	324,5	166	165	89,5
90L	FM	279	27,5	159,5	349,5	166	165	89,5
100	FM	307	27,5	159,5	389,5	183	174	97,5
112	FM	326	35	199	419	201	189	100
132S	FM	359	35,5	204	461,5	212	225	113
132M	FM	403,5	39	226	513,5	212	225	113

## 5.1 DIMENSIONES

### 5.1.3 Motores IC410-418



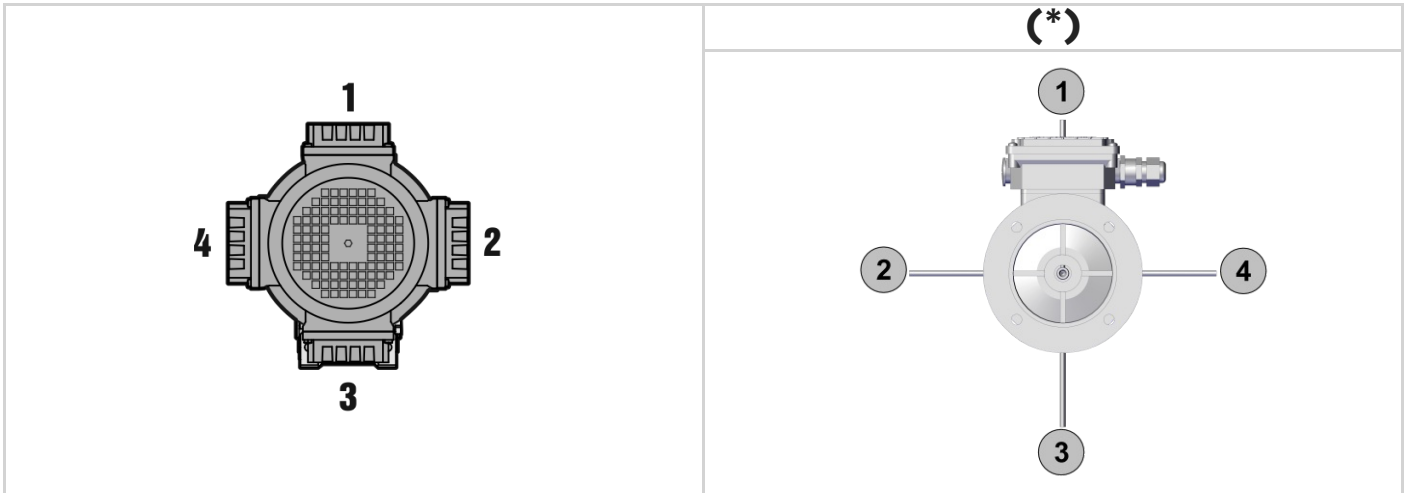
	LB
80	198
90S	209
90L	234 *268
100	262
112	278
132S	310
132M	348

\*TP-SL90LM4

### 5.1.4 Posición caja de bornes-Palanca de desbloqueo-Conector servoventilación

De no especificarse lo contrario en el pedido, el motore se monta con caja de bornes/palanca de desbloqueo/conector servoventilación en posición 1.

(\*) Posición de la palanca de desbloqueo con respecto a la posición caja de bornes.



## 6.1.1 Ejecuciones opcionales - Accesorios TSP-SL

OPCIONES	TAMAÑO				
	80	90	100	112	132
	<b>REGLAMENTOS</b>				
ATEX 3GD	•	•	•	•	•
	<b>PROTECCIÓN</b>				
IP55	○	○	○	○	○
IP56	•	•	•	•	•
IP65	•	•	•	•	•
IP66	•	•	•	•	•
	<b>SENSORES DE TEMPERATURA</b>				
TERMOPROTECTORES BIMETÁLICOS	•	•	•	•	•
TERMISTORES PTC	•	•	•	•	•
	<b>AMBIENTE</b>				
EJECUCIÓN PARA BAJAS TEMPERATURAS	-	-	-	-	-
EJECUCIÓN PARA ALTAS TEMPERATURAS	-	-	-	-	-
	<b>ALIMENTACIÓN</b>				
TENSIONES DE ALIMENTACIÓN ESPECIALES	-	-	-	-	-
	<b>SISTEMA DE REFRIGERACIÓN</b>				
MOTOR SIN VENTILACIÓN IC410	•	•	•	•	•
KIT DE SERVOVENTILACIÓN	-	-	-	-	-
	<b>PINTURA</b>				
PINTURA DEL MOTOR	-	-	-	-	-
	<b> AISLAMIENTO</b>				
CLASE F	○	○	○	○	○
CLASE H	-	-	-	-	-
	<b>ANTICONDENSACIÓN</b>				
ORIFICIOS DE DRENAJE DE LA CONDENSACIÓN	-	-	-	-	-
CALENTADOR ANTICONDENSACIÓN	-	-	-	-	-
	<b>CARACTERÍSTICAS DE FABRICACIÓN</b>				
BRIDA B5 REDUCIDA	-	-	-	-	-
BRIDA B14 REDUCIDA	-	-	-	-	X
EJE REDUCIDO	-	-	-	-	-
	<b>DISPOSITIVO</b>				
CODIFICADOR DE INCREMENTO CON CONECTOR	•	•	•	•	•
CODIFICADOR DE INCREMENTO SIN CONECTOR	•	•	•	•	•

