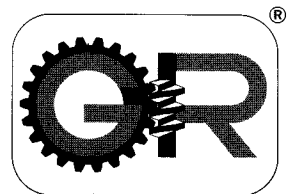


**ASYNCHRONE DREHSTROMMOTOREN**  
(Normal- und Sondermotoren, Einphasenmotoren)  
**MOTORES ASINCRONOS TRIFASICOS**  
(normales y especiales, monofásicos)

63 ... 315, 2, 4, 6, 2.4, 2.6, 2.8, 2.12, 4.6, 4.8, 6.8 pol.,  $P_N$  0,045 ... 160 kW

**TS98**



## Asynchrone Drehstrom- und Einphasenmotoren

Umfangreiche und vollständige Reihe von Motoren, für Größen, Polaritäten und Ausführungen

Starkes und zuverlässiges Produkt

Streng und vollständig neubearbeitete Dokumentation

Schutzart IP 55

Besonders solide (elektrische und mechanische) Bauweise, reichliche Bemessung der Lager

Weiter und metallischer Klemmenkasten, beidseitige Kabelzuführung (auf 3 Seiten, bei Drehung des Klemmenkastens für Größen 100 ... 315)

Leistungen 0,045 ... 160 kW

Einzel polarität 2, 4, 6-polig,  $\Delta$  230 V 400 V 50 Hz (Größen 63 ... 132) und  $\Delta$  400 V 50 Hz (Größen 160 ... 315)

Zweifach polumschaltbar 2,4, 4,6, 4,8, 6,8-polig, 400 V 50 Hz (Größen 63 ... 250) und 2,6, 2,8, 2,12-polig, 400 V 50 Hz (Größen 63 ... 132)

Einphasenmotor 2, 4, 6-polig 230 V 50 Hz (Größen 63 ... 100)

Isolationsklasse F, Übertemperaturklasse B für jeden Motor mit Einzel polarität und Normleistung, B, B/F oder F für übrige Motoren

Bauformen **IM B5, IM B14** (Größen 63 ... 80; auf Anfrage Größen 90 ... 132), **IM B5R** (Flansch und Welle der nächstkleineren Größe zur Einbauoptimierung der Baugruppe Motor-Flansch und Einhaltung der **genormten Paarungsabmessungen**), **IM B3** auf Anfrage und alle senkrechte Bauformen; **Paarungsabmessungen nach Präzisionsklasse**

Reichlich studierte elektromagnetische Bemessung, um Sicherheitspielräume, eine hohe Beschleunigungsfähigkeit (hohe Schaltheufigkeit) und gute Anlaufgleichmäßigkeit und Polumschaltbarkeit (wenig «sattelförmige» Kennlinie, ohne Spitze bei der hypersynchronen Zone und mit einem zweckmäßig proportionierten Mittelwert), **einen sehr guten Betrieb mit Frequenzrichter zu erreichen**

Weiter und metallischer Klemmenkasten

Vollständige Reihe von Ausführungen für jede Anwendung (Schwungrad, Fremdaxiallüfter, Fremdaxiallüfter und Drehgeber, usw.)

## Motores eléctricos asíncronos trifásicos y monofásicos

Gama de motores amplia y completa por tamaños, polaridad y ejecuciones

Producto robusto y fiable

Documentación inovada con exactitud y rigor

Protección IP 55

Construcción (eléctrica y mecánica) particularmente robusta, rodamientos bien dimensionados

Caja de bornes amplia y metálica, entrada de cables por ambos lados (por los 3 lados, girando la caja para los tamaños 100 ... 315)

Potencias 0,045 ... 160 kW

Simple polaridad 2, 4, 6 polos  $\Delta$  230 V 400 V 50 Hz (tamaños 63 ... 132) y  $\Delta$  400 V 50 Hz (tamaños 160 ... 315)

Polaridad doble 2,4, 4,6, 4,8, 6,8 polos, 400 V 50 Hz (tamaños 63 ... 250) y 2,6, 2,8, 2,12 polos 400 V 50 Hz (tamaños 63 ... 132)

Monofásicos 2, 4, 6 polos 230 V 50 Hz (tamaños 63 ... 100)

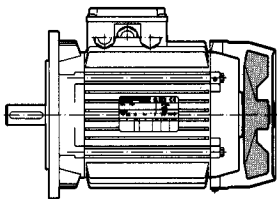
Aislamiento clase F, sobretemperatura clase B para todos motores en simple polaridad con potencia normalizada, B, B/F o F para los otros motores

Formas constructivas **IM B5, IM B14** (tamaños 63 ... 80; bajo pedido tamaños 90 ... 132), **IM B5R** (brida y árbol del tamaño inferior para optimizar los volúmenes cuerpo motor-brida y mantener al mismo tiempo las **dimensiones de acoplamiento normalizadas**), **IM B3** bajo pedido, y todas las formas constructivas verticales; **dimensiones de acoplamiento en clase precisa**

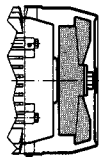
Dimensionado electromagnético bien estudiado para permitir margen de seguridad, una elevada capacidad de aceleración (elevada frecuencia de arranque) y buena regularidad de arranque y conmutación de polaridad (curva de par poco «ensillada», sin picos en la zona hipsincrona y con valor medio bien dosado), **óptimo funcionamiento con alimentación por convertidor estático de frecuencia**

Caja de bornes amplia y metálica

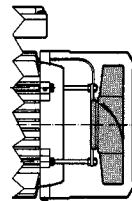
Amplia disponibilidad de ejecuciones para cualquier exigencia (volante, servomotor, servomotor y encoder, etc.)



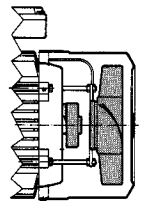
Motor in normaler Ausführung.  
Motor in ejecución normal.



Motor für **Fahrtriebe** (mit Schwungrad zum progressiven An- und Auslauf).  
Motor **para translación** (con volante para arranque y paro progresivos).



Motor mit **Fremdaxiallüfter** (für Betrieb mit Frequenzrichter).  
Motor con **servomotor axial** (para funcionamiento con convertidor estático de frecuencia).



Motor mit **Fremdaxiallüfter** und **Drehgeber**.  
Motor con **servomotor axial** y **encoder**.

UTC 675

## Inhalt

<b>1. Symbole</b>	
<b>2. Bezeichnung</b>	
<b>3. Eigenschaften</b>	
3.1 Motoreigenschaften	
3.2 Betriebsarten	
3.3 Beurteilungs- und Nachprüfungsrechnungen	
3.4 Änderungen der Nenneigenschaften	
3.5 Schallpegel	
3.6 Betrieb mit Frequenzumrichter	
3.7 Toleranzen	
3.8 Spezifische Normen	
<b>4. Herstellungsprogramm</b>	
<b>5. Abmessungen</b>	
<b>6. Sonderausführungen und Zubehör</b>	
<b>7. Aufstellung und Wartung</b>	
7.1 Allgemeine Sicherheitsvorschriften	
7.2 Betriebsbedingungen	
7.3 Aufstellung: Allgemeine Informationen	
7.4 Periodische Wartung	
7.5 Motoranschluß	
7.6 Anschluß der Hilfsausrüstungen	
7.7 Ersatzteilübersicht	
<b>8. Typenschild</b>	

## Indice

<b>1. Símbolos</b>	4
<b>2. Designación</b>	4
<b>3. Características</b>	5
3.1 Características del motor	
3.2 Tipos de servicio	
3.3 Cálculos de verificación y de evaluación	
3.4 Variaciones de las características nominales	
3.5 Niveles sonoros	
3.6 Funcionamiento con convertidor estático de frecuencia	
3.7 Tolerancias	
3.8 Normas específicas	
<b>4. Programa de fabricación</b>	10
<b>5. Dimensiones</b>	19
<b>6. Ejecuciones especiales y accesorios</b>	20
<b>7. Instalación y manutención</b>	26
7.1 Advertencias generales de seguridad	
7.2 Condiciones de funcionamiento	
7.3 Instalación: indicaciones generales	
7.4 Manutención periódica	
7.5 Conexión del motor	
7.6 Conexión de los equipos auxiliares	
7.7 Tablas de las piezas de recambio	
<b>8. Placa de características</b>	31

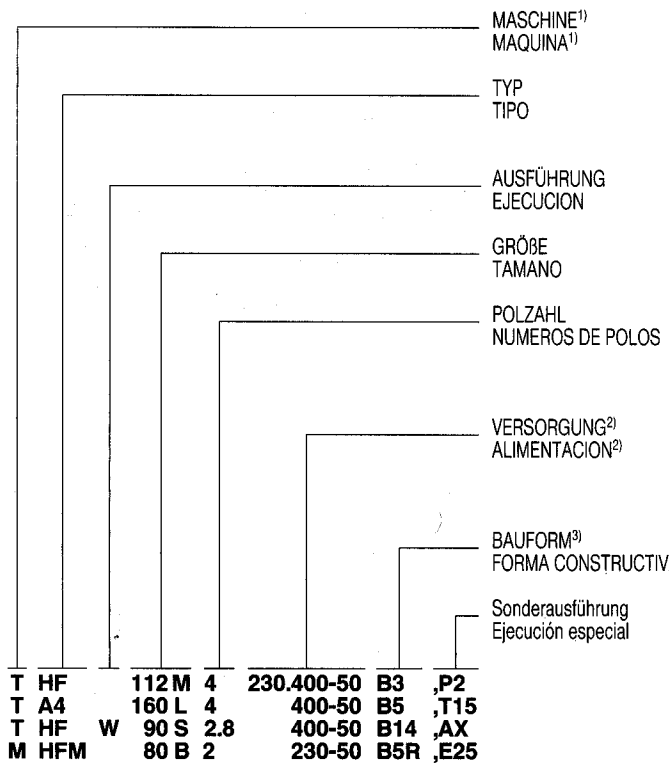
# 1. Symbole

$\cos\varphi$	—	Leistungsfaktor;
$\eta$	—	Wirkungsgrad = Verhältnis zwischen mechanischer verfügbarer Leistung und elektrischer aufgenommener Leistung;
$I_N$	[A]	Nennstrom;
$I_S$	[A]	Anlaufstrom;
$J_0$	[kgm <sup>2</sup> ]	Motor(massen)trägheitsmoment;
$J_v$	[kgm <sup>2</sup> ]	zusätzliches Motor(massen)trägheitsmoment des Schwungrades bei W Ausführung; zusätzlicher $J_0$ - Wert für das Gesamtmotormassenträgheitsmoment;
$J$	[kgm <sup>2</sup> ]	Außenmassenträgheitsmoment (Kupplungen, Antrieb, Getriebe, angetriebene Maschine) bezogen auf die Motorachse;
$M_N$	[Nm]	Nennrehmoment;
$M_S$	[Nm]	Anlaufdrehmoment, bei Direkteinschaltung;
$M_{max}$	[Nm]	Höchstrehmoment, bei Direkteinschaltung;
$M_a$	[Nm]	Mittelbeschleunigungsmoment; $M_a \approx 0,85 \cdot M_S$ ;
$M_{erfordert}$	[Nm]	Drehmoment, das von der Maschine durch Arbeit und Reibung aufgenommen wird;
$n_N$	[min <sup>-1</sup> ]	Nennrehzahl;
$P_N$	[kW]	Nennleistung;
$P_{erfordert}$	[kW]	Leistung von der Maschine aufgenommen und auf die Motorachse bezogen;
$t_a$	[s]	Anlaufzeit;
$\varphi_a$	[rad]	Anlaufdrehwinkel;
$z_0$	[Sch./h]	Maximale zuläßige Leerschalthäufigkeit des Motors mit Einschaldauer 50%.

# 1. Símbolos

$\cos\varphi$	—	factor de potencia;
$\eta$	—	rendimiento = relación entre la potencia mecánica y la potencia eléctrica absorbida;
$I_N$	[A]	intensidad nominal;
$I_S$	[A]	intensidad de arranque;
$J_0$	[kgm <sup>2</sup> ]	momento de inercia (de masa) del motor;
$J_v$	[kgm <sup>2</sup> ]	momento de inercia (de masa) adicional del volante en el caso de ejecución W; valor que debe ser añadido a $J_0$ para obtener el momento de inercia total del motor;
$J$	[kgm <sup>2</sup> ]	momento de inercia (de masa) exterior (acoplamientos, transmisión, reductor, máquina accionada) referido al eje del motor;
$M_N$	[Nm]	par nominal;
$M_S$	[Nm]	par de arranque con conexión directa;
$M_{m\acute{a}x}$	[Nm]	par máximo con conexión directa;
$M_a$	[Nm]	par medio de aceleración; $M_a \approx 0,85 \cdot M_S$ ;
$M_{requerido}$	[Nm]	par absorbido por la máquina para trabajos y rozamientos;
$n_N$	[min <sup>-1</sup> ]	velocidad nominal;
$P_N$	[kW]	potencia nominal;
$P_{requerida}$	[kW]	potencia absorbida por la máquina referida al eje del motor;
$t_a$	[s]	tiempo de arranque;
$\varphi_a$	[rad]	ángulo de rotación en arranque;
$z_0$	[arr./h]	número máximo de arranques / h permitidos en vacío del motor con relación de intermitencia del 50%.

## 2. Bezeichnung



1) Nicht bei der Bezeichnung anzugeben; auf Typenschild nicht angeben.  
 2) Für abweichende Frequenz- und Spannungswerte s. Kap. 6.(1).  
 3) Auch in den entsprechenden Bauformen mit senkrechter Achse zur Verfügung.  
 4) Bauform auf Anfrage.  
 5) Bei Größen 90 ... 132 Bauform auf Anfrage, s. Kap. 5.  
 \*) Unter «Sonderausführung» den Code «zwei getrennte Wicklungen» angeben.

## 2. Designación

<b>T</b>	asynchroner Drehstrommotor	motor asíncrono trifásico
<b>M</b>	asynchroner Einphasenmotor	motor asíncrono monofásico
<b>HF</b>	asynchroner Drehstrommotor (63 ... 132)	asíncrono trifásico (63 ... 132)
<b>HFM</b>	asynchroner Einphasenmotor (63 ... 100)	asíncrono monofásico (63 ... 100)
<b>A4, B4</b>	asynchroner Drehstrommotor (160 ... 315)	asíncrono trifásico (160 ... 315)
<b>W</b>	normal mit Schwungrad	normal con volante
<b>63 ... 315</b>		
<b>2, 4, 6</b>		
<b>2.4, 4.6, 4.8, 6.8</b>	für Einzelwicklung (YYΔ)	para bobinado único (YYΔ)
<b>2.6, 2.8, 2.12, 4.6<sup>3)</sup>, 6.8<sup>3)</sup></b>	für zwei getrennte Wicklungen (Y.Y)	para bobinados separados (Y.Y)
<b>230.400-50</b>	Δ230 Y400 V 50 Hz (63 ... 132)	Δ230 Y400 V 50 Hz (63 ... 132)
<b>400-50</b>	Δ400 V 50 Hz (160 ... 315)	Δ400 V 50 Hz (160 ... 315)
<b>400-50</b>	400 V 50 Hz für polumschaltbare Motoren	400 V 50 Hz para doble polaridad
<b>230-50</b>	230 V 50 Hz für Einphasenmotor	230 V 50 Hz para monofásicos
<b>B3<sup>4)</sup>, B5, B14, B5R, B5A</b>	IM B3, IM B5, IM B14 (63 ... 80 <sup>5)</sup> , IM B5 Sonderbauformen	IM B3, IM B5, IM B14 (63 ... 80 <sup>5)</sup> , IM B5 especiales
<b>....</b>	Code, s. Kap. 6	código, ver. cap. 6

1) No debe ser indicado en la designación y en la placa.  
 2) Para frecuencias y tensiones diferentes de las indicadas ver cap. 6.(1).  
 3) Disponibles también en las formas constructivas correspondientes con eje vertical.  
 4) Forma constructiva bajo pedido.  
 5) Para tamaños 90 ... 132 forma constructiva bajo pedido, ver cap. 5.  
 \*) Indicar en «ejecución especial» el código «dos bobinados separados».

### 3. Eigenschaften

#### 3.1 Motoreigenschaften

Asynchroner Drehstromnormmotor (und Einphasennormmotor), geschlossen, mit Käfigläufer und Außenbelüftung (IC 411), Einzelpolarität oder zweifach polumschaltbar laut folgender Tabellen:

Motoren mit **Einzelpolarität** (eine Drehzahl)

Polzahl N. de polos	Wicklung Bobinado	Größe Tamaño	Normale Versorgung <sup>1)</sup> Alimentación estándar <sup>1)</sup>		Klasse - Clase	
			Isolation Aislamiento	Übertemperatur Sobrettemperatura		
2, 4, 6	Drehstrom Δ Y Trifásico Δ Y	63 ... 132	50 Hz	Δ230 Y400 V ±10%	F	B <sup>2)</sup>
		160 ... 315		Δ400 V ±10%		
2, 4, 6	Einphasen - Monofásico	63 ... 100		230 V ±5%		F

Zweifach polumschaltbare Motoren (zwei Drehzahlen)

Motoren de **doble polaridad** (dos velocidades)

Polzahl N. de polos	Wicklung Bobinado		Größe Tamaño	Normale Versorgung <sup>1)</sup> Alimentación estándar <sup>1)</sup>		Klasse - Clase	
	Isolation Aislamiento	Übertemperatur Sobrettemperatura					
2.4, 4.8	Einzelwicklung Bobinado único	YY.Δ Dahlander	63 ... 250	50 Hz	400 V ±5%	F	B/F <sup>3)</sup> (normalerweise), F B/F <sup>3)</sup> (normalmente), F
4.6		YY.Δ PAM					
6.8			71 ... 132				
2.6	Zwei getrennte Wicklungen	Y.Y	71 ... 132				
2.8			63 ... 132				
2.12	Dos bobinados separados		80 ... 132				
4.6, 6.8			71 ... 250				

1) Für andere Versorgungswerte s. Kap. 6 (1).

2) Außer 200LR 6, 200L 6 und einigen Motoren mit größerer Leistung als den genormten (diese Motoren werden mit Δ oder □ gekennzeichnet, s. Kap. 4), für welche die Übertemperaturklasse B/F oder F ist.

3) Übertemperaturklasse liegt zwischen B und F.

1) Para otros valores de alimentación, ver cap. 6. (1).

2) Excluidos 200LR 6, 200L 6 y algunos motores con potencia superior a las normalizadas (identificados por Δ o □ en el cap. 4) para los que la clase de sobrettemperatura es B/F o F.

3) Sobrettemperatura intermedia entre B y F.

**Leistung** gilt bei Dauerbetrieb (S1), Nennspannung und -frequenz, maximaler Umgebungstemperatur 40 °C und maximaler Aufstellungshöhe 1 000 m.

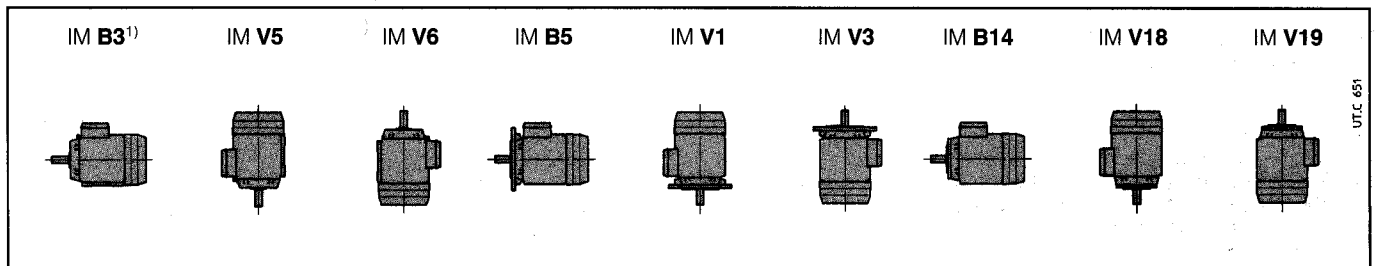
**Schutzart IP 55**; antriebsseitiger und nicht-antriebsseitiger Dichtring (Größen 63 ... 132) oder Labyrinth (Größen 160 ... 315); auf Anfrage größere Schutzarten.

**Bauform IM B3** (Bauform auf Anfrage; für die nicht angegebenen Abmessungen, rückfragen), **IM B5, IM B14** (Größen 63 ... 80, auf Anfrage Größen 90 ... 132); die Motoren können auch in den jeweils entsprechenden Bauformen mit senkrechter Achse laufen (s. folgende Tabelle): IM V5 und IM V6, IM V1 und IM V3, IM V18 und IM V19; auf Typenschild wird trotzdem die Bauform mit waagrechter Achse angegeben, außer bei Motoren mit Kondenswasserablassern, s. Kap. 6.(8).

**Potencia suministrada** en servicio continuo (S1) y referida a tensión y frecuencia nominales, temperatura ambiente máxima de 40 °C y altura máxima de 1 000 m.

**Protección IP 55**; retén de estanqueidad (tamaños 63 ... 132) o retén laberíntico (tamaños 160 ... 315), lado de accionamiento y lado opuesto al de accionamiento; bajo pedido protecciones superiores.

**Formas constructivas IM B3** (forma constructiva bajo pedido; para dimensiones detalladas, consultarnos), **IM B5, IM B14** (tamaños 63 ... 80, bajo pedido para tamaños 90 ... 132); los motores pueden funcionar también en las correspondientes formas constructivas con eje vertical, respectivamente (ver el cuadro siguiente): IM V5 y IM V6, IM V1 y IM V3, IM V18 y IM V19; en la placa de características es todavía indicada la forma constructiva con eje horizontal excluido el caso de motores con taladros de drenaje de la humedad de condensación, ver cap. 6.(8).



1) Der Motor kann auch in den Bauformen IM B6, IM B7 und IM B8 laufen; auf Typenschild wird die Bauform IM B3 angegeben.

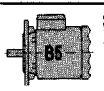
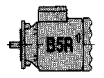
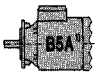
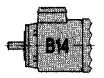
1) El motor puede funcionar también en las formas constructivas IM B6, IM B7 y IM B8; en la placa de características es indicada la forma constructiva IM B3.

### 3. Eigenschaften

#### Hauptpaarungsabmessungen der Bauformen mit Flansch

### 3. Características

#### Dimensiones principales de acoplamiento de las formas constructivas con brida

Bauform Forma constructiva IM	Wellenende Ø D x E Flansch Ø P Extremo del árbol Ø D x E Brida Ø P													
	Motorgröße - Tamaño del motor													
	63	71	80	90	100, 112	132	160	180	200	225	250	280	315S	315M
 U1C ø52	11x23 140	14x30 160	19x40 200	24x50 200	28x60 250	38x80 300	42x110 350	48x110 350	55x110 400	60x140 450	65x140 550	75x140 550	80x170 660	80x170 660
	—	11x23 140	14x30 160	19x40 200	24x50 200	28x60 250	38x80 300 <sup>2)</sup>	—	48x110 350	—	60x140 450	—	75x140 550	—
	—	14x30 140	19x40 160	—	28x60 200	38x80 250	—	—	—	—	—	—	—	—
	11x23 90	14x30 105	19x40 120	24x50 140	28x60 160	38x80 200	—	—	—	—	—	—	—	—

1) Antriebsseitiges Lager liegt dem Wellenanschlag besonders nah, auch für die Sonderbauformen IM B5, um Steifheit und hohe Lagerung zu sichern.  
2) Nur 160L, M12 Bohrungen.

1) El rodamiento del lado de accionamiento se encuentra particularmente cerca del tope del árbol también para las formas constructivas IM B5 especiales para garantizar rigidez y suportación elevadas.  
2) Sólo 160L, taladros M12.

**Gehäuse** aus Leichtmetall, druckgegossen (Gußeisen bei Größe 315M); für Bauform IM B3: mit gehäuseeigenen (Größen 63 ... 90 und 315M) oder eingebauten (Größen 100 ... 315S) Füßen, die auf **drei Seiten** eingebaut werden können.

**Antriebsseitiger Schild (oder Flansch) und nicht-antriebsseitiger Schild** aus Gußeisen oder Leichtmetall (s. Tabelle).

Schilde und Flansche mit **«gelagerten» Schildbefestigungen** und am Gehäuse durch «feste» Paarungen eingebaut.

**Kugellager** (s. Tabelle) mit «Langzeitschmierung» bei unbelasteter Außenumgebung; Vorspannfeder. Bei den Größen 280 und 315 ist ein antriebsseitiges Zylinderrollenlager mit System zur periodischen Schmierung und die Motorwelle ist auf nicht-antriebsseitigem Schild axial eingespannt.

Motor Motor	Lager und Schildmaterial Rodamientos y material de los escudos			
	Antriebsseite Lado de accionamiento		Nicht-Antriebsseite Lado opuesto al de accionamiento	
<b>63</b>	LL	6202 Z2	6202 Z2	LL
<b>71</b>	LL	6203 Z2	6203 Z2	LL
<b>80</b>	LL	6204 Z2	6204 Z2	LL
<b>90</b>	LL	6205 Z2	6205 Z2	LL
<b>100</b>	LL	6206 Z2	6206 Z2	LL
<b>112M</b>	LL	6206 Z2	6206 Z2	LL
<b>112L</b>	LL	4206 <sup>1)</sup>	6306 Z2	G
<b>132</b>	LL <sup>2)</sup>	6308 Z2	6308 Z2	LL
<b>160, 180M</b>	LL <sup>3)</sup>	6310 ZC3	6209 ZC3	LL
<b>180L</b>	G	6310 ZC3	6210 ZC3	LL
<b>200</b>	G	6312 ZC3	6210 ZC3	LL
<b>225</b>	G	6313 ZC3	6213 ZC3	G
<b>250</b>	G	6314 ZC3	6213 ZC3	G
<b>280, 315S</b>	G	NU2217C3	6314 ZC3	G
<b>315M</b>	G	NU2219C3	6316 ZC3	G

LL = Leichtmetall G = Gußeisen  
1) Mit Metallschirmen.

2) Aus Gußeisen für IM B14 und B5R.

3) Aus Gußeisen für IM B5 und B14 (nur 160L).

**Motorwelle** aus Stahl C43 (auf Anfrage für Größen 63 ... 132 «Motorwelle axial eingespannt» am rückseitigen Schild, s. Kap. 6.(2)); Zylinderwellenenden mit Paßfeder Form A (abgerundet) und kopfseitiger Gewindebohrung (s. folgende Tabelle, wo: d = kopfseitige Gewindebohrung; bxhxl = Abmessungen der Paßfeder).

**Arbol motor** de acero C43 (bajo pedido para tamaños 63 ... 132 «árbol motor bloqueado axialmente» sobre el escudo posterior, ver cap. 6.(2)); extremos cilíndricos del árbol con chaveta de forma A (redondeada) y taladro roscado en cabeza (ver cuadro donde: d = taladro roscado en cabeza; bxhxl = dimensiones de la chaveta).

	Wellenende Ø x E - Extremo del árbol Ø x E												
	Ø 11x23	Ø 14x30	Ø 19x40	Ø 24x50	Ø 28x60	Ø 38x80	Ø 42x110	Ø 48x110	Ø 55x110	Ø 60x140	Ø 65x140	Ø 75x140	Ø 80x170
d	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M16	M20	M20	M20	M20	M20
bxhxl	4x4x18	5x5x25	6x6x32	8x7x45	8x7x50	10x8x70	12x8x100	14x9x100	16x10x100	18x11x130	18x11x130	20x12x130	22x14x160

**Lüfterabdeckung** aus Stahlblech.

**Kühlungslüfter** mit radialen Flügeln aus Thermoplast (aus Leichtmetall bei 315M).

**Klemmenkasten** (Schutzart **IP 55**) mit einer Kabeldichtung und Gewindestopfen, aus Leichtmetall, (Größen 63 ... 90: gehäuseeigen mit beidseitiger Kabelführung, eine Bohrung je Seite; Größen 100 ... 132: um 90° drehbar, zwei Bohrungen auf derselben Seite) oder aus verzinktem Blech, (Größen 160 ... 315: um 90° drehbar, zwei Bohrungen auf derselben Seite). **Den Füßen entgegengesetzt** für Bauform IM B3; auf Anfrage auf der rechten oder linken **Seite** (s. Kap. 6.(14)). Druckgegossener Klemmenkastendeckel aus Leichtmetall oder aus verzinktem Blech (Größen 160 ... 315).

**Tapa del ventilador** de acero.

**Ventilador de refrigeración** con aspas radiales de material termoplástico (de aleación ligera para 315M).

**Caja de bornes** (protección **IP 55**) con prensaestopas y tapones roscados, de aleación ligera (tamaños 63 ... 90: integrada en la carcasa con entrada de cables por ambos lados, un taladro por parte; tamaños 100 ... 132: orientable de 90° en 90°, dos taladros sobre el mismo lado) o de chapa galvanizada (tamaños 160 ... 315: orientable de 90° en 90°, dos taladros sobre el mismo lado). **Posición opuesta a las patas** para la forma constructiva IM B3; bajo pedido **lateral** derecha o izquierda (ver cap. 6.(14)). Tapa de la caja de bornes fundida a presión de aleación ligera o de chapa galvanizada (tamaños 160 ... 315).

### 3. Eigenschaften

**Klemmenbrett** mit 6 Klemmen (auf Anfrage 9 oder 12, s. Kap. 6.(10)) für die Motorversorgung; für die Klemmen s. Tabelle nebenan.

**Erdschlußklemme** im Klemmenkasten; für den Einbau einer weiteren Erdschlußklemme vorbereitet (Größen 160 ... 280; für Größe 315 immer montiert).

Druckgegossener **Käfigläufer** aus Aluminium oder aus widerstandsfähigem Aluminium (2,6, 2,8, 2.12 bei Größen ≤ 132).

**Statorwicklung** mit Kupferleiterisolation H, mit doppelter Schicht isoliert, Tränkung mit Kunstharz Klasse H; andere Werkstoffe serienmäßig Klasse F und H für ein **Isolationssystem Klasse F**.

Werkstoffe und Tränkung für **tropfenfesten Einsatz** ausgelegt ohne Zusatzbehandlungen.

**Dynamisches Auswuchten des Käfigläufers:** Vibrationsgrad nach Normklasse N; die Motoren werden mit halber im zylindrischen Wellenende eingesteckter Paßfeder ausgewuchtet.

**Lackierung:** Farbe blau RAL 5010 DIN 1843, für normale Anwendung in Industriestätten und für Nachbehandlungen mit 1-K Synthetiklack geeignet.

Für **Sonderausführungen** und Zubehör s. Kap. 6.

#### Übereinstimmung mit den Europäischen Richtlinien

- **«Niederspannungsrichtlinie» 73/23/EWG** (durch Richtlinie 93/68 geändert): die Motoren dieses Katalogs erfüllen die Vorschriften dieser Richtlinie und stellen das CE-Zeichen auf dem Typenschild dar.
- **«Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)» - Richtlinie 89/336/EWG** (durch Richtlinien 92/31, 93/68 geändert); die EMV-Richtlinie ist an den Produkten dieses Katalogs nicht pflichtig anzuwenden; die Verantwortung der Entsprechung mit der Richtlinie für eine komplette Aufstellung muß vom Maschinenhersteller übernommen werden; die bei Dauerbetrieb laufenden und vom Netz versorgten Motoren sind gemäß der allgemeinen Normen EN 50081 und EN 50082; für Informationen über eine korrekte Aufstellung entsprechend der EMV-Richtlinie s. Kap. 7.
- **«Maschinenrichtlinie» 89/392/EWG** und folgende Berichtigungen: Die Motoren dieses Katalogs sind im Sinne o.g. Richtlinie nicht verwendungsfertig (s. auch Kap. 7).

### 3.2 Betriebsarten

#### Kurzzeitbetrieb (S2) und Aussetzbetrieb (S3); Betriebsarten S4 ... S8

Bei Betriebsarten S2 ... S8 kann die Motorleistung gemäß folgender Tabelle erhöht werden; das Anlaufdrehmoment bleibt ungeändert.

**Kurzzeitbetrieb (S2).** – Betrieb bei gleichmäßiger Belastung einer bestimmten Dauer, die jedoch nicht ziemlich lang ist, damit das Wärmegleichgewicht hergestellt wird. Daran schließt sich eine Stillstandszeit an, in der sich der Motor auf die Umgebungstemperatur abkühlen kann.

**Aussetzbetrieb (S3).** – Betriebsart, in welcher eine Reihe identischer Takte abläuft. Sämtliche Takte beinhalten eine Betriebszeit bei gleichmäßiger Belastung und eine Stillstandszeit. Weiterhin, dürfen in dieser Betriebsart die Stromspitzenwerte beim Anlauf die Motorerwärmung nur geringfügig beeinflussen.

$$\text{Einschaltdauer} = \frac{N}{N+R} \cdot 100\%$$

wobei: N die Betriebszeit bei gleichmäßiger Belastung ist,  
R die Stillstandszeit ist und  $N+R \leq 10$  min (falls höher bitte rückfragen).

### 3. Características

Motor Motor	Klemmenbrett Placa de bornes		Dichtring Retenes de estanqueidad
	Klemmen Bornes 1)	∅ Kabel max <sup>2)</sup> ∅ Cable máx <sup>2)</sup> mm	
63	M4	10	15 x 30 x 4,5
71	M4	12	17 x 32 x 5
80	M4	12	20 x 35 x 7
90	M4	15	25 x 46 x 7
100, 112	M5	15	30 x 50 x 8 <sup>3)</sup>
132	M6	19	40 x 60 x 10
160, 180M	M8	28	— <sup>4)</sup>
180L ... 250	M8	35	— <sup>4)</sup>
280, 315	M12	41	— <sup>4)</sup>

- 1) 6 Anschlußklemmen mit Kabelschuh.
  - 2) Für jede Kabeldichtung; für Bohrungsanzahl s. «Klemmenkasten» auf vorheriger Seite.
  - 3) Nicht-Antriebsseite: 30 x 47 x 7 (112MC).
  - 4) Labyrinthdichtung.
- 1) 6 bornes para conexión con terminal.
  - 2) Para cada prensaestopas; para el número de los taladros ver «caja de bornes» de la pág. precedente.
  - 3) Lado opuesto al de accionamiento: 30x47x7 (112MC).
  - 4) Estanqueidad laberíntica.

