

BR  
**Motores**  
M7000

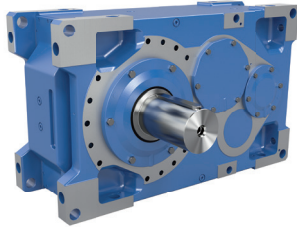


# Conteúdo

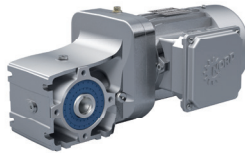
---

INTRODUÇÃO	A 2 - 5
NORMAS, PRESCRIÇÕES, NOMENCLATURA	A 2 - 9
SELEÇÃO DO MOTOR	A 10 - 20
OPÇÕES	A 21 - 32
FORMULÁRIO DE COTAÇÃO MOTOR	A 33
DIAGRAMAS DE CONEXÃO	A 34 - 35
NOTAS TÉCNICAS	A 36 - 42
FREIOS	B 2 - 21
DADOS DO MOTOR	C 2 - 22
DESENHOS DIMENSIONAIS DO MOTOR	D 2 - 21

# Grupo NORD DRIVESYSTEMS



Redutores industriais



Motorreductores



Inversores de frequência e soft-starters



- ▶ Matriz e centro tecnológico em Bargteheide próximo a Hamburgo.
- ▶ Soluções inovadoras em acionamentos para mais de 100 segmentos industriais.
- ▶ 7 Locais de fabricação líderes em tecnologia produzem redutores, motores e inversores, formando sistemas completos em acionamentos, provenientes de um único fornecedor.
- ▶ A NORD tem 48 filiais próprias em 36 países e outros parceiros comerciais em mais de 50 países. Estes oferecem estoques locais, centros de montagem, suporte técnico e assistência técnica.
- ▶ Mais de 4.700 funcionários em todo o mundo criam soluções individuais para cada cliente.



Sede principal em Bargteheide



Fabricação de peças para redutores



Fabricação de inversores



Fabricação de motores



Produção e montagem



Montagem de motores

# Introdução

---

Acionamentos elétricos em aplicações industriais consomem até 70 % da energia total requerida. Para muitas empresas há um grande potencial de otimização aqui.

A NORD DRIVESYSTEMS lhe oferece uma ampla gama de motores elétricos, os quais excedem o atendimento a todas as legislações e normas de eficiência a nível mundial.

Os nossos motores são usados em numerosas aplicações, pois eles são potentes e robustos, e permitem combinação com todos os redutores NORD.

Em caso de altas relações de transmissão e montagem direta do motor são usados eixos do motor entalhados, permitindo um projeto compacto.

Quer seja em agitadores, transportadores, na intralogística ou na indústria alimentícia:

Os motores elétricos NORD são encontrados em todos os lugares onde é necessário um alto desempenho. Eles trabalham de forma confiável e com rendimento muito elevado durante muitos anos.

Isso economiza custos operacionais aos nossos clientes, ao mesmo tempo em que preserva o meio ambiente.



O catálogo G2122 contém informações sobre redutores, motores e inversores para aplicação em ambiente com risco de explosão por gás e poeira (ATEX).



Certificados e declarações de conformidade podem ser encontrados na nossa homepage, em [www.NORD.com](http://www.NORD.com).



## Motores assíncronos de baixa tensão

Os motores citados neste catálogo são motores assíncronos de baixa tensão, que podem ser aplicados como motorreduzores ou somente motores.

O catálogo contém somente motores de fabricação própria, com potências de 0,12 até 55 kW. Informações sobre motores com potência > 55 kW bem como motores especiais, como motores submersos ou motores encapsulados estão disponíveis sob consulta.

Informações sobre motores Ex podem ser encontradas no catálogo G2122.

### NORD IE1/Motores padrão

Motores da classe de rendimento IE1 continuam disponíveis na NORD. A sua utilização precisa ser verificada tendo em vista as legislações nacionais. Condições especiais do ambiente ou dos modos de operação levam à condição de exceção, legitimando a operação destes motores.

Normalmente os motores IE1 são permitidos para operação S1 nos países que especificam a IE1 e nos países em que não existem regulamentos correspondentes!

IEC60034-30 50 Hz	60HZ (EUA, ...)
IE1	NEMA Padrão Efficiency
IE2	igual à NEMA High Efficiency
IE3	igual à NEMA Premium Efficiency
IE4	igual à NEMA Super Premium Efficiency

Aumento de eficiência ↓

### Classes de rendimento IE1, IE2, IE3, IE4

A norma IEC 60034-30:2008 especifica classes de rendimento, formando assim a base para os diversos requisitos nacionais da eficiência energética. Simultaneamente, a norma IEC 60034-2-1:2007 harmoniza os procedimentos para a medição de rendimentos.



Em todo o mundo devem ser observados os requisitos quanto à eficiência energética dos motores.

A seleção do motor é influenciada pelo aperfeiçoamento no desenvolvimento dos motores, pela tecnologia cada vez mais eficiente e pelos requisitos nacionais atuais e futuros do país no qual o acionamento será aplicado.

A NORD fornece informações sobre isso em:

[www.nord.com](http://www.nord.com) / Produtos / Acionamentos de alto rendimento / Regulamentações nacionais.

# Introdução

## IE2/IE3 - Diferenças Técnicas

Os motores das classes de rendimento IE3 se diferenciam consideravelmente dos motores IE1, usuais até então.

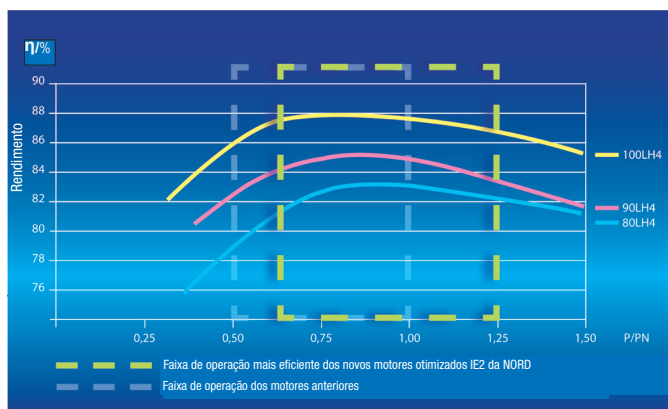
Através do uso de materiais adicionais e de qualidade superior, bem como novos métodos de fabricação em conjunto com novas soluções de projeto são atingidos rendimentos melhores. Estas sempre atendem aos requisitos legais.

A mudança dos motores anteriores para motores IE3 é facilitada, pois, normalmente as linhas de motores NORD possuem mesmas dimensões externas. Somente em poucos casos as dimensões dos motores anteriores são insuficientes.

Um resumo rápido é dado pelas tabelas ⇒ [D2-21](#).

Também devem ser considerados valores alterados dos motores (por ex., maiores torques de partida, maiores torques máximos, maiores rotações, maiores reservas de potência, maior peso), o que deve ser considerado no dimensionamento.

A seguir explicaremos como você poderá ter vantagens com os maiores torques de partida e torques máximos, em conjunto com a faixa de operação ampliada.



As curvas mostram o traçado básico dos rendimentos de motores assíncronos

## IE3 - Premium

Motores da classe de eficiência IE3 atingem uma melhoria adicional do rendimento. Isso aumenta ainda mais as reservas térmicas, portanto, as possibilidades de aplicação. Para IE3 a NORD permanece fiel aos tamanhos normalizados nas potências padrão. Isso é possível através do uso de materiais seletos e de tecnologia de fabricação inovadora. Foi dispensada a marcação da ampla faixa de tensões. Entretanto, continua sendo possível a operação como nos motores IE2. Os rendimentos conforme IE3 não podem mais ser garantidos continuamente.

Além disso, os motores IE3 de 4 polos são adequados para 50Hz ou 60Hz, de acordo com configuração, permitindo a aplicação em todo o mundo. Informações sobre quando e onde esta classe de rendimento se torna obrigatória podem ser encontradas em: [www.nord.com](http://www.nord.com) / [Produtos](#) / [Acionamentos de alto rendimento](#) / [Regulamentações nacionais](#).

## IE4 / IE5 - o próximo nível

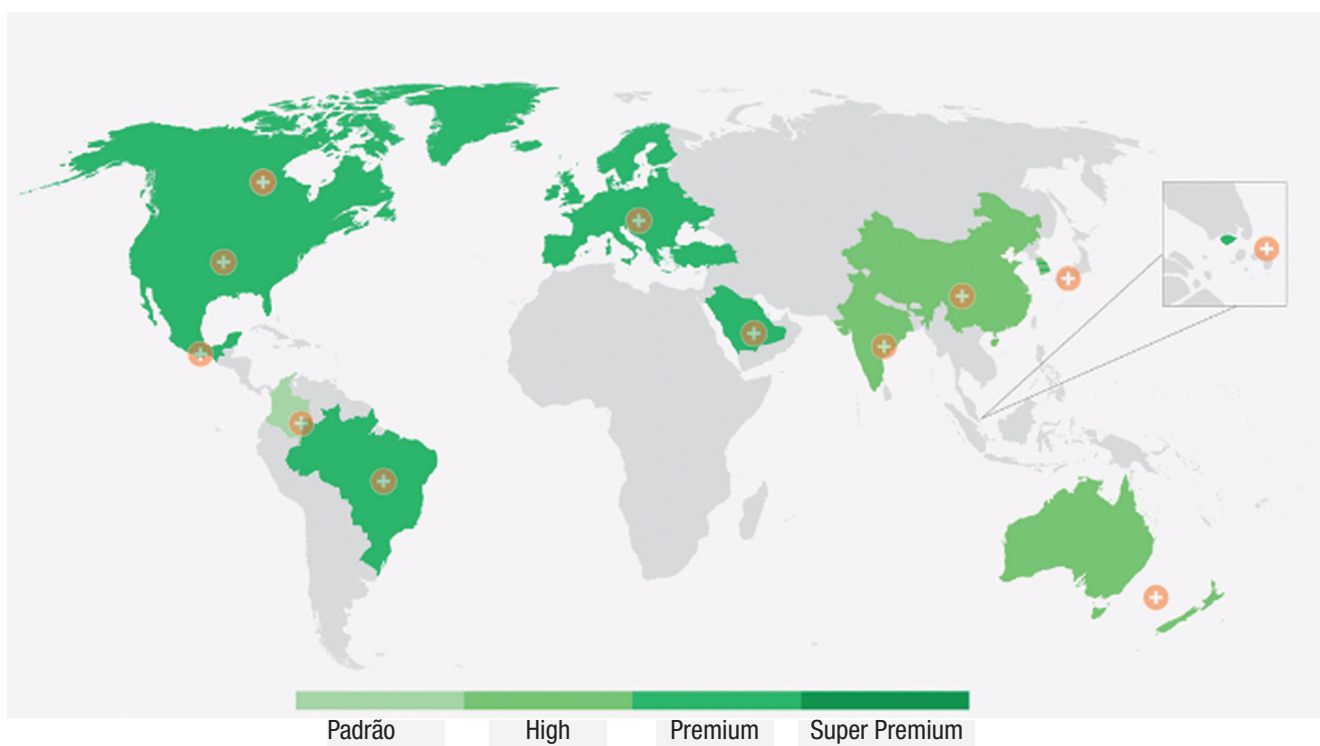
Motores da classe de rendimento IE4 atingem uma melhoria adicional dos rendimentos. A NORD desenvolveu motores síncronos de ímãs permanentes para a operação com inversores, para a faixa de potências até 5,5 kW.

Informações adicionais sobre os motores IE5 podem ser encontradas no catálogo M5000.

## Atual e feito com cuidado

Este catálogo foi elaborado com muito critério, com base na legislação atual. Não assumimos responsabilidade por alterações técnicas.

Por favor, observe que as normas e diretivas estão sujeitas a mudanças contínuas. Apesar de darmos grande valor para as informações precisas, não é nossa pretensão que este documento venha a substituir uma análise das diretivas e legislações de importação pertinentes.



# Normas, prescrições legais

## Nomenclatura

### Identificação da potência do motor

<b>Altura do eixo</b>	63, 71, 80, 90, 100, 112, 132, 160, 180, 200, 225, 250		
<b>Índice de potência</b>	S, M, L	Potência padrão (sem classe de eficiência IEx)	
	SA, MA, LA, MB, LB	potência aumentada (sem classe de eficiência IEx)	
	MX, LX	Potência padrão com altura de eixo menor (sem classe de eficiência IEx)	
	S_, M_, L_	Potência padrão com classe de eficiência IEx	
	X_, W_	Potência padrão com altura de eixo menor com classe de eficiência IEx	
	A_	Potência aumentada "L" com classe de eficiência IEx	
	R_	Potência reduzida com altura de eixo maior com classe de eficiência IEx	
<b>Classe de eficiência</b>	Normal (IE1)	H=high (IE2)	P=premium (IE3)
<b>Quantidade de polos</b>	Padrão: 2, 4, 6, 8-4, 4-2, 8-2... com IE2 + IE3: 4 polos		diferente número de polos sob consulta
<b>Tipo de motor</b>	Identificação somente para motores com características especiais		
	CUS	Motores aprovados conforme UL e CSA	
	AR	Motores energeticamente eficientes para o Brasil "Alto Rendimento"	
	KR	Motores energeticamente eficientes para a Coreia	
<b>Opções</b>	⇒ A7, A21		


#### Exemplo

100	L	H	/	4	CUS	RD	=	Altura do eixo 100	Índice de potência L	Classe de eficiência H(IE2)	Número de polos 4
									Tipo de motor CUS	Opção RD	

#### Exemplos

	IE1 + Padrão	IE2	IE3
1,5 kW	90 L/4	90 LH/4	90 LP/4
2,2 kW	100 L/4	100 LH/4	100 LP/4
3,0 kW	100 LA/4	100 AH/4	100 AP/4
18,5 kW	180 MX/4	180 MH/4	180 MP/4
22,0 kW	180 LX/4	180 LH/4	180 LP/4
30,0 kW	200 LX/4	200 XH/4	225 RP/4

## Opções

Abreviaturas	Significado	Abreviaturas	Significado	
BRE +	Freio / torque de frenagem + Opções	OL	sem ventilador	
DBR +	Freio duplo + Opções	OL/H	sem ventilador, sem cobertura	
Subopções (⇒  B13-14)	RG *	Versão protegida contra corrosão	KB	Furação para água de condensação fechada
	SR *	Versão protegida contra poeira e corrosão	MS	Conector na caixa de ligação
	IR *	Relé de corrente	EKK	Caixa de ligação em peça única
	FHL *	Destravamento manual bloqueável	KKV	Caixa de ligações preenchida com resina
	HL	Destravamento manual	FEU	Isolamento à prova de umidade
	MIK	Microinterruptor	TRO	Isolação de proteção para clima tropical
AS55	Montagem externa			
	(* não para DBR)			
BSH	Aquecimento estacionário / freio	F	Ventilador externo	
NRB1 / 2	Freio com ruído reduzido	RLS	Contra recuo	
ERD	Borne de aterramento externo	IG1 (IG11, 12)	Encoder 1024 pulsos, incremental	
TF	Sensor de temperatura, termistor PTC	IG2 (IG21, 22)	Encoder 2048 pulsos, incremental	
TW	Monitoramento de temperatura, bimetal	IG4 (IG41, 42)	Encoder 4096 pulsos, incremental	
SH	Fita de aquecimento	IG.K	Encoder com caixa de ligação	
WU	Rotor de liga silício-alumínio	MG	Transdutor incremental magnético	
Z	Volante de inércia adicional, ventilador fundido	IG	Encoder incremental	
WE +	2ª Ponta de eixo	AG	Encoder Absoluto	
HR	Volante manual			
RD	Chapéu de proteção			
RDT	Chapéu de proteção, proteção para área têxtil			
RDD	Cobertura dupla do ventilador			
AS66	Montagem externa			

## Formas Construtivas

### Formas de projeto conforme DIN EN 60034-7

Para as formas de projeto a seguir valem as mesmas dimensões:

**IM B3** ⇒ IM B6, IM B7, IM B8, IM V5, IM V6

**IM B5** ⇒ IM V1, IM V3

**IM B14** ⇒ IM V18, IM V19

Os motores podem ser pedidos na forma de projeto básica e ser operados conforme a listagem acima (forma de projeto universal). Para a execução com furação para água de condensação (KB) a posição de montagem deve ser necessariamente informada. Para a forma de projeto IM V5, IM V1, IM V18 recomendamos a execução com chapéu de proteção (RD).

Para motorreductores deverá ser observada a posição de montagem indicada na plaqueta do redutor.

### Denominação de dimensões conforme DIN EN 50347

⇒  D2-21 Tolerâncias de ajuste:

D, DA	≤ 30	j 6
	> 30	k 6
N	≤ 250	j 6
	> 250	h 6
H		-0,5

Ranhuradas de chaveta + chavetas conforme DIN 6885/1

Furações de rosca DB + DC conforme DIN 332/2

Correlação da potência, extremidades de eixos e flanges:  
Paralelismo eixo / face dos pés; concentricidade do eixo;  
Planeza flange / eixo conforme DIN EN 50347



# Normas, prescrições legais

## Nomenclatura

### Motores NORD

- são sempre construídos conforme IEC 60034 Parte 1, 2, 5 ... 9, 11, 12, 14, 30 e levam o símbolo CE,
- são rotores de curto-circuito fechados, autoventilados na versão trifásica ou monofásica
- também podem ser fornecidos conforme as seguintes normas, recomendações e classificações:

**NEMA**



**EAC**



### Motores energeticamente eficientes da NORD

IE1, IE2, IE3	Classes de rendimento conforme IEC 60034-30
CC 092A	Classificação de rendimento EISAct (EUA) - ee
AR	Classificação de rendimento Brasil
KR	Classificação de rendimento Coreia



China Compulsory Certification  
Nº.: 200 701 040 125 842 9

**EAC**

Certificado EAC para a exportação de motores para a Eurasian Customs Union



CE Identificação de produtos que correspondem às diretrizes da UE

**NEMA**

Norma da National Electrical Manufacturers Association



CSA Motores econômicos em energia aprovados (High efficiency)  
File-Nr.: 1305200  
Master Contract: 189340



CSA e CUS motores aprovados 63 S - 180 LX  
File-Nr.: 1293961 (LR112560)  
Master Contract: 189340



Motores listados UL 63 S - 180 LX  
File-Nr.: 191510



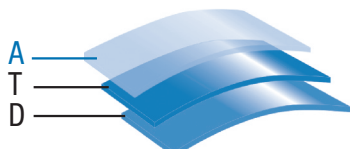
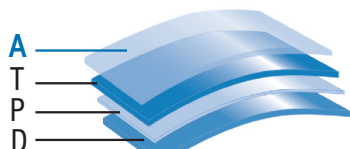





G2122  
DINAMYSYSTEMS

Informações sobre motores à prova de explosão (ATEX 2014/34/EU) podem ser encontrados nos

- ▶ catálogos especiais NORD: G2122
- ▶ na internet: <https://www.nord.com/pt/documentação/documentação.jsp>



## Pintura

Revestimento / Área de aplicação		Classe**	Estrutura	Espessura de camada*
Basic Basic+ Instalação no ambiente interno Anteriormente F2		C2		50 - 90 µm
NORD Severe Duty 2 NORD Severe Duty 2+ Instalação no ambiente externo e instalação externa protegida (por ex., em galpões abertos, não aquecidos) Anteriormente F3.0		C2		110 - 150 µm
NORD Severe Duty 3 NORD Severe Duty 3+ Instalação no ambiente externo, atmosfera urbana e industrial com baixa poluição Anteriormente F3.1		C3		160 - 200 µm
NORD Severe Chem Duty 3 Poluição química normal Anteriormente F3.4		C3		100 - 140 µm
NORD Severe Food Duty 3 NORD Severe Food Duty 3+ Áreas para embalagem de alimentos Anteriormente F3.5		C3		100 - 140 µm
NORD Severe Duty 4 NORD Severe Duty 4+ Instalação em ambiente externo, atmosfera urbana e industrial com média poluição Anteriormente F3.2		C4		220 - 260 µm
NORD Severe Duty 5 NORD Severe Duty 5+ Instalação em ambiente externo, atmosfera urbana e industrial com alta poluição Anteriormente F3.3		C5		200 - 240 µm
A	Opcionalmente demão de acabamento antimicrobiana (+ versões) Espessura de camada + 25 µm	T	Demão de acabamento de poliuretano 2 componentes	
		E	Primer epóxi fosfato de zinco 2 componentes	
Z	Compensação de rebaixo no contorno e de vãos com vedante à base de poliuretano possível para NSD2, NSD3 NSD4, Inclusa para NSD5	P	Primer poliuretano 2 componentes	
		D	Primer por imersão 1 componente (somente para carcaça de ferro fundido cinzento)	

\*\*Comparável à classificação de condições ambientes conforme DIN EN ISO 12944-2

\*Protocolo da espessura de camada com base na ISO 19840 disponível sob consulta..

# Seleção do motor

## Seleção do motor adequado

Na seleção de um motor devem ser observados vários fatores. Isso inclui, por exemplo, a sua potência, rotação, faixa de ajuste da rotação, torque, tamanho, opções necessárias do motor e as condições ambientais existentes. A seguir estão listados alguns auxílios para a seleção de motores.

### Denominação dos motores

Os motores são nomeados pela sua altura de eixo e potência nominal. A altura de eixo é a dimensão entre o centro do eixo de saída e a face de contato dos pés do motor. Os motores são marcados conforme DIN EN 50347 com uma potência nominal. O atendimento à norma tem como consequência que a potência dos motores aumenta em tamanhos normalizados, por ex., para motores de 4 polos de 0,12kW passando por 0,18kW até 0,25kW, etc.

A potência que o motor realmente pode fornecer atendendo à sua classe térmica geralmente é maior do que a potência nominal, mas menor do que o próximo nível de potência.

### Determinação da rotação aproximada do motor

Conforme o modelo este catálogo distingue entre motores de 2, 4, 6 e 8 polos. As rotações a vazio destes motores são apresentadas na tabela a seguir:

Número de polos	2	4	6	8
Rotação a vazio [rpm] (aproximada) 50Hz	3000	1500	1000	750


O motorreductor mais utilizado é o de 4 polos. Este motor apresenta o prazo de entrega mais curto devido à sua ampla utilização e possui uma boa relação entre potência, peso e preço.

Nos motorredutores a rotação de saída do reductor é determinada pela rotação do motor e pela relação de transmissão.

Vale a correção:

$$\text{Rotação de saída do reductor} = \frac{\text{Rotação do motor}}{\text{Relação de transmissão do reductor}}$$

A rotação dos motores varia ligeiramente sob influência da carga. Quanto maior a carga (maior o torque necessário), menor a rotação. Este efeito é tanto maior quanto menor for o motor. Valores nominais descritos no catálogo e na placa de identificação sempre se referem à rotação nominal que ocorre na potência nominal.

No mais, para os motores IE3 são descritos os pontos de operação ampliados ⇒  A14, nos quais os motores podem fornecer potências maiores. A rotação deste ponto de operação diverge da rotação nominal. Além disso, são descritos motores com polos reversíveis, os quais apresentam duas rotações nominais.

### Seleção da potência do motor


Importante para a seleção do motor é a potência ou o torque que a máquina de trabalho acionada requer.

Neste catálogo a potência é informada em quilowatt [kW] e o torque em newton-metro [Nm]. O cálculo da potência necessária ou do torque necessário pode ser complexo, dependendo da tarefa do acionamento.

As versões e dados técnicos a seguir auxiliam no dimensionamento do acionamento. A potência marcada na placa de identificação do motor depende do modo de operação no qual o motor funcionará.

## Explicações sobre os principais modos de operação

## Modos de operação

<b>Operação permanente</b>	sob carga constante	<b>S1</b>
<b>Operação tempo limitado</b>	sob carga constante A temperatura constante não é atingida. Um religamento somente acontece quando o motor tiver resfriado para no máximo 2K acima da temperatura do ar de resfriamento. Exemplo: S2-10min. Valores recomendados para a definição: 10, 30 min	<b>S2</b>
<b>Operação intermitente</b>	composta por ciclos de carga iguais com fases de carga constante e pausas subsequentes. A frequência e dificuldade das partidas não devem ter influência perceptível sobre o aquecimento. É definida uma duração de ciclo de 10 min quando não houver determinação em contrário. A duração de funcionamento relativa informa a parcela do tempo de funcionamento na duração do ciclo. Exemplo: S3-40% ED: 4 min carga - 6 min pausa Valores recomendados para a definição: 40 % – Valores divergentes sob consulta!	<b>S3</b>
<b>Operação cíclica</b>	com elevada frequência de acionamento ⇒  A25 "Ventilador externo (F)"	<b>S4</b>
<b>Operação permanente</b>	com carga intermitente, composta por ciclos de carga iguais com fases de carga constante e subsequente funcionamento a vazio. Duração do ciclo e duração de funcionamento relativa como para S3. Exemplo: S6 - 40% ED Valores recomendados para a definição: 40 % – Valores divergentes sob consulta!	<b>S6</b>
<b>Operação ininterrupta</b>	com alteração não periódica da rotação e do torque. Funcionamento no qual a carga e a rotação variam em geral de forma não periódica dentro da faixa de operação permitida. Nesta operação ocorrem frequentes sobrecargas, as quais podem estar bem acima da carga plena. Exemplo: S9 – Informação de uma potência média!	<b>S9</b>

**Operação permanente:** Os valores de lista dos motores NORD no catálogo valem para a operação permanente (S1). Na prática, muitas vezes os motores trabalham apenas por curto período ou com interrupções frequentes. **Avisos**

**Aumento da potência na operação por tempo limitado e na operação intermitente:** Em operação por tempo limitado (S2) e intermitente (S3) os motores podem receber carga maior do que na operação permanente (S1). Os fatores do aumento de potência permitido em relação à potência nominal ( $P_N$ ) em operação permanente estão listados na tabela a seguir. Entretanto, a potência somente poderá ser aumentada até que o torque máximo ( $M_K/M_N$ ) dividido pela fator de aumento de potência resulte um valor  $\geq 1,6$ . Em casos individuais podem resultar fatores maiores do que os da tabela. Estes serão informados sob solicitação.

S2	Potência permitida	S3	Potência permitida	S6	Potência permitida
10min	$1,40 \times P_N$	25%	$1,33 \times P_N$	25%	$1,45 \times P_N$
30min	$1,15 \times P_N$	40%	$1,18 \times P_N$	40%	$1,35 \times P_N$
		60%	$1,08 \times P_N$	60%	$1,15 \times P_N$

Em caso de maiores frequências de acionamento e partida difícil o dimensionamento do motor e a classificação do modo de operação deverá ser feito pela NORD.

Para tanto há necessidade de fornecer informações sobre:

- ▶ Período de funcionamento relativo
- ▶ Momento de inércia externo
- ▶ Frequência de acionamento
- ▶ Evolução do torque de carga em função da rotação
- ▶ Tipo de frenagem

# Seleção do motor

## Torque total

O torque total necessário para o acionamento de uma máquina de trabalho é composto por:

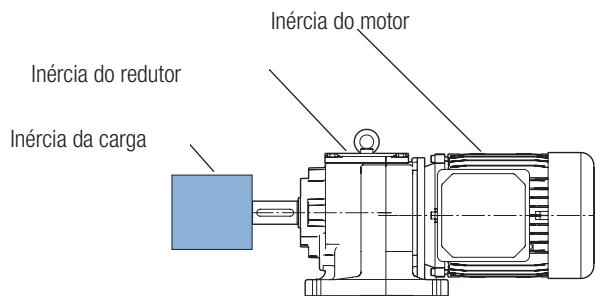
- ▶ Torque estático
- ▶ Torque dinâmico

## Torque estático

O torque estático é necessário para operar uma máquina sob carga constante e rotação fixa. O torque estático é calculado de acordo com a máquina a acionar, sob consideração do atrito, rendimentos, cargas elevatórias, etc.

## Torque dinâmico

Para a aceleração das massas de inércia também é necessário um torque. A massa de inércia é subdividida na massa de carga a acelerar e na massa própria do motor em rotação (rotor).



Para poder calcular o comportamento de acionamento e frenagem de um acionamento todos os momentos de inércia a acelerar são referidos ao eixo do motor e somados.

$$J_x = \frac{J_L}{i_{Tot}^2}$$

- $J_x$  Momento de inércia externo [kgm<sup>2</sup>]  
reduzido ao eixo do motor
- $J_L$  Momento de inércia da carga [kgm<sup>2</sup>]
- $i_{Tot}$  Relação de transmissão do redutor

Se um redutor é aplicado entre a carga e o lado do motor, então o momento de inércia da carga é reduzido por cálculo pelo quadrado da relação de transmissão.

O momento de inércia do redutor geralmente pode ser desprezado, pois ele é pequeno em relação ao momento de inércia do motor.

O momento do motor é calculado através da seguinte fórmula:

$$M_a = \frac{\pi}{30} \cdot J \cdot \frac{\Delta n}{t_a}$$

O momento de aceleração  $M_a$  de um motor depende do momento de inércia total, reduzido para o eixo do motor  $J$ , da alteração de rotação desejada  $\Delta n$  e do tempo de subida desejado  $t_a$ .

⚠ O tempo de subida em operação na rede não poderá superar 4 segundos, para não superaquecer o motor!

O torque de partida  $M_A$  em operação na rede é descrito no catálogo como relação com o torque nominal  $M_N$ , por exemplo,  $M_A / M_N = 2,3$ . Devido à evolução do torque desde a parada até a rotação nominal podem ser utilizados aproximadamente 90% do torque de partida durante o período de aceleração (veja ⇒ A13 Figura da curva característica de torque).

A relação entre  $M_A / M_N$  na operação com inversor e utilização de inversores de frequência NORD é de 2,0 pelo período de 3 segundos e 1,5 pelo período de 60 segundos, sendo então menor do que na partida pela rede.

## Potência, torque, rotação

A correlação entre potência, torque e rotação é descrita pela seguinte fórmula, na qual pode ser inserida alternativamente para os motorredutores a rotação de saída e o torque de saída do redutor ou para os motores a rotação do motor e o torque do motor. A potência do motor mostrada na placa de identificação do motor e no catálogo é a potência mecânica entregue. A potência elétrica consumida pelo motor é bem maior do que a potência entregue devido ao rendimento do motor.

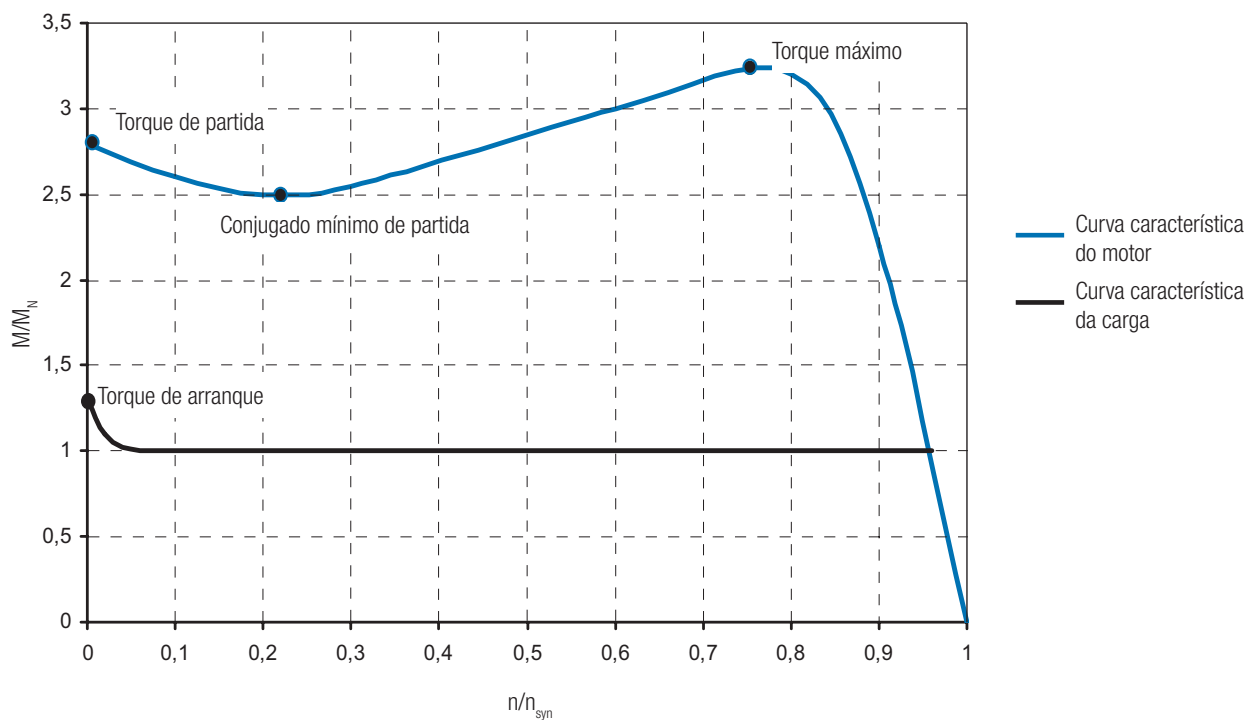
$$P_1 = \frac{M_2 \cdot n_2}{\eta \cdot 9550}$$

$P_1$	Potência	[kW]
$M_2$	Torque	[Nm]
$n_2$	Rotação	[rpm]
$\eta$	Rendimento do redutor	[%]

Como exemplo a figura mostra a curva de torque de um motor assíncrono de 90 kW em operação na rede. A curva característica de carga pode variar conforme a aplicação. O ponto de corte entre a curva característica de carga e a curva do motor representa o ponto de operação do motor. Geralmente o ponto de operação diverge do ponto nominal, o que é explicado pelos desvios entre a rotação real que se estabelece na aplicação e a rotação nominal conforme catálogo.



## Curva característica de torque



Curva característica da carga e curva do motor (partida na rede)

## Comparação entre os torques dos motores NORD

Longos anos de prática resultaram em experiência na seleção de motores, a qual pode ser transferida aos novos motores IE3. Pois, apesar da maioria das dimensões serem iguais, os motores são diferentes em seus torques. Permanece em grande parte inalterado o torque nominal  $M_N$ , pois a potência nominal ficou constante e as rotações nominais também quase não mudaram.

Os momentos de partida e de inclinação dos motores NORD são elevados. Os motores NORD IE3 apresentam em sua maioria valores ainda maiores. Estes elevados momentos de partida podem ser utilizados para suportar processos de partida nos quais é necessário sair do atrito estático para o atrito de deslizamento ou para dar a partida em bombas.

# Seleção do motor

## Capacidade de sobrecarga dos motores IE3

As grandes reservas térmicas dos motores IE3 podem ser consideradas no dimensionamento do redutor. A tabela a seguir descreve o Carga térmica contínua máxima dentro da classe térmica F com eficiência reduzida

1500 / 1800 rpm 50 / 60 Hz		Faixa de operação ampliada									
P <sub>max</sub> ISO F *											
Tipo	P <sub>N</sub> [kW]	f [Hz]	P <sub>max</sub> ISO F [kW]	U [V]	ΔU [%] +/-	n <sub>N</sub> [rpm]	M <sub>N</sub> [Nm]	I <sub>N</sub> [A]	cos φ	η [%]	Assistência Fator (NEMA)
63 SP/4	0,12	50	0,18	400	10	1210	1,42	0,54	0,82	58,7	1,50
		60	0,18	460	10	1630	1,05	0,43	0,72	68,6	1,50
63 LP/4	0,18	50	0,25	400	10	1270	1,86	0,73	0,79	63,8	1,39
		60	0,25	460	10	1655	1,44	0,59	0,70	72,8	1,39
71 SP/4	0,25	50	0,37	400	10	1305	2,71	0,99	0,85	65,7	1,48
		60	0,37	460	10	1680	2,10	0,77	0,78	74,8	1,48
71 LP/4	0,37	50	0,45	400	10	1345	3,19	1,11	0,80	71,1	1,22
		60	0,55	460	10	1640	3,20	1,11	0,82	74,3	1,49
80 SP/4	0,55	50	0,75	400	10	1350	5,31	1,77	0,81	75,3	1,36
		60	0,75	460	10	1685	4,25	1,49	0,78	80,1	1,36
80 LP/4	0,75	50	1,10	400	10	1335	7,90	2,51	0,83	78,0	1,47
		60	1,10	460	10	1680	6,27	2,08	0,80	82,4	1,47
90 SP/4	1,10	50	1,50	400	10	1370	10,2	3,18	0,84	80,5	1,36
		60	1,50	460	10	1700	8,30	2,66	0,83	84,8	1,36
90 LP/4	1,50	50	2,00	400	5	1330	14,4	4,34	0,85	78,0	1,33
		60	2,20	460	10	1660	12,7	3,88	0,86	83,0	1,47
100 LP/4 **	2,20	50	3,00	400	10	1440	19,9	5,90	0,84	87,2	1,36
		60	3,00	460	10	1750	16,4	5,02	0,84	89,6	1,36
100 AP/4 **	3,00	50	4,00	400	10	1425	26,8	7,82	0,86	86,0	1,33
		60	4,00	460	10	1740	22,0	6,71	0,84	88,9	1,33
112 MP/4	4,00	50	5,00	400	10	1420	33,6	9,71	0,86	85,9	1,25
		60	5,50	460	10	1725	30,4	9,20	0,86	87,2	1,38
132 SP/4	5,50	50	7,50	400	10	1445	49,6	14,6	0,84	87,8	1,36
		60	7,50	460	10	1750	40,9	12,8	0,83	88,8	1,36
132 MP/4	7,50	50	9,20	400	10	1440	61,0	17,8	0,83	89,1	1,23
		60	9,20	460	10	1755	50,1	15,4	0,82	91,1	1,23
160 SP/4	9,20	50	11,0	400	10	1455	72,2	19,8	0,89	90,1	1,20
		60	11,0	460	10	1765	59,5	17,2	0,87	91,0	1,20
160 MP/4	11,0	50	15,0	400	10	1445	99,1	27,2	0,88	88,9	1,36
		60	15,0	460	10	1755	81,6	23,9	0,87	89,6	1,36
160 LP/4	15,0	50	18,5	400	10	1460	121,0	33,0	0,88	90,5	1,23
		60	18,5	460	10	1765	100,1	29,7	0,87	90,7	1,23
180 MP/4	18,5	50	22	400	10	1475	142,4	40,1	0,85	92,4	1,19
		60	22	460	10	1780	118,0	35,6	0,84	92,2	1,19
180 LP/4	22,0	50	28	400	10	1460	183,1	51,1	0,88	89,8	1,27
		60	30	460	10	1765	162,3	47,3	0,88	90,5	1,36
225 RP/4	30,0	50	37	400	10	1480	238,7	68,0	0,85	93,2	1,23
		60	37	460	10	1775	199,0	58,1	0,85	93,8	1,23
225 SP/4	37,0	50	45	400	10	1475	291,3	82,2	0,86	92,7	1,22
		60	45	460	10	1775	242,1	70,1	0,85	94,4	1,22
225 MP/4	45,0	50	55	400	10	1475	356,1	99,1	0,86	92,9	1,22
		60	55	460	10	1775	295,9	84,8	0,85	95,1	1,22
250 WP/4	55,0	50	60	400	5	1475	388,4	105,5	0,87	93,2	1,09
		60	60	460	10	1775	322,8	91,2	0,86	95,4	1,09

\* Complemento para os motores ⇒ C12 \*\* Linha APAB

## Operação com Inversor

### Operação com inversor de frequência

Através da aplicação de inversores de frequência as possibilidades de aplicação dos motores trifásicos e dos motorreductores são significativamente ampliadas em relação à operação simples na rede.

Uma visão geral das vantagens:

- ▶ Ajuste contínuo das rotações em faixas amplas
- ▶ Ajuste automático entre rotação e carga através da compensação de escorregamento com inversores vetoriais
- ▶ Rampa de aceleração programável para uma partida suave, o que poupa o acionamento e a aplicação, são evitadas correntes de partida elevadas
- ▶ Retardo ajustável controlado até a parada (eventualmente é necessário somente um freio de bloqueio)
- ▶ Numerosas funções baseadas em software para o comando e monitoramento do acionamento, como o posicionamento dinâmico com inversores NORD!
- ▶ Possibilidade da economia de energia através do ajuste de processo— otimização do processo e função de economia de energia dos inversores NORD

Os motores trifásicos NORD (sem comutação de pólos) são adequados para a operação com inversores de frequência usuais do mercado. Através do uso de fios com verniz duplo e isolamento de fases os enrolamentos ficam protegidos contra riscos por alta velocidade de subida da tensão, como surge nos inversores modernos com modulação em largura de pulso. Para motores em operação com inversor acima de 500 V é necessária a utilização de filtros du/dt ou senoidais.

Os motores podem fornecer permanentemente a sua plena potência nominal na operação com inversores. Em geral não existem restrições às opções de motores para a operação com inversores. O freio do motor e o ventilador externo não podem ser supridos pela alimentação do motor.

O tipo do eventual sistema de encoder (incremental ou absoluto) depende dos requisitos da aplicação, o tipo de sinal (TTL, HTL, SSI, CANopen) do tipo de inversor de frequência aplicado ou da sua interface de encoder.

Em geral é recomendado equipar todo o acionamento de rotação controlada com sensores de temperatura e analisar estes através do inversor de frequência. Através disso o motor é protegido contra superaquecimento.

### Operação do inversor - curvas características e projeto

Algumas perguntas importantes, como , por exemplo,

- ▶ menor frequência ou rotação possível,
- ▶ aumento de frequência acima de 50 Hz,
- ▶ Aumento da potência de motores trifásicos através da curva característica 87 Hz,
- ▶ faixa de ajuste de rotação ampliada através da curva característica 100 Hz,

as quais contribuem para a aplicação ideal dos acionamentos com inversor de frequência serão mostradas e respondidas aqui. O motor trifásico assíncrono pode ser operado em princípio na faixa de ajuste de 0 até o dobro da rotação nominal. A rotação máxima é definida pelos limites mecânicos.

#### Menor frequência ou rotação possível,

Em rotações reduzidas o resfriamento através do ventilador interno do motor é necessariamente bem reduzido. Consequentemente a potência de perda térmica típica do motor não é mais removida suficientemente, podendo ocorrer superaquecimento na operação permanente. Na operação com carga nominal esta faixa inicia nas rotações < 1/2 rotação nominal (25 Hz).

A solução é dada pela aplicação de um ventilador externo, o qual elimina totalmente a problemática térmica.

Uma operação permanente fica possível então com a menor rotação possível (2 x 5 Hz frequência de escorregamento).

Alternativamente o motor poderá ser dimensionado maior.

Através disso o acionamento é operado com carga menor. Desta forma, também resulta uma menor potência de perda com reserva térmica aumentada adicionalmente, através do maior tamanho de motor.

O torque, a sobrecarga e a precisão de concentricidade possíveis dependem principalmente do desempenho do inversor de frequência usado. Eventualmente uma rotação baixa desejada ou rotação "0" somente será possível através de uma realimentação da rotação via encoder.

# Seleção do motor

## Dimensionamento conforme a curva característica 50 Hz (dimensionamento padrão)

Faixa de ajuste 1 : 10 (5 - 50 Hz)

Motores trifásicos assíncronos são dimensionados para um ponto de operação nominal (por exemplo, 400V/50Hz) Até a sua frequência nominal o motor está em condição de fornecer o seu torque nominal.

A rotação do motor é dependente da frequência e pode ser calculada para um motor de 4 polos conforme segue:

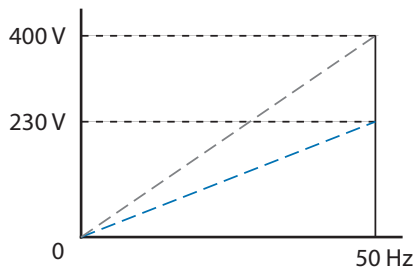
$$n_{Hz} = [(1500 \text{ rpm} \cdot f_{Hz}) / 50\text{Hz}] - \text{Rotação de escorregamento}$$

A relação entre potência e torque em dependência da rotação para os motores de 4 pólos é a seguinte:

$$M = \frac{P \cdot 9550}{n}$$

A diminuição de rotação < 50 Hz não leva ao aumento do torque, como é o caso nos redutores de posicionamento, mas a uma redução da potência. Para um torque constante a corrente é mantida constante e a tensão diminui com a frequência.