- Opción
- Estándar
- Bajo pedido
- x No factible

\* Motor versión estándar sin pintar

## 6.1.2 Ejecuciones opcionales - Accesorios TBSP-SL

OPCIONES	TAMAÑO				
	80	90	100	112	132
	<b>PROTECCIÓN</b>				
IP54	○	○	○	○	○
IP55	•	•	•	•	•
IP56	•	•	•	•	•
IP65	•	•	•	•	•
IP66	•	•	•	•	•
	<b>SENSORES DE TEMPERATURA</b>				
TERMOPROTECTORES BIMETÁLICOS	•	•	•	•	•
TERMISTORES PTC	•	•	•	•	•
	<b>FRENO FM</b>				
PALANCA DE DESBLOQUEO MANUAL	•	•	•	•	•
ANILLO DE ACERO INOXIDABLE ANTIADHERENTE	○	○	○	○	○
MICROINTERRUPTOR	-	-	-	-	-
ALIMENTACIÓN INDEPENDIENTE	•	•	•	•	•
RECTIFICADOR SBR (MEDIA ONDA DESBLOQUEO RÁPIDO)	•	•	•	X	X
RECTIFICADOR RSD (MEDIA ONDA FRENADO RÁPIDO)	•	•	•	X	X
RECTIFICADOR RRSD (MEDIA ONDA FRENADA/DESBLOQUEO RÁPIDO)	•	•	•	•	•
FRENO SILENCIOSO	•	•	•	•	•
	<b>AMBIENTE</b>				
EJECUCIÓN PARA BAJAS TEMPERATURAS	-	-	-	-	-
EJECUCIÓN PARA ALTAS TEMPERATURAS	-	-	-	-	-
	<b>ALIMENTACIÓN</b>				
TENSIONES DE ALIMENTACIÓN ESPECIALES	-	-	-	-	-
TENSIONES ESPECIALES DE LA BOBINA DE FRENO	-	-	-	-	-
	<b>SISTEMA DE REFRIGERACIÓN</b>				
MOTOR SIN VENTILACIÓN IC410	•	•	•	•	•
KIT DE SERVOVENTILACIÓN	-	-	-	-	-
	<b>PINTURA</b>				
PINTURA DEL MOTOR	-	-	-	-	-
	<b>AISLAMIENTO</b>				
CLASE F	○	○	○	○	○
CLASE H	-	-	-	-	-
	<b>ANTICONDENSACIÓN</b>				
ORIFICIOS DE DRENAJE DE LA CONDENSACIÓN	-	-	-	-	-
CALENTADOR ANTICONDENSACIÓN	-	-	-	-	-
	<b>CÁRACTERÍSTICAS DE FABRICACIÓN</b>				
BRIDA B5 REDUCIDA	-	-	-	-	-
BRIDA B14 REDUCIDA	-	-	-	-	X
EJE REDUCIDO	-	-	-	-	-
DOBLE PROYECCIÓN DE EJE	•	•	•	•	•
	<b>DISPOSITIVO</b>				
CODIFICADOR DE INCREMENTO CON CONECTOR	•	•	•	•	•
CODIFICADOR DE INCREMENTO SIN CONECTOR	•	•	•	•	•

- Opción
- Estándar
- Bajo pedido
- x No factible

\* Motor versión estándar sin pintar

**ATENCIÓN!**

Los datos y informaciones técnicas incluidas en este catálogo substituyen los datos del catálogo anterior. Todos los datos técnicos del presente catálogo pueden ser modificados sin previo aviso. Las ilustraciones tienen un valor puramente orientativo. Los datos y las informaciones arriba mencionadas están disponibles en el sitio [www.motovario.com](http://www.motovario.com); consultar periódicamente la documentación técnica disponible en el sitio para conocer todos los eventuales aplazamientos de prestaciones y características aportadas al producto.

Todos los suministros efectuados por Motovario se rigen exclusivamente por las condiciones generales de venta que se pueden encontrar en nuestra página web:

<http://www.motovario.com/spa/empresa/condiciones-de-venta>