**Placa de bornes** con 6 bornes (bajo pedido 9 ó 12, ver cap. 6.(10)) para la alimentación del motor; para los bornes ver el cuadro.

**Borne de puesta a tierra** al interior de la caja de bornes; predisposición para el montaje de un borne suplementario de puesta a tierra (tamaños 160 ... 280; para el tamaño 315 siempre montado).

**Rotor** de jaula fundido a presión de aluminio o de aluminio resistivo (2,6, 2,8, 2.12 para tamaños ≤ 132).

**Bobinado estático** con aislamiento del hilo de cobre en clase H, aislado con doble esmalte, tipo de impregnación con resina en clase H; los otros materiales son en clase F y H para un **sistema aislante en clase F**.

Materiales y tipo de impregnación permiten el **uso en climas tropicales** sin tratamientos posteriores.

**Equilibrado dinámico del rotor:** intensidad de vibración según la clase normal N; los motores son equilibrados con mitad chaveta insertada en el extremo del árbol.

**Pintura:** color azul RAL 5010 DIN 1843; idónea para resistir los ambientes industriales normales y permitir ulteriores acabados con pinturas sintéticas monocomponentes.

Para **ejecuciones especiales** y accesorios ver cap. 6.

#### Conformidad con las Directivas Europeas

- Directiva **«Baja tensión» 73/23/CEE** (modificada por la directiva 93/68): los motores del presente catálogo son conformes a la directiva y tienen por eso la marca CE en la placa de características.
- Directiva **«Compatibilidad electromagnética (CEM)» 89/336/CEE** (modificada por las directivas 92/31, 93/68); la directiva no es obligatoriamente aplicable a los productos del presente catálogo; la responsabilidad de la conformidad a la directiva de una instalación completa es del constructor de la máquina; los motores que funcionan en servicio continuo y alimentados por la red son conformes a las normas generales EN 50081 y EN 50082; para indicaciones para una correcta instalación según CEM ver el cap. 7.
- Directiva **«Máquinas» 89/392/CEE** y sucesivas actualizaciones: no se puede aplicar a los motores eléctricos del presente catálogo (ver también el cap. 7).

### 3.2 Tipos de servicios

#### Servicio de duración limitada (S2) y servicio intermitente periódico (S3); servicios S4 ... S8

Para servicios de tipo S2 ... S8 es posible aumentar la potencia del motor en base al cuadro siguiente; el par de arranque queda inalterado.

**Servicio de duración limitada (S2).** - Funcionamiento a carga constante con una duración determinada, inferior a la necesaria para alcanzar el equilibrio térmico, seguido de un tiempo de reposo de duración suficiente para restablecer la temperatura ambiente en el motor.

**Servicio intermitente periódico (S3).** - Funcionamiento según una serie de ciclos idénticos, cada uno de los cuales incluye un tiempo de funcionamiento a carga constante y un tiempo de reposo. Además en este servicio las puntas de corriente en el arranque no deben influenciar el calentamiento del motor de manera sensible.

$$\text{Relación de intermitencia} = \frac{N}{N+R} \cdot 100\%$$

donde: N es el tiempo de funcionamiento a carga constante,  
R es el tiempo de reposo y  $N+R \leq 10$  min (si es superior, consultarnos).

Betrieb - Servicio		Motorgröße <sup>1)</sup> - Tamaño motor <sup>1)</sup>		
		63 ... 90	100 ... 132	160 ... 315
S2	Betriebsdauer	90 min	1	1,06
	Duración del servicio	60 min	1	1,12
		30 min	1,12	1,18
		10 min	1,32	1,4
S3	Einschaltdauer	60%	1,12	
	Relación de intermitencia	40%	1,18	
		25%	1,25	
		15%	1,32	
S4 ... S8		Bitte rückfragen - Consultarnos		

1) Für die mit den Symbolen Δ und □ gekennzeichneten Motoren auf Kap. 4, bitte rückfragen.

1) Para los motores identificados por los símbolos Δ y □ en el cap. 4, consultarnos.

### 3. Eigenschaften

#### 3.3 Beurteilungs- und Nachprüfungsrechnungen

##### Maximale Schalzhäufigkeit z

Bei direkter Einschaltung, bei einer Anlaufzeit von  $0,5 \div 1$  s soll die maximale Schalzhäufigkeit z 125 Sch./h für Größen 63 ... 90, 63 Sch./h für Größen 100 ... 132, 16 Sch./h für Größen 160 ... 315 betragen; die Werte für Ausführung mit Schwungrad halbieren, die mit einem größeren  $J_0$  (um progressive An- und Ausläufe zu haben) bei denselben Bedingungen weniger Anläufe haben kann.

Wenn eine größere Schalzhäufigkeit gefordert wird, bitte anhand folgender Formel nachprüfen:

$$z \leq z_0 \cdot \frac{J_0}{J_0 + J} \cdot K \cdot \left[ 1 - \left( \frac{P_{\text{erfordert}}}{P_N} \right)^2 \cdot 0,6 \right]$$

$K = 1$  wenn der Motor, während des Anlaufs, nur Trägheitsbelastungen überwinden muß;

$K = 0,63$  wenn der Motor, während des Anlaufs, Reibungs-, Arbeits-, Hebewiderstandsbelastungen überwinden muß.

Nachprüfen, ob o.g. Punkte mit den Haltezeiten kompatibel sind oder die Anwendung eines Bremsmotors erfordern.

Bei zweifach polumschaltbaren Motoren gilt für den Nachweis von z:

— für die niedrige Polarität bei Hochdrehzahlanlauf unter Berücksichtigung der jeweiligen Werte von  $z_0$  und  $P_N$ ;

— für beide Polaritäten bei Anlauf bei Niederdrehzahl und anschließender Umschaltung auf Hochdrehzahl unter Berücksichtigung der jeweiligen Werte von  $z_0$  und  $P_N$ , wobei der  $z_0$ -Wert der niedrigen Polarität mit 2 (2.4, 4.8, 4.6, 6.8-polig), 1,8 (2.6-polig), 1,4 (2.8-polig), 1,25 (2.12-polig) zu multiplizieren ist.

Im Falle mangelhafter Ergebnisse oder bei häufigen hypersynchronen Abbremsungen läßt sich der Nachweis mit detaillierteren Formeln führen: **bitte rückfragen**.

##### Anlaufzeit $t_a$ und Motordrehwinkel $\varphi_a$

$$t_a = \frac{(J_0 + J) \cdot n_N}{9,55 \cdot (M_S - M_{\text{erfordert}})} \text{ [s]}$$

$$\varphi_a = \frac{t_a \cdot n_N}{19,1} \text{ [rad]}$$

#### 3.4 Änderungen der Nenneigenschaften

##### Versorgung unterscheidet sich von den Nennwerten

Die Betriebseigenschaften eines Drehstrommotors, dessen **Spannung bzw. Frequenz sich** von den Nennwicklungswerten **unterscheiden**, können sich ergeben, indem man die Nennwerte auf Kap. 4 mit den in der Tabelle angegebenen Multiplikationsfaktoren multipliziert:

Nennversorgung Alimentación nominal	Sonderversorgung Alimentación alternativa		Multiplikationsfaktoren Factores de corrección					
	Frequenz [Hz] Frecuencia [Hz]	Spannung [V] Tensión [V]	$P_N$	$n_N$	$I_N$	$M_N$	$I_S$	$M_S, M_{\text{max}}$
<b>Δ230 Y400 V 50 Hz</b>	50	Δ220 Y380	1	1	0,95 ÷ 1,05	1	0,96	0,92
		Δ240 Y415	1	1	0,95 ÷ 1,05	1	1,04	1,08
	60	Δ220 Y380 <sup>1)</sup>	1	1,19	0,95 ÷ 1,05	0,84	0,79	0,63
		Δ255 Y440 <sup>1)</sup>	1,15	1,2	0,95 ÷ 1	0,96	0,92	0,84
<b>Δ400 V 50 Hz</b>	50	Δ380	1	1	0,95 ÷ 1,05	1	0,96	0,92
		Δ415	1	1	0,95 ÷ 1,05	1	1,04	1,08
	60	Δ380 <sup>1)</sup>	1	1,19	0,95 ÷ 1,05	0,84	0,79	0,63
		Δ440 <sup>1)</sup>	1,15	1,2	0,95 ÷ 1	0,96	0,92	0,84
		Δ460	1,2	1,2	0,95 ÷ 1,05	1	0,96	0,92
		Δ480	1,2	1,2	1	1	1	1

1) Bis zur Größe 132L lassen sich Normalmotoren (außer zweifach polumschaltbaren Motoren) derart versorgen, sofern höhere Übertemperaturen zugelassen werden, keine vollbelasteten Anläufe stattfinden und der Leistungsbedarf nicht übermäßig ansteigt; Wert ist nicht auf dem Typenschild angegeben.

### 3. Características

#### 3.3 Cálculos de verificación y de evaluación

##### Frecuencia máxima de arranque z

Orientativamente la máxima frecuencia de arranque z, para un tiempo de arranque  $0,5 \div 1$  s y con conexión directa, es 125 arr./h para tamaños 63 ... 90, 63 arr./h para tamaños 100 ... 132, 16 arr./h para tamaños 160 ... 315; dividir los valores para la ejecución con volante, poseyendo  $J_0$  más elevado (para obtener arranques y parados progresivos), pueden hacer un número menor de arranques a paridad de condiciones.

Cuando sea necesaria una frecuencia de arranque superior, controlar que:

$$z \leq z_0 \cdot \frac{J_0}{J_0 + J} \cdot K \cdot \left[ 1 - \left( \frac{P_{\text{requerida}}}{P_N} \right)^2 \cdot 0,6 \right]$$

$K = 1$  si el motor, durante el arranque, debe soportar sólo cargas inerciales;

$K = 0,63$  si el motor, durante el arranque, debe soportar también cargas resistentes de rozamiento, de trabajo, de elevación, ecc.

Comprobar si los puntos arriba mencionados están compatibles con los tiempos de paro o si requieren el empleo de un motor freno.

Para motores de doble polaridad la verificación del valor z será efectuada:

— para la baja polaridad, si el arranque es a alta velocidad y teniendo en cuenta el correspondiente valor de  $z_0$  y de  $P_N$ ;

— para ambas polaridades si el arranque es a baja velocidad con sucesiva conmutación a alta velocidad y teniendo en cuenta los correspondientes valores de  $z_0$  y  $P_N$ , pero multiplicando el valor de  $z_0$  correspondiente a la baja polaridad por 2 (2.4, 4.8, 4.6, 6.8 polos), 1,8 (2.6 polos), 1,4 (2.8 polos), 1,25 (2.12 polos).

En caso de resultados no satisfactorios o de frenados hypersíncronos frecuentes, la comprobación puede efectuarse con fórmulas más detalladas: **consultarnos**.

##### Tiempo de arranque $t_a$ y ángulo de rotación del motor $\varphi_a$

$$t_a = \frac{(J_0 + J) \cdot n_N}{9,55 \cdot (M_S - M_{\text{requerida}})} \text{ [s]}$$

$$\varphi_a = \frac{t_a \cdot n_N}{19,1} \text{ [rad]}$$

#### 3.4 Variaciones de las características nominales

##### Alimentación diversa de los valores nominales

Las características funcionales de un motor trifásico **alimentado a tensión y/o frecuencia diversas** de las nominales de bobinado se pueden recabar aproximadamente multiplicando los valores nominales del cap. 4 por los factores correctivos indicados en el cuadro:

##### Leistung bei hoher Umgebungstemperatur oder Aufstellungshöhe

Falls Motor bei einer Umgebungstemperatur höher als 40 °C oder bei einer Aufstellungshöhe über Meer höher als 1 000 m läuft, muß er anhand folgender Tabellen deklassiert werden:

Umgebungstemperatur - Temperatura ambiente [°C]	30	40	45	50	55	60
<b>P/P<sub>N</sub> [%]</b>	106	100	96,5	93	90	86,5
Aufstellungshöhe über Meer - Altitud s.n.m. [m]	1 000	1 500	2 000	2 500	3 000	3 500
<b>P/P<sub>N</sub> [%]</b>	100	96	92	88	84	80

##### Potencia suministrada con elevada temperatura ambiente o elevada altitud

Si el motor tiene que funcionar en ambiente a temperatura superior a 40 °C a altitud sobre el nivel del mar superior a 1 000 m, debe ser declassado de acuerdo con los siguientes cuadros:



### 3. Eigenschaften

#### 3.5 Schallpegel $L_{WA}$ und $L_{pA}$ [dB(A)]

In der Tabelle sind die Normalwerte für den Schalleistungspegel  $L_{WA}$  [dB(A)] und den mittleren Schalldruckpegel  $L_{pA}$ <sup>1)</sup> [dB(A)] angegeben und gelten für Leerlauf, Versorgungsfrequenz 50 Hz (bei 60 Hz die Werte um 2 dB(A) erhöhen) nach ISO R 1680. Toleranz + 3 dB(A).

Motorgröße Tam. motor	Schallpegel - Niveles sonoros [dB(A)]					
	2 pol.		4 pol.		6 pol.	
	$L_{WA}$	$L_{pA}$	$L_{WA}$	$L_{pA}$	$L_{WA}$	$L_{pA}$
63	62	53	58	49	56	47
71	67	58	59	50	57	48
80	71	62	61	52	59	50
90	75	66	64	55	62	53
100	79	70	67	58	65	56
112	79	70	67	58	65	56
132	83	73	72	62	69	59
160, 180M	—	—	76	66	72	62
180L, 200	—	—	80	69	75	64
225, 250	—	—	85	74	79	68
280, 315S	—	—	90	78	84	72
315M	—	—	93	81	87	75

1) Mittelwert gemessen bei 1 m Abstand von der Motoraußenseite im freien Feld und auf Reflexionsfläche.

#### 3.6 Betrieb mit Frequenzumrichter

Alle Motoren sind für den Betrieb mit Frequenzumrichter sinusförmiger Decodierung (PWM) ausgelegt; in diesen Fällen kann man den Motor in Ausführung mit «Fremdaxiallüfter» auswählen; für Leistungen in Abhängigkeit des angewendeten Drehzahlbereichs und der Motorfremdkühlung durch Fremdaxiallüfter, bitte rückfragen.

#### 3.7 Toleranzen

**Toleranzen der elektrischen Betriebseigenschaften** der Motoren nach CENELEC EN 60034-1 (IEC 34-1, CEI EN 60034-1, DIN VDE 0530-1, NF C51-111, BS 4999-101).

Eigenschaft - Característica		Toleranz <sup>1)</sup> - Tolerancia <sup>1)</sup>
Wirkungsgrad - Rendimiento	$\eta$	-0,15 (1- $\eta$ ) $P_N \leq 50$ kW -0,10 (1- $\eta$ ) $P_N > 50$ kW
Leistungsfaktor - Factor de potencia	$\cos\varphi$	- (1- $\cos\varphi$ )/6 min 0,02, max 0,07
Gleitung - Deslizamiento		$\pm 20\%$ ( $\pm 30\%$ bei - para $P_N \leq 1$ kW)
Strom bei festgespanntem Käfigläufer - Corriente a rotor bloqueado	$I_s$	+ 20%
Drehmoment bei festgespanntem Käfigläufer - Par a rotor bloqueado	$M_s$	- 15% + 25%
Maximales Drehmoment - Par máximo	$M_{max}$	- 10%

1) Wenn eine Toleranz nur für eine Richtung bestimmt wird, ist der Wert für die andere Richtung unbegrenzt.

**Paarungstoleranzen** nach «Präzisionsklasse» laut UNEL 13501-69 (DIN 42955).

#### 3.8 Spezifische Normen

Die Motoren stimmen mit folgenden Normen überein (außer den in der Beschreibung jeder spezifischen Eigenschaft bestimmten Ausnahmen).

**Nennleistungen und Abmessungen:** Bei Bauform IM B3 und deren Ableitungen nach CENELEC HD 231 (IEC 72-1, CNR-CEI UNEL 13113-71, DIN 42673, NF C51-110, BS 5000-10 und BS 4999-141); bei Bauform IM B5, IM B14 und deren Ableitungen nach CENELEC HD 231 (IEC 72-1, CNR-CEI UNEL 13117-71 und 13118-71, DIN 42677, NF C51-120, BS 5000-10 und BS 4999-141).

**Nenn- und Betriebseigenschaften:** CENELEC EN 60034-1 (IEC 34-1, CEI EN 60034-1, DIN VDE 0530-1, NF C51-111, BS 4999-101).

**Schutzarten:** CENELEC EN 60034-5 (IEC 34-5, CEI 2-16, DIN EN 60034-5, NF C51-115, BS 4999-105).

**Bauformen:** CENELEC HD 53.7 (IEC 34-7, CEI EN 60034-7, DIN IEC 34-7, NF C51-117, BS 4999-107).

**Zylinderwellenenden:** ISO 775-88 (UNI-ISO 775-88, DIN 748, NF E 22.051, BS 4506-70) ausschliesslich der Durchmesser bis zu 28 mm, Toleranz j6; kopfseitige Gewindebohrung nach UNI 9321, DIN 332Bl.2-70, NF E22.056; Paßfedernut nach CNR-CEI UNEL 13502-71.

**Kabelschuhmarkierung und Drehrichtung:** CENELEC HD 53.8 (IEC 34-8, CEI 2-8, DIN VDE 0530-8).

**Schallpegel:** CENELEC 60034-9 (IEC 34.9, DIN 57530 pt. 9).

**Auswuchten und Vibrationsgeschwindigkeit** (normaler Vibrationsgrad N): CENELEC HD 53.14 S1 (CEI IEC 34-14, ISO 2373 CEI 2-23, BS 4999-142).

**Kühlung:** CENELEC EN 60034-6 (CEI 2-7, IEC 34-6): Standardtyp IC 411; Typ IC 416 für Sonderausführung mit Fremdaxiallüfter.

**Paarungsabmessungen:** UNEL 13501-69 (DIN 42955).

### 3. Características

#### 3.5 Niveles sonoros $L_{WA}$ y $L_{pA}$ [dB(A)]

En el cuadro están indicados los valores normales de producción de nivel de potencia sonora  $L_{WA}$  [dB(A)] y nivel medio de presión sonora  $L_{pA}$ <sup>1)</sup> [dB(A)], válidos para máquina en vacío, frecuencia de alimentación 50 Hz (para 60 Hz aumentar los valores de la tabla en 2 dB(A)) con método de observación según ISO R 1680. Tolerancia + 3 dB(A).

1) Media de los valores a 1 m de la superficie externa del motor situado en campo libre y sobre plano reflectante.

#### 3.6 Funcionamiento con convertidor estático de frecuencia

Todos los motores pueden funcionar con convertidor estático de frecuencia con descodificación sinusoidal (PWM); en estos casos es posible elegir el motor en ejecución con «servoventilador axial»; para las prestaciones en función del campo de velocidades usado y de la presencia de la ventilación con servoventilador axial, consultarnos.

#### 3.7 Tolerancias

**Tolerancias de las características eléctricas y funcionales** de los motores según las normas CENELEC EN 60034-1 (IEC 34-1, CEI EN 60034-1, DIN VDE 0530-1, NF C51-111, BS 4999-101).

**Tolerancias de acoplamiento** en clase «precisa» según UNEL 13501-69 (DIN 42955).

#### 3.8 Normas específicas

Los motores son conformes a las normas indicadas a continuación (excepto cuando están diversamente precisados en la descripción de cada característica específica).

**Potencias nominales y dimensiones:** para forma constructiva IM B3 y derivadas CENELEC HD 231 (IEC 72-1, CNR-CEI UNEL 13113-71, DIN 42673, NF C51-110, BS 5000-10 y BS 4999-141); para forma constructiva IM B5, IM B14 y derivadas CENELEC HD 231 (IEC 72-1, CNR-CEI UNEL 13117-71 y 13118-71, DIN 42677, NF C51-120, BS 5000-10 y BS 4999-141).

**Características nominales y de funcionamiento:** CENELEC EN 60034-1 (IEC 34-1, CEI EN 60034-1, DIN VDE 0530-1, NF C51-111, BS 4999-101).

**Protecciones:** CENELEC EN 60034-5 (IEC 34-5, CEI 2-16, DIN EN 60034-5, NF C51-115, BS 4999-105).

**Formas constructivas:** CENELEC HD 53.7 (IEC 34-7, CEI EN 60034-7, DIN IEC 34-7, NF C51-117, BS 4999-107).

**Extremos cilíndricos del árbol:** ISO 775-88 (UNI-ISO 775-88, DIN 748, NF E 22.051, BS 4506-70) excluidos los diámetros hasta 28 mm que tienen tolerancia j6; taladro roscado en cabeza según UNI 9321, DIN 332Bl.2-70, NF E22.056; chavetero según CNR-CEI UNEL 13502-71.

**Marcación de los terminales y sentido de rotación:** CENELEC HD 53.8 (IEC 34-8, CEI 2-8, DIN VDE 0530-8).

**Niveles sonoros:** CENELEC 60034-9 (IEC 34.9, DIN 57530 pt. 9).

**Equilibrado y velocidad de vibración** (grado de vibración normal N): CENELEC HD 53.14 S1 (CEI IEC 34-14, ISO 2373 CEI 2-23, BS 4999-142).

**Refrigeración:** CENELEC EN 60034-6 (CEI 2-7, IEC 34-6); tipo estándar IC 411; tipo IC 416 para ejecución especial con servoventilador axial.

**Tolerancias de acoplamiento:** UNEL 13501-69 (DIN 42955).

#### 4. Herstellungsprogramm<sup>1)</sup>

2-polig

$P_N$ 2) kW	Motor Motor 3)	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$M_N$ N m	$I_N$ 1) A	$\cos \varphi$	$\eta$ %	$\frac{M_S}{M_N}$	$\frac{M_{max}}{M_N}$	$\frac{I_S}{I_N}$	$J_0$ kg m <sup>2</sup>	$z_0$ Sch./h arr./h	Masse Masa kg
0,18	HF 63 A 2	2 780	0,62	0,5	0,78	67	2,5	3,2	4,6	0,0002	4 750	3,8
0,25	HF 63 B 2	2 800	0,85	0,71	0,75	68	2,8	2,9	4,2	0,0002	4 750	3,8
0,37 *	HF 63 C 2	2 775	1,27	1,02	0,76	69	2,8	3,5	4,4	0,0003	4 000	4
0,37	HF 71 A 2	2 850	1,24	1	0,73	73	2,7	3,4	4,8	0,0004	4 000	5,2
0,55	HF 71 B 2	2 820	1,86	1,35	0,81	73	2,7	3	5	0,0004	4 000	5,8
0,75 *	HF 71 C 2	2 805	2,55	1,75	0,8	77	2,6	2,8	4,8	0,0005	3 000	6,5
0,75	HF 80 A 2	2 845	2,52	1,88	0,81	71	2,8	3	5,5	0,0007	3 000	8,1
1,1	HF 80 B 2	2 825	3,72	2,65	0,81	74	2,7	2,8	5,1	0,001	3 000	9,2
1,5 *	HF 80 C 2	2 840	5	3,5	0,8	77	2,6	3,3	6	0,0012	2 500	10,5
1,5	HF 90 S 2	2 820	5,1	3,6	0,78	77	2,6	3,3	5,1	0,0011	2 500	12
1,85 *	HF 90 SB 2	2 850	6,2	4,2	0,79	81	2,3	3	5,1	0,0013	2 500	13,5
2,2	HF 90 L 2	2 840	7,4	5,1	0,8	78	2,7	3	5,2	0,0013	2 500	13,5
3 *	HF 90 LG 2	2 810	10,2	6,9	0,77	82	2,6	2,8	4,9	0,0016	1 800	14,5
3	HF 100 L 2	2 865	10	6,6	0,81	81	2,5	2,8	5,5	0,0031	1 800	19,5
4	HF 112 M 2	2 900	13,3	9	0,79	81	2,9	3,2	6,3	0,0043	1 500	24
5,5 * Δ	HF 112 MB 2	2 885	18,2	11,8	0,8	84	2,9	3,2	6,2	0,0051	1 400	28
7,5 * □	HF 112 L 2	2 875	24,9	15,6	0,8	87	2,9	3,1	6,4	0,0062	1 060	36
5,5	HF 132 S 2	2 890	18,2	11,7	0,83	82	2,4	2,7	6,6	0,0086	1 250	48
7,5	HF 132 SB 2	2 885	24,8	15,3	0,83	85	2,8	3,1	6,8	0,0105	1 120	51
9,2 *	HF 132 MR 2	2 890	30,4	19,2	0,82	84	2,8	3,1	6,5	0,0124	1 060	54
11 *	HF 132 M 2	2 900	36,2	22,5	0,83	85	2,7	3	7,4	0,0143	850	59
15 * Δ	HF 132 L 2	2 880	49,7	29	0,85	88	2,4	2,7	7,4	0,019	710	64

#### 4. Programa de fabricación<sup>1)</sup>

2 polos

4-polig

4 polos

$P_N$ 2) kW	Motor Motor 3)	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$M_N$ N m	$I_N$ 1) A	$\cos \varphi$	$\eta$ %	$\frac{M_S}{M_N}$	$\frac{M_{max}}{M_N}$	$\frac{I_S}{I_N}$	$J_0$ kg m <sup>2</sup>	$z_0$ Sch./h arr./h	Masse Masa kg
0,12	HF 63 A 4	1 375	0,83	0,57	0,61	50	2,5	2,7	2,8	0,0002	12 500	3,9
0,18	HF 63 B 4	1 360	1,26	0,73	0,64	56	2,5	2,5	2,9	0,0002	12 500	4
0,25 *	HF 63 C 4	1 340	1,78	0,9	0,6	67	2,5	2,6	3,2	0,0003	10 000	4,1
0,25	HF 71 A 4	1 405	1,7	0,86	0,63	67	2,6	2,7	3,8	0,0005	10 000	5,2
0,37	HF 71 B 4	1 400	2,52	1,18	0,66	69	2,5	2,6	3,8	0,0006	10 000	6,1
0,55 *	HF 71 C 4	1 380	3,81	1,75	0,65	70	2,6	2,6	3,5	0,0008	8 000	6,7
0,55	HF 80 A 4	1 410	3,73	1,58	0,72	70	2,4	2,6	4,5	0,0014	8 000	8,3
0,75	HF 80 B 4	1 415	5,1	2	0,73	74	2,8	2,8	4,9	0,0018	7 100	9,2
1,1 *	HF 80 C 4	1 400	7,5	2,95	0,71	73	2,6	2,6	4,3	0,0024	5 000	11,5
1,1	HF 90 S 4	1 420	7,4	2,9	0,75	73	2,4	2,5	4,9	0,003	5 000	13
1,5	HF 90 L 4	1 415	10,1	3,75	0,75	77	2,4	2,5	4,9	0,0037	4 000	14,5
1,85 *	HF 90 LB 4	1 410	12,5	4,6	0,75	77	2,3	2,4	4,4	0,0041	4 000	15,5
2,2 * □	HF 90 LG 4	1 405	15	5,9	0,7	78	2,3	2,5	3,8	0,0045	3 150	17
2,2	HF 100 LR 4	1 420	14,8	5,4	0,75	78	2,5	2,7	4,9	0,0048	3 150	19,5
3	HF 100 L 4	1 420	20,2	6,7	0,78	83	2,6	2,8	5,5	0,0066	3 150	24
4	HF 112 M 4	1 410	27,1	9	0,77	83	2,7	2,8	5,7	0,0084	2 500	30
5,5 * □	HF 112 L 4	1 410	37,3	12	0,77	86	2,6	2,8	5,3	0,0102	1 800	38
5,5	HF 132 S 4	1 445	36,3	11,9	0,82	81	2,3	2,5	6,3	0,0203	1 800	52
7,5	HF 132 M 4	1 445	49,6	15,4	0,83	85	2,4	2,6	6,9	0,0271	1 250	60
9,2 * Δ	HF 132 L 4	1 440	61	19,2	0,8	86	2,7	2,8	7	0,0338	1 120	64
11 * Δ	HF 132 LG 4	1 450	72	24,5	0,74	87	2,8	3	6,5	0,0389	900	67
11	A4 160 M 4	1 460	72	22,5	0,81	87	2	2,1	5,2	0,063	900	74
15	A4 160 L 4	1 460	98	30,5	0,81	88	2,3	2,4	5,9	0,075	800	85
18,5	A4 180 M 4	1 465	121	37	0,82	88	2,3	2,5	6,2	0,09	630	100
22	A4 180 L 4	1 465	143	42,5	0,84	89	2,4	2,5	6,3	0,11	500	122
30	A4 200 L 4	1 465	196	57	0,84	90	2,4	2,8	6,6	0,18	400	146
37	A4 225 S 4	1 470	240	69	0,85	91	2,3	2,8	6,5	0,32	—	207
45	A4 225 M 4	1 475	291	83	0,86	92	2,4	2,8	6,5	0,41	—	230
55	A4 250 M 4	1 475	356	100	0,87	91	2,3	2,6	6,4	0,52	—	264
75	A4 280 S 4	1 480	484	135	0,85	94	2,5	2,3	7	0,89	—	362
90	A4 280 M 4	1 480	581	158	0,87	95	2,7	2,4	7,1	1,06	—	427
110	A4 315 S 4	1 480	710	193	0,87	95	2,6	2,4	7,1	1,15	—	455
132	B4 315 M 4	1 485	849	241	0,84	94	2,5	2,5	6,2	2,1	—	739
160	B4 315 MC 4	1 485	1029	289	0,85	94	2,5	2,5	6,3	2,5	—	812

1) Werte gültig für Drehstromversorgung 400 V 50 Hz; für zweifach polumschaltbare Motoren können die Typenschildwerte von denjenigen der Tabelle leicht abweichen. Für Sonderversorgung s. Kap. 6. (1).

2) Leistungen für Dauerbetrieb S1; für S2... S8 können sie gesteigert werden (s. Kap. 3.2).

3) Zur vollständigen Bestellbezeichnung s. Kap. 2.

\* Nicht genormte Leistung oder Entsprechung Leistung-Motorgroße.

Δ Übertemperaturklasse B/F.

□ Übertemperaturklasse F.

1) Valores válidos para alimentación trifásica 400 V 50 Hz; para los motores de doble polaridad los valores de placa de características pueden diferir ligeramente de los indicados en el cuadro. Para la alimentación especial ver el cap. 6. (1).

2) Potencias para servicio continuo S1; para S2... S8 es posible Incrementarlas (ver cap. 3.2).

3) Para la designación completa para el pedido ver el cap. 2.

\* Potencia o correspondencia potencia-tamaño motor no normalizada.

Δ Sobretemperatura clase B/F.

□ Sobretemperatura clase F.

4. Herstellungsprogramm<sup>1)</sup>

6-polig

4. Programa de fabricación<sup>1)</sup>

6 polos

$P_N$ 2) kW	Motor Motor 3)	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$M_N$ N m	$I_N$ 1) A	$\cos \varphi$	$\eta$ %	$\frac{M_S}{M_N}$	$\frac{M_{max}}{M_N}$	$\frac{I_S}{I_N}$	$J_0$ kg m <sup>2</sup>	$Z_0$ Sch./h arr./h	Masse Masa kg
0,09	HF 63 A 6	920	0,93	0,73	0,45	40	3,3	3,3	1,9	0,0004	12 500	4,1
0,12	HF 63 B 6	875	1,31	0,73	0,54	44	2,4	2,4	1,9	0,0004	12 500	4,1
0,15*	HF 63 C 6	875	1,64	0,8	0,56	48	2,3	2,3	1,9	0,0005	11 800	4,2
0,18	HF 71 A 6	930	1,85	0,75	0,57	61	3	3	3,2	0,0011	11 200	6,5
0,25	HF 71 B 6	900	2,65	0,85	0,65	65	2,3	2,3	2,9	0,0011	11 200	6,5
0,37*	HF 71 C 6	870	4,08	1,4	0,64	60	2,3	2,3	2,7	0,0012	10 000	6,7
0,37	HF 80 A 6	930	3,8	1,27	0,67	63	2	2,2	3,2	0,0018	9 500	8,1
0,55	HF 80 B 6	915	5,7	1,9	0,65	64	2,1	2,2	3,2	0,0023	9 000	9,2
0,75*	HF 80 C 6	930	7,7	2,25	0,69	70	2,2	2,3	3,7	0,0032	7 100	11,5
0,75	HF 90 S 6	930	7,7	2,05	0,73	72	2,2	2,4	3,8	0,0034	7 100	12,5
1,1	HF 90 L 6	920	11,4	3	0,74	72	2,2	2,3	3,8	0,0047	5 300	16
1,5 * □	HF 90 LG 6	900	15,9	4	0,73	74	2,2	2,4	4	0,0051	5 000	17
1,5	HF 100 L 6	945	15,2	4,05	0,72	74	2,3	2,5	4,7	0,0101	3 550	23
1,85*	HF 100 LB 6	945	18,7	4,7	0,73	78	2,3	2,7	5,3	0,0115	3 150	26
2,2	HF 112 M 6	935	22,5	5,5	0,75	77	2,6	2,7	4,9	0,0128	2 800	30
3 *	HF 112 L 6	940	30,5	7,1	0,74	82	2,1	2,7	5	0,0156	2 500	38
3	HF 132 S 6	955	30	7,7	0,7	80	2,3	2,4	5	0,0203	2 360	52
4	HF 132 MR 6	955	40	10,4	0,71	78	2,4	2,5	4,7	0,0271	1 500	60
5,5	HF 132 M 6	950	55	13,8	0,7	82	2	2,1	5	0,0338	1 320	64
7,5 * Δ	HF 132 L 6	950	75	18,6	0,71	82	2,2	2,3	5,2	0,0497	1 000	67
7,5	A4 160 M 6	965	74	15,3	0,82	86	2	2,3	5	0,087	1 120	67
11	A4 160 L 6	970	108	22	0,82	88	2,3	2,5	5,5	0,11	950	86
15	A4 180 L 6	970	148	30	0,82	88	2,3	2,2	5,2	0,13	630	110
18,5 Δ	A4 200 LR 6	970	182	36	0,84	88	2,1	2,3	5,2	0,17	500	125
22 Δ	A4 200 L 6	970	217	42	0,86	88	2,4	2,4	5,6	0,22	400	145
30	A4 225 M 6	975	294	60	0,81	89	2,4	2,4	6,3	0,47	—	216
37	A4 250 M 6	975	362	72	0,82	90	2,6	2,6	6,5	0,57	—	258
45	A4 280 S 6	980	439	85	0,84	91	2,4	2,3	6	0,85	—	314
55	A4 280 M 6	980	536	102	0,84	93	2,5	2,6	6	1,07	—	353
75	A4 315 S 6	980	731	137	0,85	93	2,3	2,3	6	1,45	—	426
90	B4 315 M 6	985	873	163	0,85	94	2,5	2,5	6	2,6	—	707
110	B4 315 MB 6	985	1066	199	0,85	94	2,4	2,4	6	3	—	758

1) Werte gültig für Drehstromversorgung **400 V 50 Hz**; für zweifach polumschaltbare Motoren können die Typenschildwerte von denjenigen der Tabelle leicht abweichen. Für Sonderversorgung s. Kap. 6. (1).