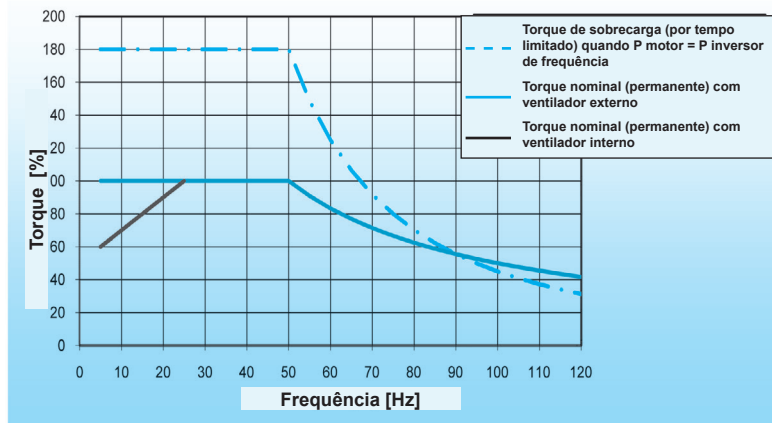
Um aumento adicional de frequência na faixa de campo fraco leva então à redução de torque.



Acima da frequência nominal o torque disponível diminui, pois a tensão não é aumentada em uma frequência maior. O fluxo magnético diminui. Esta faixa é chamada de faixa de campo fraco.

Pré-requisitos físicos para um torque constante:

### O efeito é explicado pela curva característica de 50 Hz a seguir:



$$M = \text{constante} \Rightarrow \Phi = \text{constante} \Rightarrow U/f = \text{constante}$$

Torque                      Fluxo magnético                      Tensão/frequência

A condição  $U/f = \text{constante}$  pode ser realizada pelo inversor de frequência no máximo apenas até o ponto de operação nominal ( $U_{\text{nom}}/f_{\text{nom}} = \text{constante}$ ) Um novo aumento de tensão acima da tensão da rede não é possível tecnicamente.

O torque diminui conforme a relação

$$1/x \Rightarrow M_{AB}/M_{\text{NOM}} = f_{\text{NOM}}/f_{AB}$$

menos outras perdas adicionais devido ao aumento da frequência

Exemplo:

1,4 vezes a frequência nominal = 70 Hz

$$M_{70\text{Hz}} = \frac{f_{\text{NOM}}}{f_{AB}} \cdot M_{\text{NOM}} = \frac{50 \text{ Hz}}{70 \text{ Hz}} \cdot M_{\text{NOM}} = 71\% \cdot M_{\text{NOM}}$$

Sob circunstâncias a faixa de campo fraco já inicia antes de atingir o ponto do modelo em si.

Possíveis causas são perdas de tensão pelo próprio inversor de frequência, bem como através de bobinas ou condutores longos.

Na faixa de campo fraco deve ser considerada em especial a menor capacidade de sobrecarga do acionamento, pois o enfraquecimento do campo causa uma grande redução do momento de inclinação do motor.

A redução do torque de motores com ventilação interna nas frequências < 25 Hz vale aqui na operação permanente.

Para a operação por tempo limitado continuam disponíveis os momentos de partida e torque de sobrecarga no inversor de frequência.

Quando as aplicações não exigem um torque constante por toda a faixa de ajuste, então isso deverá ser considerado.


Bombas centrífugas e ventiladores, por exemplo, dispõem de uma curva característica de torque que aumenta de forma quadrática, favorecendo a operação com rotações pequenas.

## Dimensionamento conforme a curva característica de 87Hz (para motores assíncronos de 4 polos)

Faixa de ajuste 1 : 17 (5 - 87 Hz)

**Vantagem** deste dimensionamento é um aumento da potência do motor e da rotação além dos valores nominais do motor com torque constante. Assim resulta uma faixa de ajuste mais ampla de 1:17 ou maior ou então a escolha de um motor menor para dada potência e ajuste da relação de transmissão do redutor. Isso também leva a uma melhoria do rendimento.

**Desvantagens** são maiores ruídos (de ventilador) e eventualmente a necessidade de uma etapa adicional de redução.

Na curva característica de 87 Hz valem as mesmas restrições térmicas na faixa de rotações baixas que para o dimensionamento de 50 Hz ⇒  A16.

Mas, a faixa de campo fraco somente começa acima da frequência crítica de 87 Hz.

Esta operação é possível sob consideração das seguintes condições:

- ▶ O motor precisa estar ligado para a tensão 3~230V, isto é, para motores 230/400V → em triângulo (motores com enrolamento 400/690V não são adequados para este modo de operação e para redes com 230V por fase)
- ▶ O conversor de frequência deve ter a tensão operacional 3~400V e a corrente nominal de saída deve corresponder no mínimo à corrente do motor em ligação triângulo. Disso resulta:

$$\frac{\text{Potência do inversor}}{\text{Potência nominal do motor}} > 1,73$$

- ▶ Devido às rotações máximas de motor mais elevadas eventualmente precisará ser redefinida a relação de transmissão do redutor.

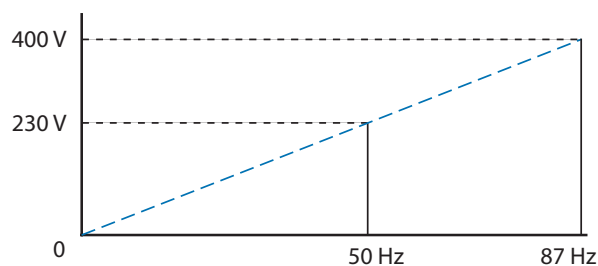
### Observação

Nesta configuração

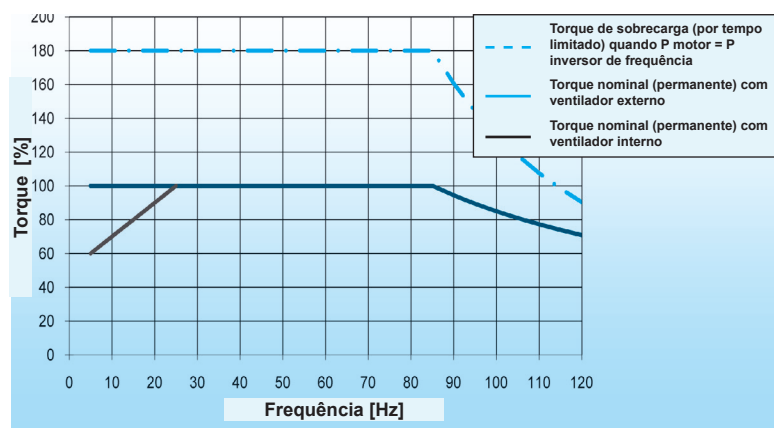
- motor 230V/50Hz em um inversor de frequência com 400V
  - ▶ o ponto de operação nominal está em 230V/50Hz e o ponto de operação ampliado em 400V/87Hz.

Através do aumento do ponto de operação de 50 Hz para 87 Hz com torque constante a potência do motor aumenta na mesma medida pelo fator  $\sqrt{3} = 1,73$ .

A operação do motor ligado para 230 V em 400 V é absolutamente não crítica, pois os enrolamentos do motor estão dimensionados para tensões de teste > 2000 V.



### O efeito é explicado pela curva característica de 87 Hz a seguir:



Deverá ser observado que o torque nominal do motor não aumenta. Em especial não se altera o comportamento na faixa de 0 até 50 Hz. A faixa de ajuste usual está em 1:17 ou mais.



# Seleção do motor

## Dimensionamento conforme a curva característica de 100Hz (para motores assíncronos de 4 polos)

Faixa de ajuste 1 : 20 (5 - 100 Hz)

A faixa de campo fraco vai por toda a faixa até o ponto de 100 Hz, o que resulta numa faixa de ajuste muito grande. Portanto também podem ser aproveitadas melhor as rotações baixas, pois o motor trifásico é operado com torque menor.

Isso é obtido porque o motor não é operado com a sua potência térmica limite, mas trabalha mesmo assim com dados de motor precisamente ajustados entre si no inversor de frequência de controle vetorial.

Esta operação é possível sob consideração das seguintes condições:

- ▶ O motor precisa estar ligado para a tensão 3~230V, isto é, para motores 230/400V → ligação em triângulo.
- ▶ Precisam ser calculados novos dados de motores 100 Hz → Fábrica de redutores NORD
- ▶ O inversor de frequência deve ter tensão de operação 400 V
- ▶ A potência do inversor de frequência deve estar um nível normal acima da potência do motor
- ▶ Devido às rotações máximas de motor mais elevadas eventualmente precisará ser redefinida a relação de transmissão do redutor.

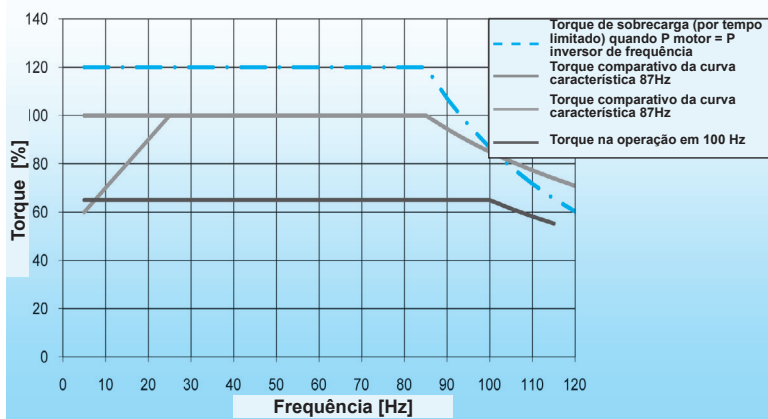
### Observação

Nesta configuração o ponto de operação nominal do motor normal DS está em 400V/100Hz. Isso é possível através do recálculo dos dados do motor em nossa fábrica.

O torque resultante disso está disponível por toda a operação ajustável (5...100Hz) e está um pouco abaixo do valor normal do tamanho de motor em questão.

A redução do torque de saída fica entre 30 e 40 %, conforme o tamanho do motor, porém isso é compensado pela maior redução do redutor com mesma rotação de saída.

### O efeito é explicado pela curva característica de 100 Hz a seguir:



### Correlação inversor - motor

O inversor de frequência é selecionado observando-se as curvas características, de acordo com a tensão da rede e a corrente nominal do motor. Para tanto vale: **Corrente nominal de saída do inversor  $\geq$  Corrente nominal do motor.**

Os motores assíncronos de 4 pólos se estabeleceram como padrão de mercado. Entretanto, em princípio também podem ser operados motores com outro número de pólos no inversor. Para motores de 2 pólos deve ser verificado se o motor é adequado para o redutor. Devem ser observadas as rotações máximas dos motores, ⇒ [Capítulo C](#).

Além dos inversores de painel elétrico SK500E a NORD também oferece inversores de frequência descentralizados SK180E e SK200E em grau de proteção maior, para a montagem direta no motor. Quanto às opções de motores, por ex., para o controle do freio diretamente pelo inversor devem ser observadas algumas particularidades relacionadas aos inversores descentralizados.

Informações adicionais podem ser encontradas no catálogo E3000 bem como nos manuais das respectivas famílias de produtos,

⇒ [www.nord.com](http://www.nord.com) Documentação / Manuais.

## Dimensionamento com ponto de operação em 70 Hz

Um outro modo de obter uma faixa de ajuste ampliada é apresentada pelo dimensionamento com ponto de operação em 70 Hz. Este procedimento utiliza a curva característica de 50 Hz, porém, fixando a relação de transmissão do redutor de modo que a rotação máxima seja atingida somente em 70 Hz. Raramente isso demanda uma etapa de redução adicional. No inversor de frequência e no motor nada muda em relação à curva característica de 50 Hz.

### Vantagens:

- ▶ a faixa de ajuste aumenta para 1: 14 ( 5 - 70 Hz)
- ▶ maiores torques por amplas partes da faixa de ajuste, especialmente em 5 - 50 Hz

A partir de uma frequência > 70 Hz o torque cai mais intensamente em consequência do enfraquecimento do campo do que ele aumenta em consequência da maior relação de transmissão do redutor.

### Cálculo do torque

Motorreductor padrão, operação na rede	Motorreductor padrão, no inversor de frequência
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <math>N_2 = 100 \text{ rpm}</math></li> <li>▶ <math>M_2 = 100 \text{ Nm}</math></li> <li>▶ <math>f = 50 \text{ Hz}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <math>n_2 = 10 - 100 \text{ rpm}</math></li> <li>▶ <math>M_2 = 100 \text{ Nm}</math></li> <li>▶ <math>f = 7 - 70 \text{ Hz}</math> (aproximadamente)</li> </ul>
$P = (100 \text{ Nm} / 9550) \cdot 100 \text{ rpm}$ $P = 1,05 \text{ kW}$ , escolhido = 1,1 kW motor 90S/4	$P = (100 \text{ Nm} / 9550) \cdot 100 \text{ rpm}$ $P = 1,05 \text{ kW}$ , escolhido = 1,1 kW motor
$i = 1500 \text{ rpm} / 100 \text{ rpm} = 15$	$i = 2100 \text{ rpm} / 100 \text{ rpm} = 21$
$M_{N(50\text{Hz})} = (1,1 \text{ kW} \cdot 9550) / (1500 \text{ rpm} / 15)$	$M_{N(50\text{Hz})} = (1,1 \text{ kW} \cdot 9550) / (1500 \text{ rpm} / 21)$
$M_{N(50\text{Hz})} = 105 \text{ Nm}$	$M_{N(50\text{Hz})} = 147 \text{ Nm}$ $M_{N(70\text{Hz})} = 105 \text{ Nm}$
$M_A = 2,3 \cdot 105 \text{ Nm} = 240 \text{ Nm}$ $2,3 = M_A / M_N$ no motor 90S/4	$M_A = 1,7 \cdot 147 \text{ Nm} = 250 \text{ Nm}$ assumindo sobrecarga do inversor pelo fator 1,7

### Rotações máximas dos motores

⚠ A partir das rotações mostradas a seguir são necessárias ações especiais (anéis de vedação de eixo em viton nos lados A e B). Todas as informações se referem sempre ao modo de operação S1 - operação permanente. Por tempo limitado os motores poderão fornecer rotações maiores, mesmo sem modificação.

Tipo	Rotação máxima [rpm]
63	2500
71	2500
80	2860
90	3400
100	3500
112	3500
132	3300
160	3200
180	3100
225	2800
250	2800

# Seleção do motor

Abreviaturas	Significado	Unidade
ED	Período de funcionamento relativo	[%]
$P_N$	Potência nominal	[kW]
$n_N$	Rotação nominal	[rpm]
$n_{syn}$	Rotação síncrona	[rpm]
$I_A$	Corrente de partida	[A]
$I_N$	Corrente nominal	[A]
$I_A / I_N$	Corrente de partida / corrente nominal (relação entre corrente de partida e corrente nominal)	[-]
cos	Fator de potência	[-]
$\eta$	Rendimento	[%]
$M_A$	Torque de partida	[Nm]
$M_N$	Torque nominal	[Nm]
$M_A / M_N$	Torque de partida / torque nominal (relação entre torque de partida e torque nominal)	[-]
$M_K$	Torque máximo	[Nm]
$M_K / M_N$	Torque máximo / torque nominal (relação entre torque máximo e torque nominal)	[-]
$M_F$	Torque de frenagem	[Nm]
J	Momento de inércia	[kgm <sup>2</sup> ]
$J_x$	Momento de inércia externo reduzido ao eixo do motor	[kgm <sup>2</sup> ]
$J_L$	Momento de inércia da carga	[kgm <sup>2</sup> ]
U	Tensão	[V]
$L_{PA}$	Nível de ruído	[dB(A)]
$L_{WA}$	Nível de potência sonora	[dB(A)]
$t_E$	Tempo de aquecimento na condição bloqueada (motores Exe)	[s]
$Z_0$	Frequência de comutação a vazio	[1h]
$S_F$	Fator de serviço (somente para NEMA)	[-]
$T_{amb}$	Temperatura ambiente	[°C]
<b>Code Letter NEMA</b>	As Code Letter são uma medida da carga da rede na partida direta do motor. Elas são definidas no contexto da norma NEMA e são codificadas por uma letra de A até V (somente para NEMA).	

Abreviaturas	Significado	⇒	Padrão / IE1	IE3	AR	KR	CUS
BRE +	Freio / torque de frenagem + Opções	B2-19	x	x	x	x	x
DBR +	Freio duplo + Opções	B15	x	x	x	x	x
RG *	Versão protegida contra corrosão	B13	x	x	x	x	x
SR *	Versão protegida contra poeira e corrosão	B13	x	x	x	x	x
IR *	Relé de corrente	B14	x	x	x	x	
FHL *	Destravamento manual bloqueável	B12	x	x	x	x	x
HL <sup>1)</sup>	Destravamento manual	B12	x	x	x	x	x
CL	Clipe de mola para alavanca de liberação manual	B12	x	x	x	x	x
MIK	Microinterruptor	B12	x	x	x	x	x
AS55	Montagem externa	A42	x	x	x	x	x
* não para DBR							
BSH	Aquecimento estacionário / freio	B14	x	x	x	x	x
NRB1 / 2	Freio com ruído reduzido	B14	x	x	x	x	
ERD	Borne de aterramento externo	A22	x	x	x	x	
TF	Sensor de temperatura, termistor PTC	A22,40	x	x	x	x	x
TW	Monitoramento de temperatura, bimetálico	A22,40	x	x	x	x	x
SH	Fita de aquecimento	A22	x	x	x	x	x
WU	Rotor de liga silício-alumínio	A22	x				x
Z	Volante de inércia adicional, ventilador fundido	A23	x	x <sup>**</sup>			x
WE +	2ª Ponta de eixo	A23	x	x	x	x	x
HR	Volante manual	A22	x	x	x	x	
RD	Chapéu de proteção	A22	x	x	x	x	x
RDT	Chapéu de proteção, proteção para área têxtil	A23	x	x	x	x	x
RDD	Cobertura dupla do ventilador	A22	x	x	x	x	x
AS66	Montagem externa	A41,42	x	x	x	x	x
OL	sem ventilador	A24	x				x
OL/H	sem ventilador, sem cobertura	A24	x				x
KB	fechada furação para água de condensação	A22	x	x	x	x	x
MS	Conector na caixa de ligação	A31	x	x	x	x	x
EKK	Caixa de ligação em peça única	A23	x	x	x	x	x
KKV	Caixa de ligações preenchida com resina	A23	x	x	x	x	x
FEU	Isolamento à prova de umidade	A22	x	x	x	x	x
TRO	Isolação de proteção para clima tropical	A23	x	x	x	x	
F	Ventilador externo	A25	x	x	x	x	x
RLS	Contra recuo	A24	x	x	x	x	x
IG1 (IG11, 12)	Encoder 1024 pulsos, incremental	A28	x	x	x	x	x
IG2 (IG21, 22)	Encoder 2048 pulsos, incremental		x	x	x	x	x
IG4 (IG41, 42)	Encoder 4096 pulsos, incremental		x	x	x	x	x
MG	Transdutor incremental magnético	A26	x	x	x	x	x
IG	Encoder incremental	A28	x	x	x	x	x
IG.P	Encoder incremental com conector	A29	x	x	x	x	x
IG.K	Encoder com caixa de ligação	A29	x	x	x	x	
AG	Encoder Absoluto	A30	x	x	x	x	x

x<sup>\*\*</sup> Opção Z não disponível para IE3 nos tamanhos 63 e 71

<sup>1)</sup> Sob determinadas condições a opção HL precisa ser instalada rotacionada - consulte WN-0-900-03

# Opções

## Borne de aterramento externo (ERD)

Um terminal de aterramento à prova de corrosão está fixo na carcaça do motor sob forma de borne plano com grampo de fixação ou borne de alça.

por ex.: 112 MP/4 ERD

## Proteção térmica do motor (⇒ A40)

Por preço adicional a NORD oferece dois componentes de proteção térmica.

- TW = Monitoramento de temperatura por bimetal
- TF = Sensor de temperatura por termistor PTC

## Chapéu de proteção (RD)

Proteção contra chuva e contra a queda de corpos estranhos na montagem vertical com eixo para baixo. Para motores Ex conforme DIN EN 50014 o chapéu de proteção está prescrito de forma geral em caso de montagem vertical com eixo para baixo.

por ex.: 112 MP/4 RD IM V5 (⇒  a partir de D3)

## Tampa de ventilador dupla (RDD)

Proteção contra chuva e neve bem como contra a queda de corpos estranhos na montagem vertical com eixo para baixo. Adequada para jato de água de todas as direções;

por ex.: 132 SP/4 RDD IM V1 (⇒  a partir de D5)

## Furações para escoamento de água de condensação (KB)

De acordo com a posição de montagem são colocadas furações para escoamento de água de condensação nos pontos mais baixos da placa de mancal A ou B. Estas são fechadas com parafusos lenticulares.

 Necessariamente informar a forma construtiva!

por ex.: 71 SP/4 KB IM B3

Antes da colocação em operação e durante a operação as furações para água de condensação devem ser abertas regularmente, para deixar escoar a água de condensação.

## Aquecimento estacionário (SH)

Em caso de intensas oscilações de temperatura, elevada umidade do ar ou condições climáticas extremas deverá ser aplicado um aquecimento estacionário. Esta impede a precipitação de umidade no interior do motor.

O aquecimento estacionário não pode ser ligado com motor em funcionamento!

Nas versões com TF ou TW é utilizada a caixa de ligação do freio.  Dimensões

Modelos disponíveis: 110 V; 230 V; 500 V

 Informar a tensão de conexão desejada!

por ex.: 100 LP/4 SH 230V

## Rotor de liga silício-alumínio (WU)

Para acionamentos da tecnologia de transportadores sem alimentação por inversor, por exemplo: 90 S/8-2 WU

 Não disponível para motores IE3!

## Volante manual (HR)

Motores com volante manual montado na 2ª Ponta de eixo;


por ex.: 132 MP/4 HR (⇒  D16)

## Isolação de proteção contra umidade (FEU)

Na aplicação de motores em ambiente úmido recomendamos a execução com isolação de proteção contra umidade.

por ex.: 71LP/4 FEU

## 2ª Extremidade do eixo (WE)

Motores com 2ª ponta de eixo do lado B. Para motores com ou sem freio. Esta opção não pode ser combinada com as opções; (⇒  D3-D13)

- ▶ Ventilador externo (F)
- ▶ Aplicação de transdutor angular (IG)
- ▶ Chapéu de proteção (RD)
- ▶ Teto de proteção, tampa do ventilador para área têxtil (RDT)
- ▶ Tampa de ventilador dupla (RDD)

A potência transmissível bem como as forças transversais permitidas para a 2ª ponta de eixo sob consulta.

por ex.: 112 MP/4 WE



## Chapéu de proteção, tampa do ventilador para área têxtil (RDT)


Estes motores possuem uma tampa do ventilador construída especialmente para a aplicação na área têxtil. Através da falta da grade de ventilação normal é evitado que flocos e fiapos se fixem ali, o que poderia prejudicar o resfriamento do motor;

⚠ possível para os tipos de motor de 63 até 132;  
por ex.: 80 SP/4 RDT IM V5 (⇒  D3)

## Proteção tropical (TRO)

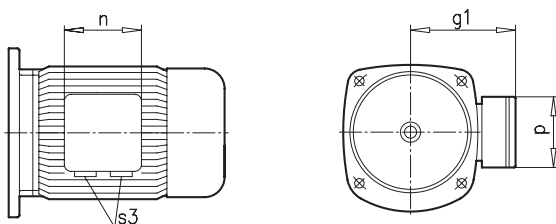
Na aplicação dos motores sob condições climáticas extremas (tropical) recomendamos a versão de proteção tropical, por ex.: 71 LP/4 TRO

## Caixa de ligação em peça única (EKK)

Versão com uma caixa de ligação pequena em peça única. Observar a entrada de cabos (⇒  A40);

por ex.: 63 LP/4 EKK (⇒  D18)

⚠ Não disponível para a opção freio!



Tipo	g1 [mm]	n [mm]	p [mm]	S3 (EKK)
63	100	75	75	2x M16 x 1,5
71	109	75	75	2x M16 x 1,5
80	124	92	92	2x M20 x 1,5
90	129	92	92	2x M20 x 1,5
100	140	92	92	2x M20 x 1,5
112	150	92	92	2x M20 x 1,5
132	174	105	105	2x M25 x 1,5

## Caixa de ligações preenchida com resina (KKV)

Base da caixa de ligação ao espaço interno preenchida com resina;  
por ex.: 80 LP/4 KKV

## Catraca (RLS)

Catracas são aplicadas para evitar um movimento para trás devido à carga com motor desligado.

Um acionamento com contra recuo somente pode girar em um sentido de giro. O sentido de giro do acionamento deverá ser informado no pedido;

por ex.: 100 LP/4 RLS CW

⚠ Cuidado com motores com maior número de polos (>4) e na operação com inversor de frequência: é necessário observar a rotação de descolamento! Somente acima da rotação de descolamento uma catraca trabalha livre de desgaste.

Tipo	RLS [Nm]	Rotação de descolamento n [rpm]	Prolongamento do motor $X_{RLS}$ [mm]
80	130	860	64
90	130	860	75
100	130	860	91
112	370	750	93
132	370	750	107
160	890	670	135
180.X	890	670	135
180	1030	630	127
200	1030	630	127
225	1030	630	180
250.W	3600	400	180

Sobre o comprimento do motor veja motores elétricos com freio!

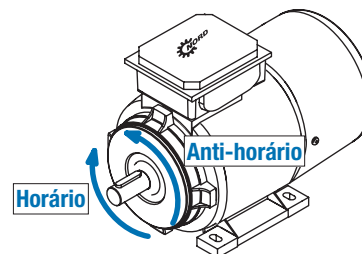
⚠ O sentido de giro desejado para o motor deverá ser informado no pedido!

**CW** = Clockwise –

Giro no sentido horário,  
giro à direita

**CCW** = CounterClockwise –

Giro no sentido anti-horário,  
giro à esquerda



# Opções

## Tipos de resfriamento para motores

Visão geral dos tipos de resfriamento EN 60034-6

Denominação	Abreviatura inglesa
IC410 Sem ventilador	TENV
IC411 Ventilador interno	TEFC (padrão)
IC416 Ventilador externo	TEBC

### Ventilador interno com tampa do ventilador IC411 TEFC

Ventilador interno com tampa do ventilador é a versão normal para todos os motores deste catálogo.

O ventilador radial resfria, independentemente do sentido de giro e é feito de plástico. A tampa do ventilador é de chapa de aço revestida.

⚠ Na montagem com fluxo de ar restrito deve ser mantida a seguinte distância mínima:

Comprimento motor+chapéu de proteção (LS) menos comprimento motor (L)

⇒  D2-3

### Ventilador metálico (ML) IC411 TEFC

Pode ser pedido um rotor metálico opcional em vez do rotor do ventilador de plástico.

### Volante de inércia adicional (Z)

Motor com ventilador fundido (GJL) para partida mais suave em operação na rede.

⚠ Prolongamento do motor como para motores elétricos com freio!

⇒  D14-15

Tipo	Índice de potência	Momento de inércia $J_z$ [kgm <sup>2</sup> ]
63	S/L	0,00093
71	S/L	0,0020
80	S/L SH/LH SP/LP	0,0048
90	S/L SH/LH SP/LP	0,0048 0,0100 (com freio 40 ⇒  B11)
100	L/LA LH/AH LP/AP	0,0113
112	M MH MP	0,0238
132	S/M/MA SH/MH/LH SP/MP	0,0238

por ex.: 90 S/8-2 Z

### Sem ventilador (OL) IC410 TENV

#### Sem ventilador / sem tampa do ventilador (OL/H)

Opção (OL) = Motor sem ventilador com tampa do ventilador

Opção OL/H = Motor sem ventilador e sem tampa do ventilador

por ex.: 63 S/4 OL/H (⇒  D18)

**Vantagens:** ▶ sem ruídos do ventilador,  
▶ comprimento reduzido na opção OL/H

⚠ Redução de potência na operação S1.

Nos modos de operação com duração de funcionamento reduzido, eventualmente é possível manter a potência nominal. Isso deve ser verificado para cada caso.

### Ventilador externo (F) IC416 TEBC

Casos de aplicação típicos para ventiladores externos são acionamentos controlados por inversor de frequência, os quais funcionam durante longos períodos com baixa rotação do motor e pleno torque nominal.

Também nas aplicações em operação cíclica com elevada frequência de acionamento (modo de operação S4) é frequente o uso de ventilador externo.

O ventilador externo está integrado na tampa do ventilador e é adequado para temperaturas ambientes de -20°C até +60°C.

O modelo vem de fábrica com

- ▶ Classe ISO F (versão especial 24 VDC classe ISO E),
- ▶ Grau de proteção IP66
- ▶ Homologação CE + cURus

Os ventiladores externos em motores NORD são universalmente adequados para operação em 50 Hz e 60 Hz em muitas redes monofásicas e trifásicas.

Todos os ventiladores externos têm uma caixa de ligação separada e podem ser fornecidos em versão especial com um conector HARTING.

Ventiladores externos resfriam o motor independentemente da rotação do motor e dependendo da ligação até mesmo com motor desligado.

O ventilador externo deve ser conectado separadamente do motor principal e o motor principal deve ser protegido contra falha do ventilador externo através de um condutor PTC (TF).

Os ventiladores externos são conforme o tamanho do motor, como segue:

- ▶ 63 - 112 2 polos
- ▶ 132 - 250 4 polos

## Dados técnicos - Ventilador externo (F) IC416 TEBC

### Circuito padrão para ventilador externo:

- ▶ Operação monofásica / Ligação Steinmetz  
Para os tamanhos de motor 63 - 90 (230V padrão) bem como os tamanhos 63 - 112 (115V especial)
- ▶ Operação trifásica ligação  $\Delta$  ou Y  
para tamanhos de motor 100 - 250

### Versão padrão: Ventilador externo para operação 50 Hz e 60 Hz

50 Hz	Operação monofásica			
	$U_N$ [V]	$I_{m\acute{a}x}$ [mA]	$P_{m\acute{a}x}$ [W]	$n_N$ [rpm]
63	230 - 277	180	46	2710
71	230 - 277	180	48	2730
80	230 - 277	190	48	2650
90	220 - 277	290	59	2890
100	220 - 277	290	62	2820
112	220 - 277	270	64	2750
132	230 - 277	330	48	1460
160	230 - 277	340	59	1400
180	230 - 277	340	59	1400
200	220 - 277	340	59	1400
225	-	-	-	-
250	-	-	-	-

Operação trifásica					
$U_N \Delta$ [V]	$I_{m\acute{a}x} \Delta$ [mA]	$U_N Y$ [V]	$I_{m\acute{a}x} Y$ [mA]	$P_{m\acute{a}x}$ [W]	$n_N$ [rpm]
200 - 303	150	346 - 525	90	28	2830
200 - 303	150	346 - 525	90	29	2820
200 - 303	160	346 - 525	90	33	2760
200 - 303	390	346 - 525	220	78	2890
200 - 303	370	346 - 525	210	80	2830
200 - 303	350	346 - 525	200	87	2780
200 - 303	420	346 - 525	240	67	1450
200 - 303	430	346 - 525	250	84	1420
200 - 303	430	346 - 525	250	84	1420
200 - 303	430	346 - 525	250	84	1420
200 - 400	910	346 - 525	310	238	1410
200 - 400	910	346 - 525	310	238	1410

60 Hz	Operação monofásica			
	$U_N$ [V]	$I_{m\acute{a}x}$ [mA]	$P_{m\acute{a}x}$ [W]	$n_N$ [rpm]
63	230 - 277	210	54	3120
71	230 - 277	210	56	3100
80	230 - 277	220	59	2830
90	220 - 277	230	61	3440
100	220 - 277	280	73	3340
112	220 - 277	360	88	3170
132	230 - 277	230	53	1740
160	230 - 277	290	71	1680
180	230 - 277	290	71	1680
200	220 - 277	290	71	1680
225	-	-	-	-
250	-	-	-	-

Operação trifásica					
$U_N \Delta$ [V]	$I_{m\acute{a}x} \Delta$ [mA]	$U_N Y$ [V]	$I_{m\acute{a}x} Y$ [mA]	$P_{m\acute{a}x}$ [W]	$n_N$ [rpm]
220 - 332	140	380 - 575	80	29	3420
220 - 332	130	380 - 575	70	28	3370
220 - 332	130	380 - 575	70	36	3250
220 - 332	320	380 - 575	180	71	3430
220 - 332	300	380 - 575	180	80	3390
220 - 332	290	380 - 575	170	93	3260
220 - 332	360	380 - 575	210	55	1730
220 - 332	370	380 - 575	210	86	1670
220 - 332	370	380 - 575	210	86	1670
220 - 332	370	380 - 575	210	86	1670
220 - 400	620	380 - 575	340	247	1670
220 - 400	620	380 - 575	340	247	1670





### Versão especial: Ventilador externo para operação 115 V<sub>AC</sub>

60 Hz	Operação monofásica			
	$U_N$ [V]	$I_{m\acute{a}x}$ [mA]	$P_{m\acute{a}x}$ [W]	$n_N$ [rpm]
63	100 - 135	560	49	3540
71	100 - 135	550	54	3530
80	100 - 135	570	57	3500
90	100 - 135	650	65	3440
100	100 - 135	690	75	3450
112	100 - 135	800	86	3170

Tipo	kg	Vazão volumétrica, mínima			
		50 Hz V [m³/h]	60 Hz V [m³/h]	DC V [m³/h]	
2 pólos	63	1,55	52	63	54
	71	1,60	76	91	78
	80	1,65	123	131	128
	90	2,20	216	258	216
	100	2,40	277	323	278
	112	2,60	351	406	355
4 pólos	132	3,20	290	340	-
	160	4,70	513	620	-
	180	4,70	513	620	-
	200	4,70	513	620	-
	225	6,70	1062	1237	-
	250	6,70	1062	1237	-

### Versão especial: Ventilador externo para operação 24V<sub>DC</sub>

DC	Operação em corrente contínua			
	$U_N$ [V]	$I_{m\acute{a}x}$ [mA]	$P_{m\acute{a}x}$ [W]	$n_N$ [rpm]
63	24	300	7,2	2740
71	24	440	10,5	2740
80	24	520	12,5	2750
90	24	790	19,0	2730
100	24	1150	27,6	2730
112	24	1620	38,8	2730

- Diagramas de conexão ⇒  A35
- Detalhes sobre a entrada de cabos ⇒  A40
- Nível de ruído ⇒  A41
- Dimensão do prolongamento do motor ⇒  D14-15

# Opções

## Encoder

### Encoder incremental magnético (MG)

Para motores NORD com altura de eixo 63 a 180 também é ofertado um sistema barato, robusto e flexível de encoders incrementais. O sistema trabalha com base em um princípio de medição magnético sem contato e não necessita de mancais próprios. Desta forma, ele é muito resistente às vibrações e insensível aos impactos que agem sobre o acionamento.

A instalação do encoder é feita no lado B do motor. O encoder magnético é fixo ao eixo através de uma furação roscada e o sensor de avaliação na tampa do ventilador. O alinhamento do sistema tolera +/- 1mm em todos os 3 eixos. Através de um dimensionamento especial do sistema magnético também é possível a aplicação na proximidade de freios elétricos.

O encoder fornece 2 canais de saída (canal A e B), os quais enviam flancos de pulsos defasados em 90°. Isso permite um reconhecimento do sentido de giro e uma quadruplicação dos pulsos.

A menor resolução fornecida pela NORD é de um encoder com 1 pulso / rotação (1 ppr), o qual envia sempre um "1" e depois um "0" para 180° no eixo motor.

Desta forma é possível um monitoramento de baixo custo, não necessitando de uma entrada rápida para CLP ou contador. Os tempos de pulso podem oscilar ligeiramente, pois a precisão absoluta está tipicamente em 200 ppr.

Além disso, a NORD oferece um encoder magnético com zero track setting (MGZ), que pode assumir as tarefas simples de um encoder incremental. Esta versão está disponível em uma versão de 1024 ppr.

Cor da fiação	Função
vermelho	Alimentação de tensão (+)
preto	Alimentação de tensão (-)
marrom	Canal A
laranja	Canal B
verde	Zero track setting (somente MGZ)

Dados técnicos	Faixa de valores
Resoluções padrão	1 ppr, 32 ppr, 256 ppr, 512 ppr, 1024 ppr (pulsos/giro)
Sinais de saída (canal A e B)	Nível HTL push-pull / máx. 40 mA / à prova de curto-circuito
Tensão de alimentação com consumo de corrente sem carga	10-30 VDC / < 30 mA (MGZ = 8-35 VDC)
Compatibilidade eletromagnética e resistência técnica à descarga eletrostática	EN 55022: Classe B (30...1000 MHz) EN 61000-4-2: Contato 4 kV/Ar 8 kV EN 61000-4-3: 30 V/m EN 61000-4-4, EN 61000-4-5: 1kV EN 61000-4-6: 10 Vemk EN 61000-4-8: 30 A/m
Faixa de temperaturas	-20 ... 80°C
Faixa de rotações	0 ... 5000 rpm
Grau de proteção	IP68
Comprimento do cabo e seção transversal do fio	1000 mm / Ø 4,9 mm
Número de fios e seção transversal	4x Ø 0,34 mm <sup>2</sup> (AWG22) (MGZ = 5x Ø 0,34 mm <sup>2</sup> )
Modificação dimensional do motor	máx. 20 mm mais longo

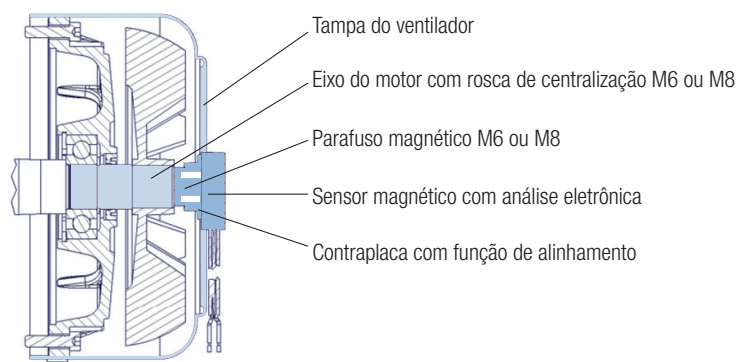
## Instalação do sistema de sensor magnético

O processo de montagem do sistema de sensor magnético é muito simples, através de uma função de alinhamento automático. Ao apertar os parafusos na tampa do ventilador e da carcaça do sensor o alinhamento é feito automaticamente.

No funcionamento de teste subsequente os cames auxiliares de alinhamento apenas desgastam ligeiramente ainda contra a contraplaca. O condutor de ligação é finalmente fixo na tampa do ventilador e levado até a caixa de ligação, conforme a versão.

⚠ Prolongamento do motor para encoder magnético ⇒  D17.

### Desenho em corte / comprimento de condutor



Codificação dos tipos	Opções
MG = Encoder magnético 01 = 1 pulso 20 = 32 pulsos 45 = 256 pulsos 55 = 1024 pulsos 0 = extremidades de cabo soltas (padrão)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ MG ... M Conector de flange M12 de 4 polos com codificação A na caixa de ligação</li> <li>▶ MG ... N Conector de acoplamento M12 de 4 pólos com codificação A</li> <li>▶ MG ... V Conector de condutores de 4 pólos para prolongamento do condutor</li> </ul>
por ex., <b>MG 45 0</b> Encoder magnético (MG) com 256 pulsos (45) e extremidades de cabos soltas (0)	

Ocupação Conector de acoplamento / união de condutor	Função	Ligação por Pino do Conector M12	Função
Pino 1 / vermelho	Alimentação de tensão (+)	Pino 1 / marrom	Alimentação de tensão (+)
Pino 2 / marrom	Canal A	Pino 2 / branco	Canal A
Pino 3 / laranja	Canal B	Pino 3 / azul	Canal B
Pino 4 / preto	Alimentação de tensão (-)	Pino 4 / preto	Alimentação de tensão (-)
		Pino 5 / verde	Zero track setting (somente MGZ)

# Opções

## Encoder

### Encoder incremental (IG)

Aplicações modernas de acionamentos frequentemente exigem uma realimentação da rotação. Para tanto, normalmente são aplicados encoders incrementais, os quais agem como encoders de valor medido, transformando o movimento de rotação em sinais elétricos.

Estes sinais são lidos e processados por inversores de frequência ou outros dispositivos de controle. Dependendo do respectivo princípio de projeto, os encoders incrementais captam os pulsos por meio de contatos deslizantes, magneticamente ou fotoeletricamente. Os encoders incrementais (IG) usados pela NORD, geralmente funcionam de acordo com o princípio fotoelétrico, escaneando um disco com marcações de linha. Alternativamente, também podem ser utilizados encoders incrementais, nos quais a varredura é feita magneticamente (MG).

A eletrônica integrada transforma os sinais medidos em um sinal retangular digital conforme lógica TTL ou HTL. Existem tipos com diferentes resoluções/quantidade de traços. O encoder padrão possui 4096 pulsos por giro.

Em combinação com os inversores de frequência NORD podem ser realizados os seguintes requisitos:

- ▶ Regulagem de rotação com ampla faixa de ajuste
- ▶ Elevada precisão de rotação, independente da carga
- ▶ Controle de sincronização
- ▶ Controle de posicionamento
- ▶ Torques estacionários
- ▶ Elevadas reservas de sobrecarga

Dados técnicos	Tipo / Número de Pulsos			
	IG1 / 1024 IG2 / 2048 IG4 / 4096	IG11 / 1024 IG21 / 2048 IG41 / 4096	IG12 / 1024 IG22 / 2048 IG42 / 4096	
Interface	TTL / RS 422	TTL / RS 422	HTL Fase invertida	
Tensão de operação $+U_B$	[V] 5 ( $\pm 5\%$ )	10...30	10...30	
Frequência de saída máx.	[kHz]	300		
Rotação de operação máx.	[rpm]	6000		
Temperatura ambiente	[°C]	- 20...+80		
Grau de proteção		IP66		
Consumo de corrente máx.	[mA]	90	90	150

## Instalação de transdutores angulares incrementais

A instalação de encoders é possível para motores dos tamanhos de 63 a 225.

Os motores podem ter ventilação interna ou externa, execução com ou sem freio.

Na NORD os encoders de encaixe para eixo oco são montados diretamente na extremidade de eixo do lado B do motor, protegidos sob a tampa do ventilador. Isso assegura um acoplamento seguro e livre de torção do encoder.

A conexão elétrica é feita através de um condutor confeccionado (padrão 1,5 m de comprimento com extremidade de condutor aberta, outros comprimentos ou versões com conector disponíveis).

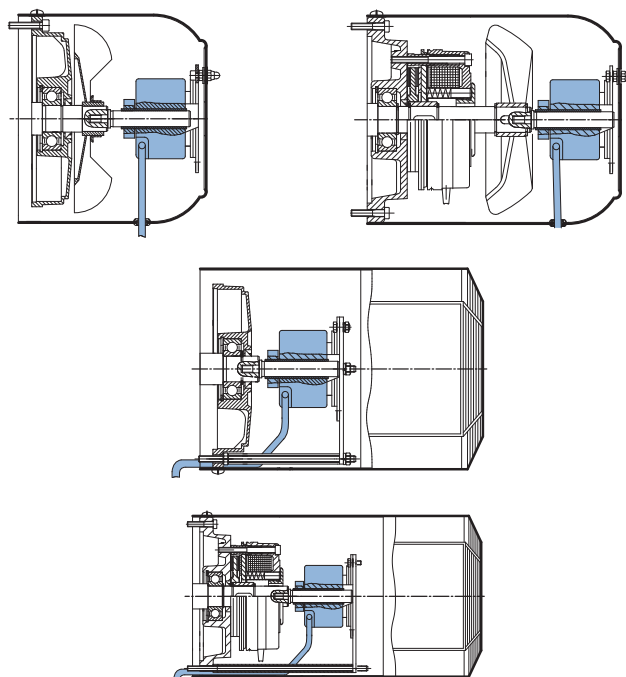
Condutor	Raio de dobra (padrão)
montado fixo	26 mm
montado flexível	78 mm

### Encoder sem conector

⚠ A extremidade do condutor é selada com uma placa ESD. Isso protege o encoder contra tensões eletrostáticas. A fiação de conexão deve ser executada resistente à descarga eletrostática!

⚠ Encoder com chapéu de proteção (RD) possível somente com montagem de ventilador externo (F)!

Esboço exemplificado:



A escolha do transdutor angular na dependência da lógica de saída se deve à interface da eletrônica de análise.