2) Leistungen für Dauerbetrieb S1; für S2...S8 können sie **gesteigert** werden (s. Kap. 3.2).

3) Zur vollständigen Bestellbezeichnung s. Kap. 2.

\* Nicht genormte Leistung oder Entsprechung Leistung-Motorgröße.

Δ Übertemperaturklasse B/F.

□ Übertemperaturklasse F.

1) Valores válidos para alimentación trifásica **400 V 50 Hz**; para los motores de doble polaridad los valores de placa de características pueden diferir ligeramente de los indicados en el cuadro. Para la alimentación especial ver el cap. 6. (1).

2) Potencias para servicio continuo S1; para S2...S8 es posible **Incrementarias** (ver cap. 3.2).

3) Para la designación completa para el pedido ver el cap. 2.

\* Potencia o correspondencia potencia-tamaño motor no normalizada.

Δ Sobretemperatura clase B/F.

□ Sobretemperatura clase F.

#### 4. Herstellungsprogramm<sup>1)</sup>

#### 2.4-polig, Einzelwicklung (Dahlander) - S1<sup>2)</sup>

#### 4. Programa de fabricación<sup>1)</sup>

#### 2.4 polos, bobinado único (Dahlander) - S1<sup>2)</sup>

$P_N$ kW	Motor Motor 3)	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$M_N$ N m	$I_N$ 1) A	$\cos \varphi$	$\eta$ %	$\frac{M_S}{M_N}$	$\frac{M_{max}}{M_N}$	$\frac{I_S}{I_N}$	$J_0$ kg m <sup>2</sup>	$Z_0$ Sch./h arr./h	Masse Masa kg																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0,18	HF 63 A 2.4	2 820	0,61	0,56	0,76	61	2,6	2,9	4,8	0,0002	1 800	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0,12		1 410	0,81	0,64	0,54	50	2,9	2,9	2,8		2 800		0,25	HF 63 B 2.4	2 780	0,86	0,74	0,8	61	2,3	2,8	4	0,0003	1 320	4,1	0,18	1 370	1,25	0,8	0,65	50	2,2	2,6	1,6	2 500	0,37	HF 71 B 2.4	2 840	1,24	0,94	0,79	72	2,5	2,8	5,5	0,0006	1 500	6,1	0,25	1 420	1,68	0,87	0,57	73	2,5	2,9	3,9	2 800	0,55	HF 71 C 2.4	2 830	1,86	1,4	0,8	71	2,2	2,7	4,7	0,0008	1 400	6,7	0,37	1 410	2,51	1,27	0,63	67	2,5	2,8	3,9	2 360	0,6	HF 80 A 2.4	2 860	2	1,7	0,81	63	1,9	2,8	4,7	0,0014	1 250	8,3	0,48	1 420	3,23	1,35	0,77	67	1,7	2,2	4,3	2 240	0,75	HF 80 B 2.4	2 865	2,5	2	0,78	69	2,2	2,8	4,7	0,0018	1 120	9,2	0,6	1 410	4,06	1,65	0,75	70	2	2,4	4,2	2 120	1,1	HF 80 C 2.4	2 880	3,65	3,25	0,7	70	2,6	2,9	4,9	0,0023	950	10,5	0,75	1 440	4,97	2,3	0,63	75	2,7	2,9	4,8	1 700	1,4	HF 90 S 2.4	2 850	4,69	3,35	0,84	72	2	2,9	5,2	0,003	900	13	1	1 415	6,7	2,7	0,76	70	1,8	2,5	4,4	1 600	1,7	HF 90 LA 2.4	2 895	5,6	4,3	0,78	73	1,7	2,9	6	0,0037	800	14,5	1,2	1 440	8	3,3	0,71	74	2	3	5,2	1 320	2,2	HF 90 LG 2.4	2 865	7,3	5,5	0,82	70	1,8	2,8	5,6	0,0041	710	15,5	1,5	1 430	10	3,9	0,73	76	2	2,2	5	1 250	2,5	HF 100 LA 2.4	2 850	8,4	5,8	0,78	80	2,2	3,2	5,2	0,0054	600	21	1,8	1 420	12,1	4,3	0,74	82	2,2	2,4	4,4	1 000	3	HF 100 L 2.4	2 870	10	6,8	0,85	75	2,4	2,9	6,2	0,0066	530	24	2,2	1 420	14,8	5,1	0,8	78	2,4	2,8	5,5	850	4	HF 112 M 2.4	2 870	13,3	8,4	0,87	79	2	2,9	6,4	0,0084	500	28	3	1 420	20,2	6,6	0,8	82	2	2,5	5,2	850	4,8	△ HF 112 MB 2.4	2 870	16	10,3	0,8	84	2,1	2,8	6,1	0,009	560	30	3,6	1 410	24,4	8,3	0,75	83	2,1	2,4	5	900	6	HF 132 S 2.4	2 880	19,9	12,2	0,89	80	2	2,4	6,2	0,0114	630	52	4,5	1 435	29,9	10,8	0,74	81	2	2,4	4,7	1 120	7,5	HF 132 SB 2.4	2 890	24,8	15,3	0,85	83	2,5	2,6	6,4	0,0143	500	59	5,8	1 435	38,6	14,1	0,72	82	2,4	2,4	5,4	800	9,2	△ HF 132 M 2.4	2 900	30,3	18,3	0,86	84	2,5	2,7	7,6	0,0171	475	62	7,1	1 440	47,1	17,5	0,69	85	2,6	2,6	5,2	800	11	□ HF 132 MB 2.4	2 890	36,3	21,3	0,92	81	2,2	2,5	6,3	0,019	450	64	8,5	1 420	57	19,8	0,71	87	2,2	2,1	4,5	750	11	A4 160 M 2.4	2 880	36,5	23	0,91	77	1,8	2	5,5	0,062	180	72	9	1 450	59	18,5	0,79	89	2	2,2	5,5	300	14	A4 160 L 2.4	2 890	46,3	27,5	0,91	81	2	2,2	6	0,075	160	85	12	1 460	78	24	0,79	92	2,3	2,6	6	265	18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108	16	1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6	236	22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2
0,25	HF 63 B 2.4	2 780	0,86	0,74	0,8	61	2,3	2,8	4	0,0003	1 320	4,1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0,18		1 370	1,25	0,8	0,65	50	2,2	2,6	1,6		2 500		0,37	HF 71 B 2.4	2 840	1,24	0,94	0,79	72	2,5	2,8	5,5	0,0006	1 500	6,1	0,25	1 420	1,68	0,87	0,57	73	2,5	2,9	3,9	2 800	0,55	HF 71 C 2.4	2 830	1,86	1,4	0,8	71	2,2	2,7	4,7	0,0008	1 400	6,7	0,37	1 410	2,51	1,27	0,63	67	2,5	2,8	3,9	2 360	0,6	HF 80 A 2.4	2 860	2	1,7	0,81	63	1,9	2,8	4,7	0,0014	1 250	8,3	0,48	1 420	3,23	1,35	0,77	67	1,7	2,2	4,3	2 240	0,75	HF 80 B 2.4	2 865	2,5	2	0,78	69	2,2	2,8	4,7	0,0018	1 120	9,2	0,6	1 410	4,06	1,65	0,75	70	2	2,4	4,2	2 120	1,1	HF 80 C 2.4	2 880	3,65	3,25	0,7	70	2,6	2,9	4,9	0,0023	950	10,5	0,75	1 440	4,97	2,3	0,63	75	2,7	2,9	4,8	1 700	1,4	HF 90 S 2.4	2 850	4,69	3,35	0,84	72	2	2,9	5,2	0,003	900	13	1	1 415	6,7	2,7	0,76	70	1,8	2,5	4,4	1 600	1,7	HF 90 LA 2.4	2 895	5,6	4,3	0,78	73	1,7	2,9	6	0,0037	800	14,5	1,2	1 440	8	3,3	0,71	74	2	3	5,2	1 320	2,2	HF 90 LG 2.4	2 865	7,3	5,5	0,82	70	1,8	2,8	5,6	0,0041	710	15,5	1,5	1 430	10	3,9	0,73	76	2	2,2	5	1 250	2,5	HF 100 LA 2.4	2 850	8,4	5,8	0,78	80	2,2	3,2	5,2	0,0054	600	21	1,8	1 420	12,1	4,3	0,74	82	2,2	2,4	4,4	1 000	3	HF 100 L 2.4	2 870	10	6,8	0,85	75	2,4	2,9	6,2	0,0066	530	24	2,2	1 420	14,8	5,1	0,8	78	2,4	2,8	5,5	850	4	HF 112 M 2.4	2 870	13,3	8,4	0,87	79	2	2,9	6,4	0,0084	500	28	3	1 420	20,2	6,6	0,8	82	2	2,5	5,2	850	4,8	△ HF 112 MB 2.4	2 870	16	10,3	0,8	84	2,1	2,8	6,1	0,009	560	30	3,6	1 410	24,4	8,3	0,75	83	2,1	2,4	5	900	6	HF 132 S 2.4	2 880	19,9	12,2	0,89	80	2	2,4	6,2	0,0114	630	52	4,5	1 435	29,9	10,8	0,74	81	2	2,4	4,7	1 120	7,5	HF 132 SB 2.4	2 890	24,8	15,3	0,85	83	2,5	2,6	6,4	0,0143	500	59	5,8	1 435	38,6	14,1	0,72	82	2,4	2,4	5,4	800	9,2	△ HF 132 M 2.4	2 900	30,3	18,3	0,86	84	2,5	2,7	7,6	0,0171	475	62	7,1	1 440	47,1	17,5	0,69	85	2,6	2,6	5,2	800	11	□ HF 132 MB 2.4	2 890	36,3	21,3	0,92	81	2,2	2,5	6,3	0,019	450	64	8,5	1 420	57	19,8	0,71	87	2,2	2,1	4,5	750	11	A4 160 M 2.4	2 880	36,5	23	0,91	77	1,8	2	5,5	0,062	180	72	9	1 450	59	18,5	0,79	89	2	2,2	5,5	300	14	A4 160 L 2.4	2 890	46,3	27,5	0,91	81	2	2,2	6	0,075	160	85	12	1 460	78	24	0,79	92	2,3	2,6	6	265	18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108	16	1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6	236	22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																				
0,37	HF 71 B 2.4	2 840	1,24	0,94	0,79	72	2,5	2,8	5,5	0,0006	1 500	6,1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0,25		1 420	1,68	0,87	0,57	73	2,5	2,9	3,9		2 800		0,55	HF 71 C 2.4	2 830	1,86	1,4	0,8	71	2,2	2,7	4,7	0,0008	1 400	6,7	0,37	1 410	2,51	1,27	0,63	67	2,5	2,8	3,9	2 360	0,6	HF 80 A 2.4	2 860	2	1,7	0,81	63	1,9	2,8	4,7	0,0014	1 250	8,3	0,48	1 420	3,23	1,35	0,77	67	1,7	2,2	4,3	2 240	0,75	HF 80 B 2.4	2 865	2,5	2	0,78	69	2,2	2,8	4,7	0,0018	1 120	9,2	0,6	1 410	4,06	1,65	0,75	70	2	2,4	4,2	2 120	1,1	HF 80 C 2.4	2 880	3,65	3,25	0,7	70	2,6	2,9	4,9	0,0023	950	10,5	0,75	1 440	4,97	2,3	0,63	75	2,7	2,9	4,8	1 700	1,4	HF 90 S 2.4	2 850	4,69	3,35	0,84	72	2	2,9	5,2	0,003	900	13	1	1 415	6,7	2,7	0,76	70	1,8	2,5	4,4	1 600	1,7	HF 90 LA 2.4	2 895	5,6	4,3	0,78	73	1,7	2,9	6	0,0037	800	14,5	1,2	1 440	8	3,3	0,71	74	2	3	5,2	1 320	2,2	HF 90 LG 2.4	2 865	7,3	5,5	0,82	70	1,8	2,8	5,6	0,0041	710	15,5	1,5	1 430	10	3,9	0,73	76	2	2,2	5	1 250	2,5	HF 100 LA 2.4	2 850	8,4	5,8	0,78	80	2,2	3,2	5,2	0,0054	600	21	1,8	1 420	12,1	4,3	0,74	82	2,2	2,4	4,4	1 000	3	HF 100 L 2.4	2 870	10	6,8	0,85	75	2,4	2,9	6,2	0,0066	530	24	2,2	1 420	14,8	5,1	0,8	78	2,4	2,8	5,5	850	4	HF 112 M 2.4	2 870	13,3	8,4	0,87	79	2	2,9	6,4	0,0084	500	28	3	1 420	20,2	6,6	0,8	82	2	2,5	5,2	850	4,8	△ HF 112 MB 2.4	2 870	16	10,3	0,8	84	2,1	2,8	6,1	0,009	560	30	3,6	1 410	24,4	8,3	0,75	83	2,1	2,4	5	900	6	HF 132 S 2.4	2 880	19,9	12,2	0,89	80	2	2,4	6,2	0,0114	630	52	4,5	1 435	29,9	10,8	0,74	81	2	2,4	4,7	1 120	7,5	HF 132 SB 2.4	2 890	24,8	15,3	0,85	83	2,5	2,6	6,4	0,0143	500	59	5,8	1 435	38,6	14,1	0,72	82	2,4	2,4	5,4	800	9,2	△ HF 132 M 2.4	2 900	30,3	18,3	0,86	84	2,5	2,7	7,6	0,0171	475	62	7,1	1 440	47,1	17,5	0,69	85	2,6	2,6	5,2	800	11	□ HF 132 MB 2.4	2 890	36,3	21,3	0,92	81	2,2	2,5	6,3	0,019	450	64	8,5	1 420	57	19,8	0,71	87	2,2	2,1	4,5	750	11	A4 160 M 2.4	2 880	36,5	23	0,91	77	1,8	2	5,5	0,062	180	72	9	1 450	59	18,5	0,79	89	2	2,2	5,5	300	14	A4 160 L 2.4	2 890	46,3	27,5	0,91	81	2	2,2	6	0,075	160	85	12	1 460	78	24	0,79	92	2,3	2,6	6	265	18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108	16	1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6	236	22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																											
0,55	HF 71 C 2.4	2 830	1,86	1,4	0,8	71	2,2	2,7	4,7	0,0008	1 400	6,7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0,37		1 410	2,51	1,27	0,63	67	2,5	2,8	3,9		2 360		0,6	HF 80 A 2.4	2 860	2	1,7	0,81	63	1,9	2,8	4,7	0,0014	1 250	8,3	0,48	1 420	3,23	1,35	0,77	67	1,7	2,2	4,3	2 240	0,75	HF 80 B 2.4	2 865	2,5	2	0,78	69	2,2	2,8	4,7	0,0018	1 120	9,2	0,6	1 410	4,06	1,65	0,75	70	2	2,4	4,2	2 120	1,1	HF 80 C 2.4	2 880	3,65	3,25	0,7	70	2,6	2,9	4,9	0,0023	950	10,5	0,75	1 440	4,97	2,3	0,63	75	2,7	2,9	4,8	1 700	1,4	HF 90 S 2.4	2 850	4,69	3,35	0,84	72	2	2,9	5,2	0,003	900	13	1	1 415	6,7	2,7	0,76	70	1,8	2,5	4,4	1 600	1,7	HF 90 LA 2.4	2 895	5,6	4,3	0,78	73	1,7	2,9	6	0,0037	800	14,5	1,2	1 440	8	3,3	0,71	74	2	3	5,2	1 320	2,2	HF 90 LG 2.4	2 865	7,3	5,5	0,82	70	1,8	2,8	5,6	0,0041	710	15,5	1,5	1 430	10	3,9	0,73	76	2	2,2	5	1 250	2,5	HF 100 LA 2.4	2 850	8,4	5,8	0,78	80	2,2	3,2	5,2	0,0054	600	21	1,8	1 420	12,1	4,3	0,74	82	2,2	2,4	4,4	1 000	3	HF 100 L 2.4	2 870	10	6,8	0,85	75	2,4	2,9	6,2	0,0066	530	24	2,2	1 420	14,8	5,1	0,8	78	2,4	2,8	5,5	850	4	HF 112 M 2.4	2 870	13,3	8,4	0,87	79	2	2,9	6,4	0,0084	500	28	3	1 420	20,2	6,6	0,8	82	2	2,5	5,2	850	4,8	△ HF 112 MB 2.4	2 870	16	10,3	0,8	84	2,1	2,8	6,1	0,009	560	30	3,6	1 410	24,4	8,3	0,75	83	2,1	2,4	5	900	6	HF 132 S 2.4	2 880	19,9	12,2	0,89	80	2	2,4	6,2	0,0114	630	52	4,5	1 435	29,9	10,8	0,74	81	2	2,4	4,7	1 120	7,5	HF 132 SB 2.4	2 890	24,8	15,3	0,85	83	2,5	2,6	6,4	0,0143	500	59	5,8	1 435	38,6	14,1	0,72	82	2,4	2,4	5,4	800	9,2	△ HF 132 M 2.4	2 900	30,3	18,3	0,86	84	2,5	2,7	7,6	0,0171	475	62	7,1	1 440	47,1	17,5	0,69	85	2,6	2,6	5,2	800	11	□ HF 132 MB 2.4	2 890	36,3	21,3	0,92	81	2,2	2,5	6,3	0,019	450	64	8,5	1 420	57	19,8	0,71	87	2,2	2,1	4,5	750	11	A4 160 M 2.4	2 880	36,5	23	0,91	77	1,8	2	5,5	0,062	180	72	9	1 450	59	18,5	0,79	89	2	2,2	5,5	300	14	A4 160 L 2.4	2 890	46,3	27,5	0,91	81	2	2,2	6	0,075	160	85	12	1 460	78	24	0,79	92	2,3	2,6	6	265	18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108	16	1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6	236	22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																		
0,6	HF 80 A 2.4	2 860	2	1,7	0,81	63	1,9	2,8	4,7	0,0014	1 250	8,3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0,48		1 420	3,23	1,35	0,77	67	1,7	2,2	4,3		2 240		0,75	HF 80 B 2.4	2 865	2,5	2	0,78	69	2,2	2,8	4,7	0,0018	1 120	9,2	0,6	1 410	4,06	1,65	0,75	70	2	2,4	4,2	2 120	1,1	HF 80 C 2.4	2 880	3,65	3,25	0,7	70	2,6	2,9	4,9	0,0023	950	10,5	0,75	1 440	4,97	2,3	0,63	75	2,7	2,9	4,8	1 700	1,4	HF 90 S 2.4	2 850	4,69	3,35	0,84	72	2	2,9	5,2	0,003	900	13	1	1 415	6,7	2,7	0,76	70	1,8	2,5	4,4	1 600	1,7	HF 90 LA 2.4	2 895	5,6	4,3	0,78	73	1,7	2,9	6	0,0037	800	14,5	1,2	1 440	8	3,3	0,71	74	2	3	5,2	1 320	2,2	HF 90 LG 2.4	2 865	7,3	5,5	0,82	70	1,8	2,8	5,6	0,0041	710	15,5	1,5	1 430	10	3,9	0,73	76	2	2,2	5	1 250	2,5	HF 100 LA 2.4	2 850	8,4	5,8	0,78	80	2,2	3,2	5,2	0,0054	600	21	1,8	1 420	12,1	4,3	0,74	82	2,2	2,4	4,4	1 000	3	HF 100 L 2.4	2 870	10	6,8	0,85	75	2,4	2,9	6,2	0,0066	530	24	2,2	1 420	14,8	5,1	0,8	78	2,4	2,8	5,5	850	4	HF 112 M 2.4	2 870	13,3	8,4	0,87	79	2	2,9	6,4	0,0084	500	28	3	1 420	20,2	6,6	0,8	82	2	2,5	5,2	850	4,8	△ HF 112 MB 2.4	2 870	16	10,3	0,8	84	2,1	2,8	6,1	0,009	560	30	3,6	1 410	24,4	8,3	0,75	83	2,1	2,4	5	900	6	HF 132 S 2.4	2 880	19,9	12,2	0,89	80	2	2,4	6,2	0,0114	630	52	4,5	1 435	29,9	10,8	0,74	81	2	2,4	4,7	1 120	7,5	HF 132 SB 2.4	2 890	24,8	15,3	0,85	83	2,5	2,6	6,4	0,0143	500	59	5,8	1 435	38,6	14,1	0,72	82	2,4	2,4	5,4	800	9,2	△ HF 132 M 2.4	2 900	30,3	18,3	0,86	84	2,5	2,7	7,6	0,0171	475	62	7,1	1 440	47,1	17,5	0,69	85	2,6	2,6	5,2	800	11	□ HF 132 MB 2.4	2 890	36,3	21,3	0,92	81	2,2	2,5	6,3	0,019	450	64	8,5	1 420	57	19,8	0,71	87	2,2	2,1	4,5	750	11	A4 160 M 2.4	2 880	36,5	23	0,91	77	1,8	2	5,5	0,062	180	72	9	1 450	59	18,5	0,79	89	2	2,2	5,5	300	14	A4 160 L 2.4	2 890	46,3	27,5	0,91	81	2	2,2	6	0,075	160	85	12	1 460	78	24	0,79	92	2,3	2,6	6	265	18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108	16	1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6	236	22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																									
0,75	HF 80 B 2.4	2 865	2,5	2	0,78	69	2,2	2,8	4,7	0,0018	1 120	9,2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0,6		1 410	4,06	1,65	0,75	70	2	2,4	4,2		2 120		1,1	HF 80 C 2.4	2 880	3,65	3,25	0,7	70	2,6	2,9	4,9	0,0023	950	10,5	0,75	1 440	4,97	2,3	0,63	75	2,7	2,9	4,8	1 700	1,4	HF 90 S 2.4	2 850	4,69	3,35	0,84	72	2	2,9	5,2	0,003	900	13	1	1 415	6,7	2,7	0,76	70	1,8	2,5	4,4	1 600	1,7	HF 90 LA 2.4	2 895	5,6	4,3	0,78	73	1,7	2,9	6	0,0037	800	14,5	1,2	1 440	8	3,3	0,71	74	2	3	5,2	1 320	2,2	HF 90 LG 2.4	2 865	7,3	5,5	0,82	70	1,8	2,8	5,6	0,0041	710	15,5	1,5	1 430	10	3,9	0,73	76	2	2,2	5	1 250	2,5	HF 100 LA 2.4	2 850	8,4	5,8	0,78	80	2,2	3,2	5,2	0,0054	600	21	1,8	1 420	12,1	4,3	0,74	82	2,2	2,4	4,4	1 000	3	HF 100 L 2.4	2 870	10	6,8	0,85	75	2,4	2,9	6,2	0,0066	530	24	2,2	1 420	14,8	5,1	0,8	78	2,4	2,8	5,5	850	4	HF 112 M 2.4	2 870	13,3	8,4	0,87	79	2	2,9	6,4	0,0084	500	28	3	1 420	20,2	6,6	0,8	82	2	2,5	5,2	850	4,8	△ HF 112 MB 2.4	2 870	16	10,3	0,8	84	2,1	2,8	6,1	0,009	560	30	3,6	1 410	24,4	8,3	0,75	83	2,1	2,4	5	900	6	HF 132 S 2.4	2 880	19,9	12,2	0,89	80	2	2,4	6,2	0,0114	630	52	4,5	1 435	29,9	10,8	0,74	81	2	2,4	4,7	1 120	7,5	HF 132 SB 2.4	2 890	24,8	15,3	0,85	83	2,5	2,6	6,4	0,0143	500	59	5,8	1 435	38,6	14,1	0,72	82	2,4	2,4	5,4	800	9,2	△ HF 132 M 2.4	2 900	30,3	18,3	0,86	84	2,5	2,7	7,6	0,0171	475	62	7,1	1 440	47,1	17,5	0,69	85	2,6	2,6	5,2	800	11	□ HF 132 MB 2.4	2 890	36,3	21,3	0,92	81	2,2	2,5	6,3	0,019	450	64	8,5	1 420	57	19,8	0,71	87	2,2	2,1	4,5	750	11	A4 160 M 2.4	2 880	36,5	23	0,91	77	1,8	2	5,5	0,062	180	72	9	1 450	59	18,5	0,79	89	2	2,2	5,5	300	14	A4 160 L 2.4	2 890	46,3	27,5	0,91	81	2	2,2	6	0,075	160	85	12	1 460	78	24	0,79	92	2,3	2,6	6	265	18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108	16	1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6	236	22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																
1,1	HF 80 C 2.4	2 880	3,65	3,25	0,7	70	2,6	2,9	4,9	0,0023	950	10,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0,75		1 440	4,97	2,3	0,63	75	2,7	2,9	4,8		1 700		1,4	HF 90 S 2.4	2 850	4,69	3,35	0,84	72	2	2,9	5,2	0,003	900	13	1	1 415	6,7	2,7	0,76	70	1,8	2,5	4,4	1 600	1,7	HF 90 LA 2.4	2 895	5,6	4,3	0,78	73	1,7	2,9	6	0,0037	800	14,5	1,2	1 440	8	3,3	0,71	74	2	3	5,2	1 320	2,2	HF 90 LG 2.4	2 865	7,3	5,5	0,82	70	1,8	2,8	5,6	0,0041	710	15,5	1,5	1 430	10	3,9	0,73	76	2	2,2	5	1 250	2,5	HF 100 LA 2.4	2 850	8,4	5,8	0,78	80	2,2	3,2	5,2	0,0054	600	21	1,8	1 420	12,1	4,3	0,74	82	2,2	2,4	4,4	1 000	3	HF 100 L 2.4	2 870	10	6,8	0,85	75	2,4	2,9	6,2	0,0066	530	24	2,2	1 420	14,8	5,1	0,8	78	2,4	2,8	5,5	850	4	HF 112 M 2.4	2 870	13,3	8,4	0,87	79	2	2,9	6,4	0,0084	500	28	3	1 420	20,2	6,6	0,8	82	2	2,5	5,2	850	4,8	△ HF 112 MB 2.4	2 870	16	10,3	0,8	84	2,1	2,8	6,1	0,009	560	30	3,6	1 410	24,4	8,3	0,75	83	2,1	2,4	5	900	6	HF 132 S 2.4	2 880	19,9	12,2	0,89	80	2	2,4	6,2	0,0114	630	52	4,5	1 435	29,9	10,8	0,74	81	2	2,4	4,7	1 120	7,5	HF 132 SB 2.4	2 890	24,8	15,3	0,85	83	2,5	2,6	6,4	0,0143	500	59	5,8	1 435	38,6	14,1	0,72	82	2,4	2,4	5,4	800	9,2	△ HF 132 M 2.4	2 900	30,3	18,3	0,86	84	2,5	2,7	7,6	0,0171	475	62	7,1	1 440	47,1	17,5	0,69	85	2,6	2,6	5,2	800	11	□ HF 132 MB 2.4	2 890	36,3	21,3	0,92	81	2,2	2,5	6,3	0,019	450	64	8,5	1 420	57	19,8	0,71	87	2,2	2,1	4,5	750	11	A4 160 M 2.4	2 880	36,5	23	0,91	77	1,8	2	5,5	0,062	180	72	9	1 450	59	18,5	0,79	89	2	2,2	5,5	300	14	A4 160 L 2.4	2 890	46,3	27,5	0,91	81	2	2,2	6	0,075	160	85	12	1 460	78	24	0,79	92	2,3	2,6	6	265	18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108	16	1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6	236	22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																																							
1,4	HF 90 S 2.4	2 850	4,69	3,35	0,84	72	2	2,9	5,2	0,003	900	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1		1 415	6,7	2,7	0,76	70	1,8	2,5	4,4		1 600		1,7	HF 90 LA 2.4	2 895	5,6	4,3	0,78	73	1,7	2,9	6	0,0037	800	14,5	1,2	1 440	8	3,3	0,71	74	2	3	5,2	1 320	2,2	HF 90 LG 2.4	2 865	7,3	5,5	0,82	70	1,8	2,8	5,6	0,0041	710	15,5	1,5	1 430	10	3,9	0,73	76	2	2,2	5	1 250	2,5	HF 100 LA 2.4	2 850	8,4	5,8	0,78	80	2,2	3,2	5,2	0,0054	600	21	1,8	1 420	12,1	4,3	0,74	82	2,2	2,4	4,4	1 000	3	HF 100 L 2.4	2 870	10	6,8	0,85	75	2,4	2,9	6,2	0,0066	530	24	2,2	1 420	14,8	5,1	0,8	78	2,4	2,8	5,5	850	4	HF 112 M 2.4	2 870	13,3	8,4	0,87	79	2	2,9	6,4	0,0084	500	28	3	1 420	20,2	6,6	0,8	82	2	2,5	5,2	850	4,8	△ HF 112 MB 2.4	2 870	16	10,3	0,8	84	2,1	2,8	6,1	0,009	560	30	3,6	1 410	24,4	8,3	0,75	83	2,1	2,4	5	900	6	HF 132 S 2.4	2 880	19,9	12,2	0,89	80	2	2,4	6,2	0,0114	630	52	4,5	1 435	29,9	10,8	0,74	81	2	2,4	4,7	1 120	7,5	HF 132 SB 2.4	2 890	24,8	15,3	0,85	83	2,5	2,6	6,4	0,0143	500	59	5,8	1 435	38,6	14,1	0,72	82	2,4	2,4	5,4	800	9,2	△ HF 132 M 2.4	2 900	30,3	18,3	0,86	84	2,5	2,7	7,6	0,0171	475	62	7,1	1 440	47,1	17,5	0,69	85	2,6	2,6	5,2	800	11	□ HF 132 MB 2.4	2 890	36,3	21,3	0,92	81	2,2	2,5	6,3	0,019	450	64	8,5	1 420	57	19,8	0,71	87	2,2	2,1	4,5	750	11	A4 160 M 2.4	2 880	36,5	23	0,91	77	1,8	2	5,5	0,062	180	72	9	1 450	59	18,5	0,79	89	2	2,2	5,5	300	14	A4 160 L 2.4	2 890	46,3	27,5	0,91	81	2	2,2	6	0,075	160	85	12	1 460	78	24	0,79	92	2,3	2,6	6	265	18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108	16	1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6	236	22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																																																														
1,7	HF 90 LA 2.4	2 895	5,6	4,3	0,78	73	1,7	2,9	6	0,0037	800	14,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1,2		1 440	8	3,3	0,71	74	2	3	5,2		1 320		2,2	HF 90 LG 2.4	2 865	7,3	5,5	0,82	70	1,8	2,8	5,6	0,0041	710	15,5	1,5	1 430	10	3,9	0,73	76	2	2,2	5	1 250	2,5	HF 100 LA 2.4	2 850	8,4	5,8	0,78	80	2,2	3,2	5,2	0,0054	600	21	1,8	1 420	12,1	4,3	0,74	82	2,2	2,4	4,4	1 000	3	HF 100 L 2.4	2 870	10	6,8	0,85	75	2,4	2,9	6,2	0,0066	530	24	2,2	1 420	14,8	5,1	0,8	78	2,4	2,8	5,5	850	4	HF 112 M 2.4	2 870	13,3	8,4	0,87	79	2	2,9	6,4	0,0084	500	28	3	1 420	20,2	6,6	0,8	82	2	2,5	5,2	850	4,8	△ HF 112 MB 2.4	2 870	16	10,3	0,8	84	2,1	2,8	6,1	0,009	560	30	3,6	1 410	24,4	8,3	0,75	83	2,1	2,4	5	900	6	HF 132 S 2.4	2 880	19,9	12,2	0,89	80	2	2,4	6,2	0,0114	630	52	4,5	1 435	29,9	10,8	0,74	81	2	2,4	4,7	1 120	7,5	HF 132 SB 2.4	2 890	24,8	15,3	0,85	83	2,5	2,6	6,4	0,0143	500	59	5,8	1 435	38,6	14,1	0,72	82	2,4	2,4	5,4	800	9,2	△ HF 132 M 2.4	2 900	30,3	18,3	0,86	84	2,5	2,7	7,6	0,0171	475	62	7,1	1 440	47,1	17,5	0,69	85	2,6	2,6	5,2	800	11	□ HF 132 MB 2.4	2 890	36,3	21,3	0,92	81	2,2	2,5	6,3	0,019	450	64	8,5	1 420	57	19,8	0,71	87	2,2	2,1	4,5	750	11	A4 160 M 2.4	2 880	36,5	23	0,91	77	1,8	2	5,5	0,062	180	72	9	1 450	59	18,5	0,79	89	2	2,2	5,5	300	14	A4 160 L 2.4	2 890	46,3	27,5	0,91	81	2	2,2	6	0,075	160	85	12	1 460	78	24	0,79	92	2,3	2,6	6	265	18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108	16	1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6	236	22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																																																																																					
2,2	HF 90 LG 2.4	2 865	7,3	5,5	0,82	70	1,8	2,8	5,6	0,0041	710	15,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1,5		1 430	10	3,9	0,73	76	2	2,2	5		1 250		2,5	HF 100 LA 2.4	2 850	8,4	5,8	0,78	80	2,2	3,2	5,2	0,0054	600	21	1,8	1 420	12,1	4,3	0,74	82	2,2	2,4	4,4	1 000	3	HF 100 L 2.4	2 870	10	6,8	0,85	75	2,4	2,9	6,2	0,0066	530	24	2,2	1 420	14,8	5,1	0,8	78	2,4	2,8	5,5	850	4	HF 112 M 2.4	2 870	13,3	8,4	0,87	79	2	2,9	6,4	0,0084	500	28	3	1 420	20,2	6,6	0,8	82	2	2,5	5,2	850	4,8	△ HF 112 MB 2.4	2 870	16	10,3	0,8	84	2,1	2,8	6,1	0,009	560	30	3,6	1 410	24,4	8,3	0,75	83	2,1	2,4	5	900	6	HF 132 S 2.4	2 880	19,9	12,2	0,89	80	2	2,4	6,2	0,0114	630	52	4,5	1 435	29,9	10,8	0,74	81	2	2,4	4,7	1 120	7,5	HF 132 SB 2.4	2 890	24,8	15,3	0,85	83	2,5	2,6	6,4	0,0143	500	59	5,8	1 435	38,6	14,1	0,72	82	2,4	2,4	5,4	800	9,2	△ HF 132 M 2.4	2 900	30,3	18,3	0,86	84	2,5	2,7	7,6	0,0171	475	62	7,1	1 440	47,1	17,5	0,69	85	2,6	2,6	5,2	800	11	□ HF 132 MB 2.4	2 890	36,3	21,3	0,92	81	2,2	2,5	6,3	0,019	450	64	8,5	1 420	57	19,8	0,71	87	2,2	2,1	4,5	750	11	A4 160 M 2.4	2 880	36,5	23	0,91	77	1,8	2	5,5	0,062	180	72	9	1 450	59	18,5	0,79	89	2	2,2	5,5	300	14	A4 160 L 2.4	2 890	46,3	27,5	0,91	81	2	2,2	6	0,075	160	85	12	1 460	78	24	0,79	92	2,3	2,6	6	265	18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108	16	1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6	236	22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																																																																																																												
2,5	HF 100 LA 2.4	2 850	8,4	5,8	0,78	80	2,2	3,2	5,2	0,0054	600	21																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1,8		1 420	12,1	4,3	0,74	82	2,2	2,4	4,4		1 000		3	HF 100 L 2.4	2 870	10	6,8	0,85	75	2,4	2,9	6,2	0,0066	530	24	2,2	1 420	14,8	5,1	0,8	78	2,4	2,8	5,5	850	4	HF 112 M 2.4	2 870	13,3	8,4	0,87	79	2	2,9	6,4	0,0084	500	28	3	1 420	20,2	6,6	0,8	82	2	2,5	5,2	850	4,8	△ HF 112 MB 2.4	2 870	16	10,3	0,8	84	2,1	2,8	6,1	0,009	560	30	3,6	1 410	24,4	8,3	0,75	83	2,1	2,4	5	900	6	HF 132 S 2.4	2 880	19,9	12,2	0,89	80	2	2,4	6,2	0,0114	630	52	4,5	1 435	29,9	10,8	0,74	81	2	2,4	4,7	1 120	7,5	HF 132 SB 2.4	2 890	24,8	15,3	0,85	83	2,5	2,6	6,4	0,0143	500	59	5,8	1 435	38,6	14,1	0,72	82	2,4	2,4	5,4	800	9,2	△ HF 132 M 2.4	2 900	30,3	18,3	0,86	84	2,5	2,7	7,6	0,0171	475	62	7,1	1 440	47,1	17,5	0,69	85	2,6	2,6	5,2	800	11	□ HF 132 MB 2.4	2 890	36,3	21,3	0,92	81	2,2	2,5	6,3	0,019	450	64	8,5	1 420	57	19,8	0,71	87	2,2	2,1	4,5	750	11	A4 160 M 2.4	2 880	36,5	23	0,91	77	1,8	2	5,5	0,062	180	72	9	1 450	59	18,5	0,79	89	2	2,2	5,5	300	14	A4 160 L 2.4	2 890	46,3	27,5	0,91	81	2	2,2	6	0,075	160	85	12	1 460	78	24	0,79	92	2,3	2,6	6	265	18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108	16	1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6	236	22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																																																																																																																																			
3	HF 100 L 2.4	2 870	10	6,8	0,85	75	2,4	2,9	6,2	0,0066	530	24																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2,2		1 420	14,8	5,1	0,8	78	2,4	2,8	5,5		850		4	HF 112 M 2.4	2 870	13,3	8,4	0,87	79	2	2,9	6,4	0,0084	500	28	3	1 420	20,2	6,6	0,8	82	2	2,5	5,2	850	4,8	△ HF 112 MB 2.4	2 870	16	10,3	0,8	84	2,1	2,8	6,1	0,009	560	30	3,6	1 410	24,4	8,3	0,75	83	2,1	2,4	5	900	6	HF 132 S 2.4	2 880	19,9	12,2	0,89	80	2	2,4	6,2	0,0114	630	52	4,5	1 435	29,9	10,8	0,74	81	2	2,4	4,7	1 120	7,5	HF 132 SB 2.4	2 890	24,8	15,3	0,85	83	2,5	2,6	6,4	0,0143	500	59	5,8	1 435	38,6	14,1	0,72	82	2,4	2,4	5,4	800	9,2	△ HF 132 M 2.4	2 900	30,3	18,3	0,86	84	2,5	2,7	7,6	0,0171	475	62	7,1	1 440	47,1	17,5	0,69	85	2,6	2,6	5,2	800	11	□ HF 132 MB 2.4	2 890	36,3	21,3	0,92	81	2,2	2,5	6,3	0,019	450	64	8,5	1 420	57	19,8	0,71	87	2,2	2,1	4,5	750	11	A4 160 M 2.4	2 880	36,5	23	0,91	77	1,8	2	5,5	0,062	180	72	9	1 450	59	18,5	0,79	89	2	2,2	5,5	300	14	A4 160 L 2.4	2 890	46,3	27,5	0,91	81	2	2,2	6	0,075	160	85	12	1 460	78	24	0,79	92	2,3	2,6	6	265	18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108	16	1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6	236	22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																																																																																																																																																										
4	HF 112 M 2.4	2 870	13,3	8,4	0,87	79	2	2,9	6,4	0,0084	500	28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
3		1 420	20,2	6,6	0,8	82	2	2,5	5,2		850		4,8	△ HF 112 MB 2.4	2 870	16	10,3	0,8	84	2,1	2,8	6,1	0,009	560	30	3,6	1 410	24,4	8,3	0,75	83	2,1	2,4	5	900	6	HF 132 S 2.4	2 880	19,9	12,2	0,89	80	2	2,4	6,2	0,0114	630	52	4,5	1 435	29,9	10,8	0,74	81	2	2,4	4,7	1 120	7,5	HF 132 SB 2.4	2 890	24,8	15,3	0,85	83	2,5	2,6	6,4	0,0143	500	59	5,8	1 435	38,6	14,1	0,72	82	2,4	2,4	5,4	800	9,2	△ HF 132 M 2.4	2 900	30,3	18,3	0,86	84	2,5	2,7	7,6	0,0171	475	62	7,1	1 440	47,1	17,5	0,69	85	2,6	2,6	5,2	800	11	□ HF 132 MB 2.4	2 890	36,3	21,3	0,92	81	2,2	2,5	6,3	0,019	450	64	8,5	1 420	57	19,8	0,71	87	2,2	2,1	4,5	750	11	A4 160 M 2.4	2 880	36,5	23	0,91	77	1,8	2	5,5	0,062	180	72	9	1 450	59	18,5	0,79	89	2	2,2	5,5	300	14	A4 160 L 2.4	2 890	46,3	27,5	0,91	81	2	2,2	6	0,075	160	85	12	1 460	78	24	0,79	92	2,3	2,6	6	265	18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108	16	1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6	236	22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																																																																																																																																																																																	
4,8	△ HF 112 MB 2.4	2 870	16	10,3	0,8	84	2,1	2,8	6,1	0,009	560	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
3,6		1 410	24,4	8,3	0,75	83	2,1	2,4	5		900		6	HF 132 S 2.4	2 880	19,9	12,2	0,89	80	2	2,4	6,2	0,0114	630	52	4,5	1 435	29,9	10,8	0,74	81	2	2,4	4,7	1 120	7,5	HF 132 SB 2.4	2 890	24,8	15,3	0,85	83	2,5	2,6	6,4	0,0143	500	59	5,8	1 435	38,6	14,1	0,72	82	2,4	2,4	5,4	800	9,2	△ HF 132 M 2.4	2 900	30,3	18,3	0,86	84	2,5	2,7	7,6	0,0171	475	62	7,1	1 440	47,1	17,5	0,69	85	2,6	2,6	5,2	800	11	□ HF 132 MB 2.4	2 890	36,3	21,3	0,92	81	2,2	2,5	6,3	0,019	450	64	8,5	1 420	57	19,8	0,71	87	2,2	2,1	4,5	750	11	A4 160 M 2.4	2 880	36,5	23	0,91	77	1,8	2	5,5	0,062	180	72	9	1 450	59	18,5	0,79	89	2	2,2	5,5	300	14	A4 160 L 2.4	2 890	46,3	27,5	0,91	81	2	2,2	6	0,075	160	85	12	1 460	78	24	0,79	92	2,3	2,6	6	265	18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108	16	1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6	236	22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
6	HF 132 S 2.4	2 880	19,9	12,2	0,89	80	2	2,4	6,2	0,0114	630	52																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
4,5		1 435	29,9	10,8	0,74	81	2	2,4	4,7		1 120		7,5	HF 132 SB 2.4	2 890	24,8	15,3	0,85	83	2,5	2,6	6,4	0,0143	500	59	5,8	1 435	38,6	14,1	0,72	82	2,4	2,4	5,4	800	9,2	△ HF 132 M 2.4	2 900	30,3	18,3	0,86	84	2,5	2,7	7,6	0,0171	475	62	7,1	1 440	47,1	17,5	0,69	85	2,6	2,6	5,2	800	11	□ HF 132 MB 2.4	2 890	36,3	21,3	0,92	81	2,2	2,5	6,3	0,019	450	64	8,5	1 420	57	19,8	0,71	87	2,2	2,1	4,5	750	11	A4 160 M 2.4	2 880	36,5	23	0,91	77	1,8	2	5,5	0,062	180	72	9	1 450	59	18,5	0,79	89	2	2,2	5,5	300	14	A4 160 L 2.4	2 890	46,3	27,5	0,91	81	2	2,2	6	0,075	160	85	12	1 460	78	24	0,79	92	2,3	2,6	6	265	18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108	16	1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6	236	22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
7,5	HF 132 SB 2.4	2 890	24,8	15,3	0,85	83	2,5	2,6	6,4	0,0143	500	59																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
5,8		1 435	38,6	14,1	0,72	82	2,4	2,4	5,4		800		9,2	△ HF 132 M 2.4	2 900	30,3	18,3	0,86	84	2,5	2,7	7,6	0,0171	475	62	7,1	1 440	47,1	17,5	0,69	85	2,6	2,6	5,2	800	11	□ HF 132 MB 2.4	2 890	36,3	21,3	0,92	81	2,2	2,5	6,3	0,019	450	64	8,5	1 420	57	19,8	0,71	87	2,2	2,1	4,5	750	11	A4 160 M 2.4	2 880	36,5	23	0,91	77	1,8	2	5,5	0,062	180	72	9	1 450	59	18,5	0,79	89	2	2,2	5,5	300	14	A4 160 L 2.4	2 890	46,3	27,5	0,91	81	2	2,2	6	0,075	160	85	12	1 460	78	24	0,79	92	2,3	2,6	6	265	18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108	16	1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6	236	22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
9,2	△ HF 132 M 2.4	2 900	30,3	18,3	0,86	84	2,5	2,7	7,6	0,0171	475	62																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
7,1		1 440	47,1	17,5	0,69	85	2,6	2,6	5,2		800		11	□ HF 132 MB 2.4	2 890	36,3	21,3	0,92	81	2,2	2,5	6,3	0,019	450	64	8,5	1 420	57	19,8	0,71	87	2,2	2,1	4,5	750	11	A4 160 M 2.4	2 880	36,5	23	0,91	77	1,8	2	5,5	0,062	180	72	9	1 450	59	18,5	0,79	89	2	2,2	5,5	300	14	A4 160 L 2.4	2 890	46,3	27,5	0,91	81	2	2,2	6	0,075	160	85	12	1 460	78	24	0,79	92	2,3	2,6	6	265	18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108	16	1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6	236	22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
11	□ HF 132 MB 2.4	2 890	36,3	21,3	0,92	81	2,2	2,5	6,3	0,019	450	64																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
8,5		1 420	57	19,8	0,71	87	2,2	2,1	4,5		750		11	A4 160 M 2.4	2 880	36,5	23	0,91	77	1,8	2	5,5	0,062	180	72	9	1 450	59	18,5	0,79	89	2	2,2	5,5	300	14	A4 160 L 2.4	2 890	46,3	27,5	0,91	81	2	2,2	6	0,075	160	85	12	1 460	78	24	0,79	92	2,3	2,6	6	265	18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108	16	1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6	236	22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
11	A4 160 M 2.4	2 880	36,5	23	0,91	77	1,8	2	5,5	0,062	180	72																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
9		1 450	59	18,5	0,79	89	2	2,2	5,5		300		14	A4 160 L 2.4	2 890	46,3	27,5	0,91	81	2	2,2	6	0,075	160	85	12	1 460	78	24	0,79	92	2,3	2,6	6	265	18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108	16	1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6	236	22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
14	A4 160 L 2.4	2 890	46,3	27,5	0,91	81	2	2,2	6	0,075	160	85																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
12		1 460	78	24	0,79	92	2,3	2,6	6		265		18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108	16	1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6	236	22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
18,5	A4 180 M 2.4	2 900	61	36	0,86	86	2	2,2	6	0,09	140	108																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
16		1 460	105	31,5	0,79	93	2,3	2,6	6		236		22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144	18,5	1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6	224	25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
22	A4 180 LR 2.4	2 920	72	43	0,86	86	2,2	2,5	6,5	0,11	132	144																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
18,5		1 460	121	36	0,79	94	2,2	2,5	6		224		25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155	21	1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6	190	30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
25	A4 180 L 2.4	2 920	82	48,5	0,87	86	2,2	2,5	6,5	0,15	112	155																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
21		1 465	137	40,5	0,8	94	2,2	2,5	6		190		30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168	26	1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5	170	37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
30	A4 200 L 2.4	2 920	98	58	0,87	86	2,2	2,5	7	0,19	100	168																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
26		1 465	169	49,5	0,83	92	2	2,2	6,5		170		37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207	31	1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5	—	45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
37	A4 225 S 2.4	2 930	121	68	0,91	86	2,2	2,5	7,5	0,37	—	207																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
31		1 465	202	56	0,87	92	2,2	2,5	6,5		—		45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225	37	1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5	—	55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
45	A4 225 M 2.4	2 930	147	82	0,92	86	2,2	2,5	7,5	0,4	—	225																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
37		1 470	240	67	0,86	92	2,2	2,5	6,5		—		55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238	45	1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5	—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
55	A4 250 M 2.4	2 930	179	100	0,91	87	2,2	2,5	7,5	0,5	—	238																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
45		1 470	292	81	0,86	93	2,2	2,5	6,5		—																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

1) Werte gültig für Drehstromversorgung 400 V 50 Hz; für zweifach polumschaltbare Motoren können die Typenschildwerte von denjenigen der Tabelle leicht abweichen. Für Sonderversorgung s. Kap. 6. (1).

2) Leistungen für Dauerbetrieb S1; für S2... S8 können sie gesteigert werden (s. Kap. 3.2).

3) Zur vollständigen Bestellbezeichnung s. Kap. 2.

4) Leistungen für Dauerbetrieb S1; für Betriebe S3 60 und 40% können sie um 18% gesteigert werden.

\* Nicht genormte Leistung oder Entsprechung Leistung-Motorgröße.

△ Übertemperaturklasse B/F.

□ Übertemperaturklasse F.

1) Valores válidos para alimentación trifásica 400 V 50 Hz; para los motores de doble polaridad los valores de placa de características pueden diferir ligeramente de los indicados en el cuadro. Para la alimentación especial ver el cap. 6. (1).

2) Potencias para servicio continuo S1; para S2... S8 es posible incrementarlas (ver cap. 3.2).

3) Para la designación completa para el pedido ver el cap. 2.

4) Potencias para el servicio continuo S1; para servicios S3 60 y 40% es posible incrementarlas del 18%.

\* Potencia o correspondencia potencia-tamaño motor no normalizada.

△ Sobretemperatura clase B/F.

□ Sobretemperatura clase F.

4. Herstellungsprogramm<sup>1)</sup>

4. Programa de fabricación<sup>1)</sup>

2.6-polig, zwei getrennte Wicklungen Y.Y - S1<sup>4)</sup>

2.6 polos, dos bobinados separados Y.Y - S1<sup>4)</sup>

$P_N$ kW	Motor Motor 3)	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$M_N$ N m	$I_N$ 1) A	$\cos \varphi$	$\eta$ %	$\frac{M_S}{M_N}$	$\frac{M_{max}}{M_N}$	$\frac{I_S}{I_N}$	$J_0$ kg m <sup>2</sup>	$z_0$ Sch./h arr./h	Masse Masa kg
0,18 0,065	HF 71 A 2.6	2 735 885	0,63 0,7	0,54 0,33	0,82 0,55	58 50	2,9 2,9	2,8 2,8	4 2,4	0,0011	7 500 16 000	6,5
0,25 0,095	HF 71 B 2.6	2 750 880	0,87 1,03	0,8 0,51	0,73 0,54	60 49	2,9 2,9	2,8 2,8	3,6 2,2	0,0011	7 100 14 000	6,5
0,37 0,14	HF 71 C 2.6	2 800 900	1,26 1,49	1,07 0,66	0,74 0,55	67 55	2,5 2,3	2,5 2,3	3,5 2,6	0,0012	6 700 13 200	6,7
0,37 0,14	HF 80 A 2.6	2 730 905	1,29 1,48	1,2 0,6	0,77 0,68	58 49	2,8 2,1	2,7 2	3,5 2,6	0,0023	4 000 10 600	8,9
0,55 0,21	HF 80 B 2.6	2 780 925	1,89 2,17	1,65 0,84	0,79 0,68	61 53	2,5 2	2,5 2,2	3,5 2,7	0,0027	3 000 9 000	10
0,75 0,3	HF 80 C 2.6	2 730 900	2,62 3,18	2,1 1,07	0,81 0,69	64 59	2,3 1,9	2,4 2,5	3,4 2,8	0,0032	2 240 6 700	11,5
0,75 0,3	HF 90 S 2.6	2 770 925	2,59 3,1	2,45 1,07	0,73 0,65	61 62	2,5 2,5	2,4 2,5	3,4 3,3	0,0034	2 240 6 700	12,5
1,1 0,42	HF 90 L 2.6	2 725 900	3,86 4,46	3,05 1,46	0,79 0,68	65 61	2,6 2,2	2,5 2,1	3,8 3	0,0047	1 900 5 300	15,5
1,5 0,55	Δ HF 90 LG 2.6	2 710 880	5,3 6	4,75 2	0,75 0,68	60 58	2,4 2,1	2,5 2,1	3,6 2,6	0,0051	1 600 4 000	17
1,5 0,55	HF 100 LR 2.6	2 820 910	5,1 5,8	3,4 1,9	0,85 0,65	75 64	2,5 2,2	2,4 2,2	4,8 3	0,0066	1 600 4 000	23
1,85 0,75	HF 100 L 2.6	2 815 905	6,3 7,9	4,1 2,35	0,89 0,64	73 72	2,4 2,4	2,2 2,3	4,8 3,6	0,0072	1 500 3 550	25
2,2 0,9	HF 112 MR 2.6	2 805 895	7,5 9,6	4,75 2,95	0,88 0,62	76 71	2,7 2,2	2,5 2	4,9 3	0,0084	1 400 3 150	29
3 1,1	HF 112 M 2.6	2 755 890	10,4 11,8	6,5 3,4	0,88 0,66	76 71	2,2 2,3	2,2 2,2	4,4 2,9	0,009	1 320 3 000	31
4 1,5	HF 132 S 2.6	2 830 945	13,5 15,2	9,3 4,6	0,84 0,6	72 77	2,6 2,6	2,5 2,5	4,9 3,4	0,0222	1 120 2 120	56
5,5 2,2	HF 132 M 2.6	2 820 930	18,6 22,6	12,3 6,7	0,84 0,64	75 72	2,7 2,2	2,7 2,2	4,6 3,5	0,027	800 1 900	61
7,5 3	HF 132 MB 2.6	2 800 900	25,6 31,8	16,7 9,2	0,84 0,64	77 74	2,6 2,1	2,6 2,1	4,7 3,6	0,0333	750 1 800	65

2.8-polig, zwei getrennte Wicklungen Y.Y - S1<sup>4)</sup>

2.8 polos, dos bobinados separados Y.Y - S1<sup>4)</sup>

$P_N$ kW	Motor Motor 3)	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$M_N$ N m	$I_N$ 1) A	$\cos \varphi$	$\eta$ %	$\frac{M_S}{M_N}$	$\frac{M_{max}}{M_N}$	$\frac{I_S}{I_N}$	$J_0$ kg m <sup>2</sup>	$z_0$ Sch./h arr./h	Masse Masa kg
0,18 0,045	HF 63 C 2.8	2 745 600	0,63 0,72	0,57 0,33	0,8 0,64	57 31	2,4 2,2	2,4 2,2	3,9 1,7	0,0005	10 000 20 000	4,2
0,18 0,045	HF 71 A 2.8	2 730 650	0,63 0,66	0,54 0,38	0,82 0,54	59 32	2,8 2,5	2,8 2,5	4 1,4	0,0011	7 500 19 000	6,5
0,25 0,06	HF 71 B 2.8	2 735 645	0,87 0,89	0,85 0,6	0,74 0,5	56 28	2,9 2,9	2,9 2,9	3,5 1,5	0,0011	7 100 17 000	6,5
0,37 0,09	HF 71 C 2.8	2 720 630	1,3 1,36	1,08 0,76	0,8 0,53	62 32	2,8 2,5	2,8 2,5	3,7 1,6	0,0012	6 000 14 000	6,7
0,37 0,09	HF 80 A 2.8	2 740 675	1,29 1,27	1,27 0,73	0,75 0,56	56 32	2,2 2	2 2	3,4 2	0,0023	3 550 11 800	10
0,55 0,13	HF 80 B 2.8	2 730 670	1,92 1,85	1,9 0,76	0,77 0,6	54 41	2,2 2	2 2	3,4 2	0,0027	2 650 11 200	11,5
0,75 0,18	HF 80 C 2.8	2 700 640	2,65 2,69	2,1 0,9	0,78 0,64	66 45	2,4 1,7	2,2 1,7	3,4 1,9	0,0032	2 360 10 000	12
0,75 0,18	HF 90 S 2.8	2 790 690	2,57 2,49	2,4 1,07	0,73 0,54	62 45	2,6 2,5	2,6 2,5	3,9 2,6	0,0034	2 240 10 000	12,5
0,92 0,22	HF 90 SB 2.8	2 760 690	3,18 3,04	2,85 1,23	0,77 0,55	61 47	2,4 2,3	2,4 2,3	3,4 2,1	0,0038	1 900 9 000	13,5
1,1 0,28	HF 90 LB 2.8	2 770 690	3,79 3,88	3,1 1,5	0,78 0,56	66 48	2,6 2,4	2,6 2,4	4,5 2,7	0,0047	1 700 7 500	15,5
1,5 0,37	□ HF 90 LG 2.8	2 720 660	5,3 5,4	4,3 1,75	0,91 0,63	55 48	2,3 1,9	2,3 1,9	3,4 2,3	0,0051	1 600 6 000	18
1,5 0,37	HF 100 LR 2.8	2 820 690	5,1 5,1	3,4 2,15	0,85 0,49	75 51	2,5 2,7	2,5 2,7	4,8 2,4	0,0066	1 600 5 600	23
1,85 0,45	HF 100 L 2.8	2 800 690	6,3 6,2	4,1 2,25	0,88 0,49	74 59	2,4 2,6	2,4 2,6	4,8 2,5	0,0072	1 500 5 000	25
2,2 0,55	HF 112 MR 2.8	2 805 670	7,5 7,8	4,75 2,85	0,88 0,48	76 59	2,6 2,2	2,7 2,2	4,9 2,2	0,0084	1 400 4 500	29
3 0,75	Δ HF 112 M 2.8	2 770 660	10,3 10,9	6,5 3,4	0,88 0,51	76 62	2,2 2,2	2,2 2	4,4 2,6	0,009	1 320 4 000	31
4 1,1	HF 132 S 2.8	2 800 690	13,6 15,2	9 4,6	0,85 0,49	75 71	2,7 2,2	2,6 2,2	5,2 2,9	0,0222	1 120 3 150	56
5,5 1,5	HF 132 M 2.8	2 850 700	18,4 20,5	12,3 6,5	0,82 0,47	79 71	2,9 2,3	2,9 2,5	5,6 2,7	0,027	800 2 500	61
7,5 2,1	□ HF 132 MB 2.8	2 855 685	25,1 28,3	16 8,5	0,81 0,51	84 70	2,8 1,9	2,9 2	5,8 2,4	0,0333	710 2 120	65

#### 4. Herstellungsprogramm<sup>1)</sup>

#### 2.12-polig, zwei getrennte Wicklungen Y.Y - S1<sup>4)</sup>

$P_N$ kW	Motor Motor 3)	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$M_N$ N m	$I_N$ 1) A	$\cos \varphi$	$\eta$ %	$\frac{M_S}{M_N}$	$\frac{M_{max}}{M_N}$	$\frac{I_S}{I_N}$	$J_0$ kg m <sup>2</sup>	$Z_0$ Sch./h arr./h	Masse Masa kg
0,3 0,045	HF 80 A 2.12	2 815 430	1,02 1	0,97 0,54	0,76 0,49	58 25	2,5 2,4	2,5 2,4	3,9 1,4	0,0027	4 000 9 000	9,8
0,45 0,07	HF 80 B 2.12	2 815 435	1,53 1,54	1,27 0,74	0,82 0,55	63 25	2,4 2,4	2,4 2,4	4 1,5	0,0032	3 000 8 000	11,5
0,75 0,11	HF 90 S 2.12	2 765 420	2,59 2,5	2,15 0,97	0,8 0,49	63 33	2,4 2,2	2,4 2,2	3,9 1,5	0,0038	2 240 7 500	13,5
1,1 0,15	HF 90 L 2.12	2 750 400	3,82 3,58	3,1 1,27	0,81 0,53	64 32	2,4 2	2,4 2	3,6 1,4	0,0047	1 700 6 000	15,5
1,5 0,21	HF 100 LR 2.12	2 820 420	5,1 4,78	3,3 1,75	0,88 0,42	74 41	2,3 2,2	2,3 2,2	4,6 1,6	0,0066	1 600 4 500	23
1,85 0,27	HF 100 L 2.12	2 800 400	6,3 6,4	4,1 1,95	0,88 0,47	74 43	2,4 1,7	2,3 1,7	5,2 1,7	0,0072	1 500 4 000	25
2,2 0,33	HF 112 MR 2.12	2 780 415	7,6 7,6	5,1 2,6	0,89 0,45	70 41	2,2 1,8	2,2 1,7	4,5 1,5	0,0084	1 400 3 750	29
3 0,42	Δ HF 112 M 2.12	2 755 400	10,4 10	6,5 2,95	0,88 0,46	76 44	2,2 1,9	2,2 1,9	4,4 1,5	0,009	1 320 3 550	31
4 0,63	HF 132 S 2.12	2 770 445	13,8 13,5	9,3 4,5	0,85 0,4	73 51	2,3 2	2,3 2	4,7 1,9	0,0222	1 120 2 800	56
5,5 0,9	HF 132 M 2.12	2 870 435	18,3 19,8	11,9 6,1	0,85 0,4	77 52	2,7 1,7	2,7 1,7	5,9 1,9	0,027	800 2 360	61
7,5 1,2	□ HF 132 MB 2.12	2 800 440	25,6 26	16 8,1	0,85 0,42	80 51	2,5 1,7	2,5 1,7	4,8 2	0,0333	710 1 800	65

#### 4. Programa de fabricación<sup>1)</sup>

#### 2.12 polos, dos bobinados separados Y.Y - S1<sup>4)</sup>

#### 4.6-polig, zwei getrennte Wicklungen Y.Y - S1<sup>4)</sup>

#### 4.6 polos, dos bobinados separados Y.Y - S1<sup>4)</sup>

$P_N$ kW	Motor Motor 3)	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$M_N$ N m	$I_N$ 1) A	$\cos \varphi$	$\eta$ %	$\frac{M_S}{M_N}$	$\frac{M_{max}}{M_N}$	$\frac{I_S}{I_N}$	$J_0$ kg m <sup>2</sup>	$Z_0$ Sch./h arr./h	Masse Masa kg
0,15 0,1	HF 71 A 4.6	1 420 920	1,01 1,04	0,8 0,6	0,55 0,52	49 46	2,8 2,3	2,9 2,6	4,4 2,7	0,0011	13 200 18 000	6,5
0,25 0,15	HF 71 B 4.6	1 415 905	1,69 1,58	0,97 0,63	0,72 0,76	52 45	1,9 1,5	2,5 1,8	3,7 2,3	0,0011	14 000 19 000	6,5
0,37 0,22	HF 80 A 4.6	1 410 920	2,51 2,28	1,32 0,98	0,66 0,6	61 54	1,5 1,6	1,8 1,7	3,8 3,2	0,0027	8 000 11 200	10
0,5 0,3	HF 80 B 4.6	1 430 920	3,34 3,11	1,65 1,2	0,82 0,7	53 52	1,5 1,7	1,8 1,8	3,8 3,2	0,0032	7 100 10 000	11,5
0,66 0,42	HF 90 S 4.6	1 445 950	4,36 4,22	1,85 1,5	0,74 0,63	70 64	2,2 2,1	2,5 2,2	4,9 3,6	0,0034	6 700 9 500	12,5
0,9 0,6	HF 90 LA 4.6	1 430 940	6 6,1	2,65 2,15	0,77 0,65	64 62	1,7 1,9	2,3 2,1	3,8 3,4	0,0038	6 300 9 000	14,5
1,1 0,75	Δ HF 90 LB 4.6	1 435 930	7,3 7,7	3,1 2,5	0,81 0,75	63 58	1,7 1,9	2,3 2,1	4,9 3,5	0,0047	5 600 8 000	15,5
1,5 0,95	HF 100 L 4.6	1 440 950	9,9 9,6	3,9 3,1	0,76 0,71	73 62	1,7 1,9	2,3 2,1	4,9 3,5	0,0101	3 000 4 250	23
1,8 1,2	HF 112 MA 4.6	1 450 950	11,9 12,1	4,5 3,6	0,86 0,79	67 61	1,7 1,6	2,1 1,7	6,5 5	0,0128	2 650 3 550	28
2,2 1,5	HF 112 MB 4.6	1 440 955	14,6 15	5,1 4,5	0,8 0,72	78 67	2 1,8	2,5 2,1	5,7 4,2	0,0138	2 500 3 550	30
2,8 1,85	HF 132 S 4.6	1 465 950	18,3 18,6	7,4 5,9	0,73 0,72	75 63	1,7 1,6	2 1,9	6,5 5	0,0237	2 000 2 800	56
3,6 2,4	HF 132 MA 4.6	1 470 965	23,4 23,8	8,7 7	0,76 0,67	79 74	2,3 1,9	2,5 2	6,8 4,6	0,0271	1 900 2 650	60
4,5 3	HF 132 MB 4.6	1 450 950	29,6 30,2	13 10	0,77 0,68	65 64	2,1 2	2,3 2,1	6,5 4,4	0,0338	1 600 2 240	64
6 4	HF 132 MC 4.6	1 460 960	39,2 39,8	13,5 11,5	0,81 0,64	79 78	2,3 2,3	2,5 2,4	6,3 4,3	0,0389	1 400 2 000	67

1) Werte gültig für Drehstromversorgung 400 V 50 Hz; für zweifach polumschaltbare Motoren können die Typenschildwerte von denjenigen der Tabelle leicht abweichen. Für Sonderversorgung s. Kap. 6. (1).