Para os inversores de frequência NORDAC valem as seguintes condições:

Inversores de Frequência da linha NORDAC		Lógica de encoder incremental	⇒ 
SK500P, SK510P SK530P, SK550P	NORDAC <i>PRO</i> (SK500P)	* HTL com alimentação 10 – 30V TTL com alimentação 10 – 30V	BU 0600
SK520E, SK530E, SK535E, SK540E, SK545E	NORDAC <i>PRO</i> (SK500E)	TTL com alimentação 10 – 30V	BU 0500 / BU 0505
SK200E, SK205E, SK210E, SK215E, SK220E, SK225E, SK230E, SK235E	NORDAC <i>FLEX</i> (SK200E)	* HTL com alimentação 10 – 30V	BU 0200
NORDAC LINK	(SK250E - FDS)	* HTL com alimentação 10 – 30V	BU 0250

Maiores detalhes podem ser encontrados no manual de operação dos inversores de frequência, por exemplo, BU 0500E.

Um conjunto eletrônico externo para a transformação de sinais HTL em TTL (por exemplo, conexão de encoder ao 530P com condutores muito longos) pode ser fornecido como conjunto pela NORD.

\* com no máx. 10 m de comprimento do cabo do encoder M20x1,5).



# Opções

## Encoder

### Encoder de valor absoluto (AG)

Encoders de valor absoluto são medidores para movimentos rotativos, os quais fornecem uma informação de posição absoluta na faixa de um giro do motor (360°, [Singleturn](#)) ou adicionalmente o número de giros em relação a um ponto de zero ([Multiturn](#)).

Valores típicos são 8192 (13Bit) passos por giro e nos encoders Multiturn adicionalmente 4096 (12Bit) giros diferenciados.

[Encoders Singleturn](#) são montados do lado de saída no equipamento (tipicamente: mesa giratória) enquanto que [encoders Multiturn](#) podem ser montados no equipamento, do lado de saída do redutor ou diretamente no motor.

A medição dos giros é feita pelo encoder de valor absoluto de modo totalmente eletromagnético ou mecânico, enquanto pequenas etapas de redutores diminuem a rotação de discos de códigos de traço adicionais.

### Vantagem frente aos encoders incrementais para aplicações de posicionamento

A informação de posição é sempre atual, mesmo com alteração da posição em condição livre de tensão, bem como em caso de pulsos perdidos ou falhos.

O encoder de valor absoluto não pode ser aplicado para o controle de rotação (em inversores NORDAC). Contudo, estão disponíveis encoders combinados, com sinais de encoder absoluto e adicionalmente incremental.

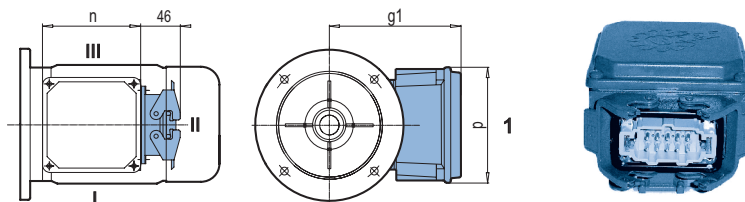
Estão disponíveis encoders de valor absoluto com diferentes protocolos de dados, por exemplo, SSI, CANopen ou Profibus. A escolha depende da eletrônica de análise.

### Visão geral dos encoders de valor absoluto Multiturn

(para as séries SK500E e SK200E estão liberados apenas determinados encoders CANopen)

Tipo de encoder	AG2 - Multiturn Encoder de valor absoluto com sinais incrementais (TTL)	AG7 - Multiturn Encoder Absoluto	AG1 - Multiturn Encoder de valor absoluto com sinais incrementais (TTL)	AG4 - Multiturn Encoder de valor absoluto com sinais incrementais (HTL)	AG3 - Multiturn Encoder de valor absoluto com sinais incrementais (TTL)	AG6 - Multiturn Encoder de valor absoluto com sinais incrementais (HTL)
para tipo de inversor	SK 54xE / SK 5xxP com SK CU5-ENC/MLT SK 530P / SK550P com SK CU5-MLT	SK 2xxE, SK 53xE, SK 54xE, SK 5xxP	SK 53xE, SK54xE, SK 530/550P	SK 2xxE, SK 5xxP	SK 53xE, SK54xE, SK 530/550P	SK 2xxE, SK 5xxP
Resolução Singleturn	8192 (13 Bit)	8192 (13 Bit)	8192 (13 Bit)	8192 (13 Bit)	8192 (13 Bit)	8192 (13 Bit)
Resolução Multiturn	4096 (12 Bit)	4096 (12 Bit)	4096 (12 Bit)	4096 (12 Bit)	65536 (16 Bit)	65536 (16 Bit)
Interface	SSI-Gray-Code	Perfil CANopen DS406 V3.1	Perfil CANopen DS406 V3.1	Perfil CANopen DS406 V3.1	Perfil CANopen DS406 V3.0	Perfil CANopen DS406 V3.1
Endereço CAN/ Velocidade Baud	-	ajustável	ajustável	ajustável	ajustável	ajustável
Cobertura do bus	-	sim	sim	sim	sim	sim
Saída do encoder incremental	TTL / RS422 2048 pulsos	não	TTL / RS422 2048 pulsos	HTL 2048 pulsos	TTL / RS422 2048 pulsos	HTL 2048 pulsos
Alimentação de tensão	10 – 30 VDC	10 – 30 VDC	10 – 30 VDC	10 - 30 VDC	10 – 30 VDC	10 - 30 VDC
Referenciamento	Entrada SET	através de CANopen	através de CANopen	através de CANopen	através de CANopen	através de CANopen
Princípio de funcionamento	ótico / mecânico	ótico / mecânico	ótico / mecânico	ótico / mecânico	ótico / magnético	óptico / óptico
Versão de eixo	Eixo oco D=12	Furo cego D=12	Furo cego D=12	Furo cego D=12	Furo cego D=12	Furo cego D=12
Instalação elétrica	Extremidade do cabo 1.5 m	Terminal	Bucha M12	Conector M12	Terminal IG: Conector M12	Conector M12
Faixa de temperaturas	-30°C até +75°C	-40°C até +80°C	-40°C até +80°C	-40°C até +80°C	-25°C até +85°C	-25°C até +85°C
Classe de proteção IP	IP 67	IP 67	IP 67	IP 67	IP 66	IP 66

## Conector do motor (MS)



Tipo	63	71	80	90	100	112	132
g1 / g1 Bre	140	149	158	163	174	184	204 / 219
n	114	114	114	114	114	114	122
p	114	114	114	114	114	114	122

A pedido os motores trifásicos (com freio) dos tamanhos 63 a 132 também podem ser fornecidos com conector para motor (nomenclatura: MS).

O conector está colocado lateralmente na caixa de ligação. Versão standard apontada para a tampa do ventilador para II. Conector em I ou III possível.

Do lado do motor para os tamanhos de 63 a 112 há uma versão de pino tipo HAN 10 ES. Por parte do cliente é necessário um elemento de ligação por conector do tipo HAN 10 ES para versão de conector fêmea (fabricante Harting).

A partir do tamanho 132 há no lado do motor uma versão de pino TIPO HAN modular C.

A ocupação fixa dos contatos existe para motores de rotação simples e com polos comutáveis (enrolamento separado e ligação Dahlander). Da mesma forma estão definidos contatos para sensores de temperatura termistor PTC ou monitoramento de temperatura bem como a tensão de conexão do freio.

O conector para motor é fornecido sem conector oposto e protegido contra sujeira através de uma capa de proteção.

### Dados técnicos para os tamanhos de 63 a 112

Conector:	HAN 10 ES/Han 10 ESS
Número de contatos:	10
Corrente:	16 A máx.
Tensão:	500 V máx. (600 V máx. conforme UL/CSA)
Conexão de bornes a mola	

### Dados técnicos para o tamanho 132

Conector:	HAN C-Modular
Número de contatos:	9
Corrente:	22 A máx.
Tensão:	690 V máx.
Conexão crimpada	

Para informações detalhadas favor consultar !

Veja diagramas ⇨  A34

## Motores conforme ATEX (RL 2014/34 EU)

Atmosferas explosivas por gás ou poeira existem em diversas áreas industriais e de manufatura. Geralmente elas surgem pela mistura de oxigênio com gases inflamáveis ou então por poeira inflamável turbilhonada ou depositada. Por essas razões os aparelhos elétricos ou mecânicos para áreas explosivas estão sujeitos a normas nacionais e internacionais e legislações especiais.

O termo ATEX, frequentemente utilizado para a proteção contra explosão tem sua origem nas iniciais de um antigo título de diretiva francesa "ATmosphères EXplosible". Com base nisso, o parlamento europeu decidiu em março de 1994, através da diretiva EU 94/9/EG a determinação das prescrições legais para aparelhos e sistemas de proteção para a utilização correta em áreas explosivas.

No projeto de equipamentos mecânicos e elétricos o objetivo é evitar a ignição ou limitar suas consequências. Para tanto são aplicadas as normas de proteção contra explosão.

### Proteção contra explosão de gás para zona 1 e zona 2

- ▶ Segurança ampliada Ex eb
- ▶ encapsulamento à prova de pressão, caixa de ligação segurança ampliada Ex de IIC

### Proteção contra explosão de poeira

- ▶ Zona 21 e zona 22

## Subdivisão de zonas para gases, vapores e névoas inflamáveis

### Zona 1:

A área na qual em operação normal ocasionalmente pode ser formada uma atmosfera explosiva de ar e gases, vapores ou névoa inflamável.

### Zona 2:

A área na qual em operação normal normalmente não ou então somente pro curto prazo se forma uma atmosfera explosiva de ar e gases, vapores ou névoa inflamável.

## Subdivisão de zonas para poeiras inflamáveis

### Zona 21:

A área na qual em operação normal ocasionalmente pode ser formada uma atmosfera explosiva sob forma de uma nuvem de poeira inflamável contida no ar.

### Zona 22:

A área na qual em operação normal normalmente não ou então somente pro curto prazo se forma uma atmosfera explosiva sob forma de uma nuvem de poeira inflamável contida no ar.

## Segurança ampliada (Ex eb)

Para motores da categoria de aparelhos 2G e 3G, isto é, as zonas Ex 1 e 2, são evitadas faíscas e temperaturas não permitidas conforme o tipo de proteção contra ignição "eb" (segurança ampliada).

Isso é obtido pela construção de ventiladores e tampas de ventiladores, mancais e caixas de ligação. São características disso a baixa resistência superficial de ventiladores de plástico (dependente da velocidade periférica do ventilador). Entre as peças em movimento existem maiores vãos livres, na caixa de ligação grandes percursos de ar e de fuga.

Na seleção de modelos deve ser observado que os acionamentos do tipo de proteção contra ignição "e" apresentam muitas vezes uma potência de saída menor em comparação ao motor convencional correspondente. Estes motores apresentam outro enrolamento do que motores comparáveis para áreas não explosivas. Isso leva a uma real redução de potência! Usualmente estes motores são aplicados até a classe de temperatura T3.

## Encapsulamento à prova de pressão (Ex d e Ex de)

O tipo de proteção contra ignição "de" é outro conceito de proteção:

O projeto destes motores mantém as explosões no interior do motor e evita então que a explosão prossiga na atmosfera circundante. Estes motores são dotados de espessuras de parede maiores, contra a pressão que surge internamente durante a ignição. Estes sistemas também requerem ventiladores do tipo de proteção "e", entre outros. Os acionamentos oferecem a mesma potência nominal que motores não protegidos contra explosão e em princípio podem ser utilizados na zona 1 e zona 2, como os motorreductores com grau de proteção "e". Estes motores são aplicados frequentemente quando há necessidade de operação com inversor, freios, encoders e/ou uma segurança muito elevada. Tipicamente os motores encapsulados à prova de pressão fornecidos pela NORD atendem ao Grupo de explosão IIC e à Classe de temperatura T4.

Informações adicionais podem ser obtidas no

- ▶ Catálogo G2122 Proteção contra explosão



Este catálogo também pode ser encontrado em [www.nord.com/pt/documentação/documentação.jsp](http://www.nord.com/pt/documentação/documentação.jsp)



Empresa: \_\_\_\_\_  
 Número do cliente: \_\_\_\_\_  
 Cidade/CEP/País: \_\_\_\_\_  
 Contato: \_\_\_\_\_  
 E-mail: \_\_\_\_\_  
 Telefone: \_\_\_\_\_  
 País de instalação: \_\_\_\_\_  
 Quantidade: \_\_\_\_\_

Por favor, envie a sua consulta ao seu contato local NORD.

Veja a homepage:  
[www.nord.com](http://www.nord.com)  
 (NORD → Vendas)



Data: \_\_\_\_\_  
 E-task: \_\_\_\_\_  
 Projeto: \_\_\_\_\_  
 Contato VU: \_\_\_\_\_

Montagem	Posição WN	Altura do eixo	Índice de potência	Número de polos	Opções do motor	Apagar área

Motor							Apagar área
Classe de rendimento	<input type="radio"/> IE1	<input type="radio"/> IE2	<input checked="" type="radio"/> IE3	<input type="radio"/> IE4	Alimentação	<input type="radio"/> DOL	<input type="radio"/> VFD
Tensão	_____ [V]			Tensão da rede	_____ [Hz]		
Potência	_____ [kW]			Operação	_____ (S1, S2, S3, etc.)		
Classe de isolamento	_____ (F, H)			Posição da caixa de ligação	_____ (1, 2, 3, 4)		
Classe de proteção IP*	_____			Entrada de cabos	_____ (I, II, III, IV)		
Material da carcaça	_____			Certificados	_____		

Condições ambientais				Apagar área
Temperatura ambiente	min. _____ [°C]	máx. _____ [°C]		
Umidade relativa máx.	máx. _____ [%]			
Altitude de instalação máx.	máx. _____ [m]			
Outros (poeira / sujeira / meios agressivos; mecânico / químico)	_____			

Parâmetros do retificador de frenagem (caso seja necessário freio)			Apagar área
Torque de frenagem	_____ [Nm] (para o freio duplo é o torque de frenagem por freio)		
Tensão do freio/bobina	_____ [V <sub>DC</sub> ] ou _____ [V <sub>AC</sub> ]		
Tipo de freio	<input type="radio"/> Freio de retenção/de emergência	<input type="radio"/> Freio de trabalho	

ATEX		Apagar área	Operação com inversor de frequência	Apagar área
ATEX Gás			<input type="radio"/> Curva 50 Hz	
Zona 1	<input type="radio"/> II 2G Ex eb T3		<input type="radio"/> Curva 87 Hz	
	<input type="radio"/> II 2G Ex de T4		<input type="radio"/> Curva 100 Hz	
Zona 2	<input type="radio"/> II 3G Ex ec T3		<input type="radio"/> Outros	
ATEX Poeira			Frequência mínima [Hz]	
Zona 21	<input type="radio"/> II 2D T _____ [°C]		Frequência máxima [Hz]	
Zona 22	<input type="radio"/> II 3D T _____ [°C]			
	<input type="radio"/> Poeira condutiva (somente Zona 21)			
	<input type="radio"/> Poeira não condutiva			

Comentários

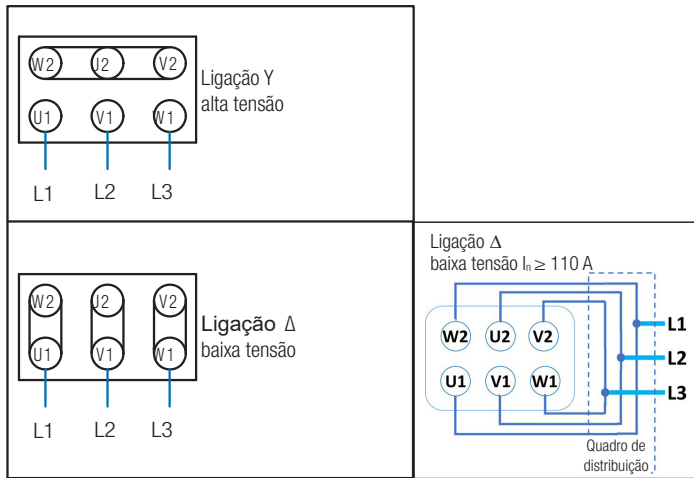


Formulários atuais podem ser encontrados em  
[www.nord.com/pt/documentação/impressos/formulários.jsp](http://www.nord.com/pt/documentação/impressos/formulários.jsp)

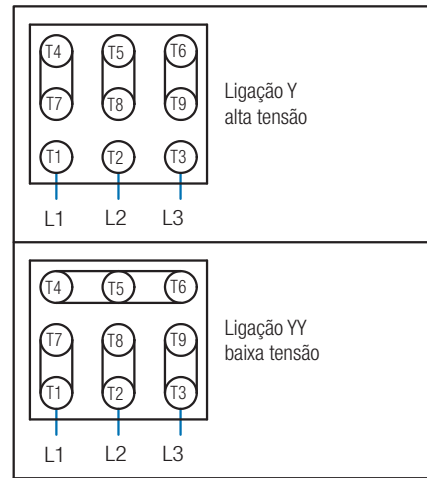


# Diagramas de conexão

## Motor trifásico

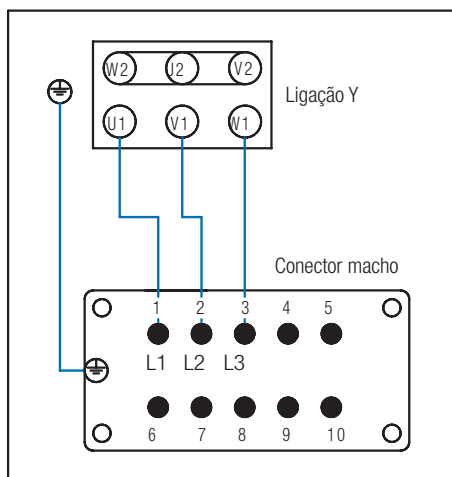


## Motor trifásico NEMA (230 / 460V)

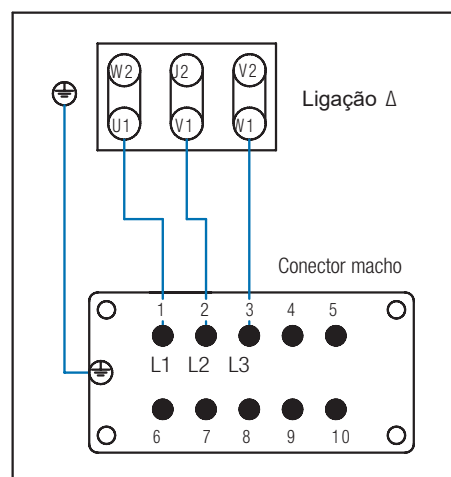


com conector do motor (MS)

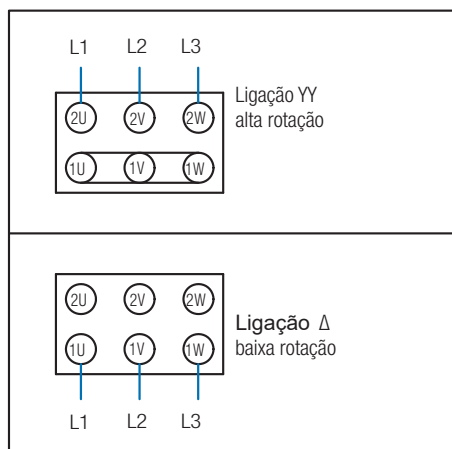
## 400 V - Ligação estrela Y



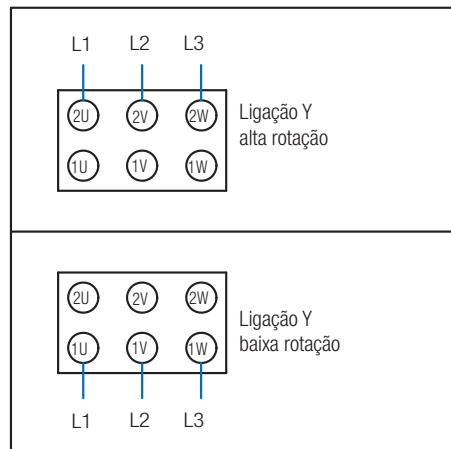
## 400 V - Ligação triângulo $\Delta$



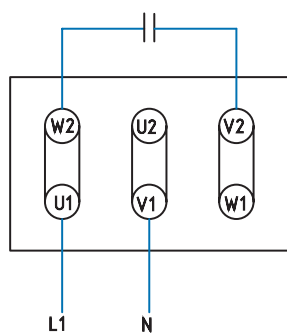
## Motor trifásico, polos comutáveis Ligação Dahlander



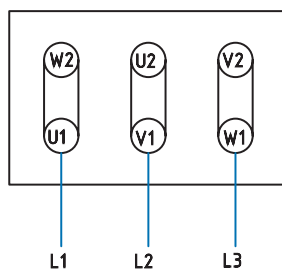
## Motor trifásico, polos comutáveis Enrolamento separado



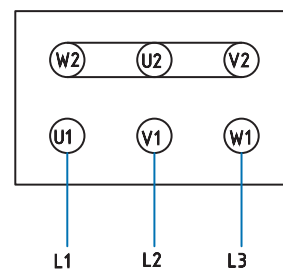
## Esquemas de ligação dos ventiladores externos



Operação monofásica  
Ligação Steinmetz  
230V - 277V 50 + 60Hz



Operação trifásica  
Ligação triângulo  $\Delta$   
200V - 303V 50Hz  
220V - 332V 60Hz



Operação trifásica  
Ligação estrela Y  
346V - 525V 50Hz  
380V - 575V 60Hz

# Notas técnicas

## Rendimento

A tabela a seguir mostra especificações para o rendimento de acordo com a classe de eficiência, em dependência da potência do motor.

- ▶ para diferentes classificações nacionais de rendimento
- ▶ para motores de 4 polos fechados

Não é possível uma comparação direta dos rendimentos, pois os métodos de medição são diferentes.

		IEC		Austrália Nova Zelândia	IEC	China
50 Hz		IE1	IE2	AS/NZS 1359.5:2004 Level 1B	IE3	GB 18613-2020 Grade 3
[kW]	cv	$\eta$ nominal [%]	$\eta$ nominal [%]	$\eta$ nominal [%]	$\eta$ nominal [%]	$\eta$ nominal [%]
0,55	-	-	-	-	-	80,7
0,73	-	-	-	82,2	-	-
0,75	1,00	72,1	79,6	82,2	82,5	82,3
1,10	1,50	75,0	81,4	83,8	84,1	83,8
1,50	2,00	77,2	82,8	85,0	85,3	85,0
2,20	3,00	79,7	84,3	86,4	86,7	86,5
3,00	4,00	81,5	85,5	87,4	87,7	87,4
4,00	-	83,1	86,6	88,3	88,6	88,3
5,50	7,50	84,7	87,7	89,2	89,6	89,2
7,50	10,0	86,0	88,7	90,1	90,4	90,1
9,20	12,5	-	-	-	-	-
11,0	15,0	87,6	89,8	91,0	91,4	91,0
15,0	20,0	88,7	90,6	91,8	92,1	91,8
18,5	25,0	89,3	91,2	92,2	92,6	92,2
22,0	30,0	89,9	91,6	92,6	93,0	92,6
30,0	40,0	90,7	92,3	93,2	93,6	93,2

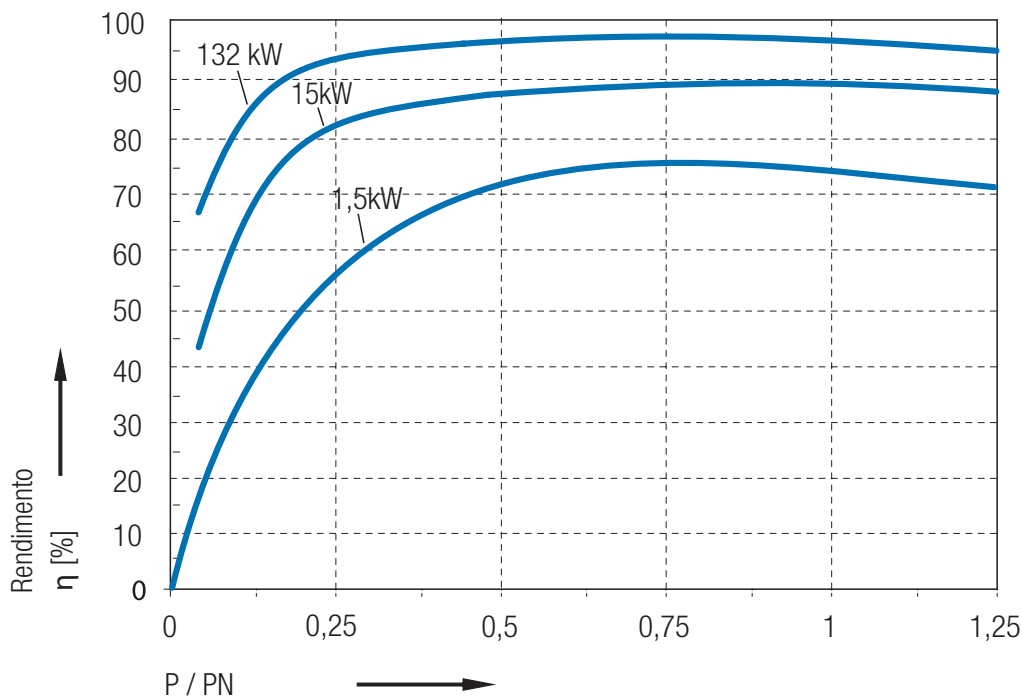
O rendimento real de um motor está marcado na placa de identificação. Em caso de tensões de faixa ampla, o rendimento marcado é aquele do ponto de operação mais desfavorável. Na tensão nominal o rendimento será então melhor do que o rendimento marcado na placa de identificação.



## Correlação entre rendimento e ocupação na rede

Para uma utilização eficiente do motor é recomendado operá-lo próximo à sua potência nominal.

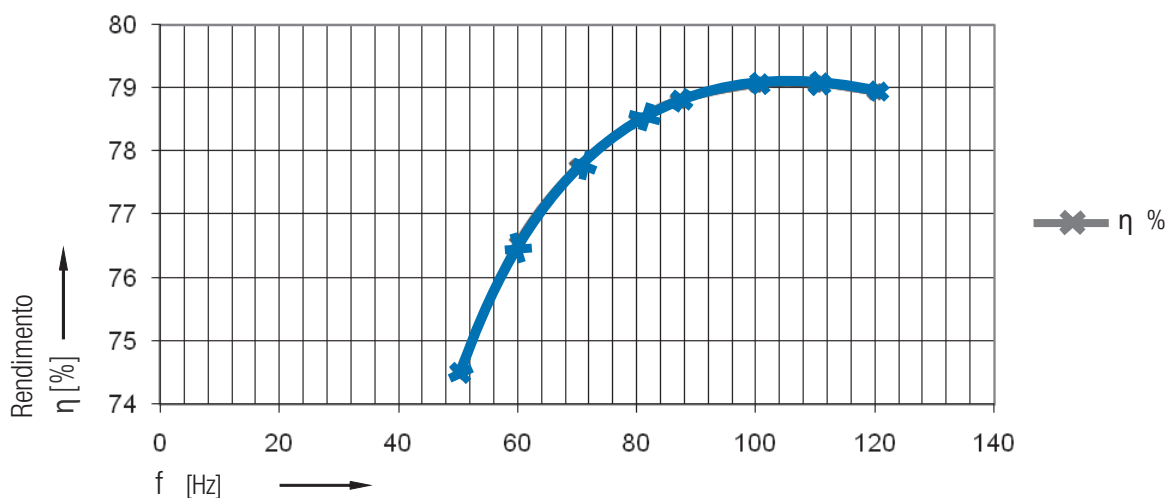
Dependendo da potência nominal do motor uma operação em carga parcial pode ser ineficiente, especialmente nos motores menores.



## Contexto do rendimento e da faixa de frequências do conversor de frequência

Na operação de um motor no inversor de frequência o rendimento do motor aumenta com a frequência na qual ele é operado.

No diagrama a seguir é mostrada esta correlação com base em um motor 90S/4. Nos motorreductores deve ser observado que rotações de entrada maiores levam ao aumento das perdas no redutor.



# Notas técnicas

## Ligação à rede / tensões nominais / oscilações de tensão

### Tolerância da tensão conforme DIN IEC 60038

A DIN IEC 60038 recomenda que as tensões nos pontos de entrega não desviem mais do que  $\pm 10\%$  dos valores das tensões nominais.

tensões de rede anteriores	tensões de rede atuais
220 V, 380 V, 660 V	230 V, 400 V, 690 V +6/-10%
240 V, 415 V	230 V, 400 V +10/-6%

### Desvio de tensão e de frequência admissível conforme DIN EN 60034-1

Máquinas de corrente alternada devem trabalhar de forma confiável nas suas tensões nominais ou na sua faixa de tensões nominais  $\pm 5\%$  e na sua frequência nominal  $\pm 2\%$ . Então o seu aquecimento poderá ultrapassar o aquecimento limite da sua classe de calor (F) em 10K. As tensões ou faixas de tensão marcadas sobre as placas de identificação dos motores são as tensões nominais ou faixas de tensão nominal às quais se refere a tolerância da tensão.

### Tolerância de tensão permitida conforme NEMA, CSA

A tolerância de tensão permitida conforme NEMA e CAS é de  $\pm 10\%$  da tensão nominal marcada ou da faixa de tensões nominais marcada.

#### Na América do Norte diferencia-se conforme ANSI C84.1 entre

- ▶ tensões nominais de sistema (Nominal System Voltage – 120V, 208V, 240V, 480V, 600V) e as correspondentes
- ▶ tensões nominais de uso (Nominal Utilization Voltage – 115V, 200V, 230V, 460V, 575V).

De acordo com isso, os consumidores devem estar marcados com as tensões nominais de uso.

Marcações de motores elétricos com 120V, 208V, 240V, 480V ou 600V não estão conforme a norma e não são usuais na América do Norte.

Tensão de Alimentação	Tensão do Equipamento / do consumidor
600 V	575V
480V	460V
240V	230V
208V	200V
120V	115V

### Tensões nominais dos motores NORD

De acordo com a DIN EN 60 034 eles trabalham de forma confiável em operação permanente com  $\pm 5\%$  destas faixas de tensão. Desta forma está assegurada a operação confiável na faixa recomendada das tensões normais IEC 230V, 400V e 690V +/-10%.

Motores NORD conforme NEMA, CSA (cCSAus), UL são marcados somente com a tensão nominal, não são marcados com uma faixa de tensão nominal. O desvio de tensão permitido é de  $\pm 10\%$  da tensão nominal marcada.

### Tensão e frequência

Os motores trifásicos NORD são enrolados como segue:

- ▶ até a potência nominal < até 7,5 kW para 230/400V  $\Delta/Y$  50Hz
- ▶ a partir da potência nominal 3,0 kW para 400/690V  $\Delta/Y$  50Hz

### Operação de motores 50 Hz em redes 60 Hz

Valores direcionais para fatores de conversão dos valores de lista

50 Hz	60 Hz	$\eta_N^*$	$P_N$	$M_N$	$I_N$	$\frac{M_A/M_N}{M_K/M_N}$	$I_A/I_N$
230V	230V	aprox. 1.2	1,00	0,83	1,00	0,80	0,80
400V	400V	aprox. 1.2	1,00	0,83	1,00	0,80	0,80
400V	460V	aprox. 1.2	1,00	0,83	0,90	1,10	1,10
400V	460V	aprox. 1.2	1,15	0,96	1,00	1,00	1,00
500V	500V	aprox. 1.2	1,00	0,83	1,00	0,80	0,80
500V	575V	aprox. 1.2	1,00	0,83	0,90	1,10	1,10
500V	575V	aprox. 1.2	1,15	0,96	1,00	1,00	0,90

\* A real relação entre rotações depende do tipo de motor.

Motores NORD para outras tensões e frequências podem ser fornecidos com enrolamentos especiais.

## Condições especiais do ambiente

### Classe térmica 155 (F)


O enrolamento dos motores NORD é executado na classe de isolamento 155 (F). Para temperaturas do ar de resfriamento até 40 °C alturas de montagem até 1000 m o aumento máximo de temperatura é de 105 K.


A temperatura de enrolamento máxima permitida é de 155 °C.

Esta tabela contém valores direcionais para redução de potência que cobrem todo o range dos motores, também para aqueles com aproveitamento térmico elevado. Para motores com aproveitamento térmico baixo ou médio valem valores um pouco maiores. Também os valores dos motores para áreas explosivas são divergentes,

	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C
1000 m	100%	96%	92%	87%	82%
1500 m	97%	93%	89%	84%	80%
2000 m	94%	90%	86%	82%	77%
2500 m	90%	86%	83%	78%	74%
3000 m	86%	83%	79%	75%	71%
3500 m	83%	80%	76%	72%	68%
4000 m	80%	77%	74%	70%	66%

### Classe de calor 180 (H)

Para temperaturas ambientes até 60 °C os motores NORD estão disponíveis na versão modificada. Os enrolamentos estão executados na classe de isolamento 180 (H) e as peças críticas em temperatura são substituídas por peças adequadas. Para o projeto podem ser utilizados os valores das páginas ⇒  C2-3.

 Nem todas as opções são possíveis.  
Por favor, nos consulte!

#### ▶ Temperatura ambiente < -20°C e > 60°C

Para temperaturas de resfriamento de < -20°C e > 60°C podem ser necessárias modificações técnicas no motor. O tipo de modificação é escolhido de acordo com a aplicação.

#### ▶ Instalação externa ⇒ A41, 42

#### ▶ Acionamento submerso ou temporariamente alagado

Caso motores devam ser operados temporariamente ou permanentemente em condição submersa, então estes são escolhidos pelo tipo de aplicação. Para tanto é necessária a informação listada a seguir, a qual é mandatória para uma oferta. Acionamentos submersos não são objeto deste catálogo, mas devem ser projetados e ofertados individualmente.

- ▶ Operação em condição emergida ou submersa
- ▶ Profundidade de submersão
- ▶ Meio no qual é submerso
- ▶ Meio contaminado com materiais abrasivos (areia, etc.)
- ▶ Temperatura do meio no qual é submerso
- ▶ Comprimento de cabo desejado
- ▶ A aplicação exige óleo biológico / verniz biológico
- ▶ Horas de funcionamento por ano
- ▶ Montagem direta do motor ao redutor é permitida (preferida)

# Notas técnicas

## Monitoramento térmico do motor

Uma escolha correta do motor protege este contra superaquecimento devido à aplicação ou condições ambientais. São fatores que podem levar ao superaquecimento do motor, por exemplo, sobrecarga, elevadas temperaturas ambientes, fluxo de ar de resfriamento restrito e baixa rotação do motor devido à operação no inversor.

Por preço adicional a NORD oferece dois componentes de proteção térmica.

- ▶ TW = Monitoramento de temperatura por bimetal
- ▶ TF = Sensor de temperatura por termistor PTC

Eles servem para o monitoramento direto das temperaturas no enrolamento com pleno aproveitamento da potência do motor.

Há sempre 3 (um por segmento) TW ou TF ligados em série nos pontos mais aquecidos do enrolamento. As suas conexões são levadas a 2 terminais na caixa de ligação.

⚠ Para a operação com conversor de frequência, partida difícil, operação em comutação, temperatura ambiente elevada, resfriamento restrito, etc., é recomendado insistentemente uma proteção TW ou TF para o motor.

## Monitoramento de temperatura (TW)

(outras denominações usuais: disjuntor térmico, Klixon, disjuntor bimetálico)

O monitoramento de temperatura é um interruptor bimetálico miniatura encapsulado, geralmente executado como normalmente fechado.

Ele deve ser ligado de tal forma que ao atingir a temperatura de comutação ele interrompe a auto-retenção do contator do motor. Então o contator desenergiza e desliga o motor.

Somente após uma redução significativa da temperatura o monitoramento da temperatura fecha seus contatos novamente.

Temperatura de acionamento: 155° C

Corrente nominal: 1,6 A em 250 V

Tipo de interruptor: Normalmente fechado (bornes TB1 + TB2)

Também disponível como 2TW, para advertência e desligamento!

## Sensor de temperatura (TF)

(outras denominações usuais: PTC, sensor de temperatura termistor PTC, termistor PTC)

O sensor de temperatura aumenta o seu valor de resistência abruptamente em quase 10 vezes ao atingir o a temperatura de resposta nominal (NAT).

O sensor de temperatura termistor PTC somente cumpre a sua função de proteção quando ligado a um equipamento de acionamento!

Um equipamento, por exemplo um inversor, analisa o aumento da resistência e desliga o acionamento.

Temperatura de acionamento: 155° C

Tensão máx. 30 V

Bornes TP1 + TP2

Também disponível como 2TF, para advertência e desligamento!

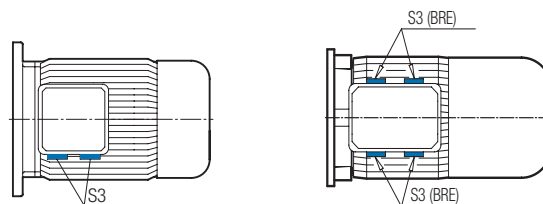
por ex.: 130°C = Advertência , 155°C = Desligamento

## Nível de vibração conforme DIN EN 60034-14

Motores trifásicos NORD são executados conforme nível de vibração A.

## Entrada de cabos

Motor padrão	Motor com freio
Tipo 63 - 250	Tipo 63 - 132
Motor com freio	
Tipo 160 - 250	



Tipo	S3	S3 (BRE)
63	M20 x 1,5	M20 x 1,5
71	M20 x 1,5	M20 x 1,5
80	M25 x 1,5	M25 x 1,5
90	M25 x 1,5	M25 x 1,5
100	M32 x 1,5	M32 x 1,5
112	M32 x 1,5	M32 x 1,5
132	M32 x 1,5	M32 x 1,5
160	M40 x 1,5	
180	M40 x 1,5	
200 .X	M40 x 1,5	
225	M50 x 1,5	
250	M63 x 1,5	

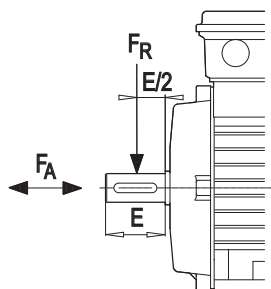
⚠ A entrada do cabo na caixa de ligação deve ser realizado o mais embaixo possível, de acordo com a forma de projeto!

## Forças transversais e axiais para motores IEC / NEMA

Os valores citados valem para uma vida útil calculada dos mancais de  $L_h = 20.000$  horas, para motores de 4 pólos em operação a 50Hz.

$F_R$  = Força transversal permitida com  $F_A = 0$

$F_A$  = Força axial permitida com  $F_R = 0$



### Forças transversais e axiais permitidas

Tipo	$F_R$ [N]	$F_A$ [N]
63	530	480
71	530	480
80	860	760
90	910	810
100	1300	1100
112	1950	1640
132	2790	2360
160	3500	3000
180 .X	3500	3000
180	5500	4000
200 .X	5500	4000
225	8000	5000
250	sob consulta	

⚠ Estes valores não valem para a 2ª ponta de eixo.

Para tanto, favor consultar a potência transmissível e a força transversal permitida!

⚠ Motores montados diretamente a uma carcaça recebem incidência de forças transversais e axiais da 1ª etapa de engrenagens e por isso dispõem em parte de mancais reforçados.

## Armazenamento

IEC-Motores NORD possuem rolamentos com lubrificação permanente. O mancal do lado B é executado como mancal fixo.

Troca de rolamento, consulte o manual de operação e manutenção B1091.

Para a opção AS66 são aplicados rolamentos de esferas vedados (2RSR):

Tipo	Mancal A	Mancal B (mancal fixo)
63	6202.2Z	6202.2Z
71	6202.2Z	6202.2Z
80	6204.2Z	6204.2Z
90	6205.2Z	6205.2Z
100	6206.2Z	6206.2Z
112	6306.2Z.C3	6306.2Z.C3
132	6308.2Z.C3	6308.2Z.C3
160	6309.2Z.C3	6309.2Z.C3
180 .X	6310.2Z.C3	6309.2Z.C3
180	6312.2Z.C3	6311.2Z.C3
200 .X	6312.2Z.C3	6311.2Z.C3
225	6315.2Z.C3	6313.2Z.C3
250	sob consulta	

## Emissão de ruídos

### ► Nível de ruído e potência sonora

O nível de ruído LPA é medido conforme DIN EN ISO 3745/44 em câmara de baixa reflexão, com objeto de teste rodando a vazio. A área de medição  $L_s$  [dB] é calculada a partir das dimensões geométricas do objeto de teste. Ao somar a dimensão da área de medição ao nível de ruído é determinada a potência de ruído LwA. Na operação com inversor deve ser considerado um ruído ligeiramente maior, devido aos sons de zunidos ou assovios magnéticos. Em rotações maiores através de frequências acima de 50 Hz ou 60 Hz o ruído do ventilador aumenta. Ventiladores externos são alimentados diretamente pela rede. O seu efeito de resfriamento e emissão de ruído são independentes da rotação do motor.

Nível de ruído da área de medição e potência de ruído na operação pela rede para motores de 4 polos

Tolerâncias ± 3 [dB(A)]	IC411 / TEFC resfriamento interno						IC416 / TEBC com ventilador externo					
	50Hz 1500/min		60Hz 1800/min		50Hz		60Hz					
	IE1	Type IE2	IE3	$L_{PA}$	$L_{WA}$ [dB(A)]	$L_{PA}$	$L_{WA}$	$L_{PA}$	$L_{WA}$	$L_{PA}$	$L_{WA}$	
63	S/L	-	-	63 SP/LP	40	52	44	56	47	59	50	62
71	S/L	-	-	71 SP/LP	45	57	49	57	51	63	53	65
80	S	80 SH	-	-	47	59	51	63	56	68	59	71
80	L	80 LH	80	LP								
90	S	90 SH	90	SP	49	61	53	65	61	73	65	77
90	L	90 LH	90	LP								
100	L	100 LH	100	LP	51	64	55	68	59	72	63	76
100	LA	100 AH	100	AP								
112	M	112 MH	112	MP	54	66	58	70	61	74	64	77
132	S	132 SH	-	-								
-	-	132 MH	132	MP	60	73	64	77	57	70	60	73
-	-	132 LH	-	-								
-	-	160 SH	160	SP								
160	M	160 MH	160	MP	66	79	70	83	60	73	64	77
160	L	160 LH	160	LP								
180	MX	-	-	-	66	79	70	83	60	73	64	77
180	LX	-	-	-								
-	-	180 MH	180	MP	62	75	66	79	60	73	64	77
-	-	180 LH	180	LP								
200	LX	200 XH	-	-	62	75	66	79	60	73	64	77
-	-	-	-	-	64	78	66	81	66	81	66	81
-	-	225 SH	225	SP	64	78	66	81	66	81	66	81
-	-	225 MH	225	MP	64	78	66	81	66	81	66	81
-	-	250 WH	250	WP	64	78	66	81	66	81	66	81

# Notas técnicas



## Graus de proteção conforme DIN EN 60034-5

Proteção contra toque de peças móveis e sob tensão bem como contra a penetração de corpos estranhos sólidos, poeira e água. O grau de proteção é informado pelas letras IP (International Protection) e dois números. (por exemplo, IP55)

1ª Número	Grau de proteção	
	Descrição resumida	Explicação conforme norma IEC60034-5
5	Proteção contra toque, corpos estranhos, poeira	Proteção completa contra toque. A poeira não pode penetrar em quantidade nociva
6	Proteção contra toque, corpos estranhos, poeira	Proteção completa contra toque. A poeira não pode penetrar.
2ª Número	Descrição resumida	Explicação
5	Proteção contra água	Proteção contra jatos de água de todas as direções. A água não pode penetrar em quantidade nociva
6	Proteção contra água	Proteção contra água marinha intensa e fortes jatos de água de todas as direções. A água não pode penetrar em quantidade nociva

## Montagem externa AS66 ou AS55

Para montagem externa ou aplicação de motores em ambiente úmido recomendamos a opção AS66 ou AS55.

Ações AS66	Ações AS55 - somente para motores com freio
▶ Grau de proteção IP66	▶ Grau de proteção IP55
▶ Caixa de ligações preenchida com resina	▶ Freio IP55 RG (versão à prova de oxidação)
▶ Mancal do motor com arruelas de vedação (2RS)	▶ Pintura 2 ou 3 (⇒  A9)
▶ Freio IP66	
▶ Pintura 2 ou 3 (⇒  A9)	

 Para montagem externa com forma de projeto vertical (por exemplo, IM V1 ou IM V5 ⇒  a partir de D2) recomendamos insistentemente a opção “tampa dupla do ventilador” (RDD).

A entrada do cabo na caixa de ligação deve ser realizado o mais embaixo possível, de acordo com a forma de projeto!

## Motor para montagem interna

Para a montagem externa a NORD recomenda as seguintes opções:

	Montagem interna seca	Montagem interna úmida
Versão do motor	IP 55 (padrão)	IP 55 (padrão)
Oscilações de temperatura e/ou alta umidade do ar	–	KB, SH, FEU
Forma de projeto vertical	RD	RDD

## Motor para montagem externa

Para a montagem externa a NORD recomenda as seguintes opções:

	Montagem externa	Condições ambientais extremas
Versão do motor	IP 55 (padrão)	IP 66
Oscilações de temperatura e/ou alta umidade do ar	AS55 ou AS66, KB, SH, EP	
Forma de projeto vertical	RD	RDD

A opção KKV (caixa de ligação preenchida com resina) pode ser fornecida a pedido para ambas as formas de montagem.

Notas técnicas . . . . .	B 2 - 9
Dados técnicos . . . . .	B 10 - 11
Cálculo do tamanho do freio . . . . .	B 12
Opções . . . . .	B 13 - 17
Versões de circuito . . . . .	B 18 - 21



# Notas técnicas



## Motores elétricos com freio NORD

são equipados com freios acionados por mola excitados por corrente contínua. Os freios impedem movimentos de giro indesejados das máquinas (como freios de retenção) ou fazem parar os movimentos giratórios das máquinas (como freios de trabalho ou na parada de emergência).

## Meio ambiente

As pastilhas de freio são livres de amianto.

## Segurança

O efeito de frenagem é ativado com interrupção da corrente, ► princípio da corrente de repouso.

Em caso de pastilha de freio desgastada não será mais possível desbloquear o freio.

## Princípio da corrente de repouso

O disco de freio se encontra entre a placa do mancal do freio e a placa de ancoragem. O disco de freio leva a pastilha de freio em ambos os lados.

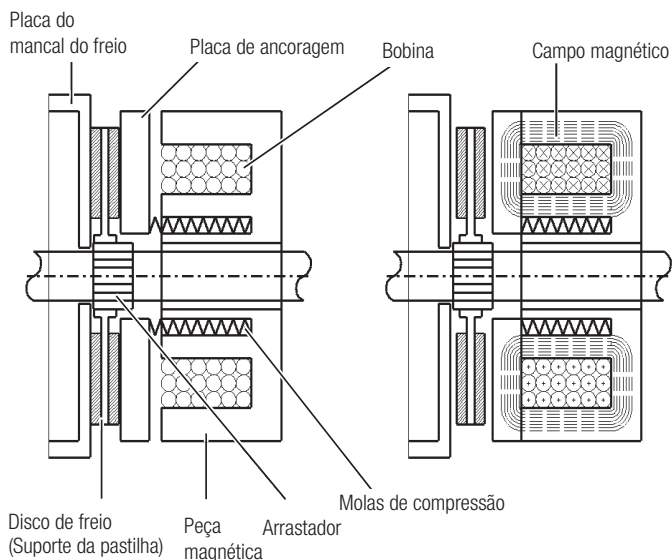
Através do arrastador o disco de freio transmite o torque de frenagem ao eixo do motor. O disco de freio pode se deslocar axialmente sobre o arrastador. Através da força da mola a placa de ancoragem pressiona o disco de freio contra a placa do mancal do freio.

O atrito entre a placa de ancoragem e a pastilha de freio bem como entre a placa do mancal do freio e a pastilha de freio gera o torque de frenagem. O desbloqueio do freio é realizado através de um eletroímã (peça magnética).

Depois de ligar a corrente, o eletroímã puxa a placa de ancoragem contra a força da mola, afastando-a por alguns décimos de mm da pastilha de freio, permitindo que o disco de freio se mova livremente. A interrupção da corrente causa o colapso da força-, de modo que a força da mola volta a prevalecer. Assim o efeito de frenagem é acionado.

## Efeito de frenagem ativado

## Freio destravado



## Princípio da corrente de trabalho

Freios cuja ativação é feita pela força do eletroímã são chamados de freios de corrente de trabalho. (Favor consultar-nos!)

## Codificação dos tipos de freio

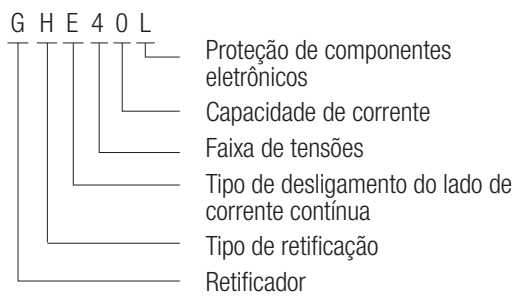


Exemplo

BRE 40 FHL SR  
 Freio 40 Nm  
 com destravamento manual bloqueável FHL  
 Versão protegida contra poeira e corrosão SR

## Codificação dos tipos de retificador de frenagem

Exemplo



## Notas

1ª posição: G: Retificador

2ª posição: Tipo de retificação

- H: Meia onda (circuito de via única)
- V: Onda completa (circuito em ponte)
- P: Push (onda completa a curto prazo, depois meia onda)
- Retificador de desbloqueio rápido

3ª posição: Tipo de desligamento do lado de corrente contínua

- E: por contato externo (contator)
- U: por análise da tensão interna

4ª posição: Faixa de tensões


- 2: até 275V<sub>AC</sub>
- 4: até 480V<sub>AC</sub>
- 5: até 575V<sub>AC</sub>

5. posição: Capacidade de corrente máx.

⇒  B10

6. posição: Proteção de componentes eletrônicos contra abalos e umidade

- L: Envernizado
- V: Encapsulado

Versões de circuito ⇒  a partir de B18

## O torque de frenagem ( $M_p$ )

O torque de comutação como valor característico do torque de frenagem é definido conforme DIN VDE 0580/2011/11 para uma velocidade de 1 m/s, em relação ao raio de atrito médio.

Ele vale para a condição de freios amaciados. O torque de frenagem eficaz não é igual ao torque de comutação, ele deve ser considerado como valor orientativo.

O valor do torque de frenagem realmente ativo depende da temperatura, rotação (velocidade de atrito), condições ambientes (sujeira, umidade) e da condição de desgaste. Isso deve ser considerado quando do dimensionamento.

Deve ser observado que os torques de frenagem citados estão sujeitos a uma tolerância. Os valores precisos devem ser sempre obtidos do respectivo manual de operação e de montagem.

⚠ O pleno torque de frenagem somente está disponível após uma breve fase de amaciamento.

As superfícies de atrito dos freios devem estar secas.

**Sob hipótese alguma elas podem entrar em contato com graxa ou óleo! Graxa ou óleo nas superfícies de atrito reduz extremamente o torque de frenagem.**

# Notas técnicas

## Freios por ação de mola: 5 - 800 Nm IP55

Tipo			BRE 5	BRE 10	BRE 20	BRE 40	BRE 60	BRE 100	BRE 150	BRE 250	BRE 400	BRE 800
IE1	IE3		$M_B$ [Nm]									
63	S/L	SP/LP	<b>5</b>	10 <sup>2)</sup>								
71	S/L	SP/LP	<b>5</b>	10								
80	S	SP	<b>5H</b>	<b>10W</b>	20							
80	L	LP	5	<b>10</b>	20							
90	S	SP		10	<b>20</b>	40						
90	L	LP		10	<b>20</b>	40						
100	L	LP			20	<b>40</b>						
100	LA	AP			20	<b>40</b>						
112	M	MP			20	40	<b>60</b>					
132	S	SP					<b>60</b>	100	150			
132	M	MP					60	<b>100</b>	150			
132	MA	-					60	100	<b>150</b>			
160	-	SP						100	<b>150</b>	250		
160	M	MP						100	<b>150</b>	250		
160	L	LP						100	150	<b>250</b>		
180	MX	-							150	<b>250</b>		
180	LX	-							150	<b>250</b>		
180	-	MP								<b>250</b>	400 <sup>2)</sup>	
180	-	LP								<b>250</b>	400 <sup>2)</sup>	
200	LX	-								250	<b>400</b> <sup>2)</sup>	
225	-	RP								250	<b>400</b>	
225	-	SP								250	<b>400H*</b>	
225	-	MP									400	<b>800</b>
250	-	WP									400	<b>800</b>
Linha de freios			BR55PH / BR55PW						BR55MH / BR55MW			
Peso adicional [kg]			2	3	5,5	7	10	16	22	27	39	62
J [ $10^{-3}$ kgm <sup>2</sup> ]			0,015	0,045	0,173	0,45	0,86	1,22	2,85	7,18	21,5	42

Torques de frenagem em negrito: Versão padrão para motores de 4 polos,  
se o número de pólos for diferente, outras combinações de motor-freio podem resultar

**H** Freio de retenção

**W** Freio de trabalho

\* para freio de trabalho, por favor, pergunte

2) Não é possível o destravamento manual!

## Freios por ação de mola: 5 - 800 Nm IP66

Tipo			BRE 5	BRE 10	BRE 20	BRE 40	BRE 60	BRE 100	BRE 150	BRE 250	BRE 400	BRE 800	
IE1	IE3	$M_B$ [Nm]											
63	S/L	SP/LP	<b>5</b>										
71	S/L	SP/LP	<b>5</b>										
80	S	SP	<b>5H</b>	10W									
80	L	LP	<b>5</b>	<b>10</b>									
90	S	SP		10	<b>20</b>								
90	L	LP											
100	L	LP			20	<b>40</b>							
100	LA	AP			20	<b>40</b>							
112	M	MP			20	40	<b>60</b>						
132	S	SP					<b>60</b>	100					
132	M	MP					60	<b>100</b>					
132	MA	-					60	100					
160	-	SP						100	<b>150</b>	250			
160	M	MP						100	<b>150</b>	250			
160	L	LP						100	150	<b>250</b>			
180	MX	-							150	<b>250</b>			
180	LX	-							150	<b>250</b>			
180	-	MP								<b>250</b>	400 <sup>2)</sup>		
180	-	LP								<b>250</b>	400 <sup>2)</sup>		
200	LX	-								250	<b>400</b> <sup>2)</sup>		
225	-	RP								250	<b>400</b>		
225	-	SP								250	<b>400</b>		
225	-	MP									400	800	
250	-	WP									400	800	
Linha de freios			BR66PH / BR66PW						BR66MH / BR66MW				
Peso adicional [kg]			2	3	5,5	7	10	16	22	27	39	62	
J [ $10^{-3}$ kgm <sup>2</sup> ]			0,015	0,045	0,173	0,45	0,86	1,22	2,85	7,18	21,5	42	

Torques de frenagem em negrito: Versão padrão para motores de 4 polos, se o número de pólos for diferente, outras combinações de motor-freio podem resultar

**H** Freio de retenção

**W** Freio de trabalho


2) Não é possível o destravamento manual!



# Notas técnicas

---

## Seleção de combinação padrão de motor e freio

A seleção de uma combinação padrão de motor e freio conforme a visão geral acima deve ser confirmada por um dimensionamento cuidadoso! O torque de frenagem deve ser obrigatoriamente definido de acordo com os requisitos da aplicação.

Deve ser observado que motores de mesma forma construtiva, mas com diferentes números de polos desenvolvem torques bem diferentes, especialmente os motores de 4 polos em comparação aos motores de 8 e 2 polos (torque nominal, torque de partida e torque de inclinação ⇒  tabela C2-C26)

O dimensionamento dos acionamentos é orientado, entre outros, pelo torque requerido pela aplicação e também pelo torque do motor. Caso necessário, o torque de frenagem deve ser reduzido significativamente (⇒  tabela B5), para que não surjam sobrecargas do redutor quando da frenagem de grandes massas em movimento (⇒  B11 “Seleção do valor de frenagem”).

## Freio de retenção • Freio de trabalho • Freio de parada de emergência

A diferenciação entre “Freio de retenção”, “Freio de trabalho” e “Freio de parada de emergência” surge pelo tipo de aplicação. Um freio de retenção tem a tarefa de impedir que um trem de força parado entre em movimento.

Assim que um freio tenha que realizar trabalho de atrito, ele é considerado um freio de trabalho. Deve ser determinado o respectivo trabalho de atrito bem como a frequência de comutação e isso deve ser considerado na escolha do freio (⇒  B10-12).

Para a função de parada de emergência de um freio vale que massas grandes devem ser paradas uma vez e o freio sofre uma carga de energia correspondentemente elevada. Neste caso, a seleção do freio deve ser feita pelo trabalho de atrito máximo admissível por frenagem.

## Exemplo de freio de retenção e freio de trabalho

### Freio de retenção

A aceleração e a desaceleração da aplicação são controladas por um inversor de frequência e o freio mecânico acionado por mola age somente quando a aplicação está parada.

Assim, o freio é usado somente para a “retenção” da aplicação (posição de estacionamento) e não realiza qualquer trabalho de atrito.

Somente é realizado trabalho de atrito durante o deslocamento em caso de parada de emergência ou falta de energia elétrica.

### Linhas de freios:

BR55PH, BR55MH, BR66PH, BR66MH

### Freio de trabalho

O motorreductor é alimentado diretamente pela fonte de tensão local. Para desacelerar a aplicação, o freio mecânico a mola precisa aplicar um torque de frenagem, realizando trabalho de atrito.

O freio mecânico também é usado para a “retenção” da aplicação (posição de estacionamento).

### Linhas de freios:

BR55PW, BR55MW, BR66PW, BR66MW

## Parte Elétrica

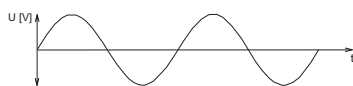
Os enrolamentos do freio são dimensionados para operação permanente. Sob tensão nominal e em condição permanentemente destravada eles aquecem de acordo com a classe de temperatura 130(B) (aumento da temperatura  $\leq 80$  K). Os freios são alimentados com corrente contínua. Para isso a energia da rede de corrente alternada é retificada.

Estão disponíveis retificadores de meia onda e em ponte, bem como retificadores de desbloqueio rápido, cujo funcionamento será explicado nas seções a seguir. A escolha do retificador deve ser feita de acordo com os requisitos da aplicação.

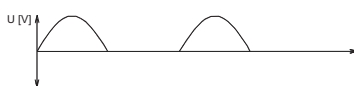
**Em caso de alimentação com corrente contínua sem retificador, favor observar a seção Sobretensões**  $\Rightarrow$   B9!

Os freios podem ser aquecidos eletricamente, como proteção contra a aderência por congelamento,  $\Rightarrow$   B15 "Aquecimento estacionário do freio".

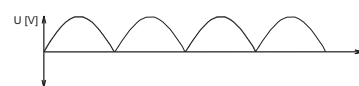
Favor consultar-nos!



Forma senoidal da tensão alternada



Forma da tensão com retificadores de meia onda  
 $U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$



Forma da tensão com retificadores em ponte  
 $U_{DC} = U_{AC} \times 0,9$

## O comportamento de comutação dos freios

O estabelecimento do campo magnético para o desbloqueio do freio bem como a sua eliminação ao acionar o freio requerem algum tempo. Muitas vezes este atraso é indesejado, mas ele pode ser encurtado eficazmente através de medidas adequadas.

### Ativação do efeito de frenagem (acionamento)

**Desligamento do lado de corrente alternada**  
(Retificador GVE, GHE, GPE)

#### ► Ativação lenta do efeito de frenagem

Se somente o lado de corrente alternada de um retificador em ponte ou de meia onda for desconectado da rede, continuará a fluir corrente contínua pelo retificador, até que o campo magnético do freio tenha sido eliminado.

Somente quando o campo magnético tiver colapsado a um valor muito baixo é que o freio será acionado. O tempo para a eliminação do campo depende da indutividade do freio e do valor de resistência do seu enrolamento. Conforme fornecido, os terminais 3 e 4 dos retificadores padrão estão ligados por meio de uma ponte de fios.

Elas não podem ser removidas para a comutação do lado de corrente alternada.

**Desligamento do lado de corrente contínua**  
(Retificador GVE, GHE, GPE) e contato externo

#### ► Ativação acelerada do efeito de frenagem

O campo magnético de um freio colapsa rapidamente e o efeito de frenagem ocorre rapidamente se a interrupção do fluxo de corrente acontecer no "lado da corrente contínua", entre

o retificador e o freio. Esta interrupção pode ser realizada por um contato entre os terminais 3 e 4 dos retificadores (veja também os exemplos de circuitos). O contato deve ser adequado para o esforço de comutação em corrente contínua. Em estado de fornecimento, os terminais 3 e 4 dos retificadores padrão estão ligados por meio de uma ponte de fios.

Ela deve ser removidas para a comutação do lado de corrente contínua.

Ativação acelerada do efeito de frenagem  $\Rightarrow$   B15 Relé sensor de corrente (IR)"


# Notas técnicas

## Ativação do efeito de frenagem (acionamento)

Subexcitação pelo retificador de desbloqueio rápido (GPU, GPE) por ex., tensão da rede 230VAC e tensão do freio 205VDC

### ▶ Ativação mais rápida possível do efeito de frenagem

Se a redução do tempo de acionamento devida à comutação no lado de corrente contínua for insuficiente, recomenda-se a subexcitação do freio com auxílio do retificador de desbloqueio rápido. Após o destravamento do freio o retificador de desbloqueio rápido muda de retificação em ponte para retificação de meia onda. Isso reduz pela metade a sua tensão de saída (DC) e a intensidade de corrente. (Em estado eletricamente desbloqueado a tensão de alimentação do freio pode ser reduzida a aprox. 30% do seu valor nominal, sem que o freio seja acionado).

A energia do campo magnético à meia tensão se reduz para um quarto em comparação à energia com plena tensão (o mesmo também vale para o aquecimento da bobina). ⇒  A39 (ISO-H)

O desligamento ocorrerá do lado de corrente contínua. Um campo magnético enfraquecido é eliminado mais rapidamente do que um campo pleno. Consequentemente, o freio com um campo enfraquecido também é acionado mais rapidamente do que um freio com campo pleno.

**Nesta combinação de circuito não é possível um destravamento acelerado por sobre-excitação!**

 Este tipo de circuito não pode ser combinado com um freio de ruído reduzido.

## Desacionamento do efeito de frenagem (destravamento)

### ▶ Desbloqueio padrão do freio

O desacionamento do efeito de frenagem já foi explicado na seção “Princípio da corrente de repouso” (⇒  B2).

Subexcitação pelo retificador de desbloqueio rápido (GPU, GPE2) por ex., tensão da rede 230VAC e tensão do freio 105VDC

### ▶ Desativação acelerada do efeito de frenagem

O retificador de desbloqueio rápido fica em retificação em ponte (Push) por curto tempo.

Então, brevemente estará aplicado o valor dobrado da tensão nominal ao freio. A força com a qual a placa de ancoragem é atraída pela peça magnética aumenta muito devido ao valor de tensão duplicado.

Por isso, a placa de ancoragem libera o disco de freio bem mais rápido e o efeito de frenagem é desativado mais rapidamente do que com excitação normal.

Após o destravamento do freio o retificador de desbloqueio rápido muda de retificação de meia onda. Nos terminais do freio estará aplicada então a tensão nominal deste.

 Nesta combinação de circuito não é possível uma ativação acelerada do efeito de frenagem por subexcitação!

## Sobretensões

Ao desligar um freio podem ocorrer altas tensões. Isso causa um intenso chameamento dos contatos de comutação. Além disso, o freio pode ser destruído pela alta tensão.

Os retificadores NORD estão equipados com um circuito de proteção correspondente. Isso impede a ocorrência de sobretensões não admissíveis.

Outros circuitos, principalmente para alimentação dos freios a partir de uma fonte externa de tensão contínua podem ser equipados com proteção adicional. Favor consultar-nos!



Retificadores de frenagem NORD	Dados técnicos	
Retificador em ponte	GVE20L/V	
Tensão nominal	230V <sub>AC</sub>	
Faixa de tensões máxima permitida	110V...275V+10%	
Tensão de saída	205V <sub>DC</sub> ( $U_{DC} = U_{AC} \times 0,9$ )	
Corrente nominal até 40°C	1.5 A	
Corrente nominal até 75°C	1.0 A	
Desligamento do lado de corrente contínua	possível por contato externo ou relé sensor de corrente	
Retificador de meia onda	GHE40L/V	GHE50L/V
Tensão nominal	480V <sub>AC</sub>	575V <sub>AC</sub>
Faixa de tensões máxima permitida	230V...480V+10%	230V...575V+10%
Tensão de saída	216V <sub>DC</sub> ( $U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$ )	259V <sub>DC</sub> ( $U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$ )
Corrente nominal até 40°C	2.0 A	2.0 A
Corrente nominal até 75°C*	1.0 A	1.0 A
Desligamento do lado de corrente contínua	possível por contato externo ou relé sensor de corrente	
Retificação em ponte por tempo curto depois retificação de meia onda	GPU20L/V	GPU40L/V
Tensão nominal	230V <sub>AC</sub>	480V <sub>AC</sub>
Faixa de tensões máxima permitida	200V...275V+/-10%	330V...480V+/-10%
Tensão de saída	104V <sub>DC</sub> ( $U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$ )	216V <sub>DC</sub> ( $U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$ )
Corrente nominal até 40°C	0.7 A	0.7 A
Corrente nominal até 75°C*	0.5 A	0.5 A
Desligamento do lado de corrente contínua	ocorre automaticamente internamente! É desativado pela ponte 3-4!	
Retificação em ponte por tempo curto depois retificação de meia onda	GPE20L/V	GPE40L/V
Tensão nominal	230V <sub>AC</sub>	480V <sub>AC</sub>
Faixa de tensões máxima permitida	200...275V+/-10%	330V...480V+/-10%
Tensão de saída	104V <sub>DC</sub> ( $U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$ )	216V <sub>DC</sub> ( $U_{DC} = U_{AC} \times 0,45$ )
Corrente nominal até 40°C	0.7 A	0.7 A
Corrente nominal até 75°C*	0.5 A	0.5 A
Desligamento do lado de corrente contínua	possível por contato externo ou relé sensor de corrente	

\* Normalmente é permitido abrigar o retificador na caixa de ligação do motor.

Em caso de solicitação térmica ou altas correntes, o retificador deve ser montado fora da caixa de ligação, por ex., em uma caixa de ligação separada na tampa do ventilador ou no painel elétrico.

# Dados técnicos

## Tensões de conexão dos freios

Os freios podem ser fornecidos com as seguintes tensões de bobina:

24VDC, 105VDC, **180VDC**, **205VDC**, 225VDC, 250VDC (tensões preferenciais em negrito.)

Tensão de alimentação [V <sub>AC</sub> ]	Retificador padrão			
110 - 128	GVE20			
180 - 220		GVE20		
205 - 250			GVE20	
210 - 256	GHE40			
225 - 275				GVE20
360 - 440		GHE40		
410 - 480			GHE40	
410 - 500			GHE50	
450 - 550				GHE50
Tensão da bobina (freio) [V <sub>DC</sub> ]	105	180	205	225

Tensão de alimentação [V <sub>AC</sub> ]	destravamento rápido - Retificador de desbloqueio rápido			
200 - 256 ( <b>230</b> )	GPU20 / GPE20			
380 - 440 ( <b>400</b> )		GPU40 / GPE40		
380 - 480 ( <b>460</b> )			GPU40 / GPE40	
450 - 480				GPU40 / GPE40
Tensão da bobina (freio) [V <sub>DC</sub> ]	105	180	205	225

Tensão de alimentação [V <sub>AC</sub> ]	acionamento rápido - Retificador de desbloqueio rápido		
200 - 275 ( <b>200</b> )	GPU20 / GPE20		
200 - 275 ( <b>230</b> )		GPU20 / GPE20	
200 - 275 ( <b>250</b> )			GPU20 / GPE20
Tensão da bobina (freio) [V <sub>DC</sub> ]	180	205	225

Os valores ideais estão em negrito

## Seleção do tamanho do freio

Torques e momentos de inércia se referem à rotação do motor.  
Os torques no lado de saída do redutor sempre devem ser divididos pela relação de transmissão.  
Os momentos de inércia no lado de saída do redutor sempre devem ser divididos pelo quadrado da relação de transmissão.

1. Seleção de acordo com a carga estática (freios de retenção)

$$M_{req} M_{estat} = M_{Carga} \times K$$

2. Dimensionamento de acordo com a carga estática e dinâmica (freios de trabalho)

$$\Sigma J = J_{Motor} + \frac{J_{Carga}}{i^2}$$

Geralmente os outros momentos de inércia (freio, redutor) podem ser desconsiderados.

$$M_{din} = \frac{\Sigma J \times n}{9,55 \times tr}$$

$$M_{req} = (M_{din} + M_{Carga}) \times K$$

Se a carga aciona: Usar  $M_{Carga}$  positivo!

Se a carga freia: Usar  $M_{Carga}$  negativo!

3. Verificação do trabalho de atrito máx. permitido

$$W = \frac{J \times n^2}{182,5} \times \frac{M_F}{M_F \pm M_{Carga}} \Rightarrow W \leq W_{máx} !$$

Se a carga aciona: Usar  $M_{Carga}$  negativo!

Se a carga freia: Usar  $M_{Carga}$  positivo!

## Definição das abreviaturas

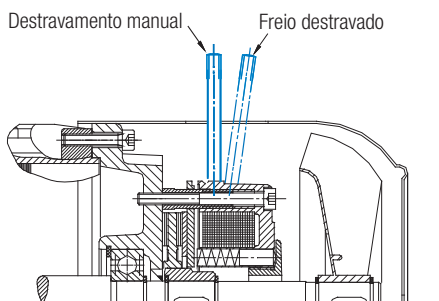
c/h	=	Número de frenagens por hora
$\Sigma J$ [kgm <sup>2</sup> ]	=	Soma de todos os momentos de inércia acionados, em relação à rotação do motor
i	=	Relação de transmissão do redutor
K	=	Fator de segurança, ⚠ Relacionado à aplicação, escolha de acordo com as normas de projeto específicas.
	-	Valores orientativos : 0,8...3,0
	-	Equipamentos elevatórios : >2
	-	Equipamentos elevatórios com segurança de pessoas : 2...3
	-	Acionamentos de objetos móveis : 0,5...1,5
$M_B$ [Nm]	=	Torque aplicado pelo freio
$M_{dyn}$ [Nm]	=	Torque dinâmico (torque de desaceleração)
$M_{erf}$ [Nm]	=	Torque de frenagem requerido
$M_{Carga}$ [Nm]	=	Torque de carga que surge pela aplicação
$M_{est}$ [Nm]	=	Torque estático (torque de retenção)
n [rpm]	=	Rotação do motor
$t_r$ [seg]	=	Tempo de deslizamento: o tempo no qual o acionamento deve atingir a parada
W [J]	=	Trabalho de atrito por frenagem
$W_{máx}$ [J]	=	Trabalho de atrito máximo admissível por frenagem

# Opções

## Destravamento manual – HL ⇒ D19

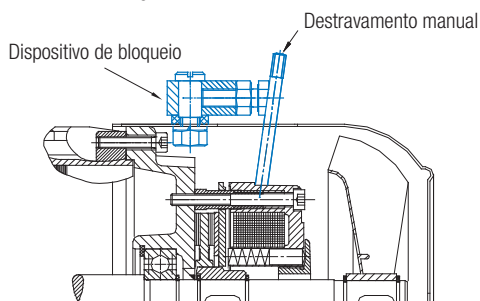
O efeito de frenagem de um freio com destravamento manual pode ser desacionado sem desmontagem em condição desenergizada.


Para isso a alavanca de destravamento é puxada no sentido do ventilador do motor. O retorno ocorre por força de mola.



## Destravamento manual bloqueável – FHL

Freios (até no máx. 250 Nm) com destravamento manual podem ser fixos na condição destravada através de um dispositivo de fixação.



Opcionalmente, o armazenamento intermediário de alavancas de liberação manual desparafusadas pode ser feito em um grampo com mola na carcaça do estator (opção CL, ⇒  A21).

## Destravamento manual (HL) - Dimensões e forças

Tamanho de freio	Linha de freios	Braço de alavanca [mm]	Sentido força para liberar freio [N]	Tamanho de chave [mm]	Rosca Métrica	Comprimento da rosca [mm]	Ângulo de destravamento a
BRE 5	BR55PH, BR55PW	100	40	8	M5	7	aprox. 10 °
BRE 10	BR55PH, BR55PW	110	70				
BRE 20	BR55PH, BR55PW	135	85				
BRE 40	BR55PH, BR55PW	140	140				
BRE 60	BR55PH, BR55PW	165	160	12	M8	12	
BRE 100	BR55PH, BR55PW	22	250				
BRE 150	BR55PH, BR55PW	250	320				
BRE 250	BR55PH, BR55PW	330	380	19	M12	15	
BRE 400	BR55PH, BR55PW	357	330				
BRE 800	BR55PH, BR55PW	357	330	-	M20	19	
BRE 250	BR55MH, BR55MW	330	390				
BRE 400	BR55MH, BR55MW	357	360				
BRE 800	BR55MH, BR55MW	357	360				

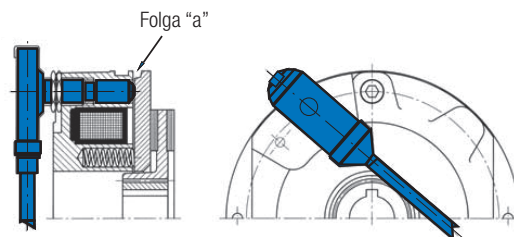
## Microinterruptor – MIK

Os freios podem ser fornecidos com microinterruptores instalados para o fácil monitoramento elétrico da função de destravamento.

Se for necessário ou desejado um monitoramento do percurso de destravamento, deverá ser usado um microinterruptor. Se a placa de ancoragem estiver encostada na peça magnética, o contator do motor será acionado através do microinterruptor.

O motor somente pode dar partida quando o freio estiver destravado. Ao atingir a folga máxima "a" o corpo magnético não atrai mais a placa de ancoragem. O contator do motor não será comutado, o motor não dará partida. A folga "a" deverá ser reajustada.

Um microinterruptor para o monitoramento do desgaste é possível opcionalmente, favor consultar.

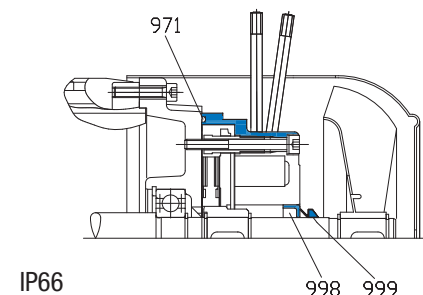
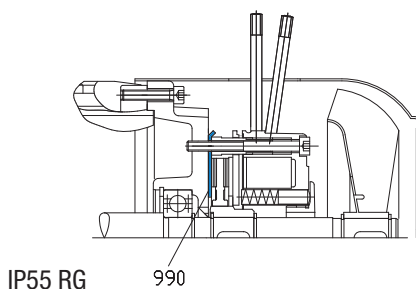
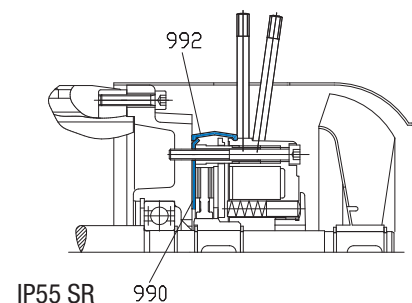
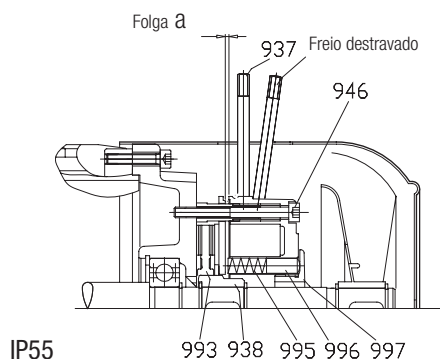


## Proteção contra corrosão • poeira • sujeira • umidade – RG, SR

- 1) Placa de mancal B pintada e placa de atrito protegida contra corrosão - Opção RG (somente possível para o grau de proteção IP55)
- 2) Placa de mancal B pintada e anel de proteção contra poeira - Opção SR inclusive disco de atrito protegido contra corrosão (somente possível para o grau de proteção IP55)
- 3) Grau de proteção IP66, observe o grau de proteção do motor, favor consultar!
- 4) Grau de proteção IP67 (freio de água marinha), observe o grau de proteção do motor, favor consultar!

### Desenhos em corte

- 937 Alavanca Destravamento Manual
- 938 Acoplamento do Freio
- 946 Parafuso de fixação
- 971 Anel O-Ring
- 990 Chapa de fricção
- 992 Anel protetor contra poeira
- 993 Pastilha de freio
- 995 Mola de compressão
- 996 Peça de compressão
- 997 Anel de ajuste 5-40 Nm
- 998 Bucha / Disco de vedação
- 999 Anel V



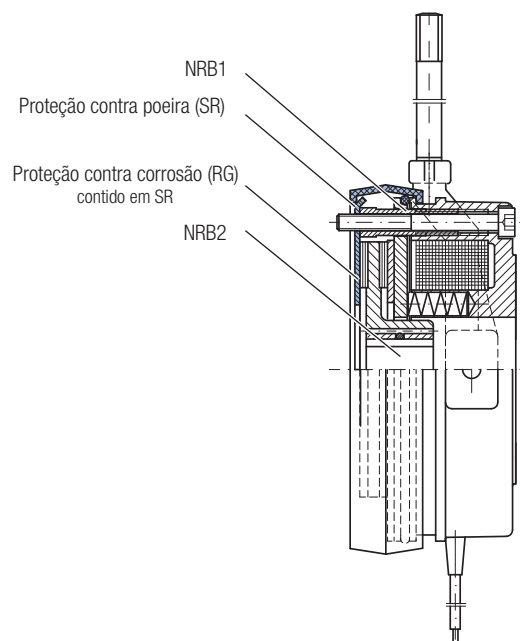
### Freio com ruído reduzido – NRB1

Os freios podem ser fornecidos com um anel O-Ring entre a placa de ancoragem e a peça magnética, para redução dos ruídos de comutação.

Não é permitido o uso juntamente com retificadores de desbloqueio rápido para subexcitação.

### Freio com ruído reduzido – NRB2

Ruídos por vibrações devidas ao torque em operação com inversor ou em motores monofásicos podem ser reduzidos com eficácia através de anéis nos arrastadores.



# Opções

## Relé sensor de corrente – IR

### ► Ativação acelerada do efeito de frenagem

Para retificador conectado diretamente aos terminais do motor o freio será alimentado pela linha de alimentação do motor. Economiza-se um fio separado para a alimentação do freio. Após o desligamento do motor o freio continua conectado eletricamente ao motor através do retificador. Enquanto o motor ainda não tiver parado, ele trabalha como gerador, alimentando o freio através do retificador, atrasando significativamente a ativação do efeito de frenagem.

Especialmente em dispositivos elevatórios com carga em movimento descendente isso resulta em condição operacional não admissível.

Para que também sejam atingidos tempos de acionamento curtos nesta versão de circuito é necessário usar um relé sensor de corrente. O relé sensor de corrente analisa a corrente do motor. Se o motor for desligado o relé sensor de corrente também desliga. Ocorre um desligamento do freio no lado de corrente contínua.

Entretanto, devido aos tempos de reação internos, a ativação do efeito de frenagem é mais lenta do que no desligamento normal no lado de corrente contínua.

O relé sensor de corrente somente pode ser usado em combinação com os retificadores GVE, GHE e GPE!

Dados técnicos	Relé de sensor de corrente (IR)	
Tensão de comutação	42...550 V <sub>DC</sub>	
Corrente de comutação	1,0 A <sub>DC</sub>	
Corrente primária	25 A <sub>AC</sub>	50 A <sub>AC</sub>
Corrente primária máx.	75A (0,2 seg)	150A (0,2 seg)
Corrente de retenção	< 0,7 A <sub>AC</sub>	< 0,7 A <sub>AC</sub>
Temperatura de operação máx.	-25 °C... +90 °C	-25 °C... +90 °C

## Aquecimento estacionário do freio (BSH)

Em caso de intensas oscilações de temperatura, elevada umidade do ar ou condições climáticas extremas deverá ser aplicado um aquecimento estacionário. Esta impede a precipitação de umidade no interior do freio.

⚠ O aquecimento estacionário do freio não pode ser ligado com o motor em funcionamento, nem com o freio energizado!

Modelos disponíveis: 115 V; 230 V

Tamanho de freio	Potência de aquecimento [W] com 115 V	Corrente [A] com 115 V	Potência de aquecimento [W] com 230 V	Corrente [A] com 230 V	Linha de freios	Identificação dos terminais auxiliares [EN 60034-8]
BRE 5	-	-	-	-	BR55PH, BR55PW	2 HE1 - 2HE2
BRE 10	14	0,12	16	0,07	BR55PH, BR55PW	
BRE 20	27	0,23	28	0,12	BR55PH, BR55PW	
BRE 40	33	0,29	33	0,14	BR55PH, BR55PW	
BRE 60	38	0,33	35	0,15	BR55PH, BR55PW	
BRE 100	56	0,49	47	0,20	BR55PH, BR55PW	
BRE 150	47	0,41	52	0,23	BR55PH, BR55PW	
BRE 250	53	0,46	70	0,30	BR55PH, BR55PW	
BRE 400	72	0,63	109,5	0,48	BR55PH, BR55PW	
BRE 800	-	-	-	-	BR55PH, BR55PW	
BRE 250	20	0,17	20	0,09	BR55MH, BR55MW	
BRE 400	30	0,26	30	0,13	BR55MH, BR55MW	
BRE 800	30	0,26	30	0,13	BR55MH, BR55MW	

## Freio duplo para aplicação em teatros – DBR

Também podem ser fornecidas combinações de 2 freios em versão de ruído reduzido por exemplo para aplicações em teatros.

Para a redução dos ruídos de comutação (< 50 dB(A) com desligamento do lado de corrente alternada) os freios levam um anel O-Ring entre a placa de ancoragem e a peça magnética na versão para teatros.

### Redundância:

Sistemas técnicos de segurança devem ser dimensionados em paralelo, para que em caso de falha de um componente o componente assegure a função.

De acordo com DIN EN 17206 o freio deve suportar no mínimo 1,25 vezes a carga (carga de teste). É recomendável dimensionar o freio no mínimo para 1,6 vezes e 2,0 vezes o torque de carga.

⚠ As tensões de bobina correspondem aos valores citados neste catálogo. Para o freio duplo são necessários dois retificadores. Não é possível a combinação com redução da tensão.

### Nota:

É recomendado que os freios sejam acionados com diferença de tempo, pois em caso de acionamento simultâneo os torques de frenagem se somarão, podendo causar danos ao redutor e ao equipamento. Em caso de possibilidade de uma parada de emergência ou queda de tensão o redutor deve ser dimensionado para o pleno torque de frenagem de ambos os freios.

⚠ Para prevenir o dano ao freio para teatros é recomendado um microinterruptor (MIK) opcional ⇒  B12.

## Freios duplos: 6 - 500 Nm IP55

Tipo				Freio duplo										
				DBR 6	DBR 12	DBR 25	DBR 50	DBR 75	DBR 125	DBR 187	DBR 300	DBR 500		
IE1	IE2	IE3	$M_g$ [Nm]											
63	S/L	-	SP/LP	6										
71	S/L	-	SP/LP	6										
80	S	SH	SP	6	12									
80	L	LH	LP	6	12									
90	S	SH	SP		12	25								
90	L	LH	LP		12	25								
100	L	LH	LP			25	50							
100	LA	AH	AP			25	50							
112	M	SH	-				50	75						
112	-	MH	MP				50	75						
132	S	SH	SP					75	125	187				
132	M	MH	MP					75	125	187				
132	MA	LH	-					75	125	187 <sup>2)</sup>				
160	-	SH	SP						125	187	300			
160	M	MH	MP						125	187	300			
160	L	LH	LP						125	187	300			
180	MX	-	-							187	300			
180	LX	-	-							187	300			
180	-	MH	MP							187	300			
180	-	LH	LP							187	300			
200	LX	XH	-							187	300	500 <sup>2)</sup>		
225	-	SH	RP/SP								300	500		
225	-	MH	MP								300	500		
250	-	WH	WP								300	500		
Linha de freios				<b>DB55PH</b>										
Peso [kg]				3	5	8	12	18	24	36	50	80		
J [ $10^{-3}$ kgm <sup>2</sup> ]				2 x 0.015	2 x 0.045	2 x 0.173	2 x 0.45	2 x 0.86	2 x 1.22	2 x 2.85	2 x 6.65	2 x 19.5		

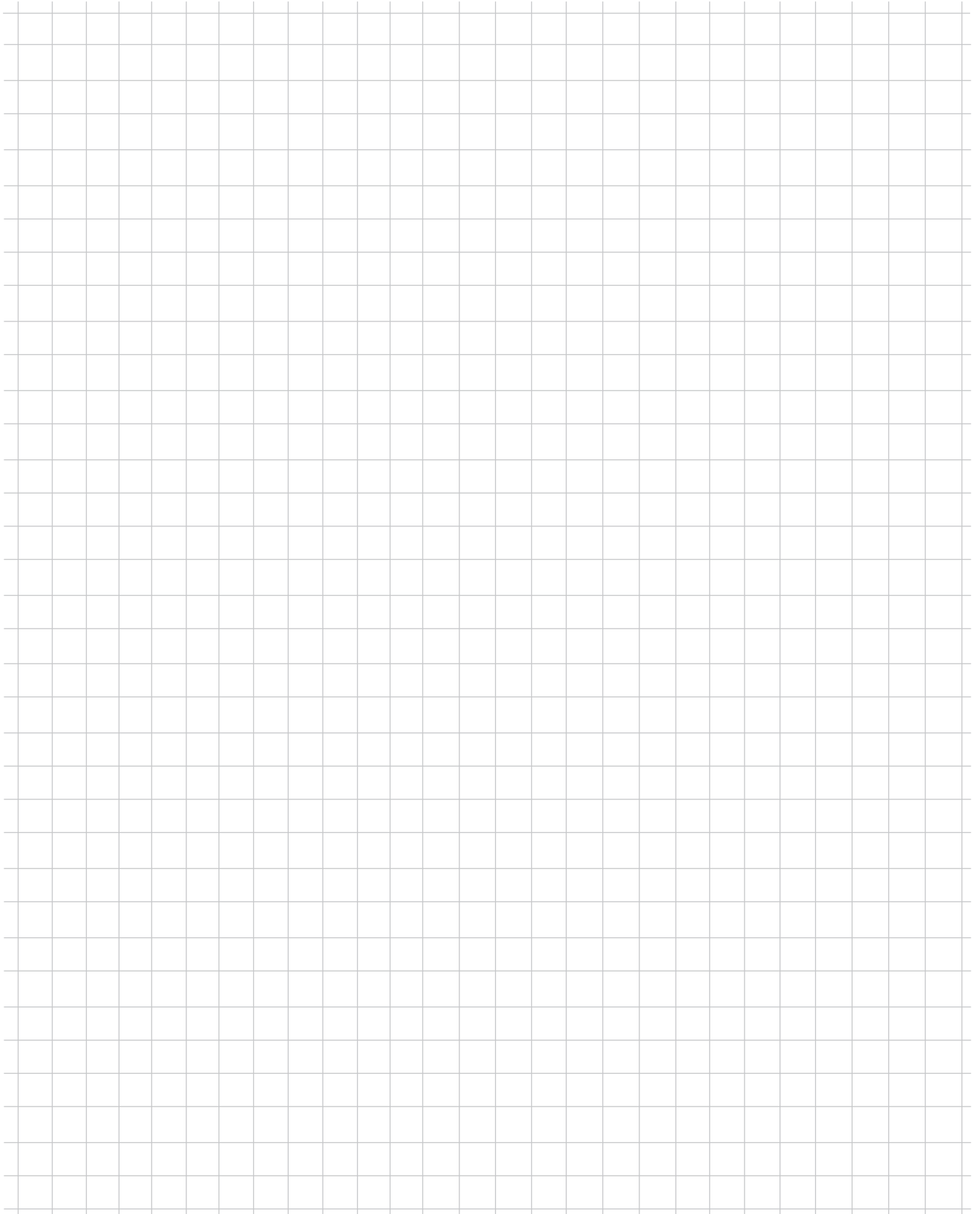
Torques de frenagem em negrito: Versão padrão

2) Opção HL não é possível em combinação com tampa do ventilador!