3) Zur vollständigen Bestellbezeichnung s. Kap. 2.

4) Leistungen für Dauerbetrieb S1; für Betriebe S3 60 und 40% können sie um 18% gesteigert werden.

\* Nicht genormte Leistung oder Entsprechung Leistung-Motorgröße.

Δ Übertemperaturklasse B/F.

□ Übertemperaturklasse F.

1) Valores válidos para alimentación trifásica 400 V 50 Hz; para los motores de doble polaridad los valores de placa de características pueden diferir ligeramente de los indicados en el cuadro. Para la alimentación especial ver el cap. 6. (1).

3) Para la designación completa para el pedido ver el cap. 2.

4) Potencias para el servicio continuo S1; para servicios S3 60 y 40% es posible incrementarlos del 18%.

\* Potencia o correspondencia potencia-tamaño motor no normalizada.

Δ Sobretemperatura clase B/F.

□ Sobretemperatura clase F.

#### 4. Herstellungsprogramm<sup>1)</sup>

#### 4. Programa de fabricación<sup>1)</sup>

#### 4.6-polig, zwei getrennte Wicklungen Y.Y - S1<sup>4)</sup>

#### 4.6 polos, dos bobinados separados Y.Y - S1<sup>4)</sup>

$P_N$ kW	Motor Motor 3)	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$M_N$ N m	$I_N$ 1) A	$\cos \varphi$	$\eta$ %	$\frac{M_s}{M_N}$	$\frac{M_{max}}{M_N}$	$\frac{I_s}{I_N}$	$J_0$ kg m <sup>2</sup>	$z_0$ Sch./h arr./h	Masse Masa kg
6,6 4,4	A4 160 M 4.6	1 470 965	42,9 43,5	14,3 11,4	0,8 0,73	84 76	1,9 2	2,1 2	6 5	0,063	1 000 1 400	72
8,8 6	A4 160 L 4.6	1 475 970	57 59	19 14,3	0,81 0,72	83 84	2,2 2,2	2,5 2,2	6,5 5,5	0,075	900 1 250	85
11 7,5	A4 180 M 4.6	1 475 970	71 74	23 18,1	0,81 0,72	86 83	2,2 2,2	2,5 2,2	6,8 5,8	0,09	800 1 120	108
13 9	A4 180 LR 4.6	1 475 970	84 89	25,5 20	0,81 0,72	91 90	2,2 2,2	2,5 2,2	7 6,5	0,16	500 710	121
15 10	A4 180 L 4.6	1 475 970	97 98	29 21,5	0,82 0,73	91 92	2 2,2	2,2 2,2	7 6,5	0,22	400 560	128
18,5 12,5	A4 200 L 4.6	1 475 970	120 123	35 25,5	0,84 0,76	90 93	2 2,2	2,2 2,2	7 6,5	0,27	335 475	145
25 16	A4 225 S 4.6	1 475 970	162 158	45,5 33,5	0,88 0,75	90 93	2 2,2	2,2 2,5	6,5 6,5	0,42	— —	195
31 20	A4 225 M 4.6	1 470 970	201 197	59 39	0,84 0,8	90 93	1,9 2,2	2,1 2,5	6,8 7	0,52	— —	220
40 26	A4 250 M 4.6	1 480 980	258 253	73 47,5	0,87 0,84	91 94	2 2,3	2,2 2,6	7 7,3	0,67	— —	263

#### 4.6-polig, Einzelwicklung (PAM) - S1<sup>2)</sup>

#### 4.6 polos, bobinado único (PAM) - S1<sup>2)</sup>

$P_N$ kW	Motor Motor 3)	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$M_N$ N m	$I_N$ 1) A	$\cos \varphi$	$\eta$ %	$\frac{M_s}{M_N}$	$\frac{M_{max}}{M_N}$	$\frac{I_s}{I_N}$	$J_0$ kg m <sup>2</sup>	$z_0$ Sch./h arr./h	Masse Masa kg
0,18 0,11	HF 63 B 4.6	1 355 865	1,27 1,21	0,74 0,6	0,65 0,58	54 46	1,9 2	2 2	2,4 1,8	0,0005	6 000 8 500	4,2
0,25 0,16	HF 71 A 4.6	1 380 910	1,73 1,68	0,95 0,8	0,67 0,55	57 52	2 2,3	2,3 2,3	3,5 3	0,0011	4 250 6 000	6,5
0,37 0,24	HF 71 B 4.6	1 400 920	2,52 2,49	1,17 1,05	0,74 0,59	62 56	2,1 2,6	2,4 2,6	3,7 2,7	0,0012	4 000 5 600	6,7
0,5 0,36	HF 80 A 4.6	1 400 930	3,41 3,7	1,75 1,35	0,7 0,6	59 64	2 2,2	2,4 2,4	4 3	0,0027	3 550 5 000	10
0,66 0,48	HF 80 B 4.6	1 435 935	4,4 4,9	1,9 1,6	0,7 0,65	72 67	1,6 2,1	1,9 2,3	4,7 3,7	0,0032	3 150 4 500	11,5
0,95 0,65	HF 90 S 4.6	1 420 940	6,4 6,6	2,75 2,2	0,76 0,65	66 66	1,8 2,6	2,1 2,6	4,2 3,6	0,0038	3 000 4 250	13,5
1,2 0,9	HF 90 LA 4.6	1 415 920	8,1 9,3	3,35 2,85	0,82 0,74	63 62	1,7 2,4	2 2,5	4,4 3,8	0,0047	2 500 3 550	15,5
1,5 1,1	HF 90 LB 4.6	1 405 905	10,2 11,6	4,25 3,4	0,78 0,72	65 65	1,3 1,6	1,7 1,9	3,5 2,8	0,0051	2 500 3 350	17
1,85 1,3	HF 100 LA 4.6	1 420 925	12,4 13,4	4,6 3,9	0,77 0,67	75 72	1,6 1,8	1,8 2	4,4 3,3	0,0054	2 800 4 000	21
2,3 1,6	HF 100 LB 4.6	1 420 930	15,5 16,4	5,5 4,6	0,79 0,65	76 77	1,9 2,1	2,6 2,2	4,6 4	0,0066	3 000 4 250	24
3 2	HF 112 MA 4.6	1 420 920	20,2 20,8	7,4 6,3	0,72 0,6	81 76	2 2,2	2,3 2,2	4,5 3,1	0,0084	2 360 3 150	28
3,6 2,4	HF 112 MB 4.6	1 415 905	24,3 25,3	8,6 7,4	0,74 0,61	82 77	1,9 2,1	2,3 2,1	4,9 3,4	0,009	2 360 3 350	30
4,5 3	HF 132 S 4.6	1 450 900	29,6 31,8	10,7 9,4	0,76 0,63	80 73	1,9 2,6	2,7 2,7	6,8 3,8	0,0203	1 600 2 240	53
6 3,8	HF 132 MA 4.6	1 450 950	39,5 38,2	13,5 10,8	0,81 0,66	79 77	1,6 2,6	2,5 2,6	6,6 6	0,0271	1 180 1 600	60
7,5 4,8	HF 132 MB 4.6	1 400 900	51 51	16,8 13,2	0,8 0,67	81 78	1,8 2,5	2,5 2,5	6,4 6	0,0338	1 000 1 400	64
9 6	HF 132 MC 4.6	1 440 945	60 61	21 18,7	0,77 0,63	80 74	2 2,5	2,7 2,6	6,7 3,9	0,0389	950 1 320	67

1) Werte gültig für 400 V 50 Hz; für zweifach polumschaltbare Motoren können die Typenschildwerte von denjenigen der Tabelle leicht abweichen. Für Sonderversorgung s. Kap. 6. (1).

2) Leistungen für Dauerbetrieb S1; für S2...S8 können sie gesteigert werden (s. Kap. 3.2).

3) Zur vollständigen Bestellbezeichnung s. Kap. 2.

4) Leistungen für Dauerbetrieb S1; für Betriebe S3 60 und 40% können sie um 18% gesteigert werden.

\* Nicht genannte Leistung oder Entsprechung Leistung-Motorgröße.

△ Übertemperaturklasse B/F.

□ Übertemperaturklasse F.

1) Valores válidos para alimentación trifásica 400 V 50 Hz; para los motores de doble polaridad los valores de placa de características pueden diferir ligeramente de los indicados en el cuadro. Para la alimentación especial ver el cap. 6. (1).

2) Potencias para servicio continuo S1; para S2...S8 es posible Incrementarlas (ver cap. 3.2).

3) Para la designación completa para el pedido ver el cap. 2.

4) Potencias para el servicio continuo S1; para servicios S3 60 y 40% es posible Incrementarlas del 18%.

\* Potencia o correspondencia potencia-tamaño motor no normalizada.

△ Sobretemperatura clase B/F.

□ Sobretemperatura clase F.

#### 4. Herstellungsprogramm<sup>1)</sup>

#### 4.8 polig, Einzelwicklung (Dahlander) - S1<sup>2)</sup>

$P_N$ kW	Motor Motor 3)	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$M_N$ N m	$I_N$ 1) A	$\cos \varphi$	$\eta$ %	$\frac{M_s}{M_N}$	$\frac{M_{max}}{M_N}$	$\frac{I_s}{I_N}$	$J_0$ kg m <sup>2</sup>	$z_0$ Sch./h arr./h	Masse Masa kg
0,11 0,055	HF 63 B 4.8	1 350 630	0,78 0,83	0,32 0,53	0,84 0,56	59 28	1,5 2,1	1,5 2,2	3,6 2,8	0,0005	6 000 10 000	4,2
0,16 0,08	HF 71 A 4.8	1 370 690	1,12 1,11	0,5 0,61	0,78 0,57	59 33	1,7 2,4	2,2 2,5	3 1,9	0,0011	4 250 7 500	6,5
0,28 0,15	HF 71 B 4.8	1 325 635	2,02 2,26	0,72 0,89	0,83 0,59	68 41	1,5 1,7	1,9 2	3,4 2,2	0,0012	4 000 6 700	6,7
0,4 0,22	HF 80 A 4.8	1 395 705	2,74 2,98	0,95 0,97	0,87 0,66	70 50	1,2 1,6	1,8 1,8	3,8 2,6	0,0023	4 250 7 100	9
0,55 0,3	HF 80 B 4.8	1 400 700	3,75 4,09	1,4 1,4	0,84 0,61	68 51	1,5 2	1,9 2,1	4 2,8	0,0032	3 150 5 600	11,5
0,8 0,42	HF 90 S 4.8	1 405 700	5,4 5,7	1,93 2,1	0,83 0,54	72 53	1,8 2,5	2,8 2,9	4,1 2,8	0,0038	3 150 5 300	13,5
1,1 0,6	HF 90 L 4.8	1 370 680	7,7 8,4	2,6 2,45	0,86 0,6	71 59	1,5 2	1,7 2	3,6 2,6	0,0047	2 800 4 750	15,5
1,4 0,7	HF 100 LA 4.8	1 420 715	9,4 9,3	3,1 2,7	0,86 0,57	76 66	1,5 2,2	2,1 2,4	4,5 3,6	0,0101	1 900 3 350	23
1,8 0,9	HF 100 LB 4.8	1 410 710	12,2 12,1	4 3,4	0,87 0,59	75 65	1,6 2,2	2,1 2,4	4,3 3,4	0,0115	1 800 3 000	26
2,3 1,2	△ HF 112 MA 4.8	1 400 700	15,7 16,4	5,4 4,5	0,87 0,61	71 63	1,7 2,3	2 2,3	4,8 3,3	0,0128	1 700 2 800	28
3 1,5	□ HF 112 MB 4.8	1 400 710	20,5 20,2	6,3 5	0,89 0,62	77 70	1,5 2,2	2,3 2,6	5,1 4,4	0,0138	1 700 2 800	30
4 2	HF 132 S 4.8	1 415 715	27 26,7	8,6 7,5	0,88 0,56	77 69	1,4 2,1	1,9 2,4	4,4 3,3	0,0237	1 400 2 360	56
4,8 2,5	HF 132 MA 4.8	1 410 710	32,5 33,6	10,1 8,5	0,88 0,59	78 72	1,4 2	2 2,1	4,8 4	0,0271	1 250 2 120	60
5,8 3	HF 132 MB 4.8	1 420 710	39 40,4	11,5 9,6	0,89 0,6	82 76	1,2 1,8	1,9 2,1	4,7 3,8	0,0338	1 000 1 700	64
7 3,7	□ HF 132 MC 4.8	1 420 710	47,1 49,8	14,2 11,7	0,89 0,61	80 75	1,2 1,8	1,8 2,2	5,1 4,2	0,0389	950 1 600	67
7 4	A4 160 MR 4.8	1 460 710	45,8 54	13,3 10	0,88 0,72	86 80	1,8 1,8	2 1,8	6 4,5	0,087	600 1 000	67
8 5	A4 160 M 4.8	1 460 715	52 67	15,2 12,4	0,88 0,7	86 83	1,8 1,8	2 1,8	6 4,5	0,093	600 1 000	70
11 6,5	A4 160 L 4.8	1 460 725	72 86	21 16,2	0,88 0,74	86 79	1,8 1,8	2 1,8	6 4,5	0,11	530 900	86
15 9	A4 180 LR 4.8	1 465 730	98 118	28,5 21	0,88 0,77	86 81	2 2	2,2 2	6 5	0,16	400 670	121
18,5 11	A4 180 L 4.8	1 465 730	121 144	36 25,5	0,87 0,75	85 83	2 2	2,2 2	6 5	0,22	315 530	128
21 13	A4 200 L 4.8	1 465 735	137 169	41 29,5	0,87 0,75	85 85	2 2,2	2,2 2,2	6,5 6	0,27	280 475	145
25 17	A4 225 S 4.8	1 460 725	164 221	47,5 37,5	0,89 0,77	85 85	2 1,9	2,3 2,2	6,4 5,3	0,42	— —	195
32 22	A4 225 M 4.8	1 470 735	208 286	60 49,5	0,91 0,76	85 85	2,2 2,2	2,5 2,5	7 6	0,52	— —	220
40 27	A4 250 M 4.8	1 470 730	260 353	71 59	0,94 0,77	86 86	2,2 2,1	2,5 2,4	7 5,8	0,67	— —	263

1) Werte gültig für 400 V 50 Hz; für zweifach polumschaltbare Motoren können die Typenschildwerte von denjenigen der Tabelle leicht abweichen. Für Sonderversorgung s. Kap. 6. (1).

2) Leistungen für Dauerbetrieb S1; für S2...S8 können sie **gesteigert** werden (ved. Kap. 3.2).

3) Zur vollständigen Bestellbezeichnung s. Kap. 2.

4) Leistungen für Dauerbetrieb S1; für Betriebe **S3 60** und **40%** können sie um **18% gesteigert** werden.

\* Nicht genormte Leistung oder Entsprechung Leistung-Motorgröße.

△ Übertemperaturklasse B/F.

□ Übertemperaturklasse F.

#### 4. Programa de fabricación<sup>1)</sup>

#### 4.8 polos, bobinado único (Dahlander) - S1<sup>2)</sup>

1) Valores válidos para alimentación trifásica 400 V 50 Hz; para los motores de doble polaridad los valores de placa de características pueden diferir ligeramente de los indicados en el cuadro. Para la alimentación especial ver el cap 6. (1).

2) Potencias para servicio continuo S1; para S2...S8 es posible **Incrementarlas** (ver cap. 3.2).

3) Para la designación completa para el pedido ver el cap. 2.

4) Potencias para el servicio continuo S1; para servicios **S3 60** y **40%** es posible **Incrementarlas del 18%**.

\* Potencia o correspondencia potencia-tamaño motor no normalizada.

△ Sobretemperatura clase B/F.

□ Sobretemperatura clase F.



4. Herstellungsprogramm<sup>1)</sup>6.8-polig, zwei getrennte Wicklungen Y.Y - S1<sup>4)</sup>4. Programa de fabricación<sup>1)</sup>6.8 polos, dos bobinados separados Y.Y - S1<sup>4)</sup>

$P_N$ kW	Motor Motor 3)	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$M_N$ N m	$I_N$ 1) A	$\cos \varphi$	$\eta$ %	$\frac{M_S}{M_N}$	$\frac{M_{max}}{M_N}$	$\frac{I_S}{I_N}$	$J_0$ kg m <sup>2</sup>	$Z_0$ Sch./h arr./h	Masse Masa kg
0,15	HF 71 B 6.8	890	1,61	0,78	0,63	44	2,1	2,1	2,3	0,0012	25 000	6,7
0,1		675	1,41	0,68	0,6	35	1,7	1,7	1,8		30 000	
0,22	HF 80 A 6.8	900	2,33	1,05	0,63	48	2,2	2,2	2,5	0,0027	16 000	10
0,15		710	2,02	0,95	0,61	37	1,8	1,8	2		20 000	
0,3	HF 80 B 6.8	940	3,05	1,45	0,63	47	2,2	2,2	2,5	0,0032	14 000	11,5
0,2		710	2,69	1,25	0,61	38	1,8	1,8	2		18 000	
0,45	HF 90 S 6.8	960	4,48	1,6	0,6	68	2,1	2,1	2,5	0,0038	12 500	13,5
0,3		680	4,21	1,55	0,6	47	1,7	1,7	2		16 000	
0,6	HF 90 L 6.8	950	6	2,3	0,65	58	2,3	2,3	2,8	0,0047	11 200	15,5
0,4		705	5,4	1,9	0,63	48	1,9	1,9	2,2		14 000	
0,85	HF 100 L 6.8	930	8,7	2,55	0,68	71	2,3	2,3	2,8	0,0115	5 000	26
0,55		710	7,4	2	0,64	62	1,9	1,9	2,2		6 300	
1,1	HF 112 MA 6.8	960	10,9	3,25	0,72	68	2,3	2,3	2,8	0,0128	4 750	28
0,75		710	10,1	2,65	0,65	63	1,9	1,9	2,2		6 000	
1,4	HF 112 MB 6.8	935	14,3	4,1	0,72	68	2,3	2,3	2,8	0,0138	4 750	30
0,9		710	12,1	3,2	0,64	63	1,9	1,9	2,2		6 000	
1,8	HF 132 S 6.8	970	17,7	5,8	0,63	71	2,4	2,4	3	0,0237	2 800	56
1,2		720	15,9	3,9	0,6	74	2	2	2,7		3 550	
2,4	HF 132 MB 6.8	970	23,6	8,6	0,58	69	2,4	2,4	3	0,0338	2 120	64
1,6		720	21,2	6,3	0,55	67	2	2	2,7		2 800	
3,2	HF 132 MC 6.8	965	31,7	10	0,63	73	2,4	2,4	3	0,0389	2 000	67
2,1		710	28,2	7,5	0,62	65	2	2	2,7		2 500	
3,7	A4 160 MR 6.8	965	36,6	8,6	0,82	76	1,7	1,7	5,5	0,087	1 320	67
2,6		710	35	6,7	0,7	81	1,7	1,7	4,5		1 600	
4,5	A4 160 M 6.8	965	44,5	10	0,82	79	1,8	1,8	6	0,092	1 320	70
3,3		715	44,1	7,6	0,75	84	1,7	1,7	4,8		1 700	
6	A4 160 L 6.8	970	59	12,8	0,83	81	1,8	1,8	6	0,11	1 250	86
4,4		725	58	10,9	0,76	76	1,8	1,8	5		1 500	
7,5	A4 180 LR 6.8	970	74	14,7	0,84	88	1,8	1,8	6	0,16	900	121
5,5		730	72	11,9	0,77	87	1,8	1,8	5		1 120	
9	A4 180 L 6.8	970	89	17,1	0,85	89	1,8	1,8	6	0,22	710	128
6,5		730	85	13,8	0,78	87	1,8	1,8	5		900	
11	A4 200 L 6.8	970	108	20,5	0,88	88	1,8	1,8	6	0,27	630	145
8		735	104	17,1	0,78	87	1,8	1,8	5,8		800	
15	A4 225 S 6.8	975	147	28,5	0,86	88	1,8	2	6	0,42	—	195
11		735	143	23	0,8	87	1,8	2	6		—	
19	A4 225 M 6.8	975	186	35	0,89	88	1,8	2	6	0,52	—	220
15		735	195	29,5	0,85	87	1,8	2	6		—	
25	A4 250 M 6.8	975	245	51	0,79	89	1,8	2	6	0,67	—	263
18,5		735	240	41	0,74	88	1,8	2	6		—	

6.8-polig, Einzelwicklung (PAM) - S1<sup>2)</sup>6.8 polos, bobinado único (PAM) - S1<sup>2)</sup>

$P_N$ kW	Motor Motor 3)	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$M_N$ N m	$I_N$ 1) A	$\cos \varphi$	$\eta$ %	$\frac{M_S}{M_N}$	$\frac{M_{max}}{M_N}$	$\frac{I_S}{I_N}$	$J_0$ kg m <sup>2</sup>	$Z_0$ Sch./h arr./h	Masse Masa kg
0,2	HF 71 B 6.8	925	2,06	0,63	0,82	56	2,5	2,8	3,5	0,0012	8 000	6,7
0,12		700	1,64	0,62	0,76	37	1,5	2,2	2,9		10 600	
0,3	HF 80 A 6.8	920	3,11	1,05	0,81	51	2,5	2,8	3,6	0,0027	7 100	10
0,18		705	2,44	1,1	0,75	31	1,7	2,3	3		9 000	
0,45	HF 80 B 6.8	915	4,7	1,35	0,85	57	2,4	2,7	3,7	0,0032	6 300	11,5
0,25		710	3,36	1,2	0,77	39	1,5	2,2	3,1		8 000	
0,6	HF 90 S 6.8	930	6,2	2,05	0,85	50	2,3	2,6	3,8	0,0038	6 300	13,5
0,35		715	4,67	2,1	0,79	31	1,9	2,4	3,1		8 000	
0,85	HF 90 L 6.8	900	9	2,5	0,87	57	2,1	2,3	3,9	0,0047	5 300	15,5
0,5		685	7	2,3	0,8	39	1,8	2,3	3,2		6 700	
1,1	HF 100 LA 6.8	945	11,1	2,8	0,77	74	1,7	1,9	4	0,0101	3 350	23
0,6		720	8	2,6	0,54	62	1,9	2,3	3,4		4 250	
1,5	HF 100 LB 6.8	920	15,6	4,55	0,7	68	2,4	2,7	4,1	0,0115	3 550	26
0,8		710	10,8	4,05	0,52	55	1,9	2,2	3,3		4 500	
1,9	HF 112 M 6.8	915	19,8	5,2	0,82	65	2,3	2,6	4,2	0,0128	3 350	28
1,1		710	14,8	4,7	0,6	55	2	2,3	3,4		4 250	
2,6	HF 132 S 6.8	920	27	6,7	0,8	70	2,4	2,7	4,3	0,0203	2 240	53
1,5		700	20,5	6,1	0,59	60	2,1	2,2	3,5		2 800	
3,4	HF 132 MA 6.8	900	36,1	8,8	0,77	73	2,2	2,5	4,4	0,0271	1 800	60
2		720	26,5	8,1	0,55	65	2	2	3,5		2 240	
4,5	HF 132 MB 6.8	935	46	11,7	0,74	75	2,2	2,5	4,5	0,0338	1 400	64
2,6		710	35	10,3	0,51	72	1,9	2,2	3,6		1 800	

#### 4. Herstellungsprogramm<sup>5)</sup>

##### 2-polig, Einphasenmotor

$P_N$ 6) kW	Motor Motor 3)	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$M_N$ N m	$I_N$ 5) A	$\cos \varphi$	$\eta$ %	$\frac{M_S}{M_N}$	$\frac{M_{max}}{M_N}$	$\frac{I_S}{I_N}$	$J_0$ kg m <sup>2</sup>	Kond. <sup>7)</sup> Cond. <sup>7)</sup> $\mu F$	Masse Masa kg
0,12	HFM 63 A 2	2 820	0,41	1,4	0,8	49	0,9	3	2,9	0,0002	6,3	4
0,18	HFM 63 B 2	2 780	0,62	1,7	0,9	53	0,6	2	2,9	0,0002	10	4
0,25	HFM 63 C 2	2 800	0,85	2,5	0,8	54	0,6	2,2	2,9	0,0003	10	4,2
0,25	HFM 71 A 2	2 890	0,83	2,5	0,9	48	1,2	3,3	4,6	0,0005	12,5	6,5
0,37	HFM 71 B 2	2 845	1,24	3,05	0,91	58	0,9	2,2	3,8	0,0005	12,5	6,5
0,55	HFM 71 C 2	2 800	1,88	4,1	0,88	66	0,7	2,1	3,4	0,0006	16	6,7
0,55	HFM 80 A 2	2 860	1,84	4,3	0,86	65	0,9	2,9	3,9	0,0011	20	10
0,75	HFM 80 B 2	2 840	2,52	4,8	0,92	74	0,9	2,3	3,7	0,0011	25	10
1,1	HFM 80 C 2	2 830	3,71	7,9	0,87	70	0,7	2,4	3,5	0,0013	31,5	11,5
1,1	HFM 90 SA 2	2 840	3,7	7,8	0,91	67	0,8	2,7	3,2	0,0012	31,5	12,5
1,5	HFM 90 SB 2	2 810	5,1	11	0,88	67	0,8	2,7	3,2	0,0014	40	13,5
1,85	HFM 90 L 2	2 790	6,3	12,2	0,93	71	0,7	2,4	3,4	0,0017	50	15,5
2,2	HFM 100 L 2	2 840	7,4	16,6	0,87	66	0,4 <sup>8)</sup>	2,3	4,3	0,0043	60	24

#### 4. Programa de fabricación<sup>5)</sup>

##### 2 polos, motor monofásico

##### 4-polig, Einphasenmotor

$P_N$ 6) kW	Motor Motor 3)	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$M_N$ N m	$I_N$ 5) A	$\cos \varphi$	$\eta$ %	$\frac{M_S}{M_N}$	$\frac{M_{max}}{M_N}$	$\frac{I_S}{I_N}$	$J_0$ kg m <sup>2</sup>	Kond. <sup>7)</sup> Cond. <sup>7)</sup> $\mu F$	Masse Masa kg
0,09	HFM 63 A 4	1 360	0,63	1,03	0,86	44	1,1	2,2	2,1	0,0002	6,3	4
0,12	HFM 63 B 4	1 360	0,84	1,45	0,88	43	1,2	2	2,1	0,0003	10	4,1
0,18	HFM 63 C 4	1 345	1,28	1,97	0,88	45	1,2	2,2	1,9	0,0003	10	4,2
0,18	HFM 71 A 4	1 405	1,22	1,9	0,91	47	1	2,1	3,3	0,0007	10	6,5
0,25	HFM 71 B 4	1 360	1,76	2,1	0,91	57	1	2,1	2,4	0,0007	12,5	6,5
0,37	HFM 71 C 4	1 360	2,6	3	0,9	60	0,9	2,1	2,4	0,0008	16	6,7
0,37	HFM 80 A 4	1 430	2,47	3,2	0,94	53	1	2,8	3,7	0,002	20	10
0,55	HFM 80 B 4	1 350	3,89	4,1	0,92	63	0,7	2,1	2,6	0,002	20	10
0,75	HFM 80 C 4	1 390	5,2	5,5	0,9	66	0,6	2,1	3,3	0,0024	25	11,5
0,75	HFM 90 S 4	1 400	5,1	5,3	0,91	68	0,7	2	3,2	0,003	31,5	13
1,1	HFM 90 LA 4	1 390	7,6	7,9	0,91	67	0,5	1,9	3,4	0,0041	31,5	15,5
1,3	HFM 90 LB 4	1 380	9	9,3	0,95	64	0,6	1,8	3,3	0,0045	40	17
1,5	HFM 100 LA 4	1 420	10,1	10,2	0,94	68	0,8	2,1	4,3	0,0066	40	24
1,85	HFM 100 LB 4	1 410	12,5	12,2	0,92	72	0,6	1,7	3,6	0,0072	50	25
2,2	HFM 100 LC 4	1 400	15	13,7	0,92	76	0,5 <sup>8)</sup>	2	4,5	0,0084	50	28

##### 4 polos, motor monofásico

##### 6-polig, Einphasenmotor

$P_N$ 6) kW	Motor Motor 3)	$n_N$ min <sup>-1</sup>	$M_N$ N m	$I_N$ 5) A	$\cos \varphi$	$\eta$ %	$\frac{M_S}{M_N}$	$\frac{M_{max}}{M_N}$	$\frac{I_S}{I_N}$	$J_0$ kg m <sup>2</sup>	Kond. <sup>7)</sup> Cond. <sup>7)</sup> $\mu F$	Masse Masa kg
0,12	HFM 71 A 6	905	1,27	1,61	0,84	39	1,2	2,5	1,9	0,0011	12,5	6,5
0,18	HFM 71 B 6	860	2	1,75	0,9	52	0,9	1,7	1,7	0,0011	12,5	6,5
0,25	HFM 71 C 6	830	2,88	2,3	0,87	57	0,8	1,4	1,7	0,0012	12,5	6,7
0,25	HFM 80 A 6	910	2,62	2,37	0,91	53	0,7	2,3	3,4	0,0027	16	10
0,37	HFM 80 B 6	905	3,9	3,6	0,91	51	0,6	1,6	2,5	0,0027	16	10
0,55	HFM 80 C 6	880	6	4,2	0,96	63	0,6	1,6	2,6	0,0032	20	11,5
0,55	HFM 90 S 6	900	5,8	3,9	0,96	64	0,8	1,8	3,5	0,0038	31,5	13,5
0,75	HFM 90 LA 6	905	7,9	5,2	0,9	70	0,6	1,7	2,7	0,0047	31,5	15,5
0,92	HFM 90 LB 6	900	9,8	6,7	0,94	64	0,7	1,7	3	0,0051	40	16,5
1,1	HFM 100 LB 6	930	11,3	7,5	0,91	70	0,5	1,7	3,3	0,0115	50	26
1,5	HFM 100 LC 6	930	15,4	9,7	0,95	71	0,5	1,7	3,6	0,013	60	28

##### 6 polos, motor monofásico

- 1) Werte gültig für 400 V 50 Hz Drehstromversorgung; für zweifach polumschaltbare Motoren können die Typenschildwerte von denjenigen der Tabelle leicht abweichen. Für Sonderversorgung s. Kap. 6. (1).
- 2) Zur vollständigen Bestellbezeichnung s. Kap. 2.
- 3) Für Größen 225, 250 hat das zweite Wellenende die Abmessungen des antriebsseitigen Wellenendes der Größe 200. Für Größen 280 und 315 hat das zweite Wellenende die Abmessungen des antriebsseitigen Wellenendes der Größen 225 und 250.
- 4) Bauform B5A auch zur Verfügung (Flansch wie B5R, Wellenende wie B5) mit allgemeinem Raumbedarf gleich B5R Bauform (nur Maße L, LC ändern).
- 5) 8 Bohrungen um 22° 30' gedreht bez. der Zeichnung.
- 6) Bauform auf Anfrage; für die nicht angegebenen Abmessungen bitte nachfragen.
- 7) Bei Gr. 90 ... 132 Bauform auf Anfrage.
- 8) Auf Anfrage Größe 160L B5R (Paarungsabmessungen auf Seite 6), LB ändert nicht.

- 1) Valores válidos para alimentación trifásica 400 V 50 Hz; para motores de doble polaridad los valores de placa de características pueden diferir ligeramente de los indicados en el cuadro. Para alimentación especial, ver el cap. 6. (1).
- 2) Para la designación, completa para el pedido ver cap. 2.
- 3) Para los tam. 225, 250 el segundo extremo del árbol tiene las dimensiones del extremo del lado de accionamiento del tam. 200. Para los tam. 280 y 315 el segundo extremo del árbol tiene las dimensiones del extremo del lado de accionamiento de los tam. 225 y 250 respectivamente.
- 4) Disponible también la forma constructiva B5A (brida como B5R, extremo del árbol como B5) con dimensiones generales iguales a la forma constructiva B5R (sólo las cotas L, LC cambian).
- 5) 8 taladros rotados de 22° 30' respecto al esquema.
- 6) Forma constructiva bajo pedido; para dimensiones detalladas consultarnos.
- 7) Para tamaños 90 ... 132 forma constructiva bajo pedido.
- 8) Bajo pedido tam. 160L B5R (dimensiones de acoplamiento a pág. 6), LB no cambia.

Fußnoten von Seite 19.