Quantidade de molas por pacote de molas	Redução dos torques de frenagem								Quantidade de molas por pacote de molas	DBR 300	DBR 500
	DBR 6	DBR 12	DBR 25	DBR 50	DBR 75	DBR 125	DBR 187	$M_g$ [Nm]			
	$M_g$ [Nm]										
7	2 x 6	2 x 12	2 x 25	2 x 50	2 x 75	2 x 125	2 x 187	8	2 x 300	2 x 500	
5	2 x 4	2 x 8.5	2 x 17.5	2 x 35	2 x 52	2 x 89	2 x 132	6	2 x 225	2 x 375	
4	2 x 3.5	2 x 7	2 x 14	2 x 28	2 x 42	2 x 70	2 x 107	4	2 x 150	2 x 250	

Torques de frenagem em negrito: Versão padrão



A large grid of 20 columns and 30 rows, intended for taking notes.

# Versões de circuito

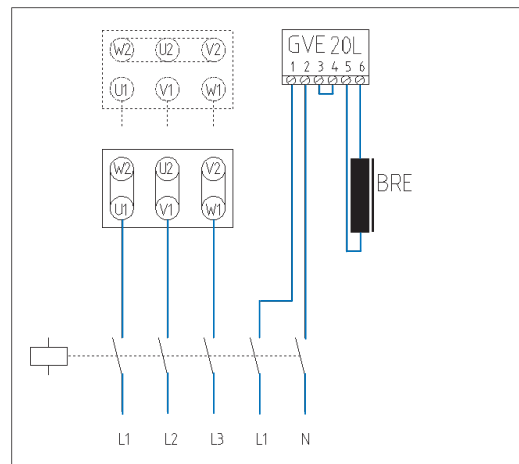
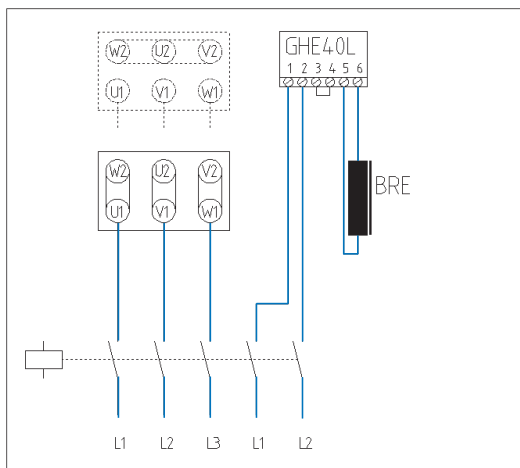
## Versões de circuitos de motores com freio (exemplos)

A seleção a seguir mostra as versões de circuito mais usuais de motores com freio de rotação simples.

A seleção da combinação correta entre retificador e tensão da bobina do freio deve ser feita de acordo com a tensão de alimentação da ⇒  tabela B10.

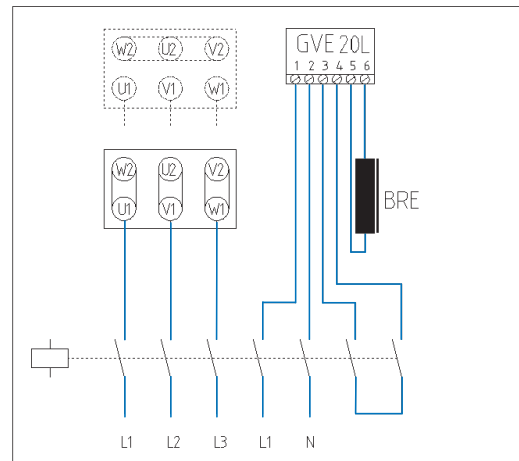
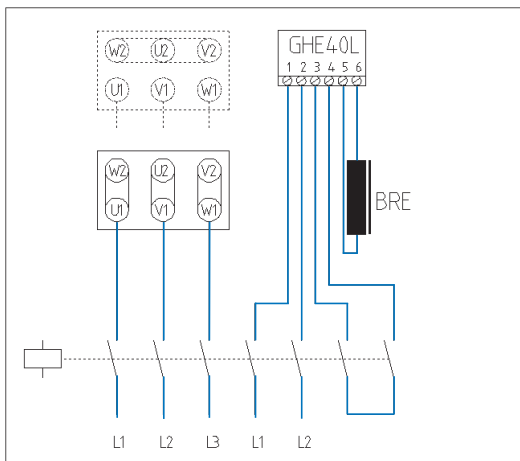
- Motor em ligação  $\Delta$ : 400V<sub>AC</sub>  
 alternativamente ligação Y: 400V<sub>AC</sub>  
 Retificador de meia onda: GHE40L  
 alimentação separada: 400V<sub>AC</sub>  
 Freio: 180V<sub>DC</sub>  
 Desligamento: do lado de corrente alternada

- Motor em ligação  $\Delta$ : 400V<sub>AC</sub>  
 alternativamente ligação Y: 400V<sub>AC</sub>  
 Retificador em ponte: GVE20L  
 alimentação separada: 230V<sub>AC</sub>  
 Freio: 205V<sub>DC</sub>  
 Desligamento: do lado de corrente alternada

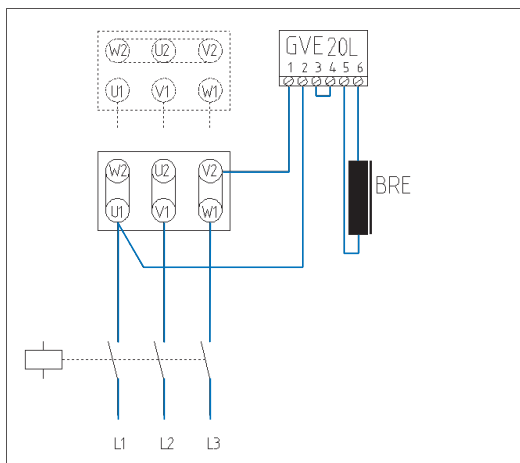


- Motor em ligação  $\Delta$ : 400V<sub>AC</sub>  
 alternativamente ligação Y: 400V<sub>AC</sub>  
 Retificador de meia onda: GHE40L  
 alimentação separada: 400V<sub>AC</sub>  
 Freio: 180V<sub>DC</sub>  
 Desligamento: do lado de corrente contínua

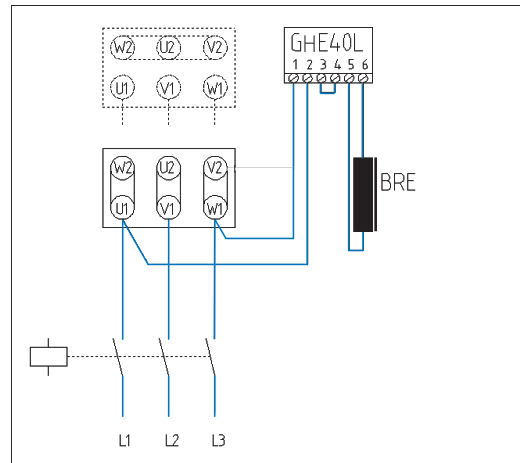
- Motor em ligação  $\Delta$ : 400V<sub>AC</sub>  
 alternativamente ligação Y: 400V<sub>AC</sub>  
 Retificador em ponte: GVE20L  
 alimentação separada: 230V<sub>AC</sub>  
 Freio: 205V<sub>DC</sub>  
 Desligamento: do lado de corrente contínua



5. Motor em ligação  $\Delta$ : 230V<sub>AC</sub>  
 alternativamente ligação Y: 400V<sub>AC</sub>  
 Retificador em ponte: GVE20L  
 Alimentação através dos terminais do motor: 230V<sub>AC</sub>  
 Freio: 205V<sub>DC</sub>  
 Desligamento: do lado de corrente alternada  
**O freio aciona muito lentamente!**

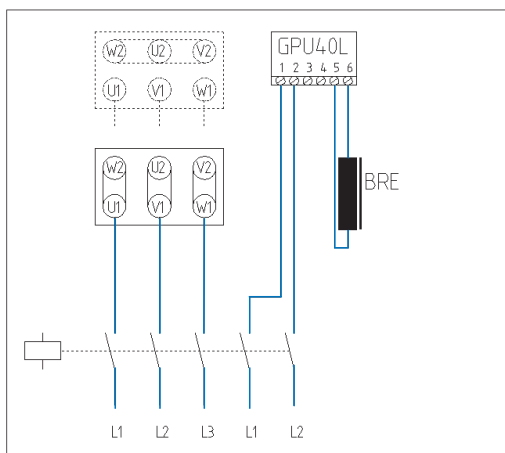


6. Motor em ligação  $\Delta$ : 400V<sub>AC</sub>  
 alternativamente ligação Y: 400V<sub>AC</sub>  
 Retificador de meia onda: GHE40L  
 Alimentação através dos terminais do motor: 400V<sub>AC</sub>  
 Freio: 180V<sub>DC</sub>  
 Desligamento: do lado de corrente alternada  
**O freio aciona muito lentamente!**



7. Motor em ligação  $\Delta$ : 400V<sub>AC</sub>  
 alternativamente ligação Y: 400V<sub>AC</sub>  
 Retificador de desbloqueio rápido: GPU40L  
 Freio: 180V<sub>DC</sub>  
 alimentação separada: 400V<sub>AC</sub>  
 Desligamento: do lado de corrente contínua, interno

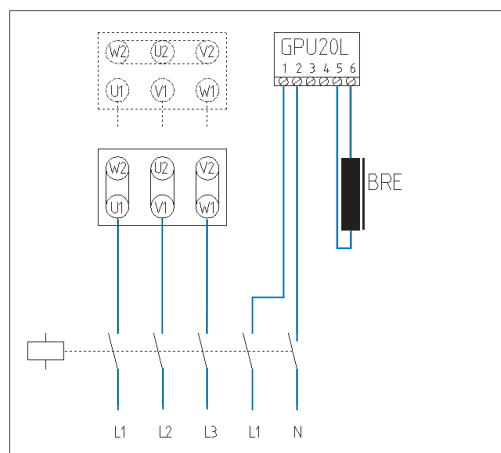
Versão de circuito para destravamento rápido



Típico para operação com inversor

8. Motor em ligação  $\Delta$ : 400V<sub>AC</sub>  
 alternativamente ligação Y: 400V<sub>AC</sub>  
 Retificador de desbloqueio rápido: GPU20L  
 Freio: 105V<sub>DC</sub>  
 alimentação separada: 230V<sub>AC</sub>  
 Desligamento: do lado de corrente contínua, interno

Versão de circuito para destravamento rápido

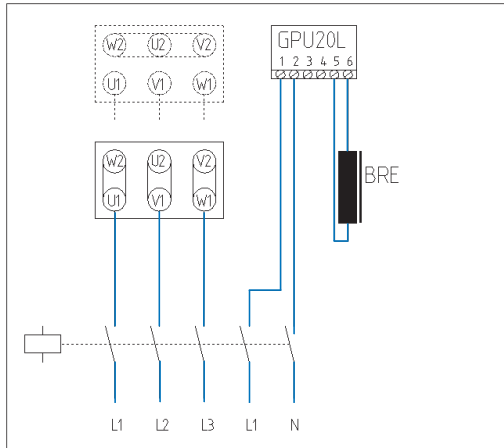


Típico para operação com inversor

# Versões de circuito

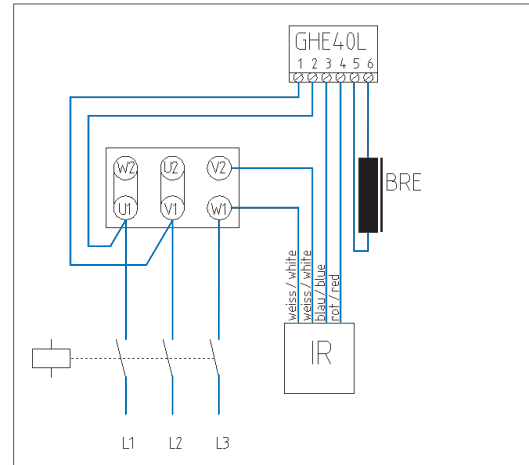
9. Motor em ligação  $\Delta$ : 400V<sub>AC</sub>  
 alternativamente ligação Y: 400V<sub>AC</sub>  
 Retificador de  
 desbloqueio rápido: GPU20L  
 Freio: 205V<sub>DC</sub>  
 alimentação separada: 230V<sub>AC</sub>  
 Desligamento: do lado de corrente contínua,  
 interno

Versão de circuito para acionamento rápido



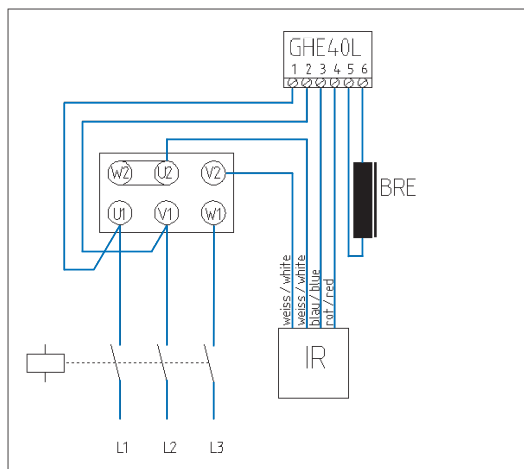
10. Motor em ligação  $\Delta$ : 400V<sub>AC</sub>  
 Retificador de meia onda: GHE40L  
 Freio: 180V<sub>DC</sub>  
 Alimentação através dos  
 terminais do motor: 400V<sub>AC</sub>  
 Desligamento: do lado de corrente contínua  
 pelo relé sensor de corrente

Versão de circuito para acionamento rápido



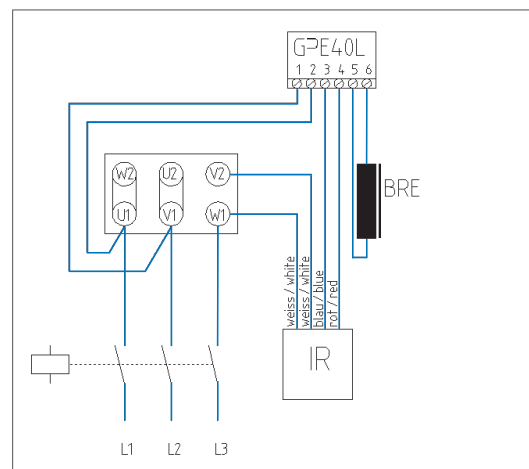
11. Motor em ligação Y: 400V<sub>AC</sub>  
 Retificador de meia onda: GHE40L  
 Freio: 180V<sub>DC</sub>  
 Alimentação através dos  
 terminais do motor: 400V<sub>AC</sub>  
 Desligamento: do lado de corrente contínua  
 pelo relé sensor de corrente

Versão de circuito para acionamento rápido



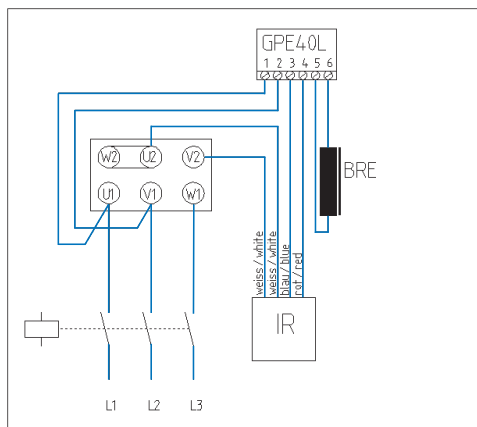
12. Motor em ligação  $\Delta$ : 400V<sub>AC</sub>  
 Retificador de  
 desbloqueio rápido: GPE40L  
 Freio: 180V<sub>DC</sub>  
 Alimentação através dos  
 terminais do motor: 400V<sub>AC</sub>  
 Desligamento: do lado de corrente contínua  
 pelo relé sensor de corrente

Versão de circuito para destravamento e acionamento rápido



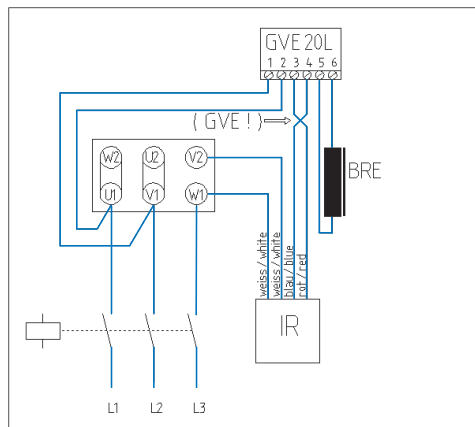
13. Motor em ligação Y: 400V<sub>AC</sub>  
 Retificador de desbloqueio rápido: GPE40L  
 Freio: 180V<sub>DC</sub>  
 Alimentação através dos terminais do motor: 400V<sub>AC</sub>  
 Desligamento: do lado de corrente contínua pelo relé sensor de corrente

Versão de circuito para destravamento e acionamento rápido



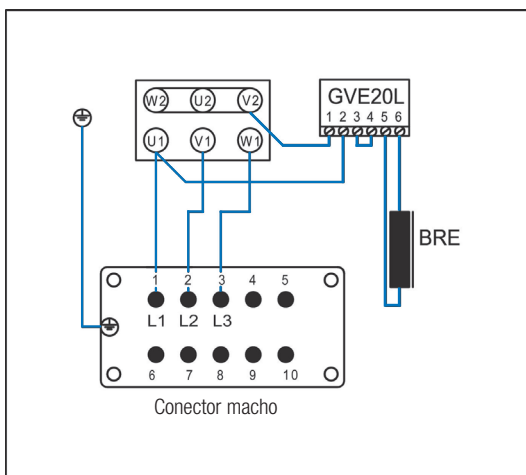
14. Motor em ligação Δ: 230V<sub>AC</sub>  
 Retificador em ponte: GVE20L  
 Freio: 205V<sub>DC</sub>  
 Alimentação através dos terminais do motor: 230V<sub>AC</sub>  
 Desligamento: do lado de corrente contínua pelo relé sensor de corrente

Versão de circuito para acionamento rápido, observe a conexão do relé sensor de corrente ao retificador!



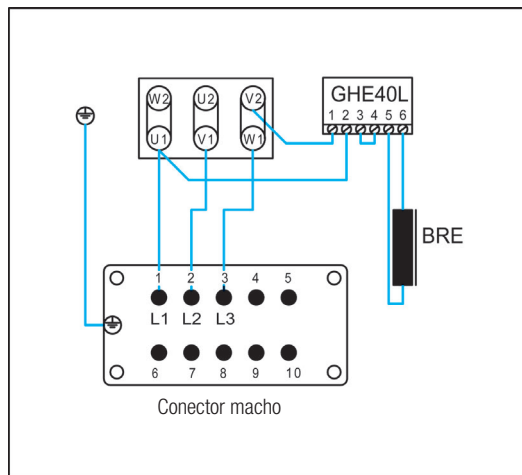
15. Motor em ligação Y: 400V<sub>AC</sub>  
 Retificador em ponte: GVE20L  
 Freio: 205V<sub>DC</sub>  
 Alimentação através dos terminais do motor: 230V<sub>AC</sub>  
 Desligamento: do lado de corrente alternada

Versão de circuito para conexão através do conector do motor (MS)



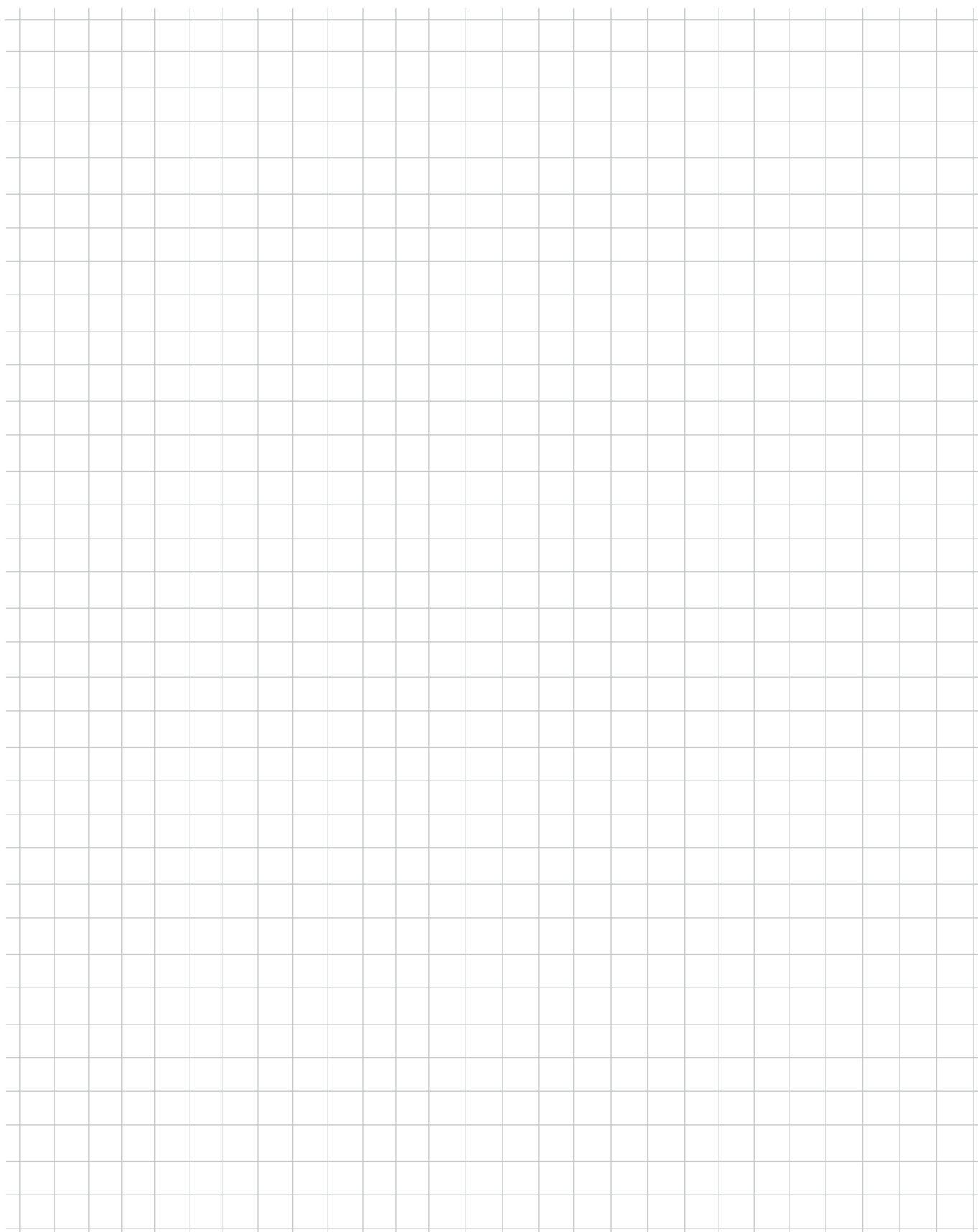
16. Motor em ligação Δ: 400V<sub>AC</sub>  
 Retificador de meia onda: GHE40L  
 Freio: 180V<sub>DC</sub>  
 Alimentação através dos terminais do motor: 400V<sub>AC</sub>  
 Desligamento: do lado de corrente alternada

Versão de circuito para conexão através do conector do motor (MS)



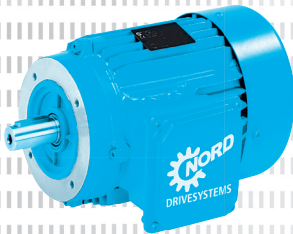
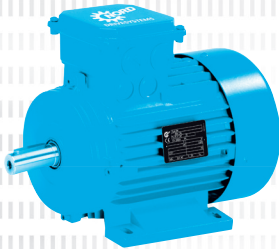
# Anotações

---

A large grid of 20 columns and 30 rows, intended for taking notes. The grid lines are thin and light gray.

IE3 ..... C 2 - 17

Padrão + IE1 ..... C 18 - 22



**1500 rpm**  
**50 Hz**
**230/400 V**  
**4 polos**


		IE3 S1													
Tipo		P <sub>N</sub> [kW]	n <sub>N</sub> [rpm]	M <sub>N</sub> [Nm]	I <sub>N</sub>		cos				M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J [kgm <sup>2</sup> ]	kg *
					230V [A]	400V [A]	4/4xP <sub>N</sub>	1/2xP <sub>N</sub> [%]	3/4xP <sub>N</sub> [%]	4/4xP <sub>N</sub> [%]					
63	SP/4	0,12	1370	0,84	0,68	0,39	0,66	58,3	64,7	66,4	2,7	2,6	3,3	0,00024	3,80
63	LP/4	0,18	1385	1,24	1,02	0,59	0,62	62,2	65,6	69,9	3,3	3,1	3,6	0,00033	4,70
71	SP/4	0,25	1415	1,69	1,21	0,70	0,71	68,2	73,0	73,5	3,2	3,2	4,9	0,00086	6,10
71	LP/4	0,37	1405	2,51	1,58	0,91	0,76	72,8	76,7	77,3	2,8	2,8	5,0	0,00110	7,20
80	SP/4	0,55	1420	3,70	2,23	1,29	0,75	79,5	81,8	81,4	2,6	2,8	5,1	0,00145	9,70
80	LP/4	0,75	1415	5,06	3,10	1,79	0,72	83,7	84,7	83,7	3,0	3,1	5,4	0,0019	10,2
90	SP/4	1,10	1430	7,35	4,12	2,38	0,78	84,7	86,0	85,3	3,6	4,0	6,8	0,0034	15,1
90	LP/4	1,50	1415	10,1	5,59	3,23	0,79	86,6	86,3	85,3	3,3	3,5	5,9	0,0039	16,8
100	LP/4**	2,20	1460	14,4	8,13	4,68	0,76	87,3	88,3	87,9	3,6	4,2	7,9	0,0074	24,5
100	AP/4**	3,00	1450	19,8	10,9	6,26	0,80	88,2	88,6	87,7	3,2	3,6	7,0	0,0086	27,4
112	MP/4	4,00	1440	26,5	13,6	7,85	0,83	88,9	89,2	88,6	3,3	3,5	7,4	0,014	35,5
132	SP/4	5,50	1465	35,8	18,9	10,9	0,80	90,6	91,5	90,9	3,9	4,1	8,6	0,032	55,0
132	MP/4	7,50	1460	49,0	27,3	15,7	0,77	90,2	90,5	90,4	3,9	4,2	7,5	0,035	62,0
160	SP/4	9,20	1470	59,8	29,0	16,7	0,88	90,4	91,1	91,0	2,9	3,3	8,1	0,067	93,0
160	MP/4	11,0	1465	71,7	35,5	20,5	0,85	91,6	92,0	91,4	2,9	3,4	7,4	0,067	93,0
160	LP/4	15,0	1465	97,8	48,3	27,9	0,85	92,3	92,8	92,3	3,8	4,3	9,1	0,092	122
180	MP/4	18,5	1480	119	58,9	34,0	0,84	92,4	93,1	93,1	3,4	3,8	9,2	0,16	155
180	LP/4	22,0	1475	142	68,1	39,3	0,87	93,2	93,5	93,1	2,8	3,2	8,0	0,16	155
225	RP/4	30,0	1485	193	97,3	56,2	0,82	93,6	94,3	94,1	3,0	3,4	7,8	0,49	315
225	SP/4	37,0	1485	238	118	68,2	0,83	93,6	94,4	94,1	2,9	3,2	7,7	0,54	330
225	MP/4	45,0	1485	289	142	81,7	0,83	94,6	94,9	94,6	3,0	3,4	8,0	0,67	365
250	WP/4	55,0	1480	355	166	96,1	0,87	95,2	95,0	94,6	2,6	2,8	7,0	0,82	400

\* Forma construtiva B5, sem opções

\*\* Linha APAB



**1500 rpm  
50 Hz**
**400/690 V  
4 polos**

		IE3 S1																	
Tipo		P <sub>N</sub> [kW]	n <sub>N</sub> [rpm]	M <sub>N</sub> [Nm]	400V		690V		cos φ			η			M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J [kgm <sup>2</sup> ]	 [kg]
					[A]	[A]	4/4xP <sub>N</sub>	1/2xP <sub>N</sub>	3/4xP <sub>N</sub>	4/4xP <sub>N</sub>									*
63	SP/4	0,12	1370	0,84	0,39	0,23	0,66	59,0	64,6	65,6	2,7	2,6	3,30	0,00024	3,80				
63	LP/4	0,18	1375	1,25	0,55	0,32	0,66	65,6	70,1	70,4	3,5	3,4	3,62	0,00033	4,70				
71	SP/4	0,25	1415	1,69	0,71	0,41	0,68	68,2	73,0	73,5	3,1	3,1	4,94	0,00086	6,10				
71	LP/4	0,37	1405	2,51	0,92	0,53	0,76	72,8	76,7	77,3	2,8	2,8	4,98	0,00110	7,20				
80	SP/4	0,55	1420	3,70	1,29	0,74	0,75	79,5	81,8	81,4	2,6	2,8	5,09	0,00145	9,70				
80	LP/4	0,75	1415	5,06	1,79	1,03	0,72	83,7	84,7	83,7	2,9	3,1	5,30	0,0019	10,2				
90	SP/4	1,10	1430	7,35	2,38	1,37	0,78	84,7	86,0	85,3	3,6	4,0	6,80	0,0034	15,1				
90	LP/4	1,50	1415	10,1	3,23	1,86	0,79	86,6	86,3	85,3	3,3	3,5	5,90	0,0039	16,8				
100	LP/4**	2,20	1460	14,4	4,68	2,71	0,76	87,3	88,3	87,9	3,6	4,2	7,90	0,0074	24,5				
100	AP/4**	3,00	1450	19,8	6,26	3,63	0,80	88,2	88,6	87,7	3,2	3,6	7,00	0,0086	27,4				
112	MP/4	4,00	1440	26,5	7,85	4,53	0,83	88,9	89,2	88,6	3,4	3,6	7,50	0,014	35,5				
132	SP/4	5,50	1465	35,8	10,9	6,29	0,80	90,6	91,5	90,9	3,9	4,1	8,60	0,032	55,0				
132	MP/4	7,50	1460	49,0	15,7	9,10	0,77	90,2	90,5	90,4	3,9	4,2	7,50	0,035	62,0				
160	SP/4	9,20	1470	59,8	16,7	9,65	0,88	90,4	91,1	91,0	2,9	3,3	8,10	0,067	93,0				
160	MP/4	11,0	1465	71,7	20,5	11,8	0,85	91,6	92,0	91,4	2,9	3,4	7,40	0,067	93,0				
160	LP/4	15,0	1465	97,8	27,9	16,1	0,85	92,3	92,8	92,3	3,8	4,3	9,10	0,092	122				
180	MP/4	18,5	1480	119	34,0	19,6	0,84	92,4	93,1	93,1	3,4	3,8	9,20	0,16	155				
180	LP/4	22,0	1475	142	39,3	22,7	0,87	93,2	93,5	93,1	2,8	3,2	8,00	0,16	155				
225	RP/4	30,0	1485	193	56,2	32,4	0,82	93,6	94,3	94,1	3,0	3,4	7,79	0,49	315				
225	SP/4	37,0	1485	238	68,2	39,8	0,83	93,6	94,4	94,1	2,9	3,2	7,67	0,54	330				
225	MP/4	45,0	1485	289	81,7	47,2	0,83	94,6	94,9	94,6	3,0	3,4	8,02	0,67	365				
250	WP/4	55,0	1480	355	96,1	55,5	0,87	95,2	95,0	94,6	2,6	2,8	7,04	0,82	400				

\* Forma construtiva B5, sem opções

\*\* Linha APAB

**1500 rpm**  
**50 Hz**
**220/380 V**  
**4 polos**

		IE3 S1													
Tipo	$P_N$	$n_N$	$M_N$	$I_N$		$\cos \phi$	$\eta$			$M_A/M_N$	$M_K/M_N$	$I_A/I_N$	J	$\overset{\text{kg}}{\square}$	
				220V	380V	4/4xP <sub>N</sub>	1/2xP <sub>N</sub>	3/4xP <sub>N</sub>	4/4xP <sub>N</sub>					*	
	[kW]	[rpm]	[Nm]	[A]	[A]		[%]	[%]	[%]				[kgm <sup>2</sup> ]	[kg]	
63 SP/4	0,12	1.390	0,82	0,8	0,46	0,60	55,1	62,0	64,8	3,1	2,9	3,6	0,00024	3,8	
63 LP/4	0,18	1.385	1,24	1,07	0,62	0,62	62,2	65,6	69,9	3,3	3,1	3,6	0,00033	4,7	
71 SP/4	0,25	1.415	1,69	1,28	0,74	0,71	68,2	73,0	74,3	3,2	3,2	4,9	0,00086	6,1	
71 LP/4	0,37	1.405	2,51	1,66	0,96	0,76	72,8	76,7	77,3	2,8	2,8	5,0	0,0011	7,2	
80 SP/4	0,55	1.420	3,70	2,36	1,36	0,75	79,5	81,8	81,4	2,6	2,8	5,1	0,00145	9,7	
80 LP/4	0,75	1.415	5,06	3,24	1,87	0,72	83,7	84,7	83,7	3,0	3,1	5,4	0,0019	10,2	
90 SP/4	1,1	1.430	7,35	4,35	2,51	0,78	84,7	86,0	85,3	3,7	4,1	6,9	0,0034	15,1	
90 LP/4	1,5	1.415	10,12	5,89	3,4	0,79	86,6	86,3	85,3	3,3	3,5	5,9	0,0039	16,8	
100 LP/4	2,2	1.465	14,34	7,79	4,5	0,83	88,7	89,6	88,1	2,7	4,0	8,4	0,0081	24,5	
100 AP/4	3,0	1.460	19,62	11,0	6,35	0,81	88,4	88,8	88,1	2,4	3,6	7,3	0,0081	28,0	
112 MP/4	4,0	1.440	26,53	14,3	8,26	0,83	88,9	89,2	88,6	3,3	3,5	7,3	0,014	35,5	
132 SP/4	5,5	1.465	35,85	19,9	11,5	0,8	90,6	91,5	90,9	3,9	4,1	8,6	0,032	55,0	
132 MP/4	7,5	1.460	49,06	28,6	16,5	0,77	90,2	90,5	90,4	3,9	4,2	7,5	0,035	62,0	
160 SP/4	9,2	1.470	59,77	30,4	17,6	0,88	90,4	91,1	91,0	2,9	3,3	8,1	0,067	93,0	
160 MP/4	11,0	1.465	71,71	37,4	21,6	0,85	91,6	92,0	91,4	2,9	3,4	7,4	0,067	93,0	
160 LP/4	15,0	1.465	97,78	50,9	29,4	0,85	92,3	92,8	92,3	3,8	4,4	9,3	0,092	122	
180 MP/4	18,5	1.480	119,38	62,0	35,8	0,84	92,4	93,1	93,1	3,4	3,8	9,2	0,16	155	
180 LP/4	22	1.475	142,44	72,4	41,8	0,86	93,2	93,5	93,1	3,0	3,3	8,2	0,16	155	
225 RP/4	30	1.485	192,93	102,2	59,0	0,82	93,6	94,3	94,1	3,0	3,4	7,8	0,49	315	
225 SP/4	37	1.485	237,95	128,05	73,93	0,83	93,6	94,4	94,1	3,0	3,4	7,7	0,54	330	
225 MP/4	45	1.485	289,39	147,21	84,99	0,86	0	0	94,5	2,7	3,0	7,3	0,67	365	
250 WP/4	55	1.475	356,10	176,5	101,9	0,88	0	0	94,3	2,3	2,5	6,3	0,82	400	

\* Forma construtiva B5, sem opções

**1500 rpm  
50 Hz**
**380/660 V  
4 polos**

		IE3 S1																	
Tipo		P <sub>N</sub> [kW]	n <sub>N</sub> [rpm]	M <sub>N</sub> [Nm]	400V		690V		cos φ			η			M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J [kgm <sup>2</sup> ]	J [kg]
					[A]	[A]	4/4xP <sub>N</sub>	1/2xP <sub>N</sub>	3/4xP <sub>N</sub>	4/4xP <sub>N</sub>	[%]	[%]	[%]						
63	SP/4	0,12	1350	0,85	0,41	0,24	0,74	0,0	0,0	65,8	2,4	2,3	3,0	0,00024	3,80				
63	LP/4	0,18	1370	1,25	0,58	0,33	0,71	0,0	0,0	65,7	2,9	2,8	3,5	0,00033	4,70				
71	SP/4	0,25	1405	1,70	0,71	0,41	0,75	0,0	0,0	74,5	2,9	2,8	4,6	0,00086	6,10				
71	LP/4	0,37	1390	2,54	0,95	0,55	0,81	0,0	0,0	77,0	2,5	2,5	4,5	0,00110	7,20				
80	SP/4	0,55	1405	3,74	1,37	0,79	0,79	0,0	0,0	80,6	2,4	2,5	4,6	0,00145	9,70				
80	LP/4	0,75	1405	5,10	1,87	1,08	0,79	0,0	0,0	83,7	2,7	2,8	4,9	0,0019	10,2				
90	SP/4	1,10	1420	7,40	2,45	1,41	0,81	0,0	0,0	85,3	3,2	3,6	6,3	0,0034	15,1				
90	LP/4	1,50	1405	10,2	3,45	1,99	0,80	0,0	0,0	84,4	2,9	3,1	5,4	0,0039	16,8				
100	LP/4	2,20	1460	14,4	4,54	2,62	0,83	0,0	0,0	87,9	3,3	3,8	7,4	0,0074	24,5				
100	AP/4	3,00	1445	19,8	6,21	3,59	0,83	0,0	0,0	87,7	2,8	3,1	6,4	0,0086	28,0				
112	MP/4	4,00	1430	26,7	8,42	4,86	0,82	0,0	0,0	88,1	3,0	3,1	6,6	0,014	35,5				
132	SP/4	5,50	1460	36,0	11,4	6,56	0,83	0,0	0,0	90,8	3,5	3,7	7,8	0,032	55,0				
132	MP/4	7,50	1455	49,2	15,9	9,15	0,82	0,0	0,0	90,1	3,5	3,8	7,1	0,035	62,0				
160	SP/4	9,20	1465	60,0	17,4	10,0	0,86	0,0	0,0	91,0	2,6	3,0	7,0	0,067	93,0				
160	MP/4	11,0	1460	71,9	21,5	12,4	0,88	0,0	0,0	91,4	2,6	3,0	6,7	0,067	93,0				
160	LP/4	15,0	1460	98,1	28,8	16,6	0,87	0,0	0,0	92,0	3,4	3,8	8,4	0,092	122				
180	MP/4	18,5	1475	120	35,0	20,0	0,85	0,0	0,0	93,1	3,0	3,4	8,5	0,16	155				
180	LP/4	22,0	1470	143	41,5	24,0	0,87	0,0	0,0	92,8	2,6	2,9	7,2	0,16	155				
225	RP/4	30,0	1485	193	57,9	33,4	0,85	0,0	0,0	94,0	2,7	3,1	7,2	0,49	315				
225	SP/4	37,0	1485	238	70,7	40,8	0,85	0,0	0,0	93,9	2,6	2,9	7,0	0,54	330				
225	MP/4	45,0	1485	289	147	85,0	0,86	0,0	0,0	94,5	2,7	3,0	7,3	0,67	365				
250	WP/4	55,0	1475	356	102	58,8	0,88	0,0	0,0	94,3	2,3	2,5	6,3	0,82	400				

\* Forma construtiva B5, sem opções

**1800 rpm**  
**60 Hz**
**265/460 V**  
**4 polos**

		IE3 S1													
Tipo		$P_N$ [kW]	$n_N$ [rpm]	$M_N$ [Nm]	$I_N$		$\cos \varphi$ 4/4xP <sub>N</sub>	$\eta$			$M_A/M_N$	$M_K/M_N$	$I_A/I_N$	J [kgm <sup>2</sup> ]	J [kg]
					265V [A]	460V [A]		1/2xP <sub>N</sub> [%]	3/4xP <sub>N</sub> [%]	4/4xP <sub>N</sub> [%]					
63	SP/4	0,12	1695	0,68	0,62	0,36	0,62	58,9	65,9	68,5	3,40	3,30	4,00	0,00024	3,80
63	LP/4	0,18	1705	1,01	0,94	0,54	0,57	63,6	70,2	72,3	4,10	3,90	4,30	0,00033	4,70
71	SP/4	0,25	1725	1,38	1,09	0,63	0,67	67,7	74,3	73,5	3,70	3,90	5,90	0,00086	6,10
71	LP/4	0,37	1725	2,05	1,40	0,81	0,72	73,2	78,0	78,2	3,30	3,60	6,10	0,00110	7,20
80	SP/4	0,55	1735	3,03	1,99	1,15	0,72	79,8	82,7	83,4	2,80	3,40	6,10	0,00145	9,70
80	LP/4	0,75	1730	4,14	2,72	1,57	0,70	84,4	86,1	86,1	3,40	3,80	6,50	0,0019	10,2
90	SP/4	1,10	1740	6,04	3,64	2,10	0,76	86,3	87,4	86,9	4,20	4,90	8,40	0,0034	15,1
90	LP/4	1,50	1730	8,28	4,85	2,80	0,78	86,3	87,4	87,0	3,90	4,30	7,60	0,0039	16,8
100	LP/4**	2,20	1765	11,9	7,13	4,11	0,75	87,7	89,3	89,5	3,80	5,00	9,60	0,0074	24,5
100	AP/4**	3,00	1760	16,3	9,42	5,43	0,79	88,7	89,7	89,5	3,60	4,48	8,75	0,0086	27,4
112	MP/4	4,00	1750	21,8	11,9	6,84	0,82	89,2	90,4	90,2	3,70	4,30	9,00	0,014	35,5
132	SP/4	5,50	1770	29,7	16,9	9,75	0,77	90,2	91,5	91,7	4,70	5,00	10,2	0,032	55,0
132	MP/4	7,50	1765	40,6	23,2	13,4	0,77	90,7	91,6	91,7	4,70	5,00	9,60	0,035	62,0
160	SP/4	9,20	1775	49,5	25,5	14,7	0,87	90,0	91,4	91,7	3,20	3,70	8,80	0,067	93,0
160	MP/4	11,0	1770	59,3	30,8	17,8	0,84	91,2	92,5	92,5	3,20	3,80	8,80	0,067	93,0
160	LP/4	15,0	1775	80,7	41,2	23,8	0,85	90,9	92,3	93,0	4,30	4,70	10,8	0,092	122
180	MP/4	18,5	1780	99,2	52,5	30,3	0,82	92,5	93,4	93,6	3,90	4,00	10,1	0,16	155
180	LP/4	22,0	1780	118	60,3	34,8	0,85	93,6	94,0	93,6	3,30	3,40	8,80	0,16	155
225	RP/4	30,0	1785	160	85,7	49,5	0,81	93,4	94,4	94,5	3,40	3,80	8,90	0,49	315
225	SP/4	37,0	1785	198	103	59,7	0,82	93,6	94,5	94,6	3,00	3,70	8,80	0,54	330
225	MP/4	45,0	1785	241	125	72,0	0,83	94,6	95,2	95,2	3,30	3,60	9,10	0,67	365
250	WP/4	55,0	1785	294	146	84,4	0,86	95,2	94,5	95,4	2,90	3,20	8,20	0,82	400