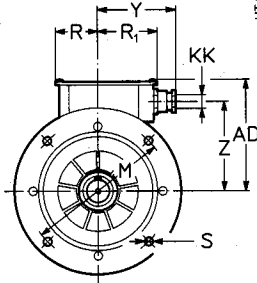
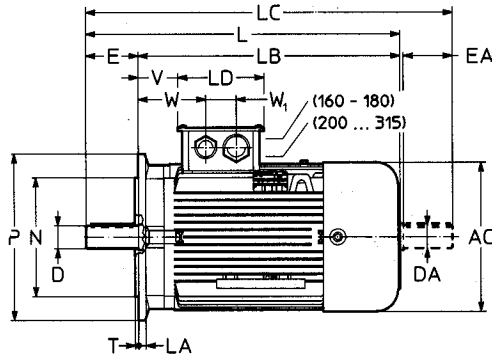
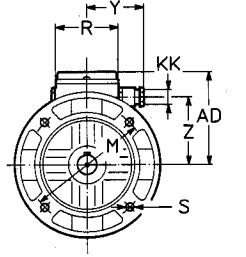
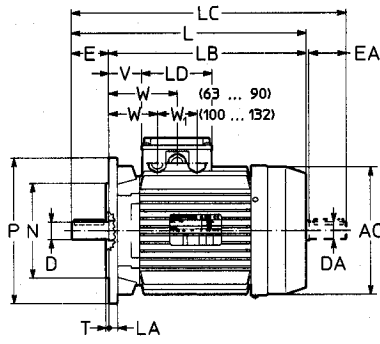
- 1) Kopfseitige Gewindebohrung.
- 2) Für Größen 180 ... 200 sind die Abmessungen des zweiten Wellenendes dieselben der Größe 160.
- 3) Für Größen 225, 250 hat das zweite Wellenende die Abmessungen des antriebsseitigen Wellenendes der Größe 200. Für Größen 280 und 315 hat das zweite Wellenende die Abmessungen des antriebsseitigen Wellenendes der Größen 225 und 250.
- 4) Bauform B5A auch zur Verfügung (Flansch wie B5R, Wellenende wie B5) mit allgemeinem Raumbedarf gleich B5R Bauform (nur Maße L, LC ändern).
- 5) 8 Bohrungen um 22° 30' gedreht bez. der Zeichnung.
- 6) Bauform auf Anfrage; für die nicht angegebenen Abmessungen bitte nachfragen.
- 7) Bei Gr. 90 ... 132 Bauform auf Anfrage.
- 8) Auf Anfrage Größe 160L B5R (Paarungsabmessungen auf Seite 6), LB ändert nicht.

Notas de pág. 19.

- 1) Taladro roscado en cabeza.
- 2) Para los tam. 180 ... 200, las dimensiones del segundo extremo del árbol son las mismas del tam. 160.
- 3) Para los tam. 225, 250 el segundo extremo del árbol tiene las dimensiones del extremo del lado de accionamiento del tam. 200. Para los tam. 280 y 315 el segundo extremo del árbol tiene las dimensiones del extremo del lado de accionamiento de los tam. 225 y 250 respectivamente.
- 4) Disponible también la forma constructiva B5A (brida como B5R, extremo del árbol como B5) con dimensiones generales iguales a la forma constructiva B5R (sólo las cotas L, LC cambian).
- 5) 8 taladros rotados de 22° 30' respecto al esquema.
- 6) Forma constructiva bajo pedido; para dimensiones detalladas consultarnos.
- 7) Para tamaños 90 ... 132 forma constructiva bajo pedido.
- 8) Bajo pedido tam. 160L B5R (dimensiones de acoplamiento a pág. 6), LB no cambia.

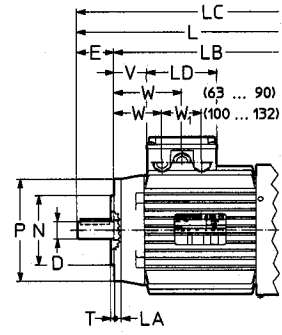
## 5. Abmessungen

Bauform - Forma constructiva **B5, B5R, B3<sup>6)</sup>**

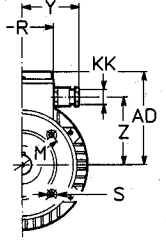


## 5. Dimensiones

Bauform - Forma constructiva **B14<sup>7)</sup>**

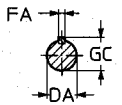
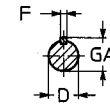


**63 ... 132**



UTC 676

**160 ... 315**



UTC 677

Motor Motor	AC	AD	L	LB	LC	LD	KK	R	V	W	W <sub>1</sub>	Y	Z	Wellenende - Extremo del árbol				Flansch - Brida						
														DA Ø	E EA	F FA h <sub>9</sub>	GA GC	M Ø	N Ø	P Ø	LA	S Ø	T	
<b>63</b>	<b>B14</b>	122	88	210	187	235	86	2xPg 11	77	31	78	—	66	54	11 j6 M4	23	4	12,5	75	60 j6	90	8	M5	2,5
	<b>B5</b>																		115	95 j6	140	10	9	3
<b>71</b>	<b>B5R<sup>4)</sup></b>	140	102	248	225	274		2xPg 13,5		52	98		68	66	14 j6 M5	30	5	16	85	70 j6	105	8	M6	2,5
	<b>B14</b>			242	212	275				39	85								130	110 j6	160	10	9	3,5
	<b>B5</b>																							
<b>80</b>	<b>B5R<sup>4)</sup></b>	159	111	280	250	313				59	105			77	19 j6 M6	40	6	21,5	100	80 j6	120	8	M6	3
	<b>B14</b>			272	232	315				41	87													
	<b>B5</b>																							
<b>90S</b>	<b>B5R</b>	177	126	284	244	327		2xPg 16		46	93		71	91	24 j6 M8	50	8	27	115	95 j6	140	10	M8	3
	<b>B14<sup>7)</sup></b>			294		347													165	130 j6	200	12	11	3,5
	<b>B5</b>																							
<b>90L</b>	<b>B5R</b>			309	269	352									19 j6 M6	40	6	21,5						
	<b>B14<sup>7)</sup></b>			319		372									24 j6 M8	50	8	27	115	95 j6	140	10	M8	3
	<b>B5</b>																		165	130 j6	200	12	11	3,5
<b>100, 112M</b>	<b>B5R<sup>4)</sup></b>	204	153	388	338	442	97	2xPg 16	97	69	97	40	84	120	28 j6 M10	60	8	31	130	110 j6	160	10	M8	3,5
	<b>B14<sup>7)</sup></b>			376	316	439				47	75								215	180 j6	250	14	14	4
	<b>B5</b>																							
<b>112L</b>	<b>B14<sup>7)</sup></b>			408	348	471									28 j6 M10	60	8	31	130	110 j6	160	10	M8	3,5
	<b>B5<sup>4)</sup></b>																		215	180 j6	250	14	14	4
<b>132S</b>	<b>B5R<sup>4)</sup></b>	258	197	474	414	539	130	2xPg 21	135	69	109	45	116	153	38 k6 M12	80	10	41	165	130 j6	200	13	M10	3,5
	<b>B14<sup>7)</sup></b>			465	385	549				40	80								265	230 j6	300	14	14	4
	<b>B5</b>																							
<b>132M, L</b>	<b>B5R<sup>4)</sup></b>			512	452	577				69	109				28 j6 M10	60	8	31	215	180 j6	250	14	14	4
	<b>B14<sup>7)</sup></b>			503	423	587				40	80				38 k6 M12	80	10	41	165	130 j6	200	13	M10	3,5
	<b>B5</b>																		265	230 j6	300	14	14	4
<b>160</b>	<b>B5<sup>3)</sup></b>	314	243	648	538	761	180	Pg 29 + Pg 36	90	79	137	64	152	201	42 k6 M16	110	12	45	300	250h6	350	15	18	5
	<b>B5</b>								127						48 k6 M16 <sup>2)</sup>	110 <sup>2)</sup>	14 <sup>2)</sup>	51,5 <sup>2)</sup>						
<b>180L</b>	<b>B5</b>	354	263	723	613	836				96	154			221										
<b>200</b>	<b>B5R</b>													162	55 m6 M20 <sup>2)</sup>	110 <sup>2)</sup>	16 <sup>2)</sup>	59 <sup>2)</sup>	350	300 h6	400	15	18	5
	<b>B5</b>														60 m6 M20 <sup>3)</sup>	140 <sup>3)</sup>	18 <sup>3)</sup>	64 <sup>3)</sup>	400	350 h6	450	16	18 <sup>5)</sup>	5
<b>225</b>	<b>B5</b>	411	283	830 <sup>3)</sup>	690	945 <sup>4)</sup>				88	146			241	65 m6 M20 <sup>3)</sup>	140 <sup>3)</sup>	18 <sup>3)</sup>	69 <sup>3)</sup>	500	450 h6	550	18	18 <sup>5)</sup>	5
<b>250</b>	<b>B5R</b>																							
	<b>B5</b>																							
<b>280</b>	<b>B5</b>	490	360	959	819	1110	230	2xPg 42	115	95	174	72	202	295	75 m6 M20 <sup>3)</sup>	140 <sup>3)</sup>	20 <sup>3)</sup>	79,5 <sup>3)</sup>						
<b>315S</b>	<b>B5R</b>								167															
	<b>B5</b>			989		1140									80 m6 M20 <sup>3)</sup>	170 <sup>3)</sup>	22 <sup>3)</sup>	85 <sup>3)</sup>	600	550 h6	660	22	22 <sup>5)</sup>	6
<b>315M</b>	<b>B5</b>	604	450	1132	962	1282				132	211			385										

## 6. Sonderausführungen und Zubehör

## 6. Ejecuciones especiales y accesorios

Bez.	Beschreibung	Bezeichnungs- zeichen	Code der Sonderausführung <sup>1)</sup>
(1)	Motorsonderversorgung	s. Kap. 6.(1)	—
(2)	Antriebswelle axial eingespannt (63 ... 132)	—	,AX
(3)	Isolationsklasse F/H	—	,F/H*)
(4)	Hilfskondensator (HFM)	—	,M...*)
(5)	Hilfskondensator mit elektronischem Auftrenner (HFM)	—	,E...
(6)	Zwei getrennte Wicklungen (4.6 und 6.8-polig)	—	,YY*)
(7)	Ausführung für niedrige Temperaturen (-30 °C)	—	,BT
(8)	Kondenswasserablasser	—	,CD
(9)	Zusatztränkung der Wicklungen	—	,SP
(10)	Motor für Versorgung 230.460 V 60 Hz (63 ... 132)	230.460 - 60	—
(11)	Gehäusefüße (100 ... 315)	angegeben	—
(13)	Stillstandheizung (80 ... 315)	—	,S
(14)	Seitenklemmenkasten für IM B3 und Ableitungen (71 ... 200)	—	,P1 ,P2
(16)	Zweites Wellenende <sup>2)</sup>	—	,AA
(17)	Fremdaxiallüfter <sup>3)</sup> (71 ... 200)	—	,V...
(18)	Fremdaxiallüfter und Drehgeber <sup>3)</sup> (71 ... 200)	—	,V... ,E0 ,V... ,E1
(19)	Thermistor-Thermofühler (PTC)	—	,T15 ,T12
(20)	Bimetall-Thermofühler	—	,B15 ,B12
(21)	Regendeckel	—	,PP
(23)	Schwungrad (63 ... 90)	W	—
(30)	Lüfterabdeckung für Textilindustrie (100 ... 132)	—	,CT
(31)	Motor ohne Lüfter für Lüfter (63 ... 132)	—	,SV
(32)	Motor ohne Lüfter mit Fremdkühlung für natürliche Konvektion (63 ... 112)	—	,CN
(33)	Ausführung für hohe Temperaturen (63 ... 132 außer HFM)	—	,AT
(34)	Klemmenkasten für Doppelklemmenbrett (63 ... 132)	—	,DM

Ref.	Descripción	Cód. en designación	Código ejecución especial <sup>1)</sup>
(1)	Alimentación especial motor	ver cap. 6.(1)	—
(2)	Arbol motor bloqueado axialmente (63 ... 132)	—	,AX
(3)	Aislamiento clase F/H	—	,F/H*)
(4)	Condensador auxiliar (HFM)	—	,M...*)
(5)	Condensador auxiliar con disyuntor electrónico (HFM)	—	,E...
(6)	Dos bobinados separados (4.6 y 6.8 polos)	—	,YY*)
(7)	Ejecución para las bajas temperaturas (-30 °C)	—	,BT
(8)	Taladros de drenaje de la humedad de condensación	—	,CD
(9)	Impregnación adicional de los bobinados	—	,SP
(10)	Motor para alimentación 230.460 V 60 Hz (63 ... 132)	230.460 - 60	—
(11)	Patas de la carcasa (100 ... 315)	explícito	—
(13)	Resistencia anticondensación (80 ... 315)	—	,S
(14)	Caja de bornes lateral para IM B3 y derivadas (71 ... 200)	—	,P1 ,P2
(16)	Segundo extremo del árbol <sup>2)</sup>	—	,AA
(17)	Servoventilador axial <sup>3)</sup> (71 ... 200)	—	,V...
(18)	Servoventilador axial y encoder <sup>3)</sup> (71 ... 200)	—	,V... ,E0 ,V... ,E1
(19)	Sondas térmicas a termistores (PTC)	—	,T15 ,T12
(20)	Sondas térmicas bimetálicas	—	,B15 ,B12
(21)	Protección antigoteo	—	,PP
(23)	Volante (63 ... 90)	W	—
(30)	Tapa ventilador para ambiente textil (100 ... 132)	—	,CT
(31)	Motor sin ventilador para ventiladores (63 ... 132)	—	,SV
(32)	Motor sin ventilador con refrigeración exterior por convección natural (63 ... 112)	—	,CN
(33)	Ejecución para elevadas temperaturas (63 ... 132 excluido HFM)	—	,AT
(34)	Caja para doble placa de bornes (63 ... 132)	—	,DM

1) Der Code ist in Bezeichnung (s. Kap. 2) und in Typenschild (mit Ausnahme des separat ausgelieferten Zubehörs) angegeben.

2) Mit Fremdaxiallüfter nicht möglich.

3) Auf Typenschild nach dem Code ist die Versorgungsspannung angegeben.

\*) Auf Typenschild angegeben.

1) Código indicado en designación (ver cap. 2) y en placa de características (excluidos los accesorios suministrados a parte).

2) No posible con servoventilador axial.

3) En la placa después del código está indicada la tensión de alimentación.

\*) Explicito en placa de características.

## 6. Sonderausführungen und Zubehör

### (1) Motorsonderversorgung

In der ersten und zweiten Spalte der Tabelle werden die vorgesehenen Versorgungstypen angegeben.

Die Versorgung des etwaigen Fremdlüfters ist auf Motorwicklungs-spannung, wie auf der Tabelle gezeigt, **bezogen**.

Motorwicklung und -typenschild für Motor bobinado e indicado en placa para	Motorgröße Tamaño motor			Betriebs-eigenschaften - Características funcionales												
				Versorgung - Alimentación						Multiplikationsfaktoren der Katalogswerte Factores multiplicativos de los valores de catálogo ≈						
				Motor Motor		Fremdlüfter Servoventilador V ~ ± 10% 50/60 Hz										
V ± 10%	Hz	63 ... 90	100 ... 132	160 ... 315	V	Hz	71 ... 90 cod.	100 ... 200 cod.	$P_N$	$r_N$	$I_N$	$M_N, I_s$	$M_s, M_{max}$			
Δ230 Y400 Δ277 Y480 <sup>2)</sup>	400 480 <sup>2)</sup>	50 60	● ●	● ●	○ (●) <sup>1)</sup> ○ (●) <sup>1)</sup>	Typensch. - de placa Typensch. - de placa Δ255 Y440 <sup>3)</sup> 60 Δ220 Y380 <sup>3)</sup> 60	230 —	A —	Y400 Y500	D F	1 1,2 1,15 1	1 1,2 1,2 1,19	1 1 1 1	1 1 0,96 0,84	1 1 0,92 0,79	1 1 0,84 0,63
Δ400 Δ480 <sup>2)</sup>	— —	50 60	— —	○ ○	● ●	Typensch. - de placa Typensch. - de placa Δ440 <sup>3)</sup> 60 Δ380 <sup>3)</sup> 60	— —	— —	Y400 Y500	D F	1 1,2 1,15 1	1 1,2 1,2 1,19	1 1 1 1	1 1 0,96 0,84	1 1 0,92 0,79	1 1 0,84 0,63
Δ255 Y440 Δ440	440 —	60 60	○ —	○ ○	— (○) <sup>1)</sup> ○	Typensch. - de placa Typensch. - de placa	255 —	B —	Y440 Y440	E E	1,2 1,2	1,2 1,2	1 1	1 1	1 1	1 1
Δ220 Y380 Δ380	380 —	60 60	○ —	○ ○	— (○) <sup>1)</sup> ○	Typensch. - de placa Typensch. - de placa	230 —	A —	Y400 Y400	D D	1,2 1,2	1,2 1,2	1,26 1,26	1 1	1 1	1 1
Δ290 Y500 Δ500	500 —	50 50	○ —	○ ○	— (○) <sup>1)</sup> ○	Typensch. - de placa Typensch. - de placa	— —	— —	Y500 Y500	F F	1 1	1 1	0,8 0,8	1 1	1 1	1 1

● standard ○ auf Anfrage — nicht vorgesehen

1) Gültig für polumschaltbare Motoren.

2) Hersteller, bezeichneter und auf Typenschild angegebener Motor (verschiedene Vereinbarungen ausgenommen) wie derjenige der obigen Zeile.

3) Bis zur Gr. 132L kann der Motor (mit Ausnahme des polumschaltbaren Motors) auch mit dieser Versorgung laufen, wenn man größere Übertemperaturen akzeptiert, keine Anläufe unter Vollast hat und die erforderliche Leistung nicht übermäßig ist; diese Versorgung wird nicht auf Typenschild angegeben.

## 6. Ejecuciones especiales y accesorios

### (1) Alimentación especial del motor

En la primera y segunda columna del cuadro están indicados los tipos de alimentación previstos.

La alimentación del eventual servoventilador está **coordinada** con la tensión de bobinado del motor como está indicado en el cuadro (para motores monofásicos, consultarnos).

● estándar ○ bajo pedido — no previsto

1) Vale para los motores de doble polaridad.

2) Motor construido, designado e indicado en placa de características (excluidos acuerdos diferentes) como el de la línea arriba.

3) Hasta el tamaño 132L, el motor (excluido el de doble polaridad) puede funcionar también con este tipo de alimentación a condición de que se acepten sobretensiones superiores, no se realicen arranques en carga plena y la demanda de potencia no sea exasperada; no indicado en placa de características para este tipo de alimentación.

Für andere Spannungswerte bitte rückfragen.

**Bezeichnung:** durch Beachtung der Anweisungen vom Kap. 2, **Spannung** und **Frequenz** (in den ersten Spalten der Tabelle gezeigt) angeben.

### (2) Antriebswelle axial eingenspannt (63 ... 132)

Antriebswelle am rückseitigen Schild axial eingespannt durch Axialbefestigungsflansch (am Schild) und Seegerring (auf der Welle), s. Kap. 7.7.

Notwendige Ausführung bei Axialwechselbelastung (z.B.: Ritzel mit Schrägverzahnung bei **Last und/oder Wechselbewegung**, häufigen Anläufen unter Last und/oder hohen Trägheiten), die Axialgleitungen der Antriebswelle und Stöße auf den Lagern verursacht.

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,AX**

### (3) Isolationsklasse F/H

Isolationswerkstoffe in Klasse F/H mit zulässiger Übertemperatur ungefähr gleich Klasse H.

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,F/H**

### (4) Hilfskondensator (HFM)

Hilfskondensator (Spannung 230 V DS ± 10%) für hohes Anlaufdrehmoment ( $M_s/M_N \approx 1,25 \div 1,6$ ). Er braucht den Außenauffrenner (Zentrifugaltyp, mit Zeitgeber, usw.; max Zeit 1,5 s).

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,M ...** (wo ... die Kondensatorfähigkeit in  $\mu F$  ist).

Para otros valores de tensión, consultarnos.

**Designación:** siguiendo las instrucciones del cap. 2, indicar la **tensión** y la **frecuencia** (indicadas en las primeras columnas del cuadro).

### (2) Arbol motor bloqueado axialmente (63 ... 132)

Arbol motor bloqueado axialmente sobre el escudo posterior por una brida de fijación axial (sobre el escudo) y réten elástico (sobre el árbol), ver cap. 7.7.

Ejecución necesaria en el caso de solicitaciones axiales alternas (ej. piñón con dentado helicoidal en presencia de **carga y/o movimiento recíprocante**, frecuentes arranques en carga y/o con inercias elevadas) que producen deslizamientos axiales del árbol motor y choques sobre los rodamientos.

Código de ejecución especial para la **designación: ,AX**

### (3) Aislamiento clase F/H

Materiales aislantes en clase F/H con sobretensión admitida muy cercana a la clase H.

Código de ejecución especial para la **designación: ,F/H**

### (4) Condensador auxiliar (HFM)

Condensador auxiliar (tensión 230 V c.a. ± 10%) para elevado par de arranque ( $M_s/M_N \approx 1,25 \div 1,6$ ). Necesita de disyuntor exterior (de tipo centrífugo, con temporizador, etc.; tiempo máx 1,5 s).

Código de ejecución especial para la **designación: ,M ...** (donde ... es la capacidad en  $\mu F$  del condensador).

## 6. Sonderausführungen und Zubehör

### (5) Hilfskondensator mit elektronischem Auftrenner (HFM)

Hilfskondensator (Spannung 230 V DS  $\pm$  10%) für hohes Anlaufdrehmoment ( $M_S/M_N \approx 1,25 \div 1,6$ ); nach 1,5 s vom Motoranlauf schaltet er durch seinen eigenen elektronischen Auftrenner automatisch aus. Er braucht deswegen keinen Außenauftrenner.

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,E ...** (wo ... die Kondensatorfähigkeit in  $\mu$ F ist).

### (6) Zwei getrennte Wicklungen (4.6 und 6.8-polig)

Motor mit zwei getrennten Wicklungen.  
Für Betriebseigenschaften s. Kap. 4.

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,YY**

### (7) Ausführung für niedrige Temperaturen (-30 °C)<sup>1)</sup>

Standardmotoren können bei Umgebungstemperaturen bis zu -15 °C, auch mit Spitzen bis zu -20 °C laufen.

Für Umgebungstemperaturen bis zu -30 °C: Sonderlager und Lüfter aus Leichtmetall.

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,BT**

1) In diesen Fällen, bei Kondenswasserproblemen, sollte man auch die Ausführung «Zusatztränkung der Wicklungen» und eventuell «Kondenswasserablasser» und «Stillstandheizung» erfordern.

### (8) Kondenswasserablasser

In der Bezeichnung des Motors, in «BAUFORM» die effektive Anwendungsbauf orm angeben, die die auch auf Typenschild anzugebende Bohrungsposition verursacht.

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,CD**

### (9) Zusatztränkung der Wicklungen

Nützlich für zusätzlichen Schutz (der Wicklungen) gegen elektrische Belastung (Spannungsspitzen wegen schneller Umschaltungen oder «minderwertiger» Frequenzumrichter mit hohen Spannungsgefällen), angreifende (feuchte und korrosive Umgebungen, Schimmel) oder mechanische Mittel (mechanische oder elektromagnetische Schwingungen: z.B. vom Frequenzumrichter). Es besteht aus einem zweiten Tränkungszyklus bei gewickeltem Statorpaket.

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,SP**

### (10) Motor für Versorgung 230.460 V 60 Hz

(Größen 63 ... 132)

Motorgrößen 63 ... 90 mit Klemmenbrett aus 9 Klemmen bestehend, für Versorgung 60 Hz mit folgenden Spannungen (und entsprechenden Wicklungsanschlüssen) geeignet:

230 V 60 Hz für YY-Schaltung

460 V 60 Hz für Y-Schaltung

Motorgrößen 100 ... 132 mit Klemmenbrett aus 12 Klemmen bestehend, für Versorgung 60 Hz mit folgenden Spannungen (und entsprechenden Wicklungsanschlüssen) geeignet:

230 V 60 Hz für  $\Delta\Delta$  Schaltung

460 V 60 Hz für  $\Delta$  Schaltung

400 V 60 Hz für YY<sup>1)</sup>-Schaltung

800 V 60 Hz für Y<sup>1)</sup>-Schaltung (nur bei 460 V für Y $\Delta$ -Anlauf).

Die Motoren für die USA müssen normalerweise in dieser Ausführung sein.

Auf Anfrage andere Spannungen im Verhältnis 1 zu 2 möglich.

1) Mit Ausnahme von dieser Spannung kann Motor (auf Anfrage) mit einem Klemmenbrett mit 9 Klemmen von einfacherer Schaltung ausgerüstet werden.

Unter **Bezeichnung** (in «VERSORGUNG») Folgendes angeben: **230.460-60**

### (11) Gehäusefüße (Größen 100 ... 315)

Die Füße (mit entsprechenden Befestigungsbolzen zum Gehäuse) können auch vom Kunden eingebaut werden; für die Größe 132 müssen die Füße nach dem Einbau bearbeitet werden; die Füße können auf **3 Seiten** eingebaut werden.

**Bezeichnung: Gehäusefüße für Motorgröße ...**

### (13) Stillstandheizung (Größen 80 ... 315)

Empfohlen für Motoren, die in sehr feuchte Umgebungen und/oder mit starken Temperaturschwankungen und/oder mit niedriger Temperatur laufen; Einphasenversorgung 230 V DS  $\pm$  10% 50 oder 60 Hz; aufgenommene Leistung: 25 W für Größen 80 ... 112, 40 W für Größe 132, 50 W für Größen 160 ... 180M, 65 W für Größen 180L ... 250, 100 W für Größe 280, 130 W für Größe 315S, 200 W für 315M. Die Stillstandheizung muß nicht während des Betriebs eingeführt werden.

Klemmen sind zu einem fliegenden Klemmenbrett im Klemmenkasten verbunden.

## 6. Ejecuciones especiales y accesorios

### (5) Condensador auxiliar con disyuntor electrónico (HFM)

Condensador auxiliar (tensión 230 V c.a.  $\pm$  10%) para elevado par de arranque ( $M_S/M_N \approx 1,25 \div 1,6$ ) que después de 1,5 s del arranque del motor se desconecta automáticamente por un disyuntor electrónico incorporado. Non necesita por eso del disyuntor exterior.

Código de ejecución especial para la **designación: ,E ...** (donde ... es la capacidad en  $\mu$ F del condensador).

### (6) Dos bobinados separados (4.6 y 6.8 polos)

Motor con dos bobinados separados.

Para las características funcionales ver el cap. 4.

Código de ejecución especial para la **designación: ,YY**

### (7) Ejecución para las bajas temperaturas (-30 °C)<sup>1)</sup>

Los motores en ejecución estándar pueden funcionar a temperatura ambiente hasta -15 °C, también con puntas hasta -20 °C.

Para temperatura ambiente hasta -30 °C: rodamientos especiales y ventilador de aleación ligera.

Código de ejecución especial para la **designación: ,BT**

1) En estos casos, si hay peligros de formación de condensación, es aconsejable solicitar también la ejecución «impregnación adicional de los bobinados» y eventualmente la ejecución «taladros de drenaje de la humedad de condensación» y de «resistencia anticóndensación».

### (8) Taladros de drenaje de la humedad de condensación

En la designación del motor indicar en «FORMA CONSTRUCTIVA» la forma constructiva real de la aplicación que determina la posición de los taladros y será indicada en la placa de características.

Código de ejecución especial para la **designación: ,CD**

### (9) Impregnación adicional de los bobinados

Util cuando se quiere una protección (de los bobinados) superior a la normal contra los agentes eléctricos (picos de tensión causados por rápidas conmutaciones o por convertidores estáticos de frecuencia «de baja calidad» con elevados gradientes de tensión), agresivos (ambientes húmedos y corrosivos, mohos) o mecánicos (vibraciones mecánicas o electromagnéticas inducidas: ej. de convertidores estáticos de frecuencia). Consiste en un segundo ciclo de impregnación después de haber bobinado el estator.

Código de ejecución especial para la **designación: ,SP**

### (10) Motor para alimentación 230.460 V 60 Hz

(tam. 63 ... 132)

Motores de tamaños 63 ... 90 con placa de bornes con 9 bornes adecuados para ser alimentados a 60 Hz con las siguientes tensiones (y relativas conexiones de los bobinados):

230 V 60 Hz para conexión YY

460 V 60 Hz para conexión Y

Motores de tamaños 100 ... 132 con placa de bornes con 12 bornes adecuados para ser alimentados a 60 Hz con las siguientes tensiones (y relativas conexiones de los bobinados):

230 V 60 Hz para conexión  $\Delta\Delta$

460 V 60 Hz para conexión  $\Delta$

400 V 60 Hz para conexión YY<sup>1)</sup>

800 V 60 Hz para conexión Y<sup>1)</sup> (se puede utilizar sólo a 460 V para arranque Y $\Delta$ ).

Los motores destinados a los Estados Unidos deben ser normalmente en esta ejecución.

Bajo pedido son posibles otras tensiones siempre en relación 1 a 2.

1) Si se excluye esta tensión, es posible equipar el motor (bajo pedido) con una placa de bornes con 9 bornes de conexión más sencilla.

En la **designación** indicar (en «ALIMENTACION»): **230.460-60**

### (11) Patas de la carcasa (tam. 100 ... 315)

Las patas (con relativos pernos de sujeción a la carcasa) pueden ser montadas también por el Cliente; para el tamaño 132 las patas deben ser mecanizadas después del montaje; las patas se pueden montar sobre los **tres lados**.

**Designación: patas carcasa para motor tamaño ...**

### (13) Resistencia anticóndensación (tam. 80 ... 315)

Se aconseja la aplicación de una resistencia anticóndensación para motores funcionando en ambientes con elevada humedad y/o con fuertes variaciones de temperatura y/o con baja temperatura; alimentación monofásica 230 V c.a.  $\pm$  10% 50 ó 60 Hz; potencia absorbida: 25 W para los tamaños 80 ... 112, 40 W para el tamaño 132, 50 W para los tamaños 160 ... 180M, 65 W para los tamaños 180L ... 250, 100 W para el tamaño 280, 130 W para el tamaño 315S, 200 W para 315M. La resistencia no debe ser conectada durante el funcionamiento.

Terminales conectados a una placa de bornes suelta en caja de bornes.

## 6. Sonderausführungen und Zubehör

Anmerkung: bis zur Größe 132 kann eine an 2 Anschlußklemmen angewendete Einphasenspannung gleich 10% der Motornennspannung (für  $\Delta$ -Schaltung) die Stillstandheizung ersetzen.

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,S**

### (14) Seitenklemmenkasten für IM B3 und Ableitungen (Größen 71 ... 200)

Klemmenkasten in Position 1 oder 2 s. Zeichnung. Für Motorgrößen 71 ... 90 ändert das Gehäuse und die Pos. 2 ergibt sich durch Drehung des Gehäuses, deswegen legt sich das Klemmenbrett an die Rückseite.

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung:**

**,P1** für Pos. 1

**,P2** für Pos. 2

### (16) Zweites Wellenende

Für Abmessungen s. Kap. 5; keine Radialbelastungen zulässig; nicht möglich bei Kühlung durch Fremdxiallüfter.

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,AA**

### (17) Fremdxiallüfter (Größen 71 ... 200)

Kühlung durch **kompakten** Fremdxiallüfter, für Antriebe mit verstellbarer Drehzahl (der Motor kann den Nennstrom im ganzen Drehzahlbereich, bei Dauerbetrieb und ohne Überhitzungen aufnehmen) mit Frequenzumrichter und/oder für schwere Anlaufzyklen (für größere  $z_0$  - Werte bitte rückfragen).

LB Maß (s. Kap. 5) **erhöht** um  $\Delta$  **LB** Quantität, s. Tabelle unten.

Eigenschaften des Fremdlüfters:

- 2-poliger Motor;
- Schutzart **IP 54** (wird die auf Typenschild angegebene Schutzart);
- Versorgungsklemmen auf geeignetem Hilfsklemmbrett im Klemmenkasten (größere Abmessungen, s. «Klemmenkasten für Doppelklemmenbrett» (34));
- andere Daten laut unterstehender Tabelle.

Ausführung für HFM Motorgröße 100 nicht möglich.

Motorgröße Tam. motor	Fremdxiallüfter <sup>1)</sup> Servoventilator <sup>1)</sup>				$\Delta$ LB mm
	Versorgung - Alimentación				
	V $\sim \pm 10\%$	Hz	W	A	
<b>71</b>	<b>230</b>	50 / 60	20	0,12	63
<b>80</b>	<b>230</b>	50 / 60	22	0,14	75
<b>90</b>	<b>230</b>	50 / 60	40	0,26	86
<b>100, 112</b>	<b>Y 400</b>	50 / 60	50	0,13	71
<b>132</b>	<b>Y 400</b>	50 / 60	70	0,15	49
<b>160, 180M</b>	<b>Y 400</b>	50 / 60	110	0,21	96
<b>180L, 200</b>	<b>Y 400</b>	50 / 60	175	0,31	121

1) Normales Versorgungscode: A (Größen 71 ... 90) oder D (Größen 100 ... 200).

1) Código de alimentación normal: A (tam. 71 ... 90) o D (tam. 100 ... 200).

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,V ...** (Zusatzcode für die Lüfterversorgung nach Tabelle am Kap. 6. (1).

### (18) Fremdxiallüfter und Drehgeber

(Größen 71 ... 200)

Fremdbelüfteter Motor (Eigenschaften des Fremdlüfters s. oben) mit Hohlwelle-Drehgeber mit folgenden Eigenschaften (fliegende Anschlußkabel zum Einsatz der kundenseitig aufgestellten Schutzverbinder):

- optischer inkrementaler Typ, **IP 64** Schutzart;
- bidirektional mit Null (Kanäle: A und A «out of phase», B und B «out of phase», C und C «out of phase»); max Abtriebsstrom 40 mA (je Kanal);
- Gs-Versorgung 5 V  $\pm$  5%, Aufnahme 70 mA;
- 1024 Impulse/Umdrehung;
- technischer Ausgang: line driver (ausgewogene Schaltung).

Motorraumbedarf wie Ausführung mit «Fremdxiallüfter» (17).

Ausführung für HFW und HFM Motorgröße 100 nicht möglich.

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,V ... ,E0**

Als Alternative s. oben, aber mit technischem Ausgangstyp «push-pull» und Versorgung 10  $\div$  30 V Gs (selbe E0-Ströme).