\* Forma construtiva B5, sem opções

\*\* Linha APAB

**1800 rpm  
60 Hz**
**460 V D  
4 polos**

		IE3 S1												
Tipo		P <sub>N</sub> [kW]	n <sub>N</sub> [rpm]	M <sub>N</sub> [Nm]	cos φ		η			M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J [kgm <sup>2</sup> ]	kg *
					460V	4/4xP <sub>N</sub>	1/2xP <sub>N</sub>	3/4xP <sub>N</sub>	4/4xP <sub>N</sub>					
					[A]		[%]	[%]	[%]					[kg]
63	SP/4	0,12	1695	0,68	0,36	0,62	58,8	65,8	68,5	3,40	3,30	4,00	0,00024	3,80
63	LP/4	0,18	1695	1,01	0,51	0,60	63,6	70,2	72,3	4,40	4,20	4,30	0,00033	4,70
71	SP/4	0,25	1730	1,38	0,65	0,65	67,7	74,3	73,5	3,60	3,80	5,90	0,00086	6,10
71	LP/4	0,37	1725	2,05	0,81	0,72	73,2	78,0	78,2	3,30	3,60	6,10	0,00110	7,20
80	SP/4	0,55	1735	3,03	1,15	0,72	79,8	82,7	83,4	2,80	3,40	6,10	0,00145	9,70
80	LP/4	0,75	1730	4,14	1,57	0,70	84,4	86,1	86,1	3,40	3,70	6,40	0,0019	10,2
90	SP/4	1,10	1740	6,04	2,10	0,76	86,3	87,4	86,9	4,20	4,90	8,40	0,0034	15,1
90	LP/4	1,50	1730	8,28	2,80	0,78	86,3	87,4	87,0	3,90	4,30	7,60	0,0039	16,8
100	LP/4**	2,20	1765	11,9	4,11	0,75	87,7	89,3	89,5	3,80	5,00	9,60	0,0074	24,5
100	AP/4**	3,00	1760	16,3	5,43	0,79	88,7	89,7	89,5	3,60	4,48	8,75	0,0086	27,4
112	MP/4	4,00	1750	21,8	6,85	0,82	89,2	90,4	90,2	3,80	4,30	9,10	0,014	35,5
132	SP/4	5,50	1770	29,7	9,75	0,77	90,2	91,5	91,7	4,70	5,00	10,2	0,032	55,0
132	MP/4	7,50	1765	40,6	13,4	0,77	90,7	91,6	91,7	4,70	5,00	9,60	0,035	62,0
160	SP/4	9,20	1775	49,5	14,7	0,87	90,0	91,4	91,7	3,20	3,70	8,80	0,067	93,0
160	MP/4	11,0	1770	59,3	17,8	0,84	91,2	92,5	92,5	3,20	3,80	8,80	0,067	93,0
160	LP/4	15,0	1775	80,7	23,8	0,85	90,9	92,3	93,0	4,30	4,70	10,8	0,092	122
180	MP/4	18,5	1780	99,2	30,3	0,82	92,5	93,4	93,6	3,90	4,00	10,1	0,16	155
180	LP/4	22,0	1780	118	34,8	0,85	93,6	94,0	93,6	3,30	3,40	8,80	0,16	155
225	RP/4	30,0	1785	160	49,5	0,81	93,4	94,4	94,5	3,40	3,80	8,90	0,49	315
225	SP/4	37,0	1785	198	59,7	0,82	93,6	94,5	94,6	3,00	3,70	8,80	0,54	330
225	MP/4	45,0	1785	241	72,0	0,83	94,6	95,2	95,2	3,30	3,60	9,10	0,67	365
250	WP/4	55,0	1785	294	84,4	0,86	95,2	94,5	95,4	2,90	3,20	8,20	0,82	400

\* Forma construtiva B5, sem opções

\*\* Linha APAB

**3000 rpm**  
**50 Hz**
**230/400 V**  
**2 polos**

		IE3 S1													
Tipo		P <sub>N</sub> [kW]	n <sub>N</sub> [r/min]	M <sub>N</sub> [Nm]	I <sub>N</sub>		cos φ 4/4xP <sub>N</sub>	η			M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J [kgm <sup>2</sup> ]	kg *
					230 V [A]	400 V [A]		1/2xP <sub>N</sub> [%]	3/4xP <sub>N</sub> [%]	4/4xP <sub>N</sub> [%]					
63	SP/2	0,18	2.750	0,63	0,78	0,45	0,84	65,1	68,9	68,2	3,3	3,3	4,9	0,00021	3,8
63	LP/2	0,25	2.770	0,86	0,98	0,57	0,82	74,2	76,7	76,3	3,2	3,2	5,5	0,00024	4,7
71	SP/2	0,37	2.845	1,24	1,52	0,88	0,77	71,8	76,2	77,3	3,4	3,5	5,1	0,00035	6,1
71	LP/2	0,55	2.820	1,86	2,11	1,22	0,80	79,1	81,5	81,2	3,8	3,7	5,8	0,00046	7,2
80	SP/2	0,75	2.870	2,50	2,72	1,57	0,85	78,8	81,5	81,6	3,9	4,3	7,6	0,000897	9,7
90	RP/2	1,10	2.865	3,67	3,71	2,14	0,89	84,0	84,9	83,8	3,0	3,3	6,9	0,00145	15,1
90	SP/2	1,5	2.875	4,98	5,21	3,01	0,85	84,1	85,3	84,4	3,5	3,6	7,1	0,0016	15,1
90	LP/2	2,2	2.895	7,26	7,93	4,58	0,81	84,4	86,4	86,4	3,9	4,7	7,5	0,0023	16,8
112	SP/2	3,0	2.940	9,74	10,1	5,81	0,85	84,4	87,0	88,0	4,6	5,3	11,1	0,0069	35,5
112	MP/2	4,0	2.920	13,08	12,7	7,36	0,89	89,1	90,0	89,6	3,6	4,4	9,2	0,00769	35,5
132	SP/2	5,5	2.945	17,84	17,26	9,96	0,89	88,6	90,1	90,2	4,3	4,9	10,2	0,0155	55
132	MP/2	7,5	2.945	24,32	23,13	13,35	0,90	90,0	91,1	91,0	4,2	5,1	10,6	0,02	55

\* Forma construtiva B5, sem opções

**3000 rpm**  
**50 Hz**
**220/380 V**  
**2 polos**

		IE3 S1													
Tipo		P <sub>N</sub> [kW]	n <sub>N</sub> [r/min]	M <sub>N</sub> [Nm]	I <sub>N</sub>		cos φ 4/4xP <sub>N</sub>	η			M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J [kgm <sup>2</sup> ]	kg *
					220 V [A]	380 V [A]		1/2xP <sub>N</sub> [%]	3/4xP <sub>N</sub> [%]	4/4xP <sub>N</sub> [%]					
63	SP/2	0,18	2.750	0,63	0,81	0,47	0,84	65,1	68,9	68,2	3,3	3,3	4,9	0,00021	3,8
63	LP/2	0,25	2.770	0,86	1,04	0,60	0,82	74,2	76,7	76,3	3,2	3,2	5,5	0,00024	4,7
71	SP/2	0,37	2.845	1,24	1,61	0,93	0,77	71,8	76,2	77,3	3,4	3,5	5,1	0,00035	6,1
71	LP/2	0,55	2.820	1,86	2,23	1,29	0,80	79,1	81,5	81,2	3,8	3,7	5,8	0,00046	7,2
80	SP/2	0,75	2.870	2,50	2,86	1,65	0,85	78,8	81,5	81,6	3,9	4,3	7,6	0,000897	9,7
90	RP/2	1,1	2.865	3,67	3,90	2,25	0,89	84,0	84,9	83,8	3,0	3,3	6,9	0,00145	15,1
90	SP/2	1,5	2.875	4,98	5,49	3,17	0,85	84,1	85,3	84,4	3,5	3,6	7,1	0,0016	15,1
90	LP/2	2,2	2.895	7,26	8,35	4,82	0,81	84,4	86,4	86,4	3,9	4,7	7,5	0,0023	16,8
112	SP/2	3,0	2.940	9,74	10,59	6,12	0,85	84,4	87,0	88,0	4,6	5,3	11,1	0,0069	35,5
112	MP/2	4,0	2.920	13,08	13,42	7,75	0,89	89,1	90,0	89,6	3,6	4,4	9,2	0,00769	35,5
132	SP/2	5,5	2.945	17,84	18,20	10,5	0,89	88,6	90,1	90,2	4,3	4,9	10,2	0,0155	55,0
132	MP/2	7,5	2.945	24,32	24,40	14,1	0,90	90,0	91,1	91,0	4,2	5,1	10,6	0,02	55,0

\* Forma construtiva B5, sem opções

**3000 rpm  
60 Hz**

**265/460 V  
2 polos**

		IE3 S1													
Tipo		P <sub>N</sub> [kW]	n <sub>N</sub> [rpm]	M <sub>N</sub> [Nm]	I <sub>N</sub>		cos φ 4/4xP <sub>N</sub>	η			M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J [kgm <sup>2</sup> ]	kg *
					265 V [A]	460 V [A]		1/2xP <sub>N</sub> [%]	3/4xP <sub>N</sub> [%]	4/4xP <sub>N</sub> [%]					
63	SP/2	0,18	3.390	0,51	0,69	0,4	0,81	62,4	68,1	69,6	3,9	3,9	5,0	0,00021	3,8
63	LP/2	0,25	3.400	0,70	0,86	0,5	0,8	71,6	76,0	77,1	4,1	4,0	6,3	0,00024	4,7
71	SP/2	0,37	3.465	1,02	1,32	0,76	0,74	70,5	76,1	78,4	4,2	4,5	6,3	0,00035	6,1
71	LP/2	0,55	3.445	1,52	1,87	1,08	0,78	77,9	81,4	82,3	4,5	4,5	6,0	0,00046	7,2
80	SP/2	0,75	3.485	2,06	2,42	1,40	0,83	73,8	78,6	80,3	4,6	4,9	8,0	0,000897	9,7
90	RP/2	1,1	3.485	3,01	3,22	1,86	0,88	81,7	84,2	84,3	3,3	3,9	8,2	0,00145	15,1
90	SP/2	1,5	3.495	4,10	4,54	2,62	0,84	82,9	85,2	85,5	3,2	4,4	5,5	0,0016	15,1
90	LP/2	2,2	3.510	5,99	6,93	4,00	0,81	83,6	86,2	86,9	4,5	5,7	9,0	0,0023	16,8
112	MP/2	4,0	3.530	10,82	11,20	6,48	0,88	86,0	88,2	88,9	4,2	5,1	11,4	0,00769	35,5
132	SP/2	5,5	3.550	14,80	15,02	8,67	0,89	86,8	89,3	90,1	4,8	5,5	11,8	0,0155	55,0
132	MP/2	7,5	3.550	20,18	20,26	11,7	0,90	88,5	90,5	91,0	5,0	5,7	12,1	0,02	55,0

\* Forma construtiva B5, sem opções

**1000 rpm  
50 Hz**
**230/400 V  
6 polos**

		IE3 S1													
Tipo		P <sub>N</sub> [kW]	n <sub>N</sub> [r/min]	M <sub>N</sub> [Nm]	I <sub>N</sub>		cos φ 4/4xP <sub>N</sub>	η			M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J [kgm <sup>2</sup> ]	kg *
					230 V [A]	400 V [A]		1/2xP <sub>N</sub> [%]	3/4xP <sub>N</sub> [%]	4/4xP <sub>N</sub> [%]					
71	RP/6	0,12	935	1,23	0,8	0,46	0,63	49,4	56,7	59,7	2,3	2,7	3,2	0,00091	6,1
71	SP/6	0,18	935	1,84	1,06	0,61	0,62	60,0	66,9	68,5	3,3	3,4	4,0	0,0015	6,1
80	RP/6	0,25	940	2,54	1,32	0,76	0,67	65,0	69,7	70,6	2,0	2,6	3,7	0,0017	9,7
80	SP/6	0,37	940	3,76	1,85	1,07	0,66	70,7	75,2	75,9	2,8	3,1	4,4	0,00264	9,7
90	RP/6	0,55	950	5,53	2,34	1,35	0,73	77,5	79,7	79,4	2,2	2,9	5,0	0,005	15,1
90	SP/6	0,75	945	7,58	3,46	2,00	0,67	77,9	80,3	80,5	2,9	3,4	5,4	0,005	15,1
100	SP/6	1,1	955	11,00	4,64	2,68	0,71	81,2	83,1	82,7	2,5	3,0	5,0	0,0092	24,5
100	LP/6	1,5	955	15,00	6,87	3,97	0,66	80,8	83,2	83,3	3,5	3,7	5,7	0,0128	24,5
112	MP/6	2,2	965	21,77	9,54	5,51	0,67	84,3	86,1	86,1	3,6	4,0	6,6	0,018	35,5
132	SP/6	3,0	975	29,38	11,9	6,87	0,72	84,8	87,0	87,3	3,1	3,9	7,7	0,038	55,0
132	MP/6	4,0	965	39,59	14,8	8,55	0,77	87,9	88,5	87,7	2,4	3,3	6,6	0,0377	55,0

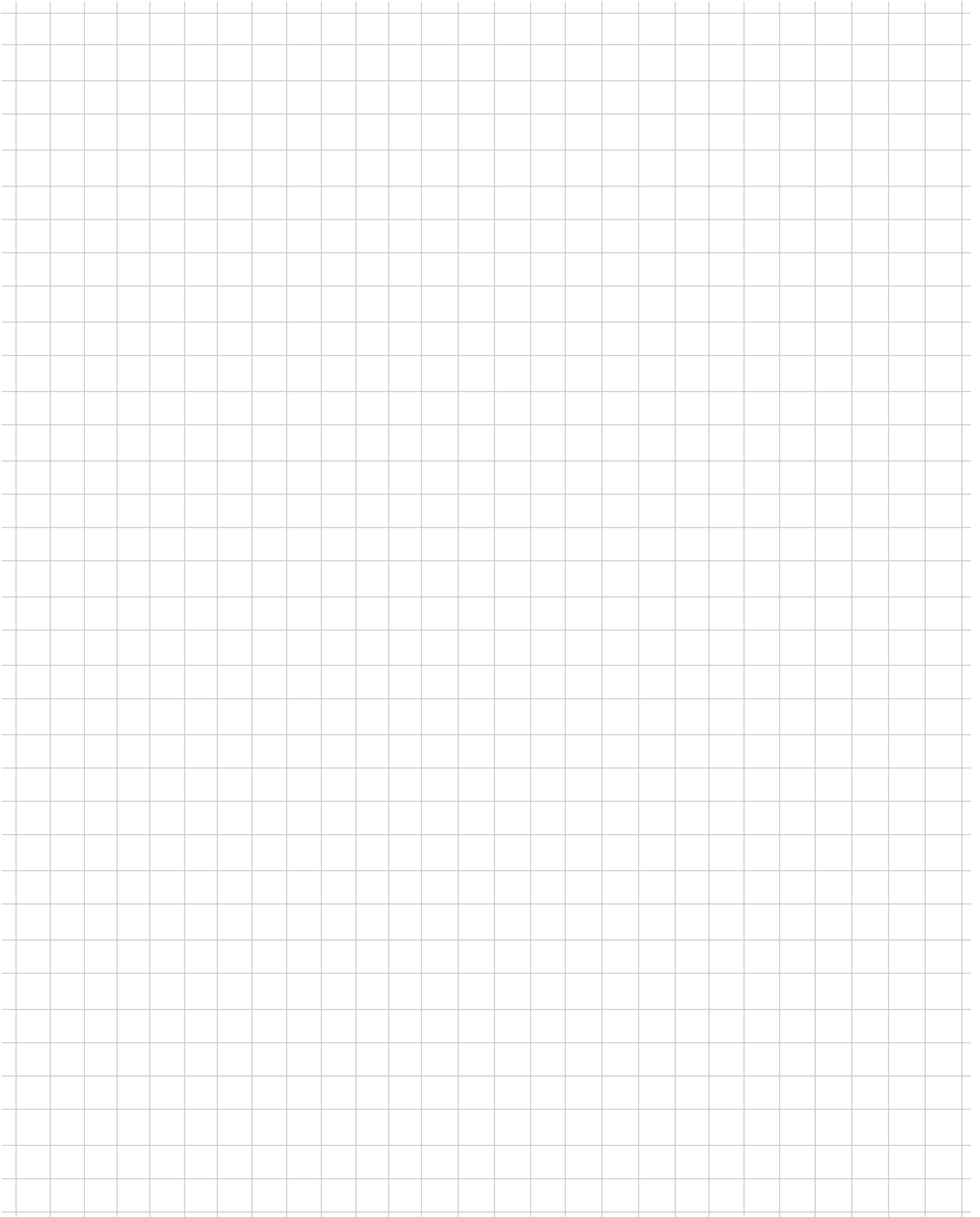
\* Forma construtiva B5, sem opções

**1000 rpm  
50 Hz**
**220/380 V  
6 polos**



		IE3 S1													
Tipo		P <sub>N</sub> [kW]	n <sub>N</sub> [r/min]	M <sub>N</sub> [Nm]	I <sub>N</sub>		cos φ 4/4xP <sub>N</sub>	η			M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J [kgm <sup>2</sup> ]	kg *
					230 V [A]	400 V [A]		1/2xP <sub>N</sub> [%]	3/4xP <sub>N</sub> [%]	4/4xP <sub>N</sub> [%]					
71	RP/6	0,12	925	1,24	0,85	0,48	0,64	49,4	56,7	59,7	2,3	2,7	3,0	0,00091	6,1
71	SP/6	0,18	935	1,84	1,11	0,64	0,62	60,0	66,9	68,5	3,3	3,4	4,0	0,0015	6,1
80	RP/6	0,25	940	2,54	1,39	0,80	0,67	65,0	69,7	70,6	2,0	2,6	3,7	0,0017	9,7
80	SP/6	0,37	940	3,76	1,95	1,13	0,66	70,7	75,2	75,9	2,8	3,1	4,4	0,00264	9,7
90	RP/6	0,55	950	5,53	2,46	1,42	0,73	77,5	79,7	79,4	2,2	2,9	5,0	0,005	15,1
90	SP/6	0,75	945	7,58	3,65	2,11	0,67	77,9	80,3	80,5	2,9	3,4	5,4	0,005	15,1
100	SP/6	1,1	955	11,00	4,88	2,82	0,71	81,2	83,1	82,7	2,5	3,0	5,0	0,0092	24,5
100	LP/6	1,5	955	15,00	7,24	4,18	0,66	80,8	83,2	83,3	3,5	3,7	5,7	0,0128	24,5
112	MP/6	2,2	965	21,77	10,05	5,8	0,67	84,3	86,1	86,1	3,6	4,0	6,6	0,018	35,5
132	SP/6	3,0	975	29,38	12,53	7,23	0,72	84,8	87,0	87,3	3,1	3,9	7,7	0,038	55,0
132	MP/6	4,0	965	39,59	15,59	9,00	0,77	87,9	88,5	87,7	2,4	3,3	6,6	0,0377	55,0

\* Bauform B5, ohne Optionen



A large, empty grid of small squares, intended for taking notes or drawing diagrams.

# Premium Efficiency (América do Norte)

1800 rpm 60 Hz		230/460 V 4 polos															
		Premium Efficiency S1															
Tipo		P <sub>N</sub> **		η <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>		cos φ	η			M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	Codeletter	J	
		[cv]	[kW]	[rpm]	[Nm]	230V	460V	4/4xP <sub>N</sub>	1/2xP <sub>N</sub>	3/4xP <sub>N</sub>	4/4xP <sub>N</sub>				⇒  A20	[kgm <sup>2</sup> ]	[kg]
63	SP/4	0,16	0,12	1695	0,67	0,72	0,36	0,62	58,9	65,9	68,5	3,40	3,40	4,02	H	0,00024	3,80
63	LP/4	0,25	0,18	1705	1,04	1,08	0,54	0,57	63,6	70,2	72,3	4,00	3,80	4,34	J	0,00033	4,70
71	SP/4	0,33	0,25	1725	1,36	1,26	0,63	0,67	67,7	74,3	75,8	3,80	4,00	5,92	K	0,00086	6,10
71	LP/4	0,50	0,37	1725	2,06	1,62	0,81	0,72	73,2	78,0	79,2	3,20	3,60	6,12	J	0,00110	7,20
80	SP/4	0,75	0,55	1735	3,08	2,30	1,15	0,72	79,8	82,7	83,4	2,80	3,30	6,11	J	0,00145	9,70
80	LP/4	1,00	0,75	1730	4,12	3,14	1,57	0,70	84,4	86,1	86,1	3,50	3,80	6,50	K	0,0019	10,2
90	SP/4	1,50	1,10	1740	6,14	4,20	2,10	0,76	86,3	87,4	86,9	4,10	4,80	8,40	L	0,0034	15,1
90	LP/4	2,00	1,50	1730	8,23	5,60	2,80	0,78	86,3	87,4	87,0	3,90	4,40	7,60	K	0,0039	16,8
100	LP/4***	3,00	2,2	1765	11,9	8,21	4,11	0,75	87,7	89,3	89,5	4,6	5,0	9,6	M	0,0074	24,5
100	AP/4***	4,00	3,0	1760	16,3	10,9	5,43	0,79	88,7	89,7	89,5	3,6	4,5	8,8	L	0,0086	27,4
112	MP/4	5,00	3,70	1755	20,3	13,0	6,50	0,8	89,2	90,4	90,3	4,00	4,60	9,50	L	0,014	35,5
132	SP/4	7,50	5,50	1770	30,2	19,5	9,75	0,77	90,2	91,5	91,7	4,60	4,90	10,2	M	0,032	55,0
132	MP/4	10,0	7,50	1765	40,3	26,7	13,4	0,77	90,7	91,6	91,7	4,70	5,00	9,60	M	0,035	62,0
160	MP/4	15,0	11,0	1770	60,3	35,6	17,8	0,84	91,2	92,5	92,5	3,20	3,70	8,80	K	0,067	93,0
160	LP/4	20,0	15,0	1775	80,2	47,6	23,8	0,85	90,9	92,3	93,0	4,40	4,70	10,8	M	0,092	122
180	MP/4	25,0	18,5	1780	100	60,6	30,3	0,82	92,5	93,4	93,6	3,90	3,90	10,1	L	0,160	155
180	LP/4	30,0	22,0	1780	120	69,6	34,8	0,85	93,6	94,0	93,6	3,20	3,30	8,80	K	0,160	155

\* Forma construtiva B5, sem opções

\*\* SF=1,15



\*\*\* Linha APAB

1800 rpm 60 Hz		460 V Δ 4 polos														
		Premium Efficiency S1														
Tipo		P <sub>N</sub> **		η <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>	cos φ	η			M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	Codeletter	J	
		[cv]	[kW]	[rpm]	[Nm]	460V	4/4xP <sub>N</sub>	1/2xP <sub>N</sub>	3/4xP <sub>N</sub>	4/4xP <sub>N</sub>				⇒  A20	[kgm <sup>2</sup> ]	[kg]
225	RP/4	40,0	30,0	1785	160	49,5	0,81	93,4	94,4	94,5	3,40	3,90	8,91	K	0,490	315
225	SP/4	50,0	37,0	1785	199	59,7	0,82	93,6	94,5	94,6	3,00	3,60	8,79	K	0,540	330
225	MP/4	60,0	45,0	1785	239	72,0	0,83	94,6	95,2	95,2	3,40	3,60	9,10	K	0,670	365
250	WP/4	75,0	55,0	1785	299	84,4	0,86	95,2	94,5	95,4	2,80	3,10	8,15	J	0,820	400

\* Forma construtiva B5, sem opções

\*\* SF=1,15

# Premium Efficiency (América do Norte)

1800 rpm 60 Hz		575 V 4 polos													
		Premium Efficiency S1													
Tipo	$P_N^{**}$		$n_N$	$M_N$	$I_N$	$\cos \phi$	$\eta$			$M_A/M_N$	$M_K/M_N$	$I_A/I_N$	Codeletter ⇒  A20	J	 kg
	[cv]	[kW]					[rpm]	[Nm]	[A]						
63 SP/4	0,16	0,12	1695	0,67	0,29	0,62	58,9	65,9	68,5	3,40	3,40	4,02	H	0,00024	3,80
63 LP/4	0,25	0,18	1705	1,04	0,43	0,57	63,6	70,2	72,3	4,00	3,80	4,34	J	0,00033	4,70
71 SP/4	0,33	0,25	1725	1,36	0,50	0,67	67,7	74,3	75,8	3,80	4,00	5,92	K	0,00086	6,10
71 LP/4	0,50	0,37	1725	2,06	0,65	0,72	73,2	78,0	79,2	3,20	3,60	6,12	J	0,00110	7,20
80 SP/4	0,75	0,55	1735	3,08	0,92	0,72	79,8	82,7	83,4	2,80	3,30	6,11	J	0,00145	9,70
80 LP/4	1,00	0,75	1730	4,12	1,26	0,70	84,4	86,1	86,1	3,50	3,80	6,50	K	0,0019	10,2
90 SP/4	1,50	1,10	1740	6,14	1,68	0,76	86,3	87,4	86,9	4,10	4,80	8,40	L	0,0034	15,1
90 LP/4	2,00	1,50	1730	8,23	2,24	0,78	86,3	87,4	87,0	3,90	4,40	7,60	K	0,0039	16,8
100 LP/4***	3,00	2,20	1765	11,9	3,28	0,75	87,7	89,3	89,5	4,6	5,0	9,6	M	0,0081	28,0
100 AP/4***	4,00	3,00	1760	16,3	4,34	0,79	88,7	89,7	89,5	3,6	4,5	8,8	L	0,0081	28,0
112 MP/4	5,00	3,70	1755	20,3	5,20	0,80	89,2	90,4	90,3	4,00	4,60	9,50	L	0,014	35,5
132 SP/4	7,50	5,50	1770	30,2	7,80	0,77	90,2	91,5	91,7	4,60	4,90	10,2	M	0,032	55,0
132 MP/4	10,0	7,50	1765	40,3	10,7	0,77	90,7	91,6	91,7	4,70	5,00	9,60	M	0,035	62,0
160 MP/4	15,0	11,0	1770	60,3	14,2	0,84	91,2	92,5	92,5	3,20	3,70	8,80	K	0,067	93,0
160 LP/4	20,0	15,0	1775	80,2	19,0	0,85	90,9	92,3	93,0	4,40	4,70	10,8	M	0,092	122
180 MP/4	25,0	18,5	1780	100	24,2	0,82	92,5	93,4	93,6	3,90	3,90	10,1	L	0,160	155
180 LP/4	30,0	22,0	1780	120	27,8	0,85	93,6	94,0	93,6	3,20	3,30	8,80	K	0,160	155
225 RP/4	40,0	30,0	1785	160	39,6	0,81	93,4	94,4	94,5	3,40	3,90	8,91	K	0,490	315
225 SP/4	50,0	37,0	1785	199	47,8	0,82	93,6	94,5	94,6	3,00	3,60	8,79	K	0,540	330
225 MP/4	60,0	45,0	1785	239	57,6	0,83	94,6	95,2	95,2	3,40	3,60	9,10	K	0,670	365
250 WP/4	75,0	55,0	1785	299	67,5	0,86	95,2	94,5	95,4	2,80	3,10	8,15	J	0,820	400

\* Forma construtiva B5, sem opções

\*\* SF=1,15

\*\*\* Linha APAB

# IE3 - AR PLUS (ALTO Rendimento Premium-Brasil)



**1800 rpm  
60 Hz**

**220/380 V  
4 polos**

		IE3 S1												
Tipo		P <sub>N</sub> [kW]	S <sub>F</sub>	n <sub>N</sub> [rpm]	M <sub>N</sub> [Nm]	I <sub>N</sub>		cos φ 4/4xP <sub>N</sub>	η 4/4xP <sub>N</sub> [%]	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J [kgm <sup>2</sup> ]	kg *
						220V [A]	380V [A]							
63	SP/4	0,12	1,15	1670	0,69	0,67	0,39	0,68	68,5	2,90	2,80	3,70	0,00024	3,80
63	LP/4	0,18	1,15	1690	1,02	1,11	0,64	0,61	69,5	3,60	3,40	4,00	0,00033	4,70
71	SP/4	0,25	1,15	1720	1,39	1,26	0,73	0,69	73,4	3,50	3,70	5,70	0,00086	6,10
71	LP/4	0,37	1,15	1720	2,05	1,66	0,96	0,73	78,2	3,00	3,30	5,70	0,00110	7,20
80	SP/4	0,55	1,15	1725	3,04	2,32	1,34	0,75	81,4	2,60	3,10	5,80	0,00145	9,70
80	LP/4	0,75	1,15	1730	4,14	3,29	1,90	0,70	83,5	3,40	3,80	6,50	0,0019	10,2
90	SP/4	1,10	1,15	1740	6,04	4,40	2,54	0,76	86,5	4,20	4,90	8,40	0,0034	15,1
90	LP/4	1,50	1,15	1730	8,28	5,87	3,39	0,78	86,5	3,90	4,30	7,60	0,0039	16,8
100	LP/4 **	2,20	1,15	1765	11,9	8,58	4,58	0,75	89,5	3,80	5,00	9,60	0,0074	24,5
100	AP/4 **	3,00	1,15	1760	16,2	11,4	6,57	0,79	89,5	3,60	4,50	8,80	0,0086	27,4
112	MP/4	3,70	1,15	1755	20,1	13,7	7,89	0,8	89,5	4,00	4,60	9,40	0,014	35,5
112	MP/4	4,40	1,15	1750	24,0	16,3	9,40	0,81	89,5	3,80	4,40	9,20	0,014	35,5
132	SP/4	5,50	1,15	1770	29,7	20,4	11,8	0,77	91,7	4,70	5,00	10,2	0,032	55,0
132	MP/4	7,50	1,15	1765	40,6	28,4	16,4	0,77	91,7	4,70	5,00	9,60	0,035	62,0
160	SP/4	9,20	1,15	1780	49,4	33,1	19,1	0,8	91,7	3,80	4,50	9,90	0,067	93,0
160	MP/4	11,0	1,15	1770	59,3	37,3	21,5	0,84	92,4	3,20	3,80	8,80	0,067	93,0
160	LP/4	15,0	1,15	1775	80,7	49,9	28,8	0,85	93,0	4,30	4,70	10,8	0,092	122
180	MP/4	18,5	1,15	1780	99,2	63,4	36,6	0,82	93,6	3,90	4,00	10,1	0,160	155
180	LP/4	22,0	1,15	1780	118	77,9	45,0	0,80	93,6	3,30	3,40	8,80	0,160	155
225	RP/4	30,0	1,15	1785	160	104	59,8	0,81	94,1	3,40	3,90	8,90	0,490	315
225	SP/4	37,0	1,15	1785	198	125	72,3	0,82	94,5	3,00	3,70	8,80	0,540	330
225	MP/4	45,0	1,15	1785	241	151	86,9	0,83	95,0	3,30	3,60	9,10	0,670	365
250	WP/4	55,0	1,15	1785	294	177	102	0,86	95,4	2,90	3,20	8,20	0,820	400

\* Forma construtiva B5, sem opções

\*\* Linha APAB

# IE3 - AR PLUS (ALTO Rendimento Premium-Brasil)

1800 rpm 60 Hz		440 V 4 polos											
		IE3 S1											
Tipo		$P_N$	$S_F$	$n_N$	$M_N$	$I_N$	$\cos \varphi$	$\eta$	$M_A/M_N$	$M_K/M_N$	$I_A/I_N$	J	$\overset{\text{kg}}{\square}$
		[kW]		[rpm]	[Nm]	[A]	$4/4 \times P_N$	$4/4 \times P_N$				[kgm <sup>2</sup> ]	[kg]
63	SP/4	0,12	1,15	1680	0,68	0,36	0,65	68,0	3,10	3,00	3,90	0,00024	3,80
63	LP/4	0,18	1,15	1690	1,02	0,56	0,61	69,5	3,60	3,40	4,00	0,00033	4,70
71	SP/4	0,25	1,15	1720	1,39	0,61	0,70	76,0	3,40	3,50	5,70	0,00086	6,10
71	LP/4	0,37	1,15	1715	2,06	0,81	0,75	79,2	3,00	3,30	5,80	0,00110	7,20
80	SP/4	0,55	1,15	1725	3,04	1,15	0,75	83,4	2,60	3,10	5,80	0,00145	9,70
80	LP/4	0,75	1,15	1720	4,16	1,58	0,73	85,3	3,20	3,40	6,30	0,0019	10,2
90	SP/4	1,10	1,15	1740	6,04	2,12	0,78	86,5	3,80	4,40	8,00	0,0034	15,1
90	LP/4	1,50	1,15	1725	8,30	2,83	0,80	86,9	3,50	3,90	7,20	0,0039	16,8
100	LP/4 **	2,20	1,15	1765	11,9	4,30	0,75	89,8	3,80	5,00	9,60	0,0074	24,5
100	AP/4 **	3,00	1,15	1760	16,3	5,68	0,79	89,5	3,60	4,50	8,80	0,0086	27,5
112	MP/4	3,70	1,15	1755	20,1	6,81	0,80	89,5	4,00	4,60	9,40	0,014	35,5
112	MP/4	4,40	1,15	1750	24,0	8,12	0,81	89,5	3,80	4,40	9,20	0,014	35,5
132	SP/4	5,50	1,15	1765	29,8	9,79	0,81	91,7	4,20	4,50	9,70	0,032	55,0
132	MP/4	7,50	1,15	1765	40,6	13,6	0,79	91,7	4,30	4,60	9,00	0,035	62,0
160	SP/4	9,20	1,15	1780	49,4	16,4	0,80	92,4	3,80	4,50	9,90	0,067	93,0
160	MP/4	11,0	1,15	1770	59,3	18,6	0,84	92,5	3,20	3,80	8,80	0,067	93,0
160	LP/4	15,0	1,15	1775	80,7	24,9	0,85	93	4,30	4,70	11,1	0,092	122
180	MP/4	18,5	1,15	1780	99,2	31,9	0,82	93,6	3,90	4,00	10,1	0,160	155
180	LP/4	22,0	1,15	1780	118	36,6	0,85	93,6	3,30	3,40	8,80	0,160	155
225	RP/4	30,0	1,15	1785	160	49,8	0,84	94,2	3,10	3,50	8,50	0,490	315
225	SP/4	37,0	1,15	1785	198	62,4	0,82	94,6	3,00	3,70	8,80	0,540	330
225	MP/4	45,0	1,15	1785	241	75,3	0,83	95,2	3,30	3,60	9,10	0,670	365
250	WP/4	55,0	1,15	1785	294	88,2	0,86	95,4	2,90	3,20	8,20	0,820	400

\* Forma construtiva B5, sem opções

\*\* Linha APAB


# IE3 - Coreia do Sul

**1800 rpm  
60 Hz**

**220/380 V  
4 polos**

		IE3 S1											
Tipo		P <sub>N</sub> [kW]	n <sub>N</sub> [rpm]	M <sub>N</sub> [Nm]	I <sub>N</sub>		cos φ 4/4xP <sub>N</sub>	η 4/4xP <sub>N</sub> [%]	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J [kgm <sup>2</sup> ]	kg *
					220V [A]	380V [A]							
63	SP/4	0,12	1670	0,69	0,67	0,39	0,68	68,5	2,9	2,8	3,7	0,00024	3,80
63	LP/4	0,18	1690	1,02	1,11	0,64	0,61	69,5	3,6	3,4	4,0	0,00033	4,70
71	SP/4	0,25	1720	1,39	1,26	0,73	0,69	75,8	3,5	3,7	5,7	0,00086	6,10
71	LP/4	0,37	1720	2,05	1,66	0,96	0,73	78,2	3,0	3,3	5,7	0,00110	7,20
80	SP/4	0,55	1725	3,04	2,32	1,34	0,75	81,4	2,6	3,1	5,8	0,00145	9,70
80	LP/4	0,75	1730	4,14	3,29	1,90	0,70	83,5	3,4	3,8	6,5	0,0019	10,2
90	SP/4	1,10	1740	6,04	4,40	2,54	0,76	86,5	4,2	4,9	8,4	0,0034	15,1
90	LP/4	1,50	1730	8,28	5,87	3,39	0,78	86,5	3,9	4,3	7,6	0,0039	16,8
100	LP/4	2,20	1770	11,9	8,05	4,65	0,79	89,5	3,0	4,4	9,1	0,0081	28,0
100	AP/4	3,00	1765	16,2	10,7	6,18	0,79	89,5	2,7	4,2	8,8	0,0081	28,0
112	MP/4	4,00	1750	21,8	14,3	8,29	0,82	89,5	3,7	4,3	9,0	0,014	35,5
132	MP/4	5,50	1770	29,7	19,9	11,5	0,79	91,7	4,8	5,1	10,1	0,035	62,0
132	LP/4	7,50	1775	40,3	27,5	15,9	0,78	91,7	4,0	4,5	9,1	0,035	64,0
160	SP/4	9,20	1780	49,4	33,1	19,1	0,80	91,7	3,8	4,5	9,9	0,067	93,0
160	MP/4	11,0	1770	59,3	37,3	21,5	0,84	92,4	3,2	3,8	8,8	0,067	93,0
160	LP/4	15,0	1775	80,7	49,9	28,8	0,85	93,0	4,3	4,7	10,8	0,092	122
180	MP/4	18,5	1780	99,2	63,4	36,6	0,82	93,6	3,9	4,0	10,1	0,16	155
180	LP/4	22,0	1780	118	77,9	45,0	0,80	93,6	3,3	3,4	8,8	0,16	155
225	RP/4	30,0	1785	160	104	59,8	0,81	94,1	3,4	3,9	8,9	0,49	315
225	SP/4	37,0	1785	198	125	72,3	0,82	94,5	3,0	3,7	8,8	0,54	330
225	MP/4	45,0	1785	241	151	86,9	0,83	95,0	3,3	3,6	9,1	0,67	365
250	WP/4	55,0	1785	294	177	102	0,86	95,4	2,9	3,2	8,2	0,82	400

\* Forma construtiva B5, sem opções

1800 rpm 60 Hz		440 V 4 polos										
		IE3 S1										
Tipo		$P_N$	$n_N$	$M_N$	$I_N$	$\cos \varphi$	$\eta$	$M_A/M_N$	$M_K/M_N$	$I_A/I_N$	J	
		[kW]	[rpm]	[Nm]	[A]	440V 4/4xP <sub>N</sub>	4/4xP <sub>N</sub> [%]				[kgm <sup>2</sup> ]	[kg]
63	SP/4	0,12	1680	0,68	0,36	0,65	66,0	3,1	3,0	3,9	0,00024	3,80
63	LP/4	0,18	1690	1,02	0,56	0,61	69,5	3,6	3,4	4,0	0,00033	4,70
71	SP/4	0,25	1720	1,39	0,61	0,70	73,4	3,4	3,5	5,7	0,00086	6,10
71	LP/4	0,37	1715	2,06	0,81	0,75	78,2	3,0	3,3	5,8	0,00110	7,20
80	SP/4	0,55	1725	3,04	1,15	0,75	81,4	2,6	3,1	5,8	0,00145	9,70
80	LP/4	0,75	1720	4,16	1,58	0,73	83,5	3,2	3,4	6,3	0,0019	10,2
90	SP/4	1,10	1740	6,04	2,12	0,78	86,5	3,8	4,4	8,0	0,0034	15,1
90	LP/4	1,50	1725	8,30	2,83	0,80	86,5	3,5	3,9	7,2	0,0039	16,8
100	LP/4	2,20	1765	11,9	3,97	0,80	89,5	2,7	4,1	8,5	0,0081	28,0
112	MP/4	3,00	1760	16,3	5,49	0,80	89,5	4,1	4,7	9,9	0,014	35,5
112	MP/4	4,00	1745	21,9	7,11	0,82	89,5	3,4	3,9	9,2	0,014	35,5
132	MP/4	5,50	1770	29,7	9,93	0,79	91,7	4,8	5,2	10,2	0,035	62,0
132	LP/4	7,50	1775	40,3	13,9	0,78	91,7	4,0	4,5	9,1	0,035	62,0
160	SP/4	9,20	1780	49,4	16,4	0,80	91,7	3,8	4,5	9,9	0,067	93,0
160	MP/4	11,0	1770	59,3	18,6	0,84	92,4	3,2	3,8	8,8	0,067	93,0
160	LP/4	15,0	1775	80,7	24,9	0,85	93,0	4,3	4,7	11,1	0,092	122
180	MP/4	18,5	1780	99,2	31,9	0,82	93,6	3,9	4,0	10,1	0,16	155
180	LP/4	22,0	1780	118	38,7	0,80	93,6	3,5	3,5	9,1	0,16	155
225	RP/4	30,0	1785	160	49,8	0,84	94,1	3,1	3,5	8,5	0,49	315
225	SP/4	37,0	1785	198	62,4	0,82	94,5	3,0	3,7	8,8	0,54	330
225	MP/4	45,0	1785	241	75,3	0,83	95,0	3,3	3,6	9,1	0,67	365
250	WP/4	55,0	1785	294	88,2	0,86	95,4	2,9	3,2	8,2	0,82	400

\* Forma construtiva B5, sem opções

# Padrão - polos comutáveis

**1500 / 3000 rpm**  
**50 Hz**

**400 V D/YY**  
**4 ou 2 polos**

		Polos comutáveis S1										
Tipo		$P_N$	$n_N$	$M_N$	$I_N$	$\cos \varphi$	$\eta$	$M_A/M_N$	$M_K/M_N$	$I_A/I_N$	J	$\overset{\text{kg}}{\square}$
		[kW]	[rpm]	[Nm]	400V [A]		[%]				[kgm <sup>2</sup> ]	* [kg]
63	S/4-2	0,10	1415	0,67	0,64	0,58	38,9	3,30	3,60	2,50	0,00021	3,60
		0,15	2840	0,50	0,73	0,68	43,6	3,20	3,80	2,80		
63	L/4-2	0,15	1400	1,02	0,95	0,57	40,0	2,90	3,10	2,30	0,00028	4,20
		0,19	2850	0,64	0,95	0,66	43,7	3,30	3,90	3,00		
71	S/4-2	0,21	1410	1,42	0,66	0,73	62,9	2,10	2,30	3,60	0,00072	5,40
		0,28	2780	0,96	0,80	0,86	58,7	2,50	2,70	3,90		
71	L/4-2	0,30	1385	2,07	0,98	0,75	58,9	2,10	2,10	3,30	0,00086	6,30
		0,45	2715	1,58	1,30	0,88	56,8	1,60	1,80	3,40		
80	S/4-2	0,48	1390	3,30	1,30	0,77	69,2	1,70	1,80	3,30	0,00109	8,00
		0,60	2785	2,06	1,66	0,82	63,6	1,80	2,00	3,60		
80	L/4-2	0,70	1355	4,93	1,84	0,79	69,5	1,60	1,70	3,30	0,00140	9,00
		0,85	2770	2,93	2,34	0,80	65,5	2,00	2,00	3,60		
90	S/4-2	1,10	1400	7,50	2,68	0,84	70,5	1,50	2,10	3,90	0,00235	12,0
		1,40	2780	4,81	3,50	0,88	65,6	1,60	2,10	3,90		
90	L/4-2	1,50	1380	10,4	3,50	0,81	76,4	2,00	2,10	3,90	0,00313	14,0
		1,90	2775	6,54	4,70	0,82	71,2	2,30	2,30	4,20		
100	L/4-2	2,00	1400	13,6	4,60	0,75	83,7	1,80	2,00	3,70	0,0045	18,0
		2,40	2830	8,10	5,50	0,85	74,1	2,00	2,20	4,50		
100	LA/4-2	2,60	1380	18,0	5,62	0,87	76,8	1,80	2,10	3,90	0,006	21,0
		3,10	2825	10,5	6,71	0,88	75,8	2,10	2,20	4,90		
112	M/4-2	3,70	1435	24,6	7,90	0,84	80,5	2,00	2,60	4,90	0,011	32,0
		4,40	2905	14,5	9,60	0,83	79,7	2,40	3,00	6,00		
112	MA/4-2	4,00	1455	26,3	8,72	0,78	84,9	2,50	3,20	5,70	0,0128	32,0
		5,10	2900	16,8	11,9	0,77	80,3	2,80	3,30	6,40		
132	S/4-2	4,70	1465	30,6	9,30	0,84	86,8	1,90	2,50	4,90	0,024	44,0
		5,90	2905	19,4	12,0	0,88	80,6	2,30	2,70	5,80		
132	M/4-2	6,50	1450	42,8	13,0	0,83	87,0	2,20	2,60	5,40	0,032	55,0
		8,00	2915	26,2	18,0	0,79	81,2	2,60	2,90	6,20		
132	MA/4-2	7,30	1455	47,9	14,3	0,84	87,7	2,70	3,20	7,00	0,035	62,0
		9,00	2930	29,3	18,7	0,83	83,7	2,70	3,50	7,60		
160	M/4-2	9,30	1450	61,2	18,0	0,88	84,7	2,20	2,50	5,00	0,050	78,0
		11,5	2935	37,4	22,4	0,91	81,4	2,20	3,00	6,20		
160	L/4-2	13,0	1460	85,0	24,1	0,88	88,5	2,70	3,20	7,50	0,067	93,0
		17,0	2945	55,1	31,1	0,93	84,8	2,60	3,40	7,40		

\* Forma construtiva B5, sem opções



1800 / 3600 rpm  
60 Hz

230/460/575 V  
4 ou 2 polos

Polos comutáveis CUS  
S1

Tipo	P <sub>N</sub>		n <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>			cos φ	η	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J	kg
	[cv]	[kW]			[A]	[A]	[A]							
			[rpm]	[Nm]	230V	460V	575V		[%]					*
63 S/4-2	0,13	0,10	1700	0,56	1,28	0,64	0,53	0,58	33,8	3,8	3,9	2,40	0,00021	3,60
	0,20	0,15	3410	0,42	1,46	0,73	0,61	0,68	37,9	3,3	4,0	2,60		
63 L/4-2	0,20	0,15	1680	0,85	1,90	0,95	0,76	0,57	34,8	3,3	3,4	2,20	0,00028	4,20
	0,25	0,19	3420	0,53	1,90	0,95	0,76	0,66	38,0	3,6	4,3	2,90		
71 S/4-2	0,28	0,21	1690	1,19	1,32	0,66	0,55	0,73	54,7	2,4	2,5	3,50	0,00072	5,40
	0,37	0,28	3335	0,80	1,60	0,80	0,67	0,86	51,1	2,8	3	3,60		
71 L/4-2	0,40	0,30	1660	1,73	1,96	0,98	0,82	0,75	51,2	2,3	2,3	3,20	0,00086	6,30
	0,60	0,45	3260	1,32	2,60	1,30	1,09	0,88	49,4	1,7	2,0	3,30		
80 S/4-2	0,65	0,48	1670	2,74	2,60	1,30	1,09	0,77	60,2	1,9	2,2	3,10	0,00109	8,00
	0,82	0,60	3340	1,72	3,32	1,66	1,39	0,82	55,3	2,2	2,2	3,50		
80 L/4-2	0,95	0,70	1625	4,11	3,68	1,84	1,54	0,79	60,4	1,8	1,9	3,10	0,00140	9,00
	1,145	0,85	3325	2,44	4,68	2,34	1,95	0,8	57,0	2,2	2,3	3,50		
90 S/4-2	1,50	1,10	1680	6,25	5,36	2,68	2,24	0,84	61,3	1,7	2,3	3,90	0,00235	12,0
	1,90	1,40	3335	4,01	7,00	3,50	2,92	0,88	57,1	1,8	2,3	3,90		
90 L/4-2	2,00	1,50	1655	8,65	7,00	3,50	2,92	0,81	66,4	2,2	2,4	3,70	0,00313	14,0
	2,50	1,90	3330	5,45	9,40	4,70	3,92	0,82	61,9	2,6	2,5	4,00		
100 L/4-2	2,70	2,00	1680	11,4	9,20	4,60	3,85	0,75	72,8	2,1	2,4	3,50	0,0045	18,0
	3,20	2,40	3395	6,75	11,0	5,50	4,60	0,85	64,4	2,4	2,6	4,40		
100 LA/4-2	3,50	2,60	1655	15,0	11,2	5,62	4,70	0,87	66,7	1,8	2,1	3,50	0,006	21,0
	4,20	3,10	3390	8,73	13,4	6,71	5,60	0,88	65,9	2,1	2,3	4,50		
112 M/4-2	5,00	3,70	1750	20,2	13,8	6,90	6,60	0,82	82,1	2,0	2,7	5,20	0,011	32,0
	5,90	4,40	3505	12,0	16,4	8,20	8,00	0,81	83,1	2,5	3,1	6,50		
132 S/4-2	6,30	4,70	1760	25,5	18,6	9,30	7,80	0,84	75,5	2,1	2,8	4,70	0,024	44,0
	7,90	5,90	3485	16,2	24,0	12,0	10,0	0,88	70,1	2,5	3,0	5,60		
132 M/4-2	8,70	6,50	1740	35,7	26,0	13,0	10,9	0,83	75,6	2,4	2,9	5,10	0,032	55,0
	10,7	8,00	3500	21,8	36,0	18,0	15,0	0,79	70,6	2,9	3,2	5,90		

\* Forma construtiva B5, sem opções

# Padrão - polos comutáveis

**750 / 3000 rpm**  
**50 Hz**


**400 V D/YY**  
**8 ou 2 polos**

		Polos comutáveis S3-40%										
Tipo		$P_N$	$n_N$	$M_N$	$I_N$	$\cos \varphi$	$\eta$	$M_A/M_N$	$M_K/M_N$	$I_A/I_N$	J	$\overset{\text{kg}}{\square}$
		[kW]	[rpm]	[Nm]	400V [A]		[%]				[kgm <sup>2</sup> ]	* [kg]
71	S/8-2 WU	0,045	650	0,66	0,44	0,58	25,5	2,60	2,60	1,30	0,00072	5,40
		0,22	2520	0,83	0,60	0,90	58,8	1,80	1,90	2,50		
71	L/8-2 WU	0,06	655	0,87	0,51	0,61	27,8	2,30	2,30	1,60	0,00086	6,30
		0,30	2450	1,17	0,88	0,90	54,7	1,40	1,40	2,30		
80	S/8-2 WU	0,10	650	1,47	0,70	0,57	36,2	2,00	2,00	1,60	0,00109	8,00
		0,45	2695	1,59	1,40	0,76	61,0	2,00	2,00	2,70		
80	L/8-2 WU	0,13	585	2,12	0,74	0,70	36,2	1,40	1,50	1,60	0,00140	9,00
		0,55	2620	2,00	1,47	0,88	61,4	2,10	2,00	3,30		
90	S/8-2 WU	0,20	665	2,87	1,07	0,57	47,3	2,10	2,20	2,00	0,00235	12,0
		0,80	2770	2,76	2,37	0,74	65,8	2,90	2,60	3,50		
90	L/8-2 WU	0,30	640	4,48	1,31	0,60	55,1	1,90	1,90	2,00	0,00313	14,0
		1,20	2770	4,14	3,05	0,79	71,9	2,10	2,30	3,50		
100	L/8-2 WU	0,40	685	5,58	1,70	0,58	58,6	1,10	2,20	2,40	0,0045	18,0
		1,60	2790	5,48	3,60	0,86	74,6	2,00	2,30	4,00		
100	LA/8-2 WU	0,55	680	7,72	2,28	0,56	62,2	2,10	2,30	2,50	0,0060	21,0
		2,20	2810	7,48	4,87	0,83	78,6	2,50	2,60	4,60		
112	M/8-2 WU	0,75	695	10,3	3,05	0,53	67,0	2,30	2,60	2,80	0,0110	32,0
		3,00	2875	9,96	6,37	0,83	81,9	2,30	3,30	5,60		
132	S/8-2 WU	1,00	630	15,2	4,00	0,53	68,1	1,80	2,00	2,60	0,0240	44,0
		4,00	2710	14,1	8,55	0,93	72,6	2,30	2,30	4,80		
132	M/8-2 WU	1,40	700	19,1	5,10	0,60	66,0	1,90	2,30	2,80	0,0320	55,0
		5,50	2835	18,5	10,6	0,93	80,5	2,30	2,50	5,30		

900 / 3600 rpm  
60 Hz

230/460/575 V Y/Y  
8 ou 2 polos

Polos comutáveis CUS  
S3-40%

Tipo	P <sub>N</sub>		n <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	I <sub>N</sub>			cos φ	η	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	J	
	[cv]	[kW]	[rpm]	[Nm]	230V	460V	575V	φ	[%]				[kgm <sup>2</sup> ]	*
					[A]	[A]	[A]							[kg]
71 S/8-2 WU	0,06	0,045	820	0,52	0,86	0,43	0,36	0,52	25,3	2,30	2,20	1,70	0,00072	5,40
	0,30	0,22	3250	0,65	0,98	0,49	0,40	0,87	64,8	1,40	1,30	2,50		
71 L/8-2 WU	0,08	0,06	820	0,70	1,00	0,50	0,44	0,54	27,9	2,40	2,40	1,90	0,00086	6,30
	0,40	0,30	3260	0,88	1,36	0,68	0,55	0,89	62,3	2,00	2,10	3,00		
80 S/8-2 WU	0,13	0,10	825	1,16	1,36	0,68	0,59	0,50	37,0	1,70	1,50	1,80	0,00110	8,00
	0,60	0,45	3350	1,28	2,50	1,25	1,12	0,71	63,7	1,40	1,80	3,00		
80 L/8-2 WU	0,17	0,13	650	1,91	1,52	0,76	0,65	0,69	31,2	1,40	1,80	1,80	0,00150	9,00
	0,74	0,55	3110	1,69	2,66	1,33	1,32	0,88	59,1	2,00	1,80	4,00		
90 S/8-2 WU	0,27	0,20	830	2,30	2,04	1,02	0,88	0,50	49,3	2,20	2,20	2,30	0,00230	12,0
	1,07	0,80	3400	2,25	4,18	2,09	1,90	0,71	67,7	3,20	3,00	4,40		
90 L/8-2 WU	0,40	0,30	815	3,52	2,42	1,21	1,04	0,53	58,8	2,00	1,40	1,80	0,00310	14,0
	1,60	1,20	3410	3,36	5,30	2,65	2,41	0,76	74,9	3,30	2,50	4,20		
100 L/8-2 WU	0,54	0,40	845	4,52	3,18	1,59	1,40	0,51	62,0	1,80	2,10	2,40	0,0045	18,0
	2,15	1,60	3425	4,46	6,24	3,12	2,70	0,84	76,7	2,40	2,50	4,60		
100 LA/8-2 WU	0,75	0,55	845	6,22	4,24	2,12	1,83	0,49	66,5	1,50	1,90	2,40	0,0060	21,0
	3,00	2,2	3445	6,10	8,34	4,17	3,64	0,81	81,8	2,10	2,20	4,40		
112 M/8-2 WU	1,00	0,75	850	8,43	5,70	2,85	2,48	0,47	70,4	2,90	2,40	3,30	0,0119	30,0
	4,00	3,00	3495	8,20	10,9	5,43	4,73	0,82	84,7	2,50	3,30	5,70		
132 S/8-2 WU	1,35	1,00	865	11,04	6,68	3,34	2,87	0,53	71,0	2,60	2,30	2,90	0,0233	44,0
	5,40	4,00	3470	11,01	13,7	6,84	5,61	0,91	80,8	2,90	2,40	5,20		
132 M/8-2 WU	1,90	1,40	860	15,55	9,16	4,58	3,89	0,53	72,5	2,50	2,20	3,60	0,0317	55,0
	7,40	5,50	3455	15,20	18,1	9,07	7,33	0,93	81,9	2,90	2,40	4,70		

\* Forma construtiva B5, sem opções

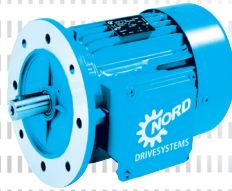
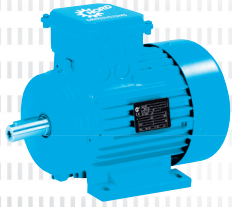
# Padrão - polos comutáveis

**750 / 1500 rpm**  
**50 Hz**

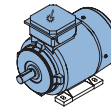
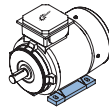
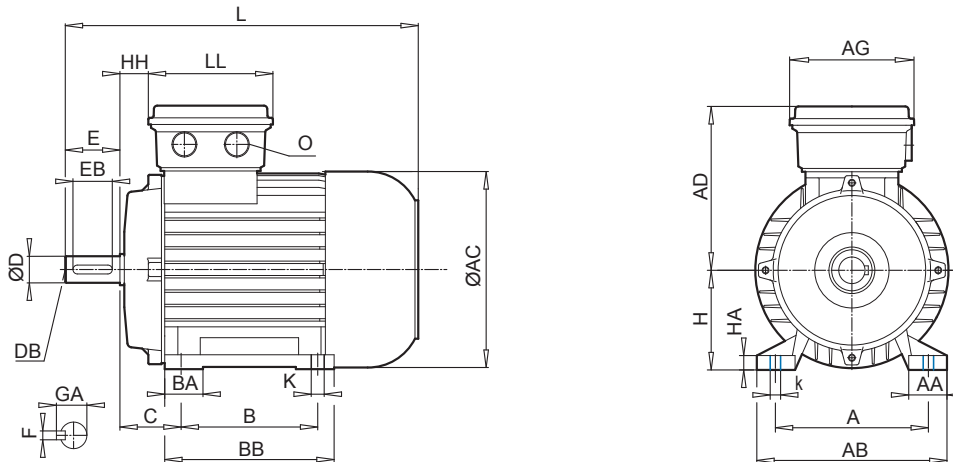
**400 V D/YY**  
**8 ou 4 polos**

		Polos comutáveis S1										
Tipo		$P_N$	$n_N$	$M_N$	$I_N$	$\cos \varphi$	$\eta$	$M_A/M_N$	$M_K/M_N$	$I_A/I_N$	J	$\overset{\text{kg}}{\square}$ *
		[kW]	[rpm]	[Nm]	[A]		[%]				[kgm <sup>2</sup> ]	[kg]
71	S/8-4	0,12	670	1,71	0,72	0,69	34,9	1,40	1,80	1,70	0,00091	5,40
		0,18	1410	1,22	0,50	0,79	65,8	1,70	2,30	3,80		
71	L/8-4	0,18	620	2,77	0,90	0,78	37,0	1,60	1,70	2,00	0,0012	6,70
		0,25	1410	1,69	0,64	0,82	68,8	1,80	2,00	3,90		
80	S/8-4	0,25	690	3,46	1,24	0,75	38,8	1,50	1,70	2,60	0,0022	8,90
		0,37	1380	2,56	1,14	0,71	66,0	1,50	1,60	3,80		
80	L/8-4	0,37	680	5,20	1,71	0,76	41,1	1,70	1,90	2,30	0,0028	9,80
		0,55	1380	3,81	1,43	0,76	73,0	1,80	2,00	3,80		
90	S/8-4	0,40	700	5,46	1,81	0,80	39,9	1,60	1,70	2,70	0,0037	12,0
		0,75	1380	5,19	2,00	0,82	66,0	1,50	1,90	3,60		
90	L/8-4	0,55	700	7,50	2,47	0,70	45,9	1,80	2,00	3,10	0,0050	14,0
		1,00	1400	6,82	2,47	0,78	74,9	1,60	1,80	3,90		
100	L/8-4	0,70	710	9,41	2,85	0,75	47,3	1,70	1,90	3,30	0,0045	18,0
		1,40	1400	9,55	3,61	0,88	63,6	1,40	1,50	3,80		
100	LA/8-4	1,00	690	13,8	3,88	0,61	61,0	1,40	2,10	2,50	0,006	21,0
		1,60	1400	10,9	3,62	0,89	71,7	1,40	2,20	4,20		
112	M/8-4	1,50	700	20,5	5,23	0,61	67,9	1,60	1,80	3,60	0,018	32,0
		2,50	1410	16,9	5,23	0,85	81,2	1,50	1,70	4,00		
132	S/8-4	2,20	725	29,0	7,70	0,54	76,4	2,20	2,80	4,50	0,031	42,7
		3,40	1455	22,3	7,20	0,82	83,1	2,20	3,00	6,50		
132	M/8-4	2,90	730	37,9	10,2	0,50	82,1	2,10	3,20	3,70	0,038	48,9
		4,40	1460	28,8	9,40	0,83	81,4	2,20	3,30	6,00		

\* Forma construtiva B5, sem opções



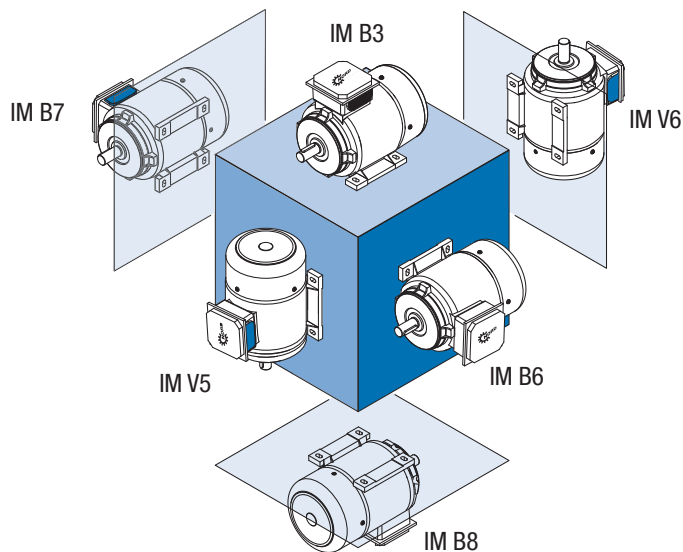
IEC B3 .....	D 2 - 3
IEC B5 .....	D 4 - 5
IEC B14 .....	D 6 - 7
IEC B3-BRE .....	D 8 - 9
IEC B5-BRE .....	D 10 - 11
IEC B14-BRE .....	D 12 - 13
Opções .....	D 14 - 20
NEMA Montagem com pés .....	D 21
NEMA C-Face .....	D 21

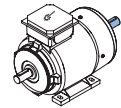
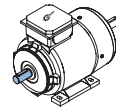
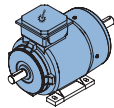
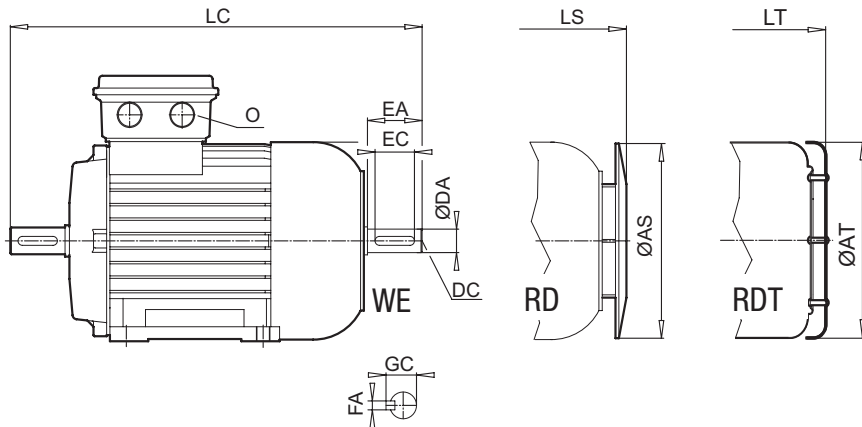


Tipo																			
	IE1*	IE2	IE3	[mm]															
	A	AA	AB	B	BA	BB	HA	k	K	AC	AD	AG	C	H	HH	L			
63	S/L	-	SP/LP	100	21	120	80	27	105	9	12	7	123	115	100	40	63	12	215
71	S/L	-	RP/SP/LP	112	24	136	90	24	108	10	12	7	138	124	100	45	71	20	244
80	S/L	SH/LH	RP/SP/LP	125	30	160	100	30	125	11	17	10	156	142	114	50	80	22	276
90	S/L	SH/LH	RP/SP/LP	140	34	174	125	35	155	12	17	10	176	147	114	56	90	26	326
100	L/LA	LH/AH	-	160	37	192	140	30	175	15	22	12	194	170	114	63	100	32	366
100	-	-	LP/AP**	160	40	200	140	35	175	18	22	12	194	170	111	63	100	32	366
112	M	-	-	190	40	224	140	34	175	15	22	12	218	179	114	70	112	35	386
112	-	MH	MP																411
132	S/M/MA	SH/MH/LH	SP/MP	216	58	260	178	37	218	18	30	12	258	204	122	89	132	47	491
160	M	MH	SP/MP	254	72	318	210	52	264	25	30	14,5	310	242	186	108	160	52	602
160	L	-	-				254		308										
160	-	LH	LP	254	72	318	254	52	308	25	30	14,5	310	242	186	108	160	52	646
180	-	MH	MP	279	88,5	340	241	-	281	27	30	14,5	348	259	186	121	180	54	726
180	-	LH	LP				279		319										
225	-	SH	SP	356	79	443	286	66	359	20	25	20	443	347	245	149	225	94	882
225	-	MH	MP				311												

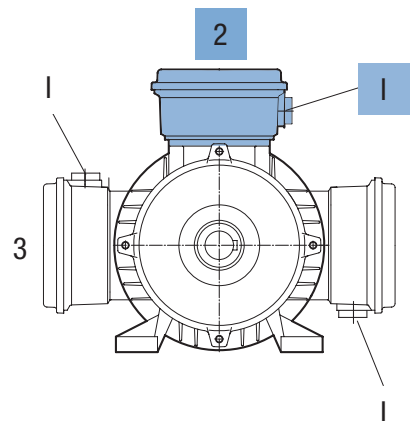
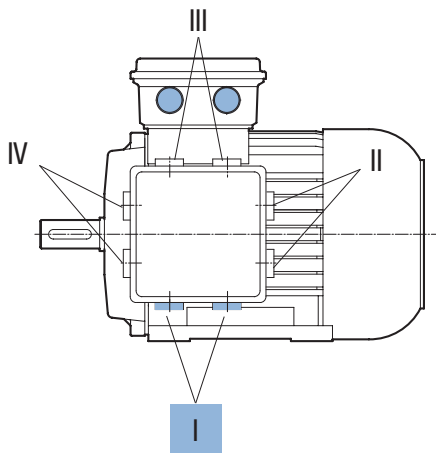
\* + Padrão

\*\* Linha APAB

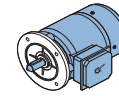
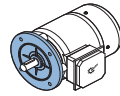
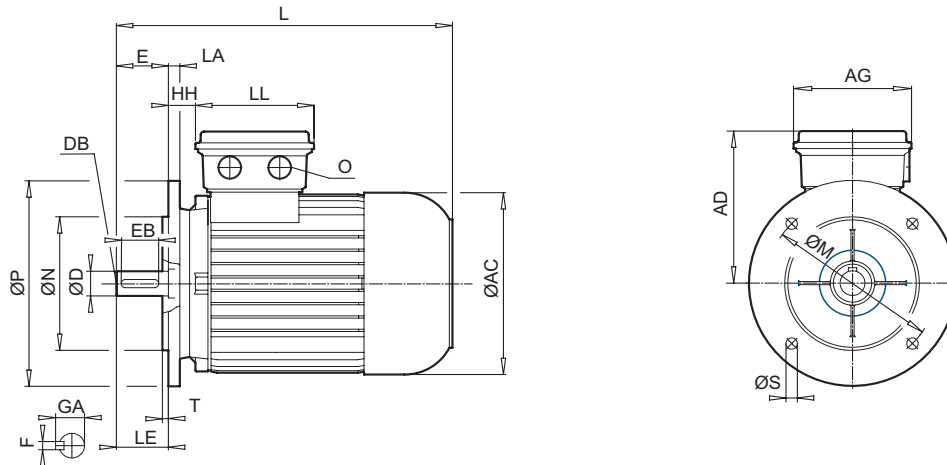




[mm]	LC	LL	AS	AT	LS	LT	O	D	DB	E	EB	F	GA	DA	DC	EA	EC	FA	GC
	238	100	123	123	226	233	M20 x 1,5	11	M4	23	16	4	12,5	11	M4	23	16	4	12,5
	268	100	138	138	255	258	M20 x 1,5	14	M5	30	20	5	16,0	11	M4	23	16	4	12,5
	309	114	156	156	291	229	M25 x 1,5	19	M6	40	32	6	21,5	14	M5	30	20	5	16,0
	373	114	176	176	341	345	M25 x 1,5	24	M8	50	40	8	27,0	19	M6	40	32	6	21,5
	422	114	194	194	381	388	M32 x 1,5	28	M10	60	50	8	31,0	24	M8	50	40	8	27,0
	-	112	194	-	381	-	M32 x 1,5	28	M10	60	50	8	31,0	-	-	-	-	-	-
	440	114	218	218	401	411	M32 x 1,5	28	M10	60	50	8	31,0	24	M8	50	40	8	27,0
	465	-	-	-	426	436	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	589	122	257	258	508	534	M32 x 1,5	38	M12	80	70	10	41,0	32	M12	80	70	10	35,0
	721	186	310	-	619	-	M40 x 1,5	42	M16	110	90	12	45,0	42	M16	110	90	12	45,0
	765	186	310	-	663	-	M40 x 1,5	42	M16	110	90	12	45,0	42	M16	110	90	12	45,0
	843	186	348	-	741	-	M40 x 1,5	48	M16	110	100	14	51,5	48	M16	110	100	14	51,5
	1002	245	348	-	968,5	-	M50 x 1,5	60	M20	140	125	18	64	55	M20	110	100	16	59



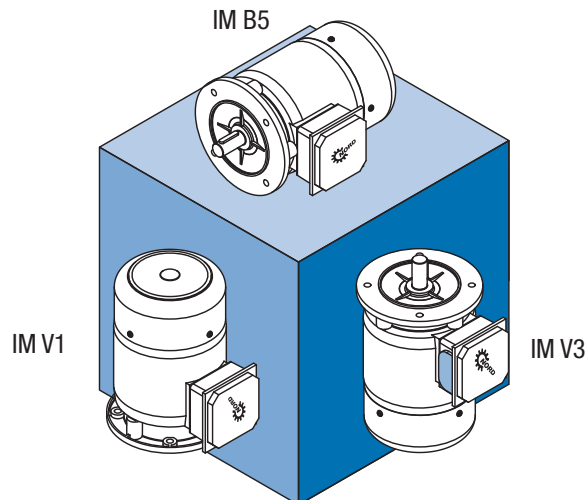
⇒ A40



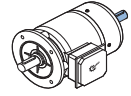
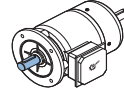
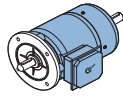
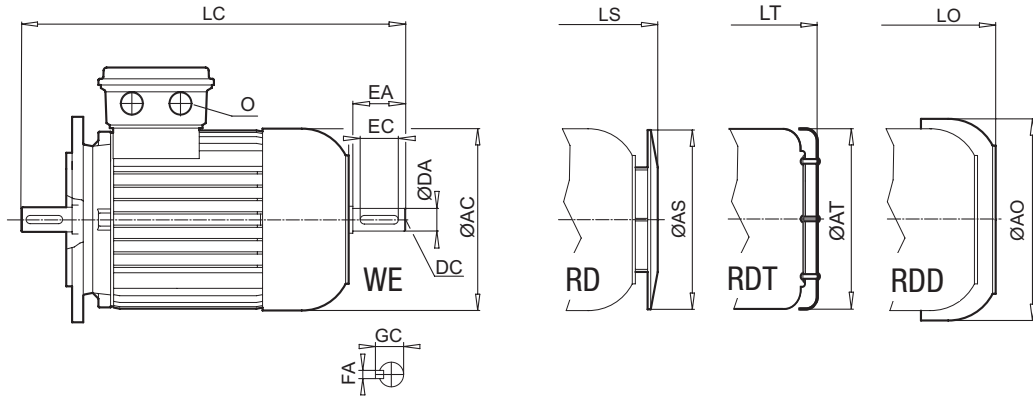
Tipo	IE			[mm]							...					
	IE1*	IE2	IE3	LA	M	N	P	S	T	AC	AD	AG	HH	L	LE	LL
63	S/L	-	SP/LP	10	115	95	140	9	3,0	123	115	100	12	215	23	100
71	S/L	-	RP/SP/LP	10	130	110	160	9	3,5	138	124	100	20	244	30	100
80	S/L	SH/LH	RP/SP/LP	11	165	130	200	11	3,5	156	142	114	22	276	40	114
90	S/L	SH/LH	RP/SP/LP	11	165	130	200	11	3,5	176	147	114	26	326	50	114
100	L/LA	LH/AH	-	15	215	180	250	13,5	4,0	194	170	114	32	366	60	114
100	-	-	LP/AP**	15	215	180	250	13,5	4,0	194	170	111	32	366	60	112
112	M	-	-	15	215	180	250	13	4,0	218	179	114	35	386	60	114
112	-	MH	MP	15	215	180	250	13	4,0	218	179	114	35	411	60	114
132	S/M/MA	SH/MH/LH	SP/MP	20	265	230	300	13	4,0	258	204	122	47	491	80	122
160	M/L	MH	SP/MP	20	300	250	350	17,5	5,0	310	242	186	52	602	110	186
160	-	LH	LP	20	300	250	350	17,5	5,0	310	242	186	52	646	110	186
180	MX	-	-	20	300	250	350	17,5	5,0	310	242	186	52	602	110	186
180	LX	-	-	20	300	250	350	17,5	5,0	310	242	186	52	646	110	186
180	-	MH/LH	MP/LP	14	300	250	350	17,5	5,0	348	259	186	54	726	110	186
200	LX	XH	-	14	350	300	400	17,5	5,0	348	259	186	54	726	110	186
225	-	SH	SP	20	400	350	450	17,5	5,0	443	347	245	94	882	140	245
225	-	MH	MP	20	400	350	450	17,5	5,0	443	347	245	94	882	140	245

\* + Padrão

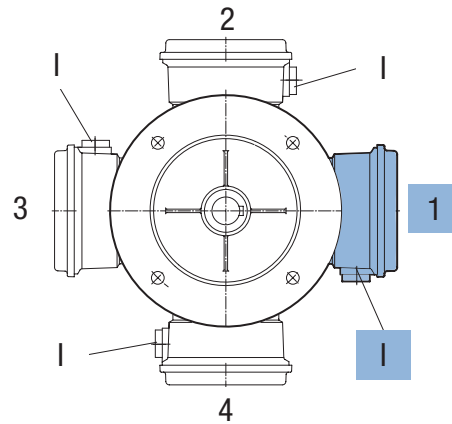
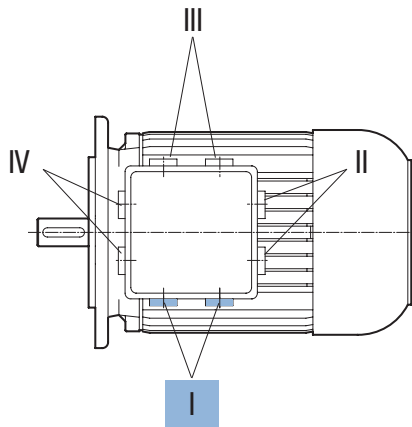
\*\* Linha APAB



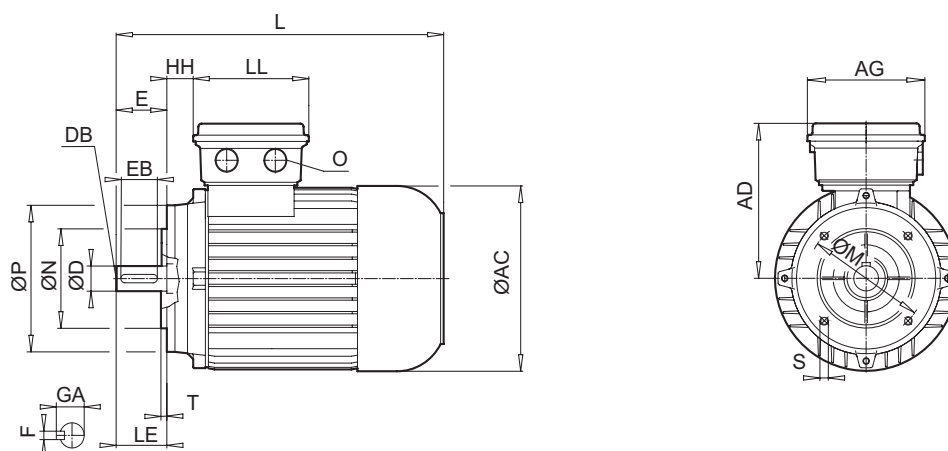


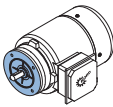
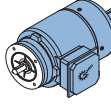


[mm]	AS	AT	AO	LC	LS	LT	LO	O	D	DB	E	EB	F	GA	DA	DC	EA	EC	FA	GC
123	123	138	238	226	233	243,5	M20 x 1,5	11	M4	23	16	4	12,5	11	M4	23	16	4	12,5	
138	138	156	268	255	258	268	M20 x 1,5	14	M5	30	20	5	16,0	11	M4	23	16	4	12,5	
156	156	176	309	291	296	302	M25 x 1,5	19	M6	40	32	6	21,5	14	M5	30	20	5	16,0	
176	176	194	373	341	345	357	M25 x 1,5	24	M8	50	40	8	27,0	19	M6	40	32	6	21,5	
194	194	218	422	381	388	394	M32 x 1,5	28	M10	60	50	8	31,0	24	M8	50	40	8	27,0	
194	-	218	-	381	-	394	M32 x 1,5	28	M10	60	50	8	31,0	-	-	-	-	-	-	
218	218	258	440 465	401 426	411 436	424 449	M32 x 1,5	28	M10	60	50	8	31,0	24	M8	50	40	8	27,0	
257	258	310	589	508	534	532	M32 x 1,5	38	M12	80	70	10	41,0	32	M12	80	70	10	35,0	
310	-	367	721 765	619 663	-	647 691	M40 x 1,5	42	M16	110	90	12	45,0	42	M16	110	90	12	45,0	
310	-	367	721 765	619 663	-	647 691	M40 x 1,5	48	M16	110	100	14	51,5	42	M16	110	90	12	49,0	
348	-	403	843	741	-	794	M40 x 1,5	48	M16	110	100	14	51,5	48	M16	110	100	14	51,5	
348	-	403	843	741	-	794	M40 x 1,5	55	M20	110	100	16	59,0	48	M16	110	100	14	51,5	
348	-	-	1002	968,5	-	-	M50 x 1,5	60	M20	140	125	18	64,0	55	M20	110	100	16	59,0	



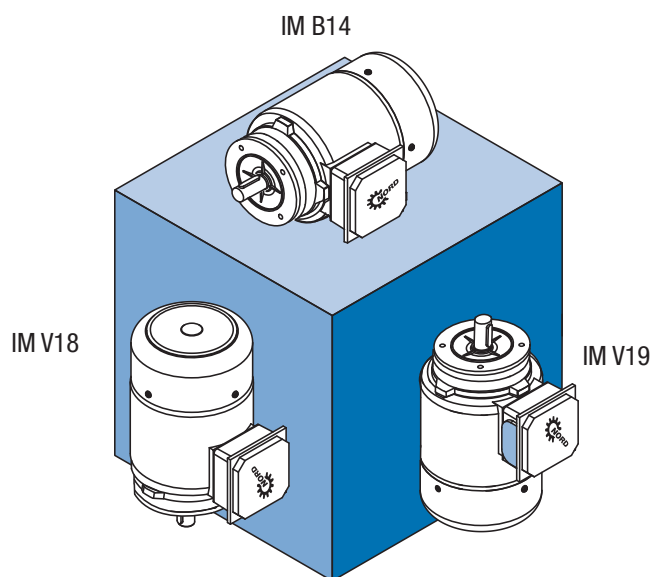
⇒ A40

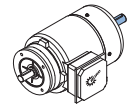
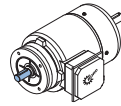
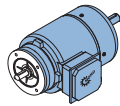
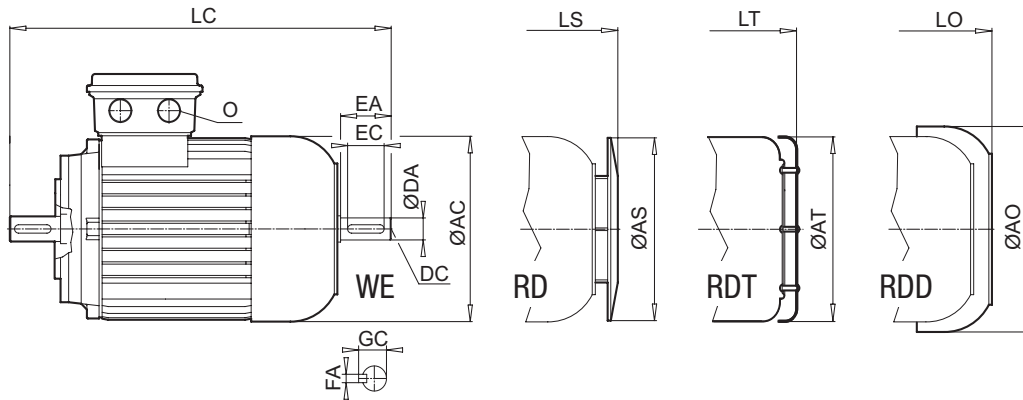


Tipo															
	IE1*	IE2	IE3	M	N	P	S	T	AC	AD	AG	HH	L	LE	LL
				[mm]											
63	S/L	-	SP/LP	75	60	90	M5 x 8	2,5	123	115	100	12	215	23	100
71	S/L	-	RP/SP/LP	85	70	105	M6 x 12	2,5	138	124	100	20	244	30	100
80	S/L	SH/LH	RP/SP/LP	100	80	120	M6 x 12	3,0	156	142	114	22	276	40	114
90	S/L	SH/LH	RP/SP/LP	115	95	140	M8 x 15	3,0	176	147	114	26	326	50	114
100	L/LA	LH/AH	-	130	110	160	M8 x 16	3,5	194	170	114	32	366	60	114
100	-	-	LP/AP**	130	110	160	M8 x 16	4,0	194	170	111	32	366	60	112
112	M	-	-	130	110	160	M8 x 12	3,5	218	179	114	35	386	60	114
112	-	MH	MP										411		
132	S/M/MA	SH/MH/LH	SP/MP	165	130	200	M10 x 18	3,5	258	204	122	47	491	80	122

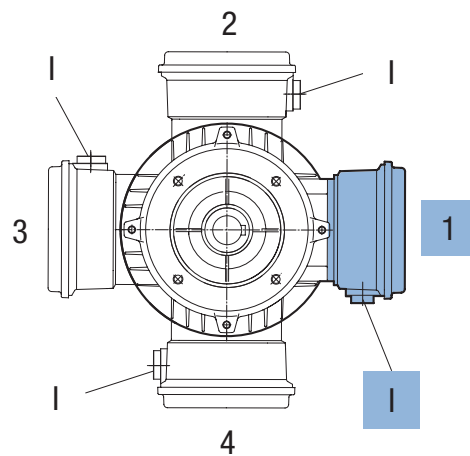
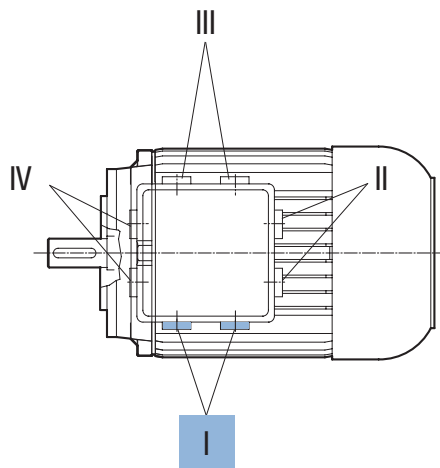
\* + Padrão

\*\* Linha APAB



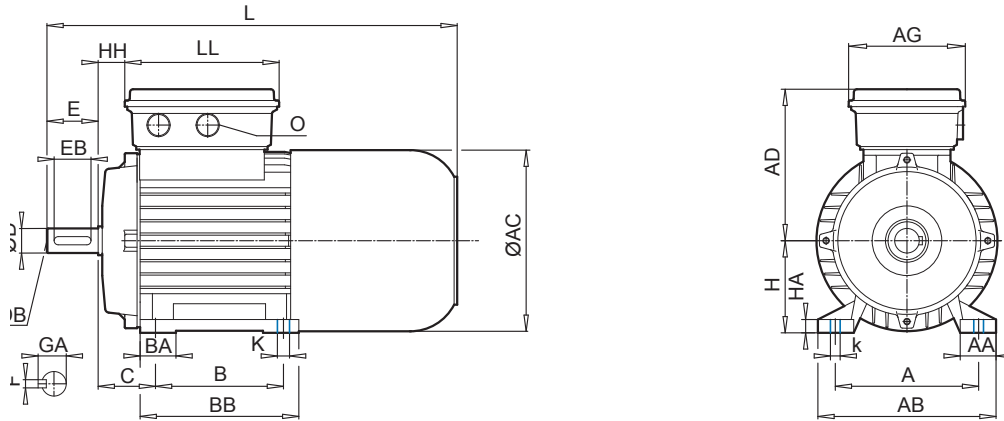


[mm]	AS	AT	AO	LC	LS	LT	LO	O	D	DB	E	EB	F	GA	DA	DC	EA	EC	FA	GC
	123	123	138	238	226	233	243,5	M20 x 1,5	11	M4	23	16	4	12,5	11	M4	23	16	4	12,5
	138	138	156	268	255	258	268	M20 x 1,5	14	M5	30	20	5	16,0	11	M4	23	16	4	12,5
	156	156	176	309	291	296	302	M25 x 1,5	19	M6	40	32	6	21,5	14	M5	30	20	5	16,0
	176	176	194	373	341	345	357	M25 x 1,5	24	M8	50	40	8	27,0	19	M6	40	32	6	21,5
	194	194	218	422	381	388	394	M32 x 1,5	28	M10	60	50	8	31,0	24	M8	50	40	8	27,0
	194	-	218	-	381	-	394	M32 x 1,5	28	M10	60	50	8	31,0	-	-	-	-	-	-
	218	218	258	440 465	401 426	411 436	424 449	M32 x 1,5	28	M10	60	50	8	31,0	24	M8	50	40	8	27,0
	257	258	310	589	508	534	532	M32 x 1,5	38	M12	80	70	10	41,0	32	M12	80	70	10	35,0



⇒ A40

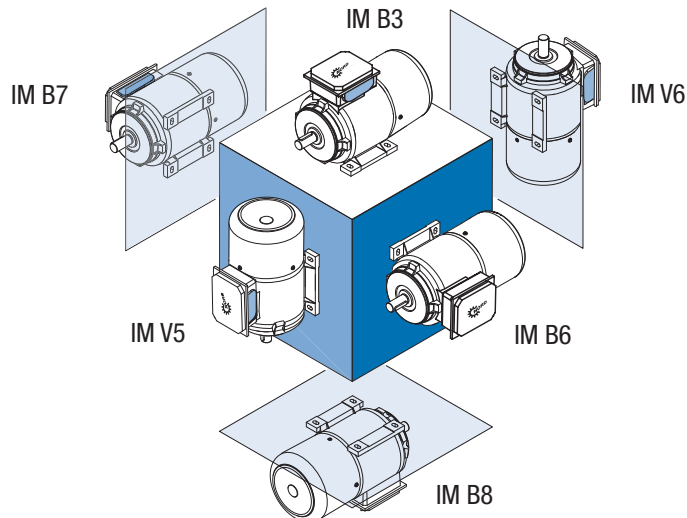
# B3-BRE

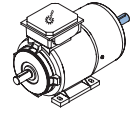
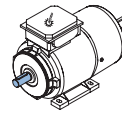
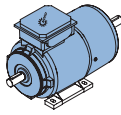
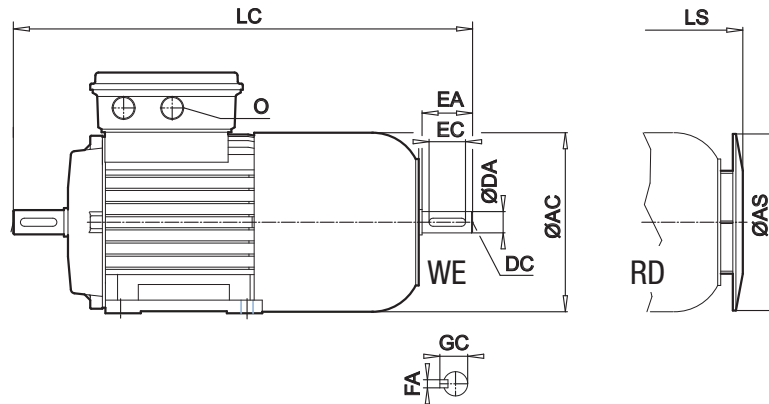


Tipo	IE1*	IE2	IE3	BRE [Nm]	[mm]																
					A	AA	AB	B	BA	BB	HA	k	K	AC	AD	AG	C	H	HH	L	
63	S/L	-	SP/LP	5	100	21	120	80	27	105	9	12	7	123	123	89	40	63	19	271	
71	S/L	-	SP/LP	5	112	24	136	90	24	108	10	12	7	138	132	89	45	71	27	302	
80 80	S L	SH LH	- LP	5 10	125	30	160	100	30	125	11	17	10	156	142	108	50	80	26	340	
90	S/L	SH/LH	SP/LP	20	140	34	174	125	35	155	12	17	10	176	147	108	56	90	30	401	
100 100 100	L LA -	LH AH -	LP AP LP/AP**	20 40	160 160	37 40	192 200	140 140	30 35	175 175	15 18	22 22	12 12	194 194	172 170	108 111	63 63	100 100	36 32	457 448	
112 112	M -	- MH	- MP	60 60	190	40	224	140	34	175	15	22	12	218	182	108	70	112	39	480 505	
132 132 132	S M MA	SH MH LH	SP MP -	60 100 150	216	58	260	178 178 178	37	218 218 218	18	30	12	258	201	139	89	132	40	598 598 598	
160 160	M L	MH -	SP/MP -	100 150	254	72	318	210 254	52	264 308	25	30	14,5	310	242	186	108	160	52	737	
160	-	LH	LP	250	254	72	318	254	52	308	25	30	14,5	310	242	186	108	160	52	781	
180 180	- -	MH LH	MP LP	250 250	279	88,5	340	241 279	-	281 319	27	30	14,5	348	259	186	121	180	54	851	
225 225	- -	SH MH	SP MP	250 400	356	79	443	286 311	66	359	20	25	20	443	347	245	149	225	94	1062	