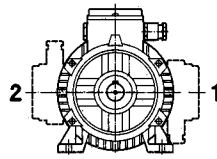
Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,V ... ,E1**

Für verschiedene und/oder zusätzliche Eigenschaften, bitte rückfragen.

## 6. Ejecuciones especiales y accesorios

Nota: hasta el tamaño 132 una tensión monofásica equivalente al 10% de la tensión nominal del motor (para conexión  $\Delta$ ) aplicada a 2 bornes de conexión puede substituir el uso de la resistencia.

Código de ejecución especial para la **designación: ,S**



UT.C 655

### (14) Caja de bornes lateral para IM B3 y derivadas (tam. 71 ... 200)

Caja de bornes en posición 1 ó 2 como indicado en el esquema. Para los motores de tamaños 71 ... 90 la carcasa cambia y la pos. 2 es lograda rotando la carcasa misma entonces la caja de bornes se posiciona en la parte posterior.

Código de ejecución especial para la **designación:**

**,P1** para la pos. 1

**,P2** para la pos. 2

### (16) Segundo extremo del árbol

Para las dimensiones ver el cap. 5; no son admitidas cargas radiales; no es posible en el caso de refrigeración artificial con servoventilador.

Código de ejecución especial para la **designación: ,AA**

### (17) Servoventilador axial (tam. 71 ... 200)

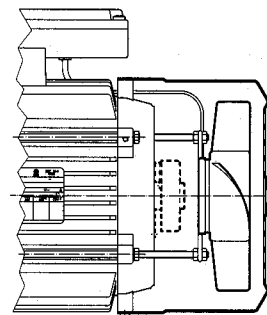
Refrigeración con servoventilador axial **compacto**, para accionamientos a velocidad variable (el motor puede absorber la corriente nominal por todo el campo de velocidad, en servicio continuo y sin recalientamientos) con convertidor estático de frecuencia y/o para ciclos de arranque gravosos (para incrementos de  $z_0$  consultarnos).

La cota LB (ver el cap. 5) **aumenta** de la cantidad  $\Delta$  **LB** indicada en el cuadro abajo.

Características del servoventilador:

- motor de 2 polos;
- protección **IP 54** (es el tipo de protección indicado en la placa);
- bornes de alimentación sobre adecuada placa de bornes auxiliar que se encuentra en la caja de bornes (de dimensiones mayores, ver «caja para doble placa de bornes» (34));
- otros datos según el cuadro de abajo.

Ejecución no posible para motor HFM tamaño 100.



UT.C 656

Código de ejecución especial para la **designación: ,V ...** (código adicional de alimentación del ventilador según en cuadro del cap. 6. (1).

### (18) Servoventilador axial y encoder

(tam. 71 ... 200)

Motor servoventilado (características del servoventilador como arriba), con un encoder de árbol hueco con las siguientes características (hilos de conexión sueltos para el uso de adecuados conectores protegidos instalados por el Comprador);

- tipo óptico incremental, protección **IP 64**;
- bidireccional con canal de cero (canales: A y A «negado», B y B «negado», C y C «negado») máx corriente en salida 40mA (por canal);
- alimentación 5 V c.c.  $\pm$  5%, absorción 70 mA;
- 1024 impulsos por vuelta;
- salida técnica: line driver (circuito equilibrado).

Dimensiones del motor como las de la ejecución con «servoventilador axial» (17).

Ejecución no posible para motor HFW y HFM tamaño 100.

Código de ejecución especial para la **designación: ,V ... ,E0**

En alternativa: como arriba pero salida técnica tipo «push-pull» y alimentación 10  $\div$  30 V c.c. (mismas corrientes de E0).

Código de ejecución especial para la **designación: ,V ... ,E1**

Para características diferentes y/o adicionales consultarnos.

## 6. Sonderausführungen und Zubehör

### (19) Thermistor-Thermofühler (PTC)

Drei in Serie geschaltete Thermistoren (nach DIN 44081/44082), in die Wicklungen eingesteckt, an geeigneten Auslösern anzuschließen. Klemmenanschluß mit einem fliegenden Hilfsklemmenbrett im Klemmenkasten verbunden.

Unverzögerte Widerstandsänderung (Verzug  $10 \div 30$  s) bei Erreichen der Wicklungstemperaturgrenze im Thermistor (normalerweise  $150^\circ\text{C}$ ).

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,T15** (Grenzwert  $150^\circ\text{C}$ ; normalerweise angewandeter Typ); **,T12** (Grenzwert  $120^\circ\text{C}$ , auf Anfrage angewandeter Typ).

### (20) Bimetall-Thermofühler

Drei in Serie geschaltete Bimetall-Thermofühler mit normal geschlossenem Kontakt, in die Wicklungen eingesteckt. Max Strom 2,5 A, max Spannung 290 V DS; Klemmenanschluß mit einem fliegenden Hilfsklemmenbrett im Klemmenkasten verbunden.

Abschaltung bei (Verzug  $20 \div 60$  s) Erreichen der Wicklungstemperaturgrenze im Thermofühler (normalerweise  $150^\circ\text{C}$ ).

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,B15** (Grenzwert  $150^\circ\text{C}$ ; normalerweise angewandeter Typ); **,B12** (Grenzwert  $120^\circ\text{C}$ ; auf Anfrage angewandeter Typ).

### (21) Regendeckel

Notwendige Ausführung für Aufstellungen im Freien oder bei Wässerspritzern, im Bauform mit senkrechter Welle unten (IM V5, IM V1, IM V18).

Die Motorlänge steigert um  $30 \div 70$  mm im Bezug auf die Größe.

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,PP**

### (23) Schwungrad (Motor für Fahrtriebe mit progressivem An- und Auslauf; Größen 63 ... 90).

Für die Größen **63 ... 90** sind **2, 2.4, 2.6, 2.8, 2.12**-polige Motoren in Bauart für Fahrtriebe vorgesehen, die progressive An- und Auslauf versichert; diese Bauart erlaubt, Stöße, Schlüpfе, Überbelastungen und Schwingungen schwebender Lasten zuverlässig und wirtschaftlich zu vermeiden. Normalerweise die Motorleistung für **S3** Betrieb betrachten.

Progressiven Anlauf erzielt man durch die entsprechende Kennlinie «Drehmoment - Drehzahl», die Verlängerung der Anlaufzeit, die Erhöhung des Motorträgheitsmoments  $J_0$  über ein **Schwungrad** (Schwungradlüfter für Größen 63 und 71), das während der Anlaufphase Energie aufnimmt und sie während der Bremsungsphase zurückgibt.

Die Masse und das Zusatzträgheitsmoment des Schwungrades sind auf Tabelle hingewiesen; diese Werte müssen mit den Massen- und  $J_0$ -Werten des Kap. 4 addiert werden.

Die Motoren sind geeignet, die langen Anlaufzeiten ( $2 \div 4$  s) standzuhalten, die durch den progressiven Anlauf verursacht werden.

Zur Berechnung der Schalthäufigkeit s. Kap. 3.3; in der Formel statt  $J$ , den Wert ( $J + J_v$ ) in Betrachtung nehmen.

LB Maß (s. Kap. 5) **erhöht** um  $\Delta$  LB Quantität, s. Tabelle.

Schwungrad auch bei anderen Polaritäten anwendbar.

Bei Umschaltung von hoher auf niedrige Drehzahl und bei niedrigen, fehlenden oder negativen Widerstandsmomenten können auch sehr gefährliche Spitzenlasten auftreten: bitte rückfragen.

Bauart mit Fremdxiallüfter nicht möglich.

Motorgröße Motor	Schwungradmasse Masa del volante kg	$J_v$ kg m <sup>2</sup>	$\Delta$ LB mm
<b>63</b>	0,7	0,0006	21
<b>71</b>	1,15	0,0015	15
<b>80</b>	2,2	0,0043	12
<b>90</b>	3,4	0,0083	6

**Bezeichnung:** HFW.

### (30) Lüfterabdeckung für Textilindustrie

(Größen 100 ... 132)

Lüfterabdeckung bestehend aus einem Sonderschutzdeckel statt des normalen Gitters, um die Verstopfung durch Abfälle und Staub der Garne der Textilindustrie zu vermeiden.

Motorlängsraumbedarf erhöht um  $30 \div 70$  mm je nach Größe.

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,CT**

## 6. Ejecuciones especiales y accesorios

### (19) Sondas térmicas a termistores (PTC)

Tres termistores en serie (según DIN 44081/44082), insertados en los bobinados, a conectar a un adecuado equipo de desconexión. Terminales conectados a una placa de bornes suelta en caja de bornes.

Se tiene una repentina variación de resistencia cuando (retraso  $10 \div 30$  s) la temperatura de los bobinados alcanza el valor límite del termistor (normalmente  $150^\circ\text{C}$ ).

Código de ejecución especial para la **designación: ,T15** (valor límite  $150^\circ\text{C}$ ; tipo normalmente aplicado); **,T12** (valor límite  $120^\circ\text{C}$ ; tipo aplicado bajo pedido).

### (20) Sondas térmicas bimetálicas

Tres sondas en serie con contacto normalmente cerrado insertadas en los bobinados. Máxima corriente 2,5 A, máxima tensión 290 V c.a.; terminales conectados a una placa de bornes suelta en la caja de bornes.

Se tiene la abertura del contacto cuando (retraso  $20 \div 60$  s) la temperatura de los bobinados alcanza el valor límite de la sonda (normalmente  $150^\circ\text{C}$ ).

Código de ejecución especial para la **designación: ,B15** (valor límite  $150^\circ\text{C}$ ; tipo normalmente aplicado); **,B12** (valor límite  $120^\circ\text{C}$ ; tipo aplicado bajo pedido).

### (21) Protección antigoteo

Ejecución necesaria para las aplicaciones exteriores o en presencia de salpicaduras, en forma constructiva con árbol vertical en bajo (IM V5, IM V1, IM V18).

La longitud del motor aumenta de  $30 \div 70$  mm según el tamaño.

Código de ejecución especial para la **designación: ,PP**

### (23) Volante (motor para translación con arranques y paros progresivos; tam. 63 ... 90)

Para los tamaños **63 ... 90** están previstos motores de **2, 2.4, 2.6, 2.8, 2.12** polos en ejecución para movimientos de translación que garantiza arranques y paros progresivos; esta ejecución permite evitar - de modo fiable y económico - problemas de sacudidas, deslizamientos, cargas excesivas, oscilaciones de cargas suspendidas. Normalmente hay que considerar la potencia del motor para servicio **S3**.

El arranque progresivo se obtiene con la curva característica «par-velocidad angular» adecuada y prolongando el tiempo de arranque con el aumento del momento de inercia  $J_0$  del motor logrado con la aplicación de un **volante** (ventilador del volante para tamaños 63 y 71) que absorbe la energía en la fase de arranque, restituyendola en la de frenado.

La masa y el momento de inercia adicional del volante están indicados en el cuadro; estos valores deben ser sumados a los valores de masa y a  $J_0$  del cap. 4.

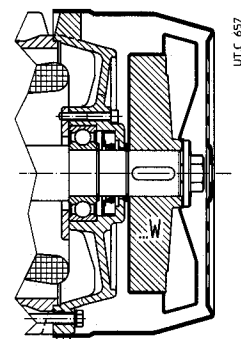
Los motores están adaptados para soportar los largos tiempos de arranque ( $2 \div 4$  s) que el arranque progresivo comporta.

Para el cálculo de la frecuencia de arranque ver el cap. 3.3; en la fórmula introducir en vez de  $J$  el valor ( $J + J_v$ ).

La cota LB (ver cap. 5) **aumenta** de la cantidad  $\Delta$  LB indicada en el cuadro.

El volante puede ser montado también para las polaridades diferentes. En caso de conmutación de la alta a la baja velocidad y pares resistentes bajos, nulos o negativos se pueden tener picos de carga también muy elevados: consultarnos.

Ejecución no posible con servomotor axial.



**Designación:** HFW.

### (30) Tapa ventilador para ambiente textil

(tam. 100 ... 132)

Tapa ventilador equipado por una especial protección antigoteo en lugar de la normal rejilla para evitar el atascamiento de los desechos con el polvo de los hilados del ambiente textil.

Las dimensiones longitudinales del motor aumentan de  $30 \div 70$  mm según el tamaño.

Código de ejecución especial para la **designación: ,CT**



## 6. Sonderausführungen und Zubehör

### (31) Motor ohne Lüfter für Lüfter

(Größen 63 ... 132)

Motor ohne Lüfter mit geschlossenem nicht-antriebsseitigem Schild mit unveränderten elektrischen Eigenschaften und Leistungen in Bezug auf den normalen Motor (s. Kap. 4).

Ausführung für Lüfter (oder für Anwendungen, wo die Kühlung durch die Außenumgebung versichert wird oder für welche der Betrieb unregelmäßig und von kurzer Dauer ist und keine Kühlung braucht; bei Bedarf bitte rückfragen).

LB Maß (s. Kap. 5) **erniedrigt** um  $\Delta$  LB Quantität, s. Tabelle.

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,SV**

### (32) Motor ohne Lüfter mit Fremdkühlung für natürliche Konvektion (Größen 63 ... 112)

Motor ohne Lüfter mit Fremdkühlung für natürliche Konvektion und ganz geschlossenem nicht-antriebsseitigem Schild. Elektrische Wicklung und Eigenschaften unterscheiden sich von denjenigen eines normalen Motors und die Leistung ist deklariert: mal **0,2** den Leistungswert für den normalen 2-poligen Motor, mal **0,3** für den 4-poligen Motor, mal **0,5** für den 6-poligen Motor multiplizieren (für die Nachprüfung jedes spezifischen Falls bitte rückfragen).

Normal angewendete Ausführung für Textilindustrie.

Motorraumbedarf als «Motor ohne Lüfter» Ausführung (31).

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,CN**

### (33) Ausführung für hohe Temperaturen

(Größen 63 ... 132 außer HFM)

Die Motoren in normaler Ausführung können bei Umgebungstemperatur bis zu 55 °C mit Spitzen bis 60 °C arbeiten, vorausgesetzt daß die erforderliche Leistung kleiner ist als die im Typenschild angegebene Leistung, s. Tabelle vom Tab. 3.4.

Für Umgebungstemperaturen 60 ÷ 90 °C: Isolationsklasse F/H, Dichtringe aus Fluorgummi, Sonderlager, Lüfter aus Leichtmetall, Kabeldichtung und Stopfen des Klemmenkastens aus Metall.

In Bezug auf die Ist-Umgebungstemperatur und die Anwendungserfordernisse deklariert der Motor bezüglich der Werte vom Kap. 4 und eine Sonderwicklung kann notwendig sein; für die Deklassierung der Leistung und für den Mehrpreis der etwaigen Sonderwicklung bitte rückfragen.

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,AT**

### (34) Klemmenkasten für Doppelklemmenbrett

(Größen 63 ... 132)

Klemmenkasten von größeren Abmessungen (dieselben Abmessungen und Bohrungen der Bremsmotoren, s. Kat. TF) für die Aufstellung von festen Klemmenbrettern zum Anschluß von Hilfsausrüstungen und/oder die Anwendung weiterer Bohrungen für die Kabel.

Die Ausführungen «Fremdaxiallüfter» (17) und «Fremdaxiallüfter und Drehgeber» (18) fassen den Klemmenkasten für Doppelklemmenbrett um.

Sonderausführungscode zur **Bezeichnung: ,DM**

### Sonstiges

- Sonderlackierungen oder unlackierter Motor.
- Motorauswuchten je nach reduziertem Vibrationsgrad (R) nach ISO 2373.
- Antriebsseitiges Lager mit Drehungsfühler (32 oder 64 Impulse pro Drehung) zur Messung des Drehwinkels und/oder der Drehzahl (Größen 80 ... 112); für Eigenschaften und Schaltpläne bitte rückfragen;
- Überdimensionierte Kabeldichtungsbohrungen (Größen 63 ... 112) entweder in einer größeren Menge oder in einer verschiedenen Position (z.B.: Lüfterseite).
- 2.4-poliger Motor für 4-polige Stern-Dreieck-Schaltung und Umschaltung zu 2 Polen mit Stern-Schaltung (Klemmenbrett mit 9 Klemmen).
- Motor mit Füßen und Flansch (IM B35, IM B34 und entsprechende senkrechte Bauformen).
- Motorschutzart größer als IP 55; bitte rückfragen.
- Motorgrößen 225 ... 315M mit **Fremdaxiallüfter** mit radialen Flügeln (Größen 225, 250:  $\Delta$  LB = 230 mm, Drehstromfremdaxiallüfter 0,86 A, 400 V - 50 Hz; Größen 280 ... 315M:  $\Delta$  LB = 250 mm, Drehstromfremdaxiallüfter 1,72 A, 400 V - 50 Hz) oder mit **Fremdaxiallüfter** und **Drehgeber**.
- Asynchroner Drehstrom- und Einphasenbremsmotor mit Gs-Sicherheitsbremse (Größen 63 ... 132) mit Raumbedarf fast gleich dem normalen Motor und Bremsmoment  $M_t \geq M_n$ : 63  $M_t = 2,5$  Nm; 71  $M_t = 4$  Nm; 80  $M_t = 7$  Nm; 90  $M_t = 11$  Nm; 100, 112  $M_t = 15$  oder 25 Nm.

## 6. Ejecuciones especiales y accesorios

### (31) Motor sin ventilador para ventiladores

(tam. 63 ... 132)

Motorgröße Tamaño motor	$\Delta$ LB mm
63	-29
71, 80	-34
90	-38
100, 112	-49
132	-70

Motor sin ventilador, con escudo lado opuesto accionamiento completamente cerrado con características eléctricas y potencia invariadas con respeto del motor normal (como indicado al cap. 4).

Ejecución para ventiladores (o para aplicaciones en las que la refrigeración es asegurada por el ambiente exterior o para las que el servicio es esporádico y de duración tan breve que no necesita refrigeración; si necesario, consultarnos).

La cota LB (ver cap. 5) **disminuye** de la cantidad  $\Delta$  LB indicada en el cuadro.

Código de ejecución especial para la **designación: ,SV**

### (32) Motor sin ventilador con refrigeración exterior por convección natural (tam. 63 ... 112)

Motor sin ventilador, con refrigeración exterior por convección natural y escudo lado opuesto accionamiento completamente cerrado. Bobinado eléctrico y características eléctricas son diferentes del motor normal y la potencia sufre un declasamiento: multiplicar por **0,2** el valor de la potencia para el motor normal de 2 polos, por **0,3** para el motor de 4 polos, por **0,5** para el motor de 6 polos (consultarnos para la verificación de cada caso específico).

Ejecución normalmente utilizada para ambiente textil.

Dimensiones del motor como ejecución «motor sin ventilador» (31).

Código de ejecución especial para la **designación: ,CN**

### (33) Ejecución para elevadas temperaturas

(tam. 63 ... 132 excluido HFM)

Los motores en ejecución estándar pueden funcionar a temperatura ambiente hasta los 55 °C, con puntas también hasta los 60 °C, a condición que la potencia requerida sea inferior a la de placa, como indicado en el cuadro del cap. 3.4.

Para temperatura ambiente 60 ÷ 90 °C: clase de aislamiento F/H, retenes de estanqueidad de goma fluorada, rodamientos especiales, ventilador de aleación ligera, prensaestopas y tapones de la caja de bornes metálica.

En función de la real temperatura ambiente y de las exigencias aplicativas, la potencia motor sufre un declasamiento con respecto de los valores del cap. 4 y puede ser también necesario un bobinado especial; consultarnos para el declasamiento de la potencia y para el sobreprecio del eventual bobinado especial.

Código de ejecución especial para la **designación: ,AT**

### (34) Caja para doble placa de bornes

(tam. 63 ... 132)

Caja de bornes de dimensiones mayores (mismas dimensiones y taladros de los motores freno, ver cat. TF) para la instalación de placas de bornes fijas para la conexión de equipos auxiliares y/o para el uso de posteriores taladros para la entrada de cables.

Las ejecuciones «servoventilador axial» (17) y «servoventilador axial y encoder» (18) comprenden la caja para doble placa de bornes.

Código de ejecución especial para la **designación: ,DM**

### Varios

- Pinturas especiales o motor completamente sin pintura.
- Equilibrado del motor por grado de vibración reducido (R) según ISO 2373.
- Rodamiento del lado del accionamiento con sensor de rotación (32 ó 64 impulsos por vuelta) para la dimensión del ángulo y/o de la velocidad de rotación (tamaños 80 ... 112); para características y esquemas de conexión consultarnos.
- Taladros de los prensaestopas mayorados (tamaños 63 ... 112) o en número superior o en posición diferente (ej. lado ventilador).
- Motor de 2.4 polos ejecución para arranque estrella-triángulo de 4 polos y conmutación a 2 polos con conexión estrella (placa de bornes de 9 bornes).
- Motores con patas y brida (IM B35, IM B34 y correspondientes formas constructivas verticales).
- Protección del motor superior a IP 55; consultarnos.
- Motor tamaños 225 ... 315M con **servoventilador** con aspas radiales (tamaños 225, 250:  $\Delta$  LB = 230 mm, servoventilador trifásico 0,86 A de 400 V - 50 Hz; tamaños 280 ... 315M:  $\Delta$  LB 250 mm, servoventilador trifásico 1,72 A de 400 V - 50 Hz) o con **servoventilador y encoder**.
- Motor freno asíncrono trifásico (y monofásico) con freno de seguridad de c.c. (tamaños 63 ... 132) con dimensiones casi iguales al motor normal y par de frenado  $M_t \geq M_n$ : 63  $M_t = 2,5$  Nm; 71  $M_t = 4$  Nm; 80  $M_t = 7$  Nm; 90  $M_t = 11$  Nm; 100, 112  $M_t = 15$  ó 25 Nm.

## 7. Aufstellung und Wartung

### 7.1 Allgemeine Sicherheitsvorschriften



**Gefahr: elektrische rotierende Maschinen stellen gefährliche spannungsführende bewegte Teile mit Temperaturen höher als 50 °C dar.**



Die falsche Aufstellung, der unsachgemäße Einsatz, die Entfernung der Schutzausstattungen, die Ausschaltung der Schutzschalter, die unzureichenden Kontrollen und Wartungen, die unfachgerechten Anschlüsse können schwerste gesundheitliche Personen- und Sachschäden bewirken.

Deswegen darf der Motor **ausschliesslich durch verantwortliches qualifiziertes Personal** (im Sinne der Vorschrift IEC 364) transportiert, aufgestellt, in Betrieb gesetzt, gehandelt, kontrolliert, gewartet und repariert werden.

Es wird empfohlen, alle aufgeführten und anlagenbezogenen Anweisungen, die gültigen gesetzlichen Sicherheitsvorschriften und alle anwendbaren Normen für eine korrekte Aufstellung zu befolgen.

Bei Motor in Sonderausführung können zusätzliche Informationen notwendig sein; bei Bedarf ROSSI MOTORIDUTTORI nachfragen.

Da die Motoren dieses Katalogs Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Bereichen sind, müssen die eventuell notwendigen **zusätzlichen Schutzmaßnahmen** von den für die Aufstellung Verantwortlichen durchgeführt und gewährleistet werden.

**Die Inbetriebnahme des Motors darf nur bei Einsatz auf eine Maschine erfolgen, die der Richtlinie 89/392/EWG und ihren folgenden Bearbeitungen entspricht.**

Die Arbeiten auf elektrischer Maschine dürfen nur bei stillgesetzter und vom Netz separater Maschine (Hilfsausrüstungen eingeschlossen) erfolgen. Bei elektrischen Schutzausstattungen, jeden möglichen plötzlichen Anlauf vermeiden und entsprechende Betriebsanleitungen der jeweiligen Geräte beachten.

Bei Einphasenmotoren kann der Kondensator mit den entsprechenden spannungsführenden Klemmen auch bei Motorstillstand zeitweilig geladet bleiben.

**Übereinstimmung mit der europäischen «Niederspannungsrichtlinie» 73/23/EWG** (durch Richtlinie 93/68 geändert): die Motoren erfüllen die Vorschriften dieser Richtlinie und stellen daher das CE-Zeichen auf dem Typenschild dar.

### 7.2 Betriebsbedingungen

Motoren werden bei industriellen Einsätzen, Umgebungstemperatur  $-15 \div 40^\circ\text{C}$  (mit Spitzen bis zu  $-20^\circ\text{C}$  und  $50^\circ\text{C}$ ), maximaler Höhe 1 000 m für Anwendungen aufgrund der Typenschilddaten vorgesehen.

**Keine** Anwendung bei gefährlichen Atmosphären, mit Explosionsgefahr, usw. **erlaubt**. Umgebungsbedingungen müssen mit den auf Typenschild angegebenen Bedingungen übereinstimmen.

### 7.3 Aufstellung: Allgemeine Informationen

**Bei der Aufnahme** nachprüfen, daß der Motor dem bestellten Motor entspricht und daß er keine Schäden während des Transports erlitten hat. Bei Schäden den Spediteur sofort informieren. Keine beschädigten Motoren in Betrieb setzen.

Die Transportösen auf den Motoren dienen zur Aufhebung des einzigen Motors und nicht der anderen Maschinen, die mit ihm gepaart sind. Während einer etwaigen **Liegezeit am Lager** muß der Lagerraum sauber, trocken, vibrations- ( $v_{\text{wirks}} \leq 0,2 \text{ mm/s}$ ) und korrosionsmittelfrei sein. Den Motor vor Feuchtigkeit schützen.

**Kontrolle des Isolationswiderstands.** Vor der Inbetriebnahme und nach langen Stillstandzeiten oder Liegezeiten am Lager ist die Messung des Isolationswiderstands zwischen den Wicklungen und zwischen den Wicklungen und der Masse durch geeignetes Gs-Gerät (500 V) notwendig. **Keine Klemmen während und sofort nach der Messung berühren: Klemmen spannungsführend!**

Der Isolationswiderstand, mit Wicklung bei Temperatur  $25^\circ\text{C}$  gemessen, muß nicht kleiner als  $10 \text{ M}\Omega$  für neue Wicklung, als  $1 \text{ M}\Omega$  für Wicklung einer seit Langem arbeitenden Maschine sein. Kleinere Werte weisen auf Feuchtigkeit bei den Wicklungen: sie trocknen lassen!

Während der **Aufstellung** benötigen die Motoren ausreichende Kühlluft (besonders auf der Lüfterseite). Darauf achten, daß der Kühldurchgang nicht verstopft ist, der Motor nicht in der Nähe von Wärmequellen mit Einwirkung sowohl auf Kühlluft- als auch auf Motortemperatur (durch Ausstrahlung) aufgestellt wird, genügend Luft zu- und abströmen kann, Einsätze ohne geregelte Wärmeabgabe überhaupt vermieden werden.

Bei Aufstellung im Freien, den Motor mit geeigneten Schutzausstattungen vor Sonneneinstrahlung und Gewitter schützen: Diese Schutzvorrichtung **wird notwendig** bei senkrechtem Motor mit Lüfter oben.

Die Fläche, auf welche der Motor eingebaut wird, muß gut dimensioniert und abgeflacht werden, um Befestigungs- und Motorfluchtungsfestigkeit mit der angetriebenen Maschine und Motorvibrationsfreiheit zu gewährleisten.

Bei voraussichtlich längeren Überbelastungen oder Hemmgefahr müssen geeignete Motorschutzschalter, elektronische Drehmomentbegrenzer oder andere gleichwertige Schutzvorrichtungen eingebaut werden.

## 7. Instalación y manutención

### 7.1 Advertencias generales de seguridad



**Peligro: las máquinas eléctricas rotativas presentan partes peligrosas dado que están puestas bajo tensión, en movimiento, a temperaturas superiores a 50 °C.**



Una instalación incorrecta, un uso impropio, la remoción de las protecciones y de los dispositivos de protección, la carencia de inspecciones y manutenciones, las conexiones inadecuadas, pueden causar daños graves a personas o cosas.

Por eso, el motor tiene que ser transportado, instalado, puesto en servicio, gestionado, controlado, sometido a manutención y reparado **exclusivamente por personal cualificado** (definición según IEC 364).

Se recomienda respetar todas instrucciones del presente manual, las instrucciones relativas a la instalación, las vigentes disposiciones legislativas de seguridad y todas las normativas aplicables para una correcta instalación.

Pueden ser necesarias informaciones adicionales en caso de un motor en ejecución especial; si necesario consultar la organización ROSSI MOTORIDUTTORI.

Los motores del presente manual son destinados a ser empleados en áreas industriales: las **protecciones suplementarias** eventualmente necesarias deben ser adoptadas y garantizadas por el responsable de la instalación.

**El motor no debe ser puesto en servicio hasta cuando no sea incorporado en una máquina que haya sido declarado conforme a la directiva 89/392/CEE y sucesivas actualizaciones.**

Los trabajos sobre la máquina eléctrica deben ser efectuados con la máquina parada y desconectada de la red (también los equipos auxiliares). Si hay protecciones eléctricas, asegurarse que no haya ninguna posibilidad de arranque involuntario respetando las especificas recomendaciones sobre el empleo de los varios equipos.

En motores monofásicos el condensador puede permanecer cargado manteniendo en tensión provisionalmente los relativos bornes también con motor parado.

**Conformidad a la Directiva Europea «Baja tensión» 73/23/CEE** (modificada por la directiva 93/68): los motores son conformes a la directiva y tienen por eso la marca CE en placa.

### 7.2 Condiciones de funcionamiento

Los motores están previstos para aplicaciones industriales, temperatura ambiente  $-15 \div 40^\circ\text{C}$  (con puntas hasta  $-20^\circ\text{C}$  y  $50^\circ\text{C}$ ), altitud máxima 1 000 m para aplicaciones de acuerdo a los datos de placa.

**Está prohibido** el empleo en atmosferas agresivas, con peligro de explosión, etc. Las condiciones ambiente deben corresponder a las características indicadas en placa.

### 7.3 Instalación: indicaciones generales

**A la recepción** comprobar que el motor corresponda al ordenado y que no haya sufrido daños durante el transporte; en este caso informar inmediatamente el transportista. Evitar poner en servicio motores dañados.

Las anillas de los motores deben ser utilizadas sólo para la elevación del motor y no de otras máquinas acopladas a él.

Para eventuales **existencias de almacén** el ambiente debe ser limpio, seco, exento de vibraciones ( $v_{\text{eff}} \leq 0,2 \text{ mm/s}$ ) y de agentes corrosivos. Proteger siempre el motor contra la humedad.

**Control de la resistencia de aislamiento.** Antes de la puesta en servicio y después de largos periodos de inactividad o existencias en almacén, será necesario medir la resistencia de aislamiento entre los bobinados y hacia masa con adecuado instrumento en corriente continua (500 V). **No tocar los bornes durante y después de la medición dado que los bornes están bajo tensión.**

La resistencia de aislamiento, medida con el bobinado a temperatura de  $25^\circ\text{C}$ , no debe ser inferior a  $10 \text{ M}\Omega$  para bobinado nuevo, a  $1 \text{ M}\Omega$  para bobinado de máquina que a trabajado por largo tiempo. Los valores inferiores indican la presencia de humedad en los bobinados; en este caso es necesario secarlos.

**Instalar** el motor de tal forma que se tenga un amplio paso de aire (del lado del ventilador) para la refrigeración. Evitar que se tengan: estrangulaciones en los pasos del aire; fuentes de calor cercanas que influyan sobre la temperatura del aire de refrigeración y del motor (por irradiación); insuficiente recirculación del aire y, en general, aplicaciones que perjudiquen la disipación normal del calor.

Para la instalación al aire libre, proteger el motor mediante recursos adecuados de la irradiación solar y de la intemperie: esta última protección **es necesaria** cuando el motor está en posición vertical con el ventilador arriba.

La superficie sobre la que está fijado el motor debe ser bien dimensionada y nivelada para garantizar la estabilidad de fijación y el alineamiento del motor con la máquina de la aplicación y ausencia de vibraciones sobre el motor.

En el caso que se prevean sobrecargas de larga duración o peligros de bloqueo, instalar salvamotors, limitadores electrónicos de par y otros dispositivos similares.


## 7. Aufstellung und Wartung

Bei Betrieb mit hoher Einschaltzahl unter Vollast den Motor mit (integrierten) **Thermofühlern** schützen: das Magnetothermorelais müßte auf einen Wert über dem Motornennstrom eingestellt werden und ist daher ungeeignet.

Wenn der Anlauf im Leerlauf (bzw. mit sehr geringer Belastung) erfolgt und wenn ein sanfter Anlauf, geringer Anlaufstrom und mäßige Beanspruchungen gefordert werden, so ist die Stern-Dreieck-Einschaltung anzuwenden.

Erst nachdem man kontrolliert hat, daß die Versorgung mit den Daten des Typenschildes entspricht, den elektrischen Anschluß des Motors und Hilfsausrüstungen ausführen.

Zum Schutz vor Überhitzungen bzw. übermäßigem Spannungsabfall an den Motorklemmen sind Kabel geeigneten Querschnitts anzuwenden.

 Die metallischen Teile der Motoren, die normalerweise nicht spannungsführend sind, müssen durch ein Kabel geeigneten Querschnitts und bei der Anwendung einer im Klemmenkasten zweckmäßig gekennzeichneten Klemme fest erdgeschaltet werden.

Um jede Änderung des auf dem Typenschild angegebenen Schutzgrades zu vermeiden, den Klemmenkasten schliessen, wobei die Dichtung korrekt positioniert wird und alle Befestigungsschrauben zugeschraubt werden. Für Aufstellungen in Umgebungen mit häufigen Wasserspritzern wird empfohlen, den Klemmenkasten und den Eingang der Kabeldichtung mit Dichtmasse zu dichten.

Wenn die Drehrichtung nicht wie gewünscht ist, zwei Phasen des Versorgungsnetzes bei Drehstrom motor umkehren; Bei Einphasenmotor die Anweisungen des Abschnitts «Motoranschluß» befolgen.

Bei Ein- und Ausschaltung von Motorwicklungen hoher Polarität ( $\geq 6$  Pole) können gefährliche Spannungsspitzen stattfinden. **Schutzvaristoren am Versorgungsnetz vorsehen.**

**Paarungen.** Für die Bohrung der auf dem Wellenende gekeilten Teile ist die Toleranz **H7** empfohlen; für das Wellenende mit  $D \geq 55$  mm, bei einer gleichmäßigen und leichten Last, kann die Toleranz G7 sein.

Vor der Montage bitte die Berührungsflächen sorgfältig reinigen und schmieren, um Fressprobleme zu vermeiden.

Montage und Demontage werden durch **Zugbolzen** und **Abziehern** ausgeführt: Stöße und Schläge vermeiden, die **die Motorlager unersetzlich beschädigen** könnten.

Bei direkter Paarung oder Paarung mit Kupplung, die Fluchtung des Motors zu der Achse der gepaarten Maschine pflegen. Wenn notwendig, eine elastische oder eine Metallbandkupplung anwenden.

Für Keilriemenantriebe kontrollieren, daß der Überhang minimal und die Motorwelle immer parallel zu der Maschinenwelle ist. Die Keilriemen müssen nicht zu gespannt sein, damit übermäßige Lasten auf den Lagern und auf der Motorwelle vermieden werden können.

Der Motor wird durch einen im Motorwellenende eingefügten **Halb-Paßfeder** und ausschliesslich für die Nennzahl dynamisch ausgewuchtet, um Vibrationen und Unwuchten zu vermeiden, ist es notwendig, daß auch die Antriebselemente durch Halb-Paßfeder vorbeugend ausgewuchtet werden.

Vor einem etwaigen Lauftest ohne Abtriebselemente den Paßfeder sichern.

Vor der Inbetriebnahme das korrekte Spannen der Klemmen der Befestigungselemente und der mechanischen Paarung nachprüfen.

Kontrollieren, daß die Kondenswasserablasser nach unten gerichtet sind.

Für Betrieb bei Umgebungstemperatur höher als  $40^\circ\text{C}$  oder niedriger als  $0^\circ\text{C}$  bitte rückfragen.

Bei der Bestellung von **Ersatzteilen** immer alle auf Typenschild angegebenen Daten spezifizieren.

**Anweisungen für die Aufstellung nach der «Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)» Richtlinie 89/336/EWG** (durch Richtlinien 92/31, 93/68 geändert). Die über Netz versorgten und in Dauerbetrieb funktionierenden asynchronen Drehstrommotoren sind nach den Normen EN 50081 und EN 50082. Keine Schirmungen notwendig. Das gilt auch für den Motor des etwaigen Fremdlüfters. Bei Aussetzbetrieb müssen die eventuellen Störungen der Einschaltungsvorrichtungen durch geeignete Verkabelungen (die vom Vorrichtungshersteller angegeben werden sollen) beschränkt werden. Bei durch Frequenzrichter versorgten Motoren müssen die Verkabelungsanweisungen des Frequenzrichterherstellers beachtet werden.

Bei Drehgeberausführung sind folgende Punkte zu beachten: die elektronische Kontrollkarte dem Drehgeber so nah wie möglich aufstellen (und weit entfernt vom etwaigen Frequenzrichter, oder wenn nicht möglich, den Frequenzrichter wirksam schirmen); immer geschirmte Erdschlußkabel bei beiden Enden anwenden; die Signalkabel des Drehgebers müssen separat von den Leistungskabeln liegen (s. auch die entsprechend beiliegenden Motoranleitungen).

Alle o.g. Komponenten sind ausgelegt, um in Geräte oder komplette Anlagen eingebaut zu werden und **ihre Inbetriebnahme darf nur bei Einsatz auf ein Gerät oder eine Anlage erfolgen, die der Richtlinie 89/336/EWG entspricht.**


## 7. Instalación y mantenimiento

Para servicios con elevado número de arranques en carga es aconsejable la protección del motor con **sondas térmicas** (incorporadas en el propio motor); el relé magnetotérmico no es idóneo dado que debería ser tarado a valores superiores a la corriente nominal del motor.

Cuando el arranque es en vacío (o con carga muy reducida) y es necesario tener arranques suaves, bajas corrientes de arranque, cargas reducidas, adoptar el arranque estrella - triángulo.

Antes de efectuar la conexión a la red, asegurarse que los datos de placa de características para el motor, el freno y para los eventuales equipos auxiliares correspondan a la alimentación.

Escoger cables de sección adecuada de forma que se eviten recalentamientos y/o excesivas caídas de tensión en los bornes del motor.

 Las partes metálicas de los motores que normalmente no están bajo tensión tienen que ser establemente conectadas de puesta a tierra con un cable de sección adecuada, utilizando el borne que a propósito está marcado en el interior de la caja de bornes. Para no alterar el grado de protección, reaprietar la caja de bornes posicionando correctamente la junta y cerrando todos tornillos de fijación. Para las instalaciones en ambientes con frecuentes salpicaduras es aconsejable sellar la caja de bornes y la entrada del prensaestopas con selladora para juntas.

Si el sentido de rotación no corresponde al deseado, en el caso de motor trifásico, invertir dos fases de la línea de alimentación; para el motor monofásico seguir las instrucciones del párrafo «Conexión del motor».

En caso de conexión o desconexión de los bobinados del motor con polaridad elevada ( $\geq 6$  polos) se pueden tener picos de tensión dañosos. **Pre-disponer varistores de protección en la línea de alimentación.**

**Acoplamientos.** Para el agujero de los órganos ensamblados sobre los extremos del árbol, recomendamos la tolerancia **H7**; para el extremo del árbol con  $D \geq 55$  mm, siempre que la carga sea uniforme y ligera, la tolerancia puede ser G7.

Antes de efectuar el montaje pulir bien y lubricar las superficies de contacto para evitar el peligro de agarrotamiento.

El montaje y el desmontaje se efectúan con la ayuda de **tirantes** y **extractores** evitando choques y golpes que podrían **dañar irremediabilmente los rodamientos.**

En caso de acoplamiento directo o con junto cuidar el alineamiento del motor respecto al eje de la máquina acoplada. Si es necesario, aplicar un junto elástico o flexible.

En el caso de transmisiones de correa, asegurarse que el voladizo sea mínimo y que el eje del motor sea siempre paralelo al eje de la máquina. Las correas no deben ser excesivamente tensadas para no producir cargas excesivas sobre los rodamientos y sobre el árbol motor.

El motor está equilibrado dinámicamente con **media chaveta** insertada en el saliente del árbol y exclusivamente por el número de giros nominales; para evitar vibraciones y desequilibrios es necesario también que los órganos de transmisión hayan sido preventivamente equilibrados con media chaveta.

Antes de una eventual puesta en servicio sin órganos acoplados, fijar la chaveta.

Antes de la puesta en servicio comprobar la correcta fijación de las conexiones eléctricas, de los órganos de fijación y de acoplamiento mecánico. Controlar que los eventuales taladros de drenaje de la humedad de condensación sean hacia abajo.

Para el funcionamiento a temperatura ambiente mayor de  $40^\circ\text{C}$  o menor de  $0^\circ\text{C}$  consultarnos.

Para el pedido de **repuestos** especificar siempre todos los datos indicados en placa.

**Indicaciones para la instalación según la Directiva «Compatibilidad electromagnética (CEM)» 89/336/CEE** (modificada por las directivas 92/31, 93/68). Los motores asíncronos trifásicos y monofásicos alimentados por la red y funcionantes en servicio continuo son conformes a las normas generales EN 50081 y EN 50082. No son necesarias particulares protecciones. Esto vale también para el motor del eventual servomotor.

En caso de servicio intermitente, las eventuales perturbaciones producidas por los dispositivos de conexión deben ser limitadas por adecuados cableados (indicados por el productor de los dispositivos).

En el caso de motores alimentados por convertidores estáticos de frecuencia se deben respetar las instrucciones de cableado indicadas por el productor del convertidor.

En caso de ejecución con encoder respetar las siguientes indicaciones: instalar la placa de circuito electrónico lo más cerca del encoder (y lo más lejano posible del eventual convertidor de frecuencia estática, o si no es posible, proteger eficazmente el mismo convertidor de frecuencia); utilizar siempre cables protegidos y entrelazados con conexión a tierra por ambos los extremos; los cables de señal del encoder se deben separar de los cables de potencia (ver también las instrucciones específicas suministradas con el motor).

Todos los componentes son destinados a ser incorporados en aparejos o sistemas acabados y **la puesta en servicio está prohibida hasta cuando el aparejo o el sistema en el que el componente ha sido incorporado no se haya declarado conforme a la directiva 89/336/CEE.**

## 7. Aufstellung und Wartung

### 7.4 Periodische Wartung

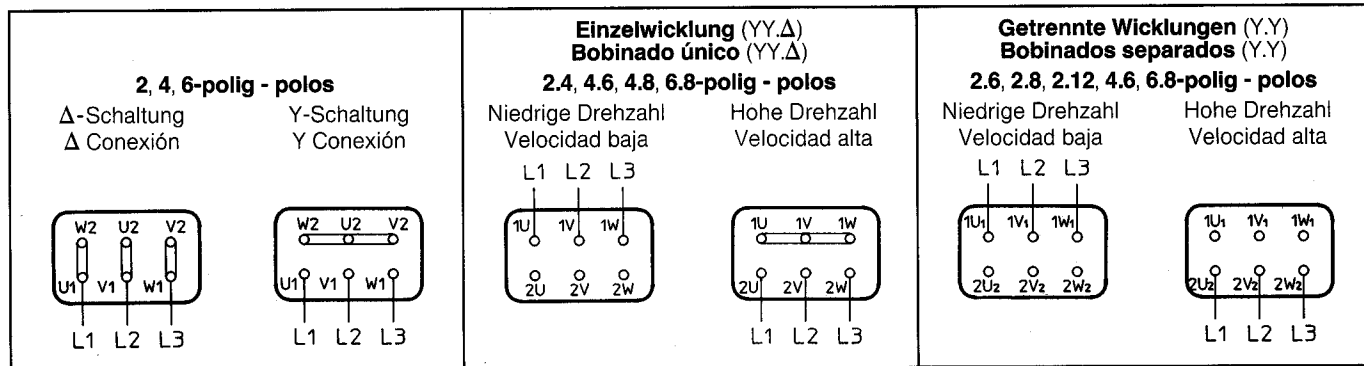
Bei Bedarf und periodisch (in Bezug auf die Umgebung und den Betrieb) nachprüfen und wenn notwendig wieder instandsetzen:

- die Reinigung des Motors (öl-, dreck- und bearbeitungsresiduumfrei) und den freien Kühlluftdurchgang;
- die korrekte Befestigung der elektrischen Anschlüsse der Aufspannvorrichtungen und der mechanischen Motorkupplung;
- die Bedingungen der statischen und drehenden Dichtungen;
- Motor funktioniert vibrations- ( $v_{\text{wirks}} \leq 3,5 \text{ mm/s}$  bei  $P_N \leq 15 \text{ kW}$ ;  $v_{\text{wirks}} \leq 4,5 \text{ mm/s}$  bei  $P_N > 15 \text{ kW}$ ), und geräuschfrei; in diesem Fall die Motorbefestigung, die Auswuchtung der gekuppelten Maschine oder die zersetzenden Lager nachprüfen. Ihre Lebensdauer hängt von den Motoranwendungen ab.

### 7.5 Motoranschluß

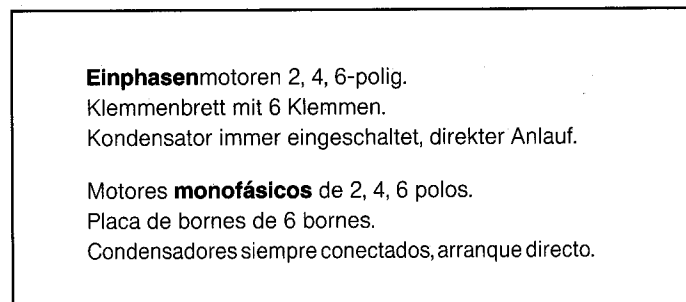
#### Drehstrommotoranschluß

Bez. der Versorgungsspannungen s. Typenschild.



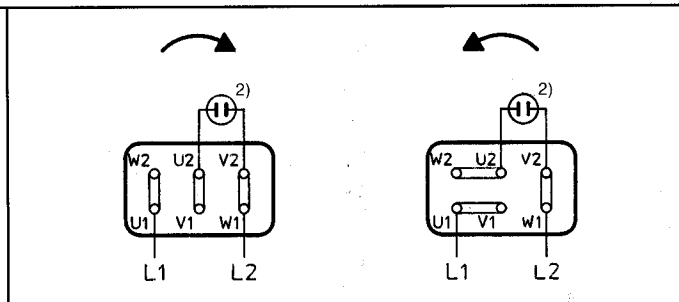
#### Einphasenmotoranschluß<sup>1)</sup>

Bez. der Versorgungsspannungen s. Typenschild.



#### Conexión del motor monofásico<sup>1)</sup>

Para las tensiones de alimentación ver la placa de características.



1) Klemmenmarkierung nicht gemäß der am Kap. 3.8 hingewiesenen Normen.

2) Der etwaige Hilfskondensator muß mit dem Betriebskondensator parallel angeschlossen werden.

1) Marquaje de los terminales no conforme a las normas indicadas en el cap. 3.8.

2) El eventual condensador auxiliar es conectado en paralelo con el de servicio.

### 7.6 Anschluß der Hilfsausrüstungen

(Fremdaxiallüfter, Thermofühler, Stillstandheizung, Drehgeber)

#### Anschluß des Fremdlüfters

Die Versorgungskabel des Fremdlüfters sind mit Buchstab «V» auf den Bündeln der Kabeldichtungen gekennzeichnet und zu den 3 Hilfsklemmen des Gleichrichters oder zu einem anderen Hilfsklemmenbrett laut folgenden Schaltplänen in Abhängigkeit vom Identifikationscode des Fremdlüfters verbunden.

Code des Fremdlüfters A, B: Versorgungsanschluß des Einphasenfremdlüfters (Motorgrößen 71 ... 90).

Code des Fremdlüfters D, E, F: Versorgungsanschluß des Drehstromfremdlüfters (Motorgrößen 100 ... 200); Standardlieferung sieht Y-Anschluß mit untergenannten Spannungen vor; für Δ-Anschluß bitte rückfragen. Überprüfen, ob die Drehrichtung des Drehstromfremdlüfters korrekt ist (Luftdurchgang muß nach der Antriebsseite gerichtet sein; s. Pfeil auf der Lüfterabdeckung); im Gegenteil zwei Phasen des Versorgungsnetzes umkehren.

Bei der Aufstellung überprüfen, ob die Versorgungsdaten den Kreisdaten entsprechen; sich auf den Fremdlüfterscode am Motortypenschild beziehen.

### 7.6 Conexión de los equipos auxiliares

(servoventilador, sondas térmicas, resistencia anticondensación, encoder)

#### Conexión del servoventilador

Los cables de alimentación del servoventilador están marcados con la letra «V» sobre los collarines de los terminales de cable y están conectados a los 3 bornes auxiliares del rectificador o a otra placa de bornes auxiliar según los esquemas siguientes, en función del código de identificación del servoventilador.

Código del servoventilador A, B: conexión para alimentación del servoventilador monofásico (tamaños motor 71 ... 90).

Código del servoventilador D, E, F: conexión para alimentación del servoventilador trifásico (tamaños motor 100 ... 200); el suministro estándar prevé la conexión a Y con las tensiones indicadas abajo; para la conexión a Δ consultarnos. Comprobar que el sentido de rotación del servoventilador trifásico sea el correcto (el flujo del aire debe dirigirse hacia el lado de accionamiento; ver la flecha indicada sobre la tapa del ventilador); en caso contrario intervertir dos fases de la línea de alimentación.

Durante la instalación, averiguar que los datos de alimentación corresponden a los del servoventilador, en referencia al código del servoventilador indicado sobre la placa del motor.

## 7. Aufstellung und Wartung

### Versorgungsspannung

Code A	230 V ~ ± 10%, 50/60 Hz
B	255 V ~ ± 5%, 50/60 Hz
D3	3 x 400 V ~ ± 10%, 50/60 Hz
E3	3 x 440 V ~ ± 10%, 50/60 Hz
F3	3 x 500 V ~ ± 10%, 50/60 Hz

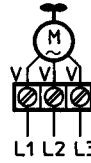


Code **A, B**  
Cód. **A, B**

## 7. Instalación y manutención

### Tensión de alimentación

Cód. A	230 V ~ ± 10%, 50/60 Hz
B	255 V ~ ± 5%, 50/60 Hz
D	3 x 400 V ~ ± 10%, 50/60 Hz
E	3 x 440 V ~ ± 10%, 50/60 Hz
F	3 x 500 V ~ ± 10%, 50/60 Hz



Code **D, E, F**  
Cód. **D, E, F**

### Anschluß von Bimetall-Thermofühlern, Thermistor-Thermofühlern (PTC), Stillstandheizung

Die Anschlußkabel befinden sich im Klemmenkasten und sind durch den Buchstab «B» (Bimetall-Thermofühler), «T» (Thermistor-Thermofühler PTC) oder «S» (Stillstandheizung) auf den Kabeldichtungen gekennzeichnet; sie sind zu einem Hilfsklemmenbrett laut folgender Schaltpläne verbunden:

### Conexión de sondas térmicas bimetalicas, sondas térmicas a termistores (PTC), resistencia anticondensación

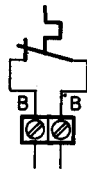
Los cables de alimentación de conexión se encuentran al interior de la caja de bornes y están marcados con la letra «B» (sondas térmicas bimetalicas), «T» (sondas térmicas a termistores PTC) o «S» (resistencia anticondensación) sobre los colarines de los terminales de cables; están conectados a una placa de bornes auxiliar según los esquemas siguientes:

#### Bimetall-Thermofühler Sondas térmicas bimetalicas

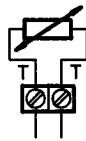
#### Thermistor-Thermofühler Sondas térmicas a termistores

#### Stillstandheizung Resistencia anticondensación

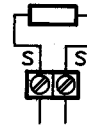
- 1) Nach der Steuerungsvorrichtung: max 290 V, 2,5A.
- 2) Thermistor gemäß DIN 44081/44082.
- 3) Versorgungsspannung 230 V ~ ± 10% 50/60 Hz (25 W für 80 ... 112, 40 W für 132 ... 160 ... 180M, 65 W für 180L ... 250, 100 W für 280, 130 W für 315S, 200 W für 315M).



1)



2)



3)

- 1) Al dispositivo de accionamiento: máx 290 V, 2,5A.
- 2) Termistor conforme a DIN 44081/44082.
- 3) Tensión de alimentación 230 V ~ ± 10% 50/60 Hz (25 W para 80 ... 112, 40 W para 132, 50 W para 160 ... 180M, 65 W para 180L ... 250, 100 W para 280, 130 W para 315S, 200 W para 315M).

Zur Identifizierung des Ausführungstyps sich auf das Kennzeichen auf die dem Hilfsklemmenbrett verbundenen Kabel und ihre Identifizierungs-codes auf Motortypenschild beziehen.

Para individuar el tipo de ejecución hacer referencia a la marca indicada sobre los cables conectados a la placa de bornes auxiliar y al correspondiente código de identificación de la placa motor.

### Anschluß des Drehgebers

Im Klemmenkasten ist ein Anweisungsblatt, das vom Drehgeberhersteller direkt ausgeliefert wird (s. EMV Warnungen, Abschnitt 7.3).

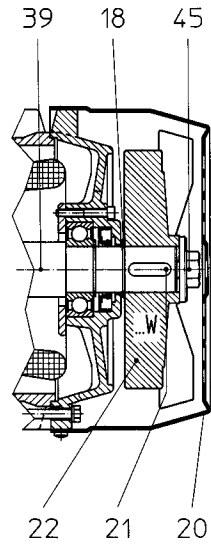
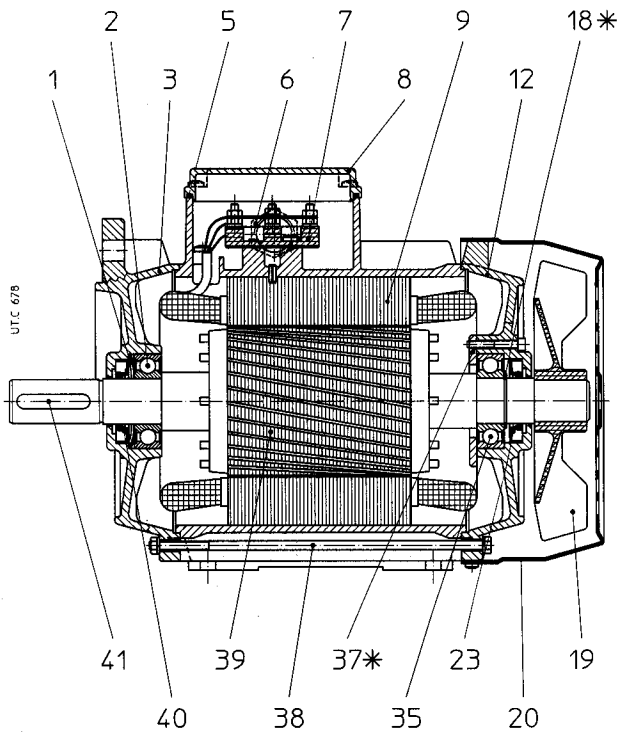
### Conexión del encoder

Al interior de la caja de bornes es insertada una hoja ilustrativa suministrada directamente por la Fábrica del encoder (ver advertencias CEM al párrafo 7.3).

7.7 Ersatzteilübersicht

7.7 Tablas de las piezas de recambio

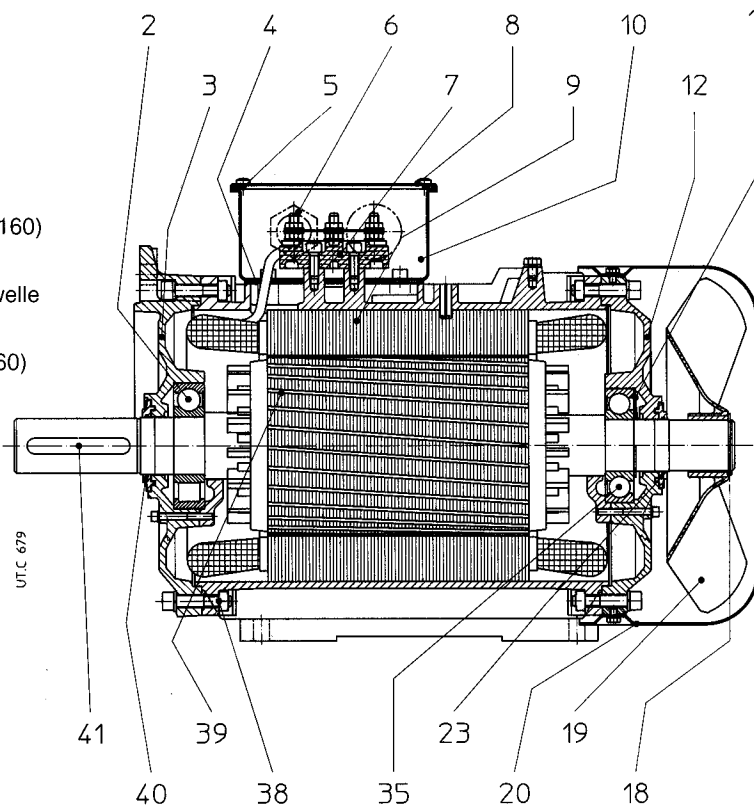
63 ... 132



- 1 Vorspannfeder
  - 2 Lager Antriebsseite
  - 3 Schild Antriebsseite (Flansch)
  - 4 Dichtung Klemmenkasten
  - 5 Dichtung Klemmenkastendeckel
  - 6 Kabeldichtung
  - 7 Klemmenbrett
  - 8 Klemmenkastendeckel
  - 9 Gehäuse mit gewickeltem Statorpaket
  - 10 Klemmenkasten
  - 12 Schild Nicht-Antriebsseite
  - 18 Sicherungsring
  - 19 Lüfter
  - 20 Lüfterabdeckung
  - 21 Paßfeder
  - 22 Schwungrad
  - 23 Dichtring ( $\leq 132$ ); Labyrinthdichtung ( $\geq 160$ )
  - 35 Lager Nicht-Antriebsseite
  - 37 Flansch für Antriebswelle axial eingespannt
  - 38 Zugstange ( $\leq 132$ ); Mutterschraube ( $\geq 160$ )
  - 39 Läufer mit Welle
  - 40 Dichtring ( $\leq 132$ ); Labyrinthdichtung ( $\geq 160$ )
  - 41 Paßfeder
  - 45 Sperrmutter
- \* Auf Anfrage

- 1 Muelle de precarga
  - 2 Rodamiento lado accionamiento
  - 3 Escudo lado accionamiento (brida)
  - 4 Junta caja de bornes
  - 5 Junta tapa caja de bornes
  - 6 Prensaestopas
  - 7 Placa de bornes
  - 8 Tapa caja de bornes
  - 9 Carcasa con paquete del estator bobinado
  - 10 Caja de bornes
  - 12 Escudo lado opuesto al accionamiento
  - 18 Anillo elástico de seguridad
  - 19 Ventilador
  - 20 Tapa del ventilador
  - 21 Chaveta
  - 22 Volante
  - 23 Retén de estanqueidad ( $\leq 132$ ); retén laberintico ( $\geq 160$ )
  - 35 Rodamiento lado opuesto al accionamiento
  - 37 Brida de fijación axial del árbol motor
  - 38 Tirante ( $\leq 132$ ); bulón ( $\geq 160$ )
  - 39 Rotor con árbol
  - 40 Retén de estanqueidad ( $\leq 132$ ); retén laberintico ( $\geq 160$ )
  - 41 Chaveta
  - 45 Tuerca autoblocante
- \* Bajo pedido

160 ... 250



280 ... 315



# 8. Typenschild

<b>ROSSI MOTORIDUTTORI</b> <small>S.p.A. MODENA - ITALIA</small>		<b>IEC 34-1</b> <small>made in Italy</small>	
<b>MOT.</b> (1) ~ N° (2)		(7) $\mu$ F	I.C.L. (9)
(3) (4) (5) (6)		(8) $\mu$ F	S (10)
<b>Esecuzione Execution</b> (11)		(12) kg	IP (13)
<input type="radio"/> <b>Freno Brake</b> Nm V~ A #/## V= <input type="radio"/>			
(19) V (19)	Hz	A	kW
(20)	(21)	(22)	(23)
			min <sup>-1</sup>
			cos $\varphi$
			(25)

Größen - Tamaños 63 ... 132

- (1) Phasenzahl
- (2) Herstellungzweimonat und -jahr (und etwaige Kennziffer)
- (3) Motortyp
- (4) Größe
- (5) Polanzahl
- (6) Bauform IM ...
- (7) Kondensator (nur für Einphasenmotor)
- (8) Hilfskondensator (nur für Einphasenmotor)
- (9) Isolationsklasse I.C.L. ...
- (10) Betrieb S...
- (11) Sonderausführungscode
- (12) Motormasse (nur wenn > 30 kg)
- (13) Schutzart IP ...
- (19) Phasenanschluß
- (20) Nennspannung
- (21) Nennfrequenz
- (22) Nennstrom
- (23) Nennleistung
- (24) Nenndrehzahl
- (25) Leistungsfaktor
- (26) Fremdlüftercode und DS-Versorgungsspannung
- (27) Drehgebercode

<b>ROSSI MOTORIDUTTORI</b> <small>S.p.A. MODENA - ITALIA</small>		<b>IEC 34-1</b> <small>made in Italy</small>	
<b>MOT.</b> 3 ~ N° 1-98		$\mu$ F	I.C.L. F
HF 112M 4 B5		$\mu$ F	S 1
<b>Esecuzione Execution</b> SP V D		30 kg	IP 54
<input type="radio"/> <b>Freno Brake</b> Nm V~ A #/## V= <input type="radio"/>			
$\Delta$ V	Y	Hz	A
230	400	50	15.6/9
277	480	60	15.6/9
			kW
			4
			min <sup>-1</sup>
			1410
			1690
			cos $\varphi$
			0.77
			0.77

<b>ROSSI MOTORIDUTTORI</b> <small>S.p.A. MODENA - ITALIA</small>		<b>IEC 34-1</b> <small>made in Italy</small>	
<b>MOT.</b> 3 ~ N° 1-98		$\mu$ F	I.C.L. F
HF 80B 2.8 B5		$\mu$ F	S 1
<b>Esecuzione Execution</b> AX		kg	IP 55
<input type="radio"/> <b>Freno Brake</b> Nm V~ A #/## V= <input type="radio"/>			
Y V	Y	Hz	A
400	50	1.9	0.55
400	50	0.76	0.13
			kW
			2730
			670
			min <sup>-1</sup>
			0.77
			0.6
			cos $\varphi$

<b>ROSSI MOTORIDUTTORI</b> <small>S.p.A. MODENA - ITALIA</small>		<b>IEC 34-1</b> <small>made in Italy</small>	
<b>MOT.</b> 1 ~ N° 1-98		315 $\mu$ F	I.C.L. F
HF 90SA 2 B5		$\mu$ F	S 1
<b>Esecuzione Execution</b>		kg	IP 55
<input type="radio"/> <b>Freno Brake</b> Nm V~ A #/## V= <input type="radio"/>			
V	L	Hz	A
230		50	7.8
			kW
			1.1
			min <sup>-1</sup>
			2840
			cos $\varphi$
			0.91

# 8. Placa de características

U.T.C 680

<b>ROSSI MOTORIDUTTORI</b> <small>S.p.A. MODENA - ITALIA</small>		<b>IEC 34-1</b> <small>made in Italy</small>	
<b>MOT.</b> 3 ~ (3) (4) (5) (6) COD. (2)			
N° (2)	PROD. (2)	I.C.L. (9)	(11)
IP (13)	S (10)	(12) kg	
<input type="radio"/> <b>Servomot. Fan unit</b> (26)		Encoder (27)	
<input type="radio"/> <b>Freno Brake</b> Nm #/## RR V~ A			
(19) V (19)	Hz	A	kW
(20)	(21)	(22)	(23)
			min <sup>-1</sup>
			cos $\varphi$
			(25)

Größen - Tamaños 160 ... 315

- (1) Número de las fases
- (2) Bimestre y año de fabricación (y número de matrícula eventual)
- (3) Tipo motor
- (4) Tamaño
- (5) Número polos
- (6) Forma constructiva IM ...
- (7) Condensator (sólo para motor monofásico)
- (8) Condensator auxiliar (sólo para motor monofásico)
- (9) Aislamiento clase I.C.L. ...
- (10) Servicio S...
- (11) Códigos de ejecución especial
- (12) Masa del motor (sólo si > 30 kg)
- (13) Protección IP ...
- (19) Conexión de las fases
- (20) Tensión nominal
- (21) Frecuencia nominal
- (22) Corriente nominal
- (23) Potencia nominal
- (24) Velocidad nominal
- (25) Factor de potencia
- (26) Código del servomotor y tensión c.a. de alimentación
- (27) Código del encoder

<b>ROSSI MOTORIDUTTORI</b> <small>S.p.A. MODENA - ITALIA</small>		<b>IEC 34-1</b> <small>made in Italy</small>	
<b>MOT.</b> 3 ~ A4 160L 4 B5 COD. 1-98			
N°	PROD.	I.C.L. F	
IP 55	S 1	85 kg	
<input type="radio"/> <b>Servomot. Fan unit</b>		Encoder	
<input type="radio"/> <b>Freno Brake</b> Nm #/## RR V~ A			
$\Delta$ V	Hz	A	kW
400	50	30.5	15
480	60	30.5	16
			min <sup>-1</sup>
			1460
			1750
			cos $\varphi$
			0.81
			0.81

**ROSSI GETRIEBEMOTOREN**

GmbH DÜSSELDORF - D

Feldheider Strasse 56  
40699 ERKRATH  
☎ 02104 3 03 30  
Fax 02104 30 33 33

**ROSSI GEARMOTORS**

Ltd. COVENTRY - GB

Unit 8, Phoenix Park Estate  
Bayton Road, Exhall  
COVENTRY CV 7 9QN  
☎ 01203 64 46 46  
Fax 01203 64 45 35

**ROSSI MOTOREDUCTEURS**

s.a.r.l. GONESSE - F

4, Rue des Frères Montgolfier  
Zone Industrielle  
95500 GONESSE  
☎ 01 34 53 91 71  
Fax 01 34 53 81 07

**ROSSI MOTORREDUCTORES**

S.L. BARCELONA - E

La Forja, 43  
08840 VILADECANS (Barcelona)  
☎ 93 6 37 72 48  
Fax 93 6 37 74 04

**ROSSI GEARMOTORS**

AUSTRALIA Pty. Ltd.

26-28 Wittenberg Drive  
Canning Vale 6155  
PERTH, Western Australia  
☎ 08 94 55 73 99  
Fax 08 94 55 72 99



D E - TS 98 2 500

**ROSSI MOTORIDUTTORI**

S.p.A.

MODENA - ITALIA

Sede VIA EMILIA OVEST 915/A - MODENA - I  
☒ C.P. 310 - 41100 MODENA  
☎ 059 33 02 88  
Fax 059 82 77 74  
<http://www.rossimotorid.it>