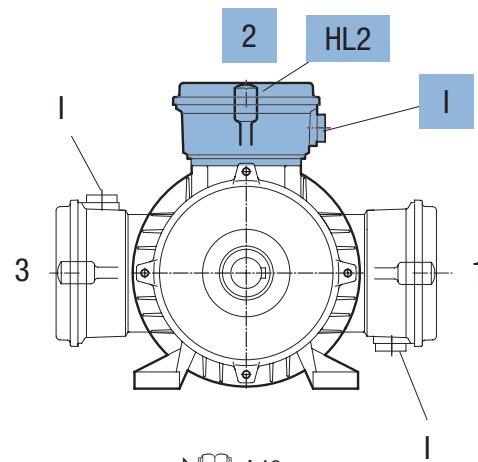
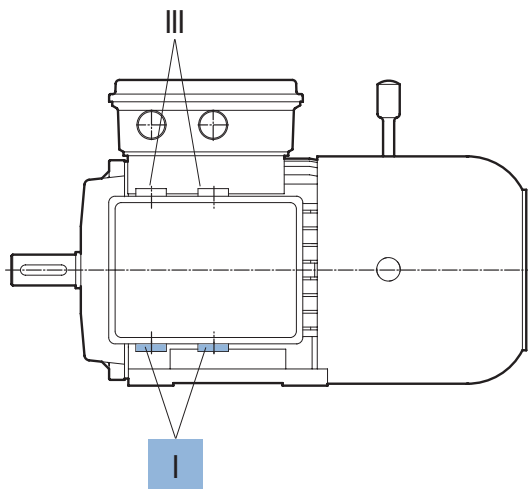
\* + Padrão

\*\* Linha APAB



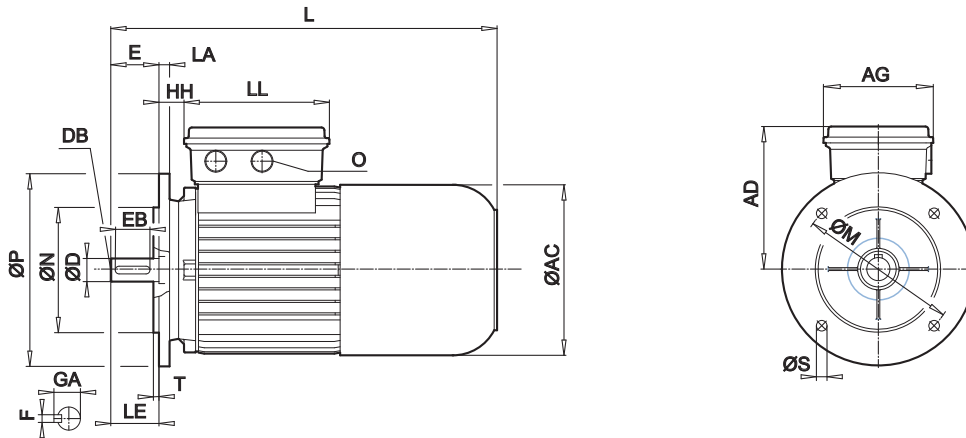


[mm]	LC	LL	AS	LS	O	D	DB	E	EB	F	GA	DA	DC	EA	EC	FA	GC
298	134	123	282	M20 x 1,5	11	M4	23	16	4	12,5	11	M4	23	16	4	12,5	
329	134	138	313	M20 x 1,5	14	M5	30	20	5	16,0	11	M4	23	16	4	12,5	
374	153	156	355	M25 x 1,5	19	M6	40	32	6	21,5	14	M5	30	20	5	16,0	
439	153	176	416	M25 x 1,5	24	M8	50	40	8	27,0	14	M5	30	20	5	16,0	
517	153	194	472	M32 x 1,5	28	M10	60	50	8	31,0	24	M8	50	40	8	27,0	
-	165	194	463	M32 x 1,5	28	M10	60	50	8	31,0	-	-	-	-	-	-	
537	153	218	495	M32 x 1,5	28	M10	60	50	8	31,0	24	M8	50	40	8	27,0	
562	153	218	520	M32 x 1,5	28	M10	60	50	8	31,0	24	M8	50	40	8	27,0	
688	185	257	615	M32 x 1,5	38	M12	80	70	10	41,0	32	M12	80	70	10	35,0	
688	185	257	615	M32 x 1,5	38	M12	80	70	10	41,0	32	M12	80	70	10	35,0	
688	185	257	615	M32 x 1,5	38	M12	80	70	10	41,0	32	M12	80	70	10	35,0	
856	186	310	754	M40 x 1,5	42	M16	110	90	12	45,0	28	M10	60	50	8	31,0	
900	186	310	798	M40 x 1,5	42	M16	110	90	12	45,0	42	M16	110	90	12	45,0	
970	186	348	868	M40 x 1,5	48	M16	110	100	14	51,5	48	M16	110	100	14	51,5	
1182	245	348	1148,5	M50 x 1,5	60	M20	140	125	18	64	48	M20	110	100	16	59,0	
											55	M20	110	100	16	59,0	



⇒ A40

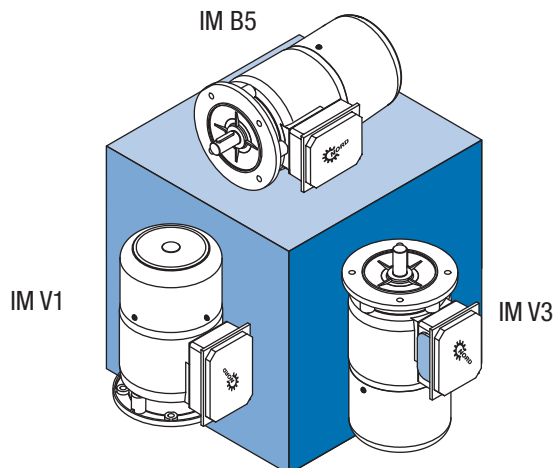
# B5-BRE

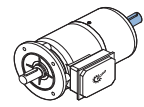
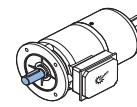
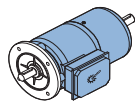
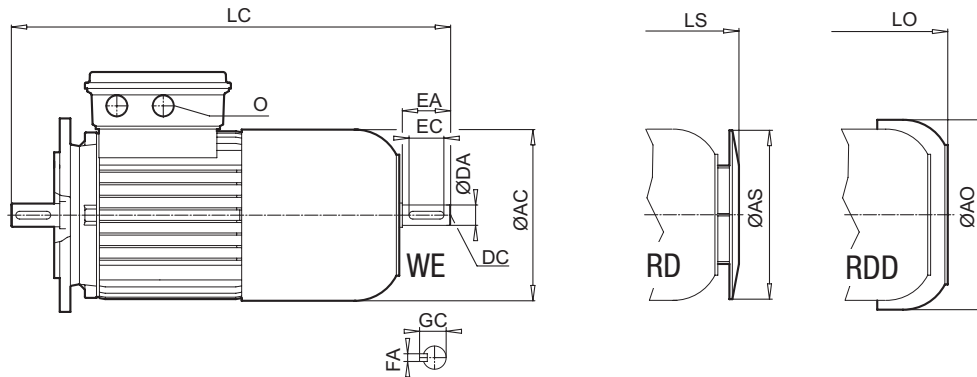


Tipo																...
	IE1*	IE2	IE3	BRE [Nm]	[mm]							AC	AD	AG	HH	
					LA	M	N	P	S	T						
63	S/L	-	SP/LP	5	10	115	95	140	9	3,0	123	123	89	19	271	
71	S/L	-	SP/LP	5	10	130	110	160	9	3,5	138	132	89	27	302	
80	S	SH	-	5	11	165	130	200	11	3,5	156	142	108	26	340	
80	L	LH	LP	10												
90	S/L	SH/LH	SP/LP	20	11	165	130	200	11	3,5	176	147	108	30	401	
100	L	LH	-	20	15	215	180	250	13,5	4,0	194	173	108	36	457	
100	LA	AH	-	40												
100	-	-	LP/AP**	20	15	215	180	250	13,5	4,0	194	168	111	32	448	
112	M	-	-	60	15	215	180	250	13	4,0	218	182	108	39	480	
112	-	MH	MP	60											505	
132	S	SH	SP	60	20	265	230	300	13	4,0	258	201	139	40	598	
132	M	MH	MP	100												
132	MA	LH	-	150												
160	M	MH	SP/MP	100	20	300	250	350	17,5	5,0	310	242	186	52	737	
160	L	-	-	150											737	
160	-	LH	LP	250											781	
180	MX	-	-	250	20	300	250	350	17,5	5,0	310	242	186	52	737	
180	LX	-	-	250											781	
180	-	MH/LH	MP/LP	250	14	300	250	350	17,5	5,0	348	259	186	54	851	
200	LX	XH	-	400	14	350	300	400	17,5	5,0	348	259	186	54	851	
225	-	SH	SP	400	20	400	350	450	17,5	5,0	443	347	245	94	1062	
225	-	MH	MP	800												

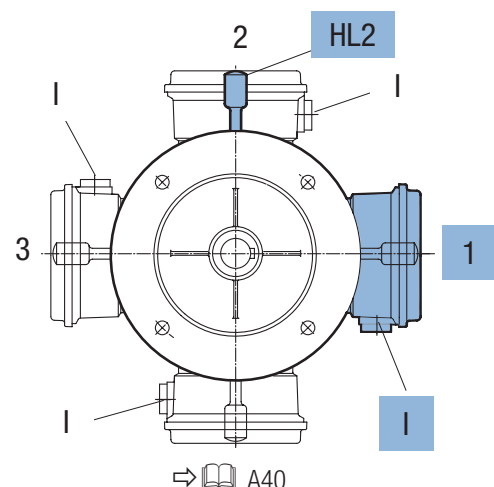
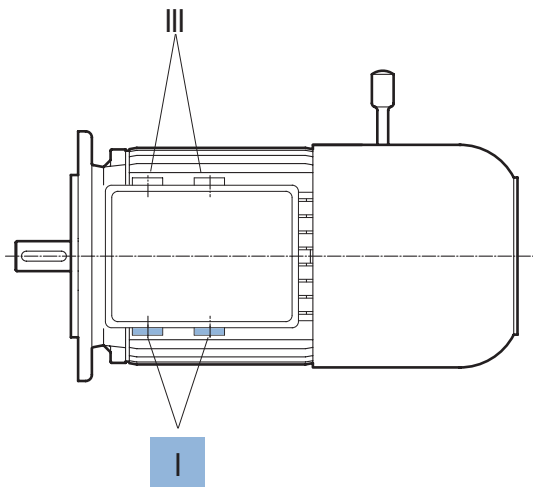
\* + Padrão

\*\* Linha APAB



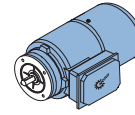
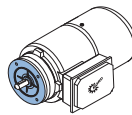
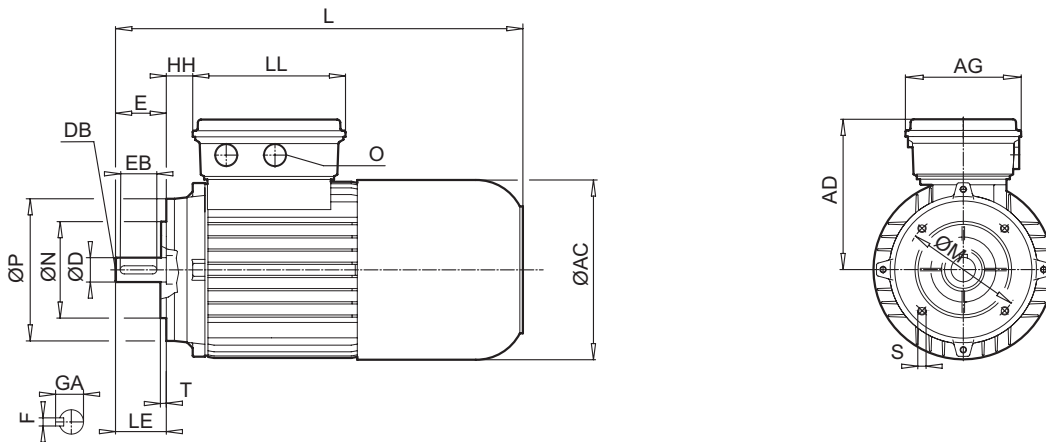


[mm]	LC	LE	LL	AS	AO	LS	LO	O	D	DB	E	EB	F	GA	DA	DC	EA	EC	FA	GC					
	298	23	134	123	138	282	294,5	M20 x 1,5	11	M4	23	16	4	12,5	11	M4	23	16	4	12,5					
	329	30	134	138	156	313	326	M20 x 1,5	14	M5	30	20	5	16,0	11	M4	23	16	4	12,5					
	374	40	153	156	176	355	366	M25 x 1,5	19	M6	40	32	6	21,5	14	M5	30	20	5	16,0					
	439	50	153	176	194	416	431	M25 x 1,5	24	M8	50	40	8	27,0	14	M5	30	20	5	16,0					
	517	60	153	194	218	472	485	M32 x 1,5	28	M10	60	50	8	31,0	24	M8	50	40	8	27,0					
	-	60	165	194	218	463	476	M32 x 1,5	28	M10	60	50	8	31,0	-	-	-	-	-	-					
	537	60	153	218	258	495	518	M32 x 1,5	28	M10	60	50	8	31,0	24	M8	50	40	8	27,0					
	562	60	153	218	258	520	543	M32 x 1,5	28	M10	60	50	8	31,0	24	M8	50	40	8	27,0					
	688	80	185	257	310	615	634	M32 x 1,5	38	M12	80	70	10	41,0	32	M12	80	70	10	35,0					
	856	110	186	310	367	754	782	M40 x 1,5	42	M16	110	90	12	45,0	28	M10	60	50	8	31,0					
856	754					782	42								M16	110	90	12	45,0	42	M16	110	90	12	45,0
900	798					826	42								M16	110	90	12	45,0	42	M16	110	90	12	45,0
	856	110	186	310	367	754	782	M40 x 1,5	48	M16	110	100	14	51,5	42	M16	110	90	12	49,0					
	900	110	186	310	367	798	826	M40 x 1,5	48	M16	110	100	14	51,5	42	M16	110	90	12	49,0					
	970	110	186	348	403	868	921	M40 x 1,5	48	M16	110	100	14	51,5	48	M16	110	100	14	51,5					
	970	110	186	348	403	868	921	M40 x 1,5	55	M20	110	100	16	59,0	48	M16	110	100	14	51,5					
	1182	140	245	348	-	1148,5	-	M50 x 1,5	60	M20	140	125	18	64,0	55	M20	110	100	16	59,0					



⇒ A40

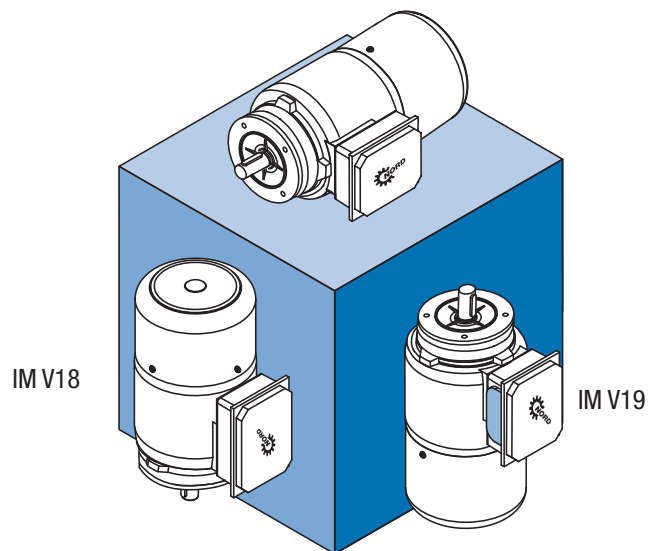
# B14-BRE



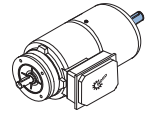
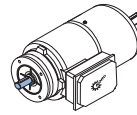
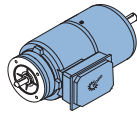
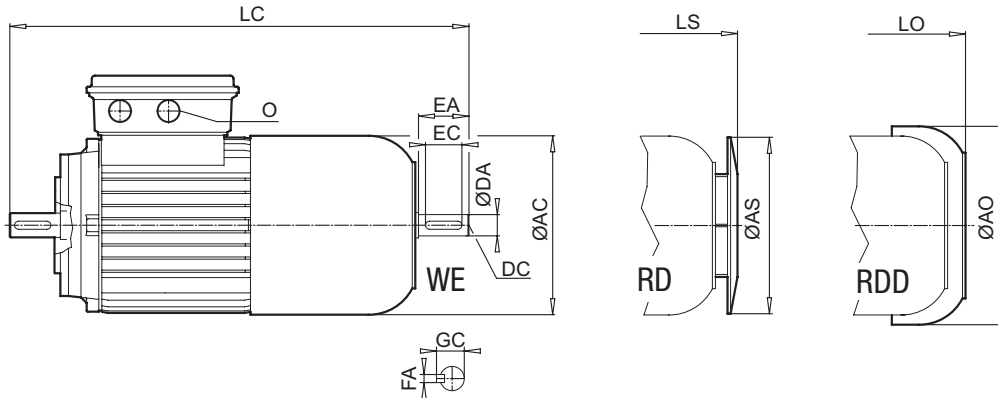
Tipo	IE1*	IE2	IE3	BRE [Nm]										
					M	N	P	S	T	AC	AD	AG	HH	L
					[mm]									
63	S/L	-	SP/LP	5	75	60	90	M5 x 8	2,5	123	123	89	19	271
71	S/L	-	SP/LP	5	85	70	105	M6 x 13	2,5	138	132	89	27	302
80	S	SH	-	5	100	80	120	M6 x 12	3,0	156	142	108	26	340
80	L	LH	LP	10										
90	S/L	SH/LH	SP/LP	20	115	95	140	M8 x 15	3,0	176	147	108	30	401
100	L	LH	-	20	130	110	160	M8 x 16	3,5	194	172	108	36	457
100	LA	AH	-	40										
100	-	-	LP/AP**	-										
112	M	-	-	60	130	110	160	M8 x 12	3,5	218	182	108	39	480
112	-	MH	MP	60										
132	S	SH	SP	60	165	130	200	M10 x 18	3,5	258	201	139	40	598
132	M	MH	MP	100										
132	MA	LH	-	150										

\* + Padrão

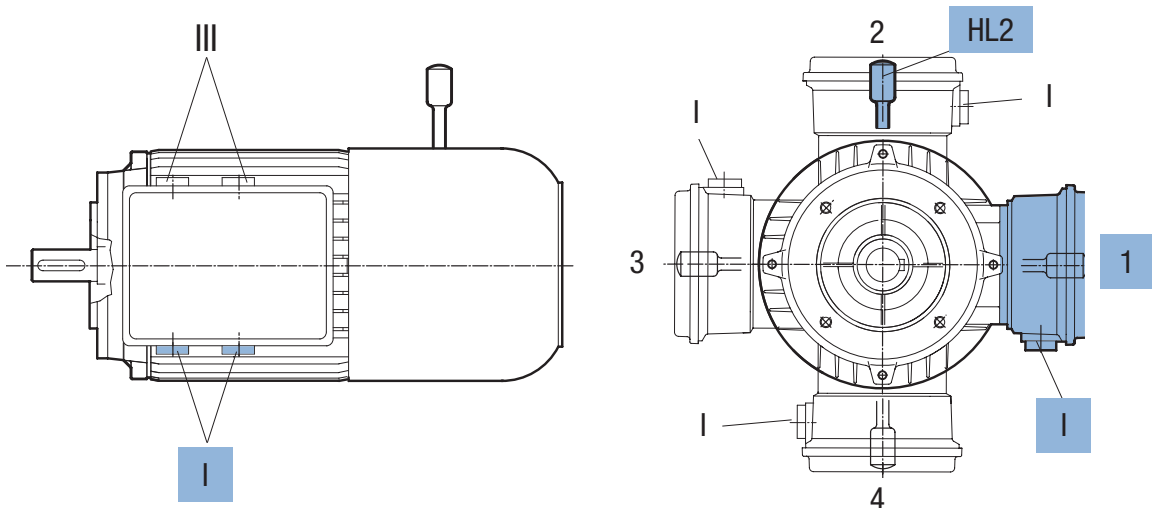
\*\* Linha APAB





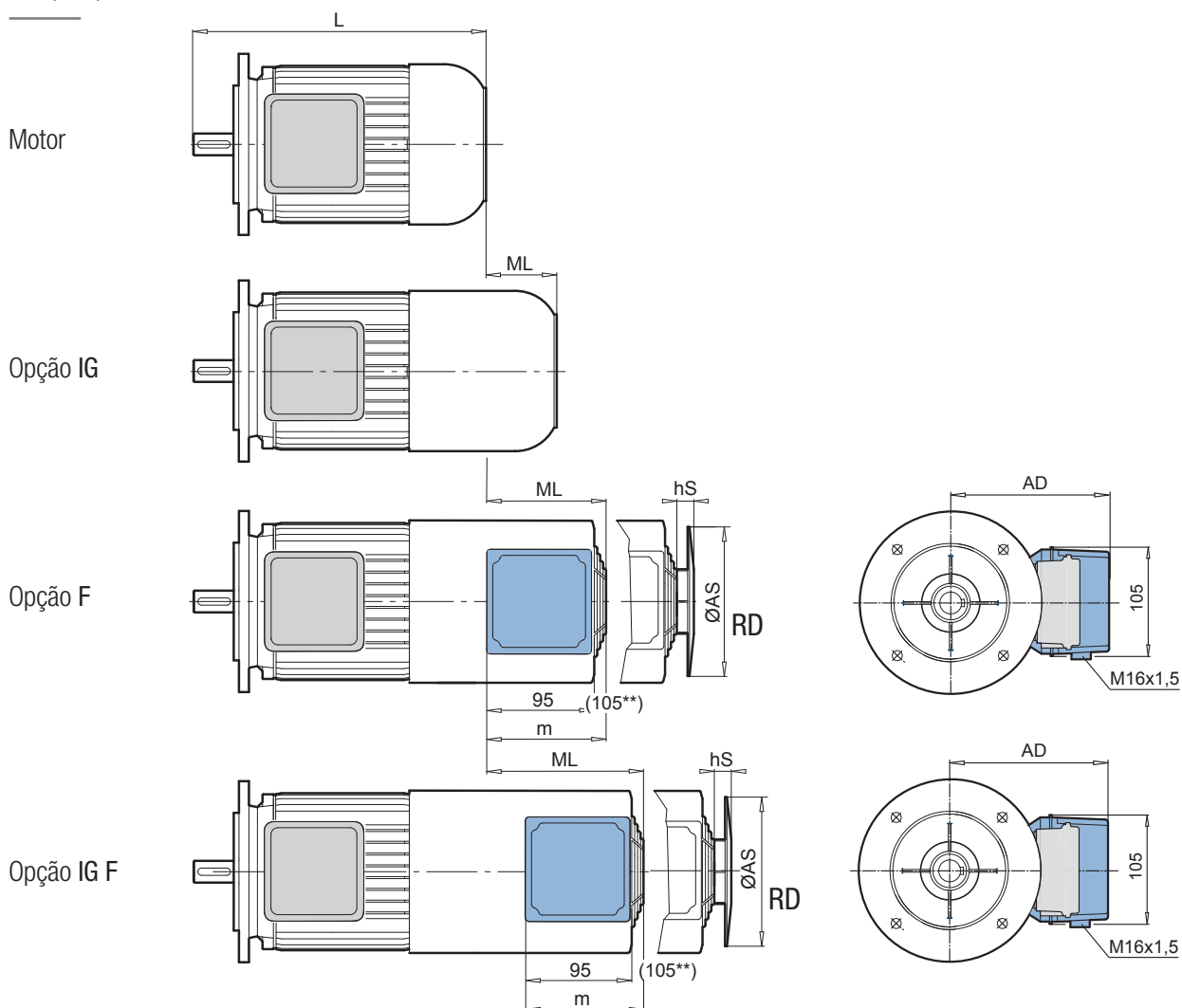


[mm]	LC	LE	LL	AS	AO	LS	LO	O	D	DB	E	EB	F	GA	DA	DC	EA	EC	FA	GC
	298	23	134	123	138	282	294,5	M20 x 1,5	11	M4	23	16	4	12,5	11	M4	23	16	4	12,5
	329	30	134	138	156	313	326	M20 x 1,5	14	M5	30	20	5	16,0	11	M4	23	16	4	12,5
	374	40	153	156	176	355	366	M25 x 1,5	19	M6	40	32	6	21,5	14	M5	30	20	5	16,0
	439	50	153	176	194	416	431	M25 x 1,5	24	M8	50	40	8	27,0	14	M5	30	20	5	16,0
	517	60	153	194	218	472	485	M32 x 1,5	28	M10	60	50	8	31,0	24	M8	50	40	8	27,0
	-	60	165	194	218	463	476	M32 x 1,5	28	M10	60	50	8	31,0	-	-	-	-	-	-
	537 562	60	153	218	258	495 520	518 543	M32 x 1,5	28	M10	60	50	8	31,0	24	M8	50	40	8	27,0
	688	80	185	257	310	615	634	M32 x 1,5	38	M12	80	70	10	41,0	32	M12	80	70	10	35,0



⇒ A40

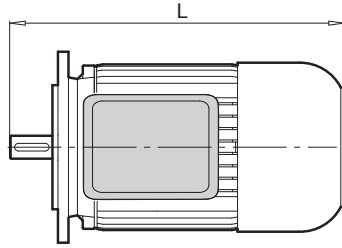
# IG, F, IGF



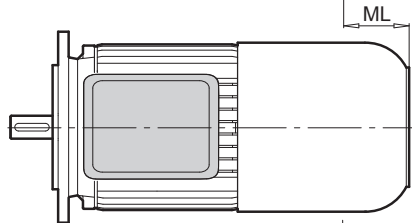
Tipo	IE			L	IG	F	IGF	F RD / IG F RD			
	IE1*	IE2	IE3					AS	hS	AD	m
				[mm]							
63	S/L	-	SP/LP	215	55	88	158	133	37	114	107
71	S/L	-	SP/LP	244	56	89	144	150	37	123	107
80	S/L	SH/LH	LP	276	61	90	140	170	40	132	107
90	S/L	SH/LH	SP/LP	326	72	104	149	188	30	142	117
100	L/LA	LH/AH	-	366	69	95	155	210	28	151	117
100	-	-	LP/AP**	366	83	100	155				
112	M	-	-	386							
112	-	MH	MP	411	68	99	149	249	33	163	117
132	S/M/MA	SH/MH/LH	SP/MP	491	63	115	155	300	25	183	127
160	M/L	MH	SP/MP	602							
160	-	LH	LP	646	70	150	235	338	32	210	127
180	MX	-	-	602							
180	LX	-	-	646	70	150	235	338	32	210	127
180	-	MH/LH	MP/LP	726	109	153	233	338	32	210	127
200	LX	XH	-	726	109	153	233	338	32	210	127
225	-	-	RP								
225	-	SH	SP	882	67	127	287	424	50	250	144
225	-	MH	MP								
250	-	WH	WP	882	67	127	287	424	50	250	144

\* + Padrão \*\* Linha APAB

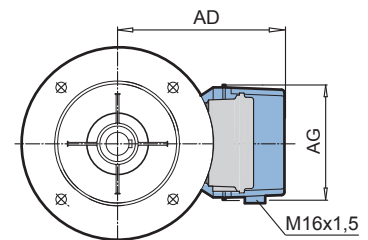
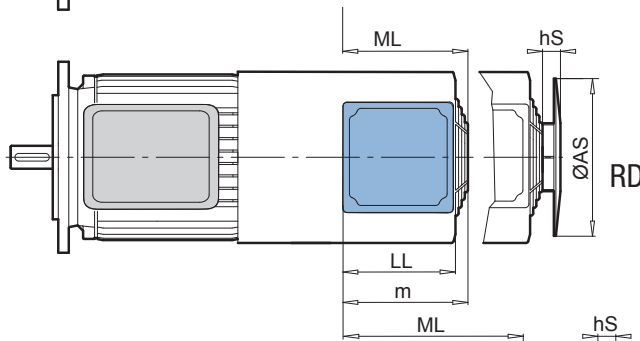
Motor BRE



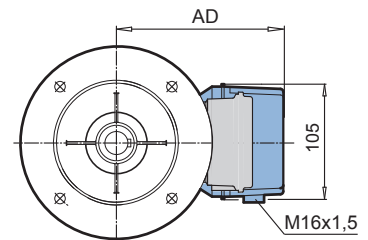
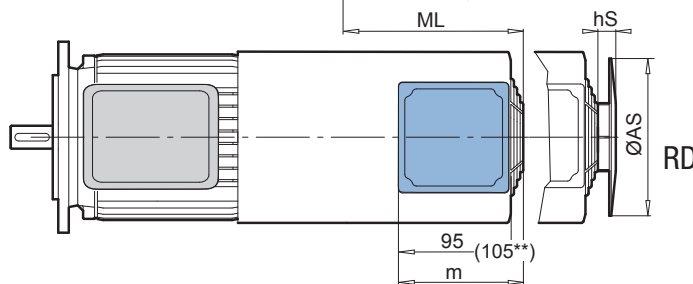
Opção BRE IG



Opção BRE F



Opção BRE IG F

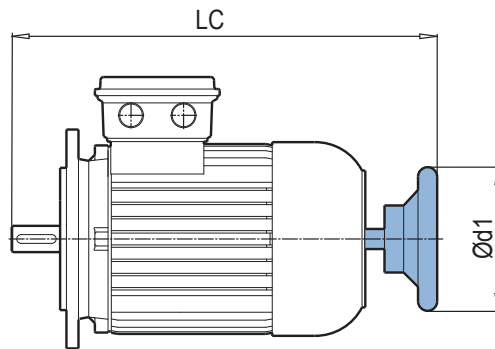


Tipo BRE	IE			L	IG	F	IGF	F RD / IG F RD			
	IE1*	IE2	IE3					AS	hS	AD	m
				[mm]							
63	S/L	-	SP/LP	271	62	90	125	133	37	114	107
71	S/L	-	SP/LP	302	74	94	139	150	37	123	107
80	S/L	SH/LH	LP	340	57	90	140	170	40	132	107
90	S/L	SH/LH	SP/LP	401	70	100	145	188	30	142	117
100	L/LA	LH/AH	LP/AP	457	70	105	140	210	28	151	117
100	-	-	LP/AP**	448	79	100	155				
112	M	-	-	480							
112	-	MH	MP	505	64	105	140	249	33	163	117
132	S/M/MA	SH/MH/LH	SP/MP	598	65	125	155	300	25	183	127
160	M/L	MH	SP/MP	737							
160	-	LH	LP	781	70	145	235	338	32	210	127
180	MX	-	-	737							
180	LX	-	-	781	70	145	235	338	32	210	127
180	-	MH/LH	MP/LP	851	70	146	251	338	32	210	127
200	LX	XH	-	851	70	146	251	338	32	210	127
225	-	-	RP								
225	-	SH	SP	1062	65	189	279	424	50	250	144
225	-	MH	MP								
250	-	WH	WP	1062	65	189	279	424	50	250	144

\* + Padrão \*\* Linha APAB

# HR, MS

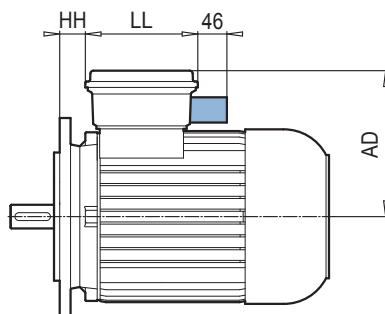
## HR



Tipo	IE1*	IE2	IE3	[mm]		
				d1	LC	LC + BRE
63	S/L	-	SP/LP	100	254	314
71	S/L	-	SP/LP	100	284	345
80	S/L	SH/LH	LP	100	325	390
90	S/L	SH/LH	SP/LP	160	393	459
100	L/LA	LH/AH	LP/AP	160	442	537
112	M	-	-	160	460	557
112	-	MH	MP		485	582
132	S/M/MA	SH/MH/LH	SP/MP	200	610	709
160	M/L	MH	SP/MP	315	744	879
160	-	LH	LP		788	923
180	MX	-	-	315	744	879
	LX	-	-		788	923
180	-	MH/LH	MP/LP	315	866	993
200	LX	XH	-	315	866	993

\* + Padrão

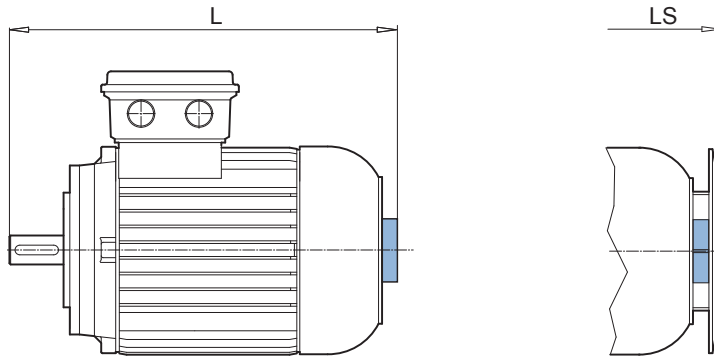
## MS ⇒ A39



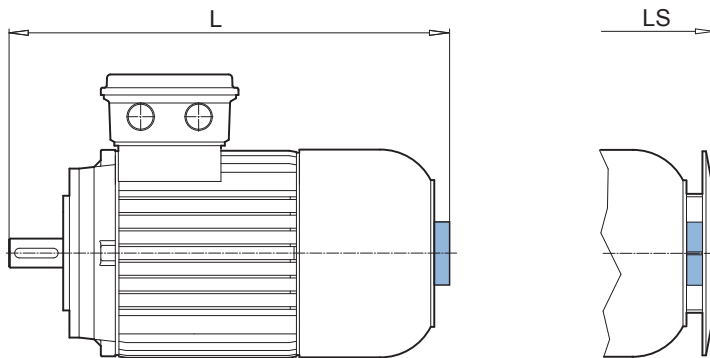
Tipo	IE1*	IE2	IE3	[mm]		
				AD	HH	LL
63	S/L	-	SP/LP	140	5	114
71	S/L	-	SP/LP	149	13	114
80	S/L	SH/LH	LP	158	22	114
90	S/L	SH/LH	SP/LP	163	26	114
100	L/LA	LH/AH	LP/AP	174	32	114
112	M	MH	MP	184	45	114
132	S/M/MA	SH/MH/LH	SP/MP	204	47	122

\* + Padrão

MG ⇒  A34



BRE MG

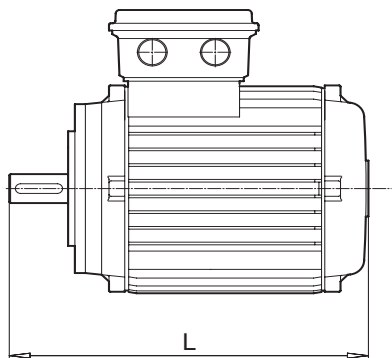


Tipo							
	IE1*	IE2	IE3	L	L + BRE	LS	LS + BRE
				[mm]			
63	S/L	-	SP/LP	226	286	237	297
71	S/L	-	SP/LP	256	319	267	330
80	S/L	SH/LH	LP	286	352	295	361
90	S/L	SH/LH	SP/LP	340	414	349	423
100	L/LA	LH/AH	LP/AP	379	470	387	479
112	M	-	-	398	493	407	502
112	-	MH	MP	423	518	432	526
132	S/M/MA	SH/MH/LH	SP/MP	501	607	512	618
160	M/L	MH/LH	SP/MP/LP	sob consulta			
180	-	MH/LH	MP/LP				

\* + Padrão

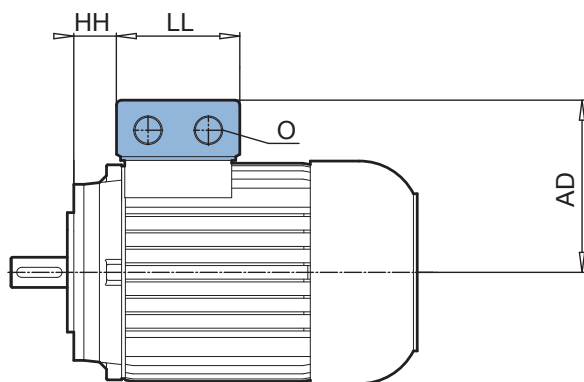
# OL/H, EKK

## OL/H



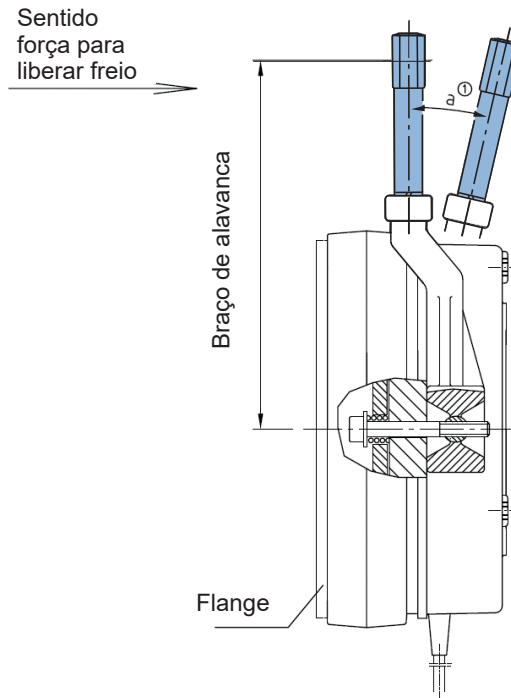
Tipo		L [mm]
IE1 + Padrão		
63	S/L	183
71	S/L	207
80	S/L	236
90	S/L	283
100	L/LA	322
112	M	336
132	S/M/MA	431
160	M/L	527
180	MX	527
180	LX	571
200	LX	619

## EKK



Tipo				AD [mm]	LL	O	HH
IE1*	IE2	IE3					
63	S/L	-	SP/LP	100	75	M16 x 1,5	25
71	S/L	-	SP/LP	109	75	M16 x 1,5	33
80	S/L	SH/LH	LP	124	92	M20 x 1.5	33
90	S/L	SH/LH	SP/LP	129	92	M20 x 1.5	37
100	L/LA	LH/AH	LP/AP	140	92	M20 x 1.5	43
112	M	MH	MP	150	92	M20 x 1.5	56
132	S/M/MA	SH/MH/LH	SP/MP	174	104	M25 x 1,5	56

\* + Padrão

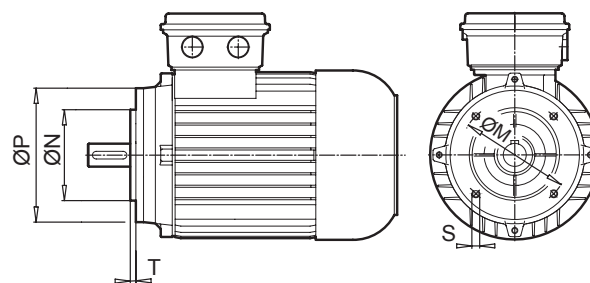
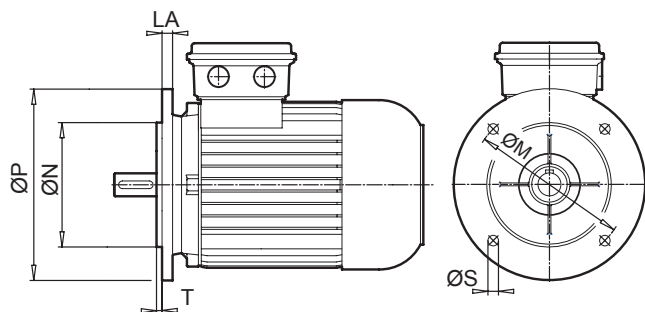

**Destravamento manual (HL) - Dimensões e forças**

Tamanho de freio	Linha de freios	Braço de alavanca [mm]	Sentido força para liberar freio [N]	Tamanho de chave [mm]	Rosca Métrica	Comprimento da rosca [mm]	Ângulo de destravamento a
BRE 5	FDB/FDW 08	100	40	8	M5	7	aprox. 10°
BRE 10	FDB/FDW 10	110	70				
BRE 20	FDB/FDW 13	135	85	10	M6	9	
BRE 40	FDB/FDW 15	140	140				
BRE 60	FDB/FDW 17	165	160	12	M8	12	
BRE 100	FDB/FDW 20	220	250				
BRE 150	FDB/FDW 23	250	320				
BRE 250	RSM 250	330	390	-	M20	19	
BRE 400	RSM 500	357	360				
BRE 800	RSM 500	357	360				

# B5, B14

## B5

## B14

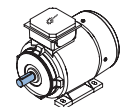
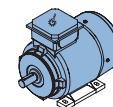
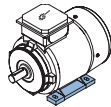
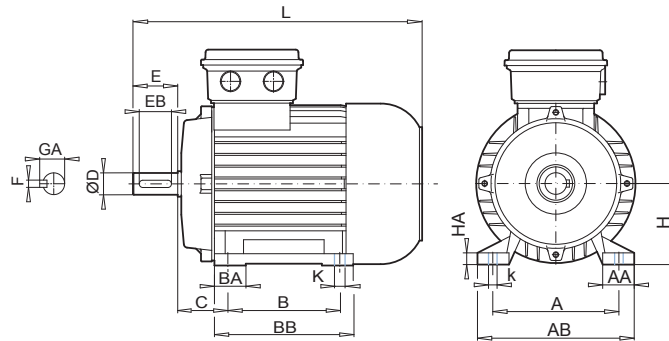


Tipo		B5, B14						
		[mm]	LA	M	N	P	S	T
63	B14 *	-	75	60	90	M5 x 8	2,5	
	B14	-	85	70	105	M6 x 16	2,5	
	B14	-	100	80	120	M6 x 12	3,0	
	B5	10	115	95	140	9	3,0	
71	B14 *	-	85	70	105	M6 x 13	2,5	
	B14	-	100	80	120	M6 x 15	3,0	
	B14	-	115	95	140	M8 x 16	3,0	
	B5	10	130	110	160	9	3,5	
80	B14 *	-	100	80	120	M6 x 12	3,0	
	B14	-	115	95	140	M8 x 16	3,0	
	B14	-	130	110	160	M8 x 16	3,5	
	B5	11	165	130	200	11	3,5	
90	B14	-	100	80	120	M6 x 14	3,0	
	B14 *	-	115	95	140	M8 x 15	3,0	
	B14	-	130	110	160	M8 x 16	3,0	
	B5	11	165	130	200	11	3,5	
100	B14	-	100	80	120	M6 x 14	3,0	
	B14	-	115	95	140	M8 x 14	3,0	
	B14 *	-	130	110	160	M8 x 16	3,5	
	B14	-	165	130	200	M10 x 16	3,5	
	B5	15	215	180	250	13	4,0	
112	B14	-	115	95	140	M8 x 16	3,0	
	B14 *	-	130	110	160	M8 x 12	3,5	
	B14	-	165	130	200	M10 x 17	4,0	
	B5	15	215	180	250	13	4,0	
132	B14	-	130	110	160	M8 x 12	3,5	
	B14 *	-	165	130	200	M10 x 18	4,0	
	B5	20	265	230	300	14	4,0	
160	B5	20	300	250	350	17,5	5,0	
180 .X	B5	20	300	250	350	17,5	5,0	
180	B5	14	300	250	350	17,5	5,0	
200	B5	14	350	300	400	17,5	5,0	
225	B5	20	400	350	450	17,5	5,0	

\* B14 Padrão

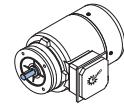
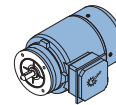
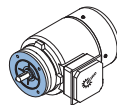
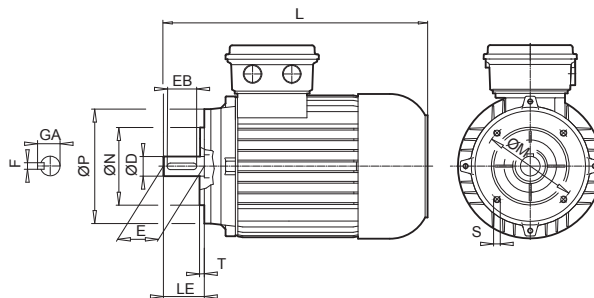


## Montagem com pés



Tipo		NEMA	[mm]																
B3			A	AA	AB	B	BA	BB	HA	k	K	C	H	L	D <sup>0</sup> <sub>-0,013</sub>	E	EB	F	GA
71	SP/LP	56	123,95	36,5	148	76,2	19,5	94	12	13,7	8,7	69,9	88,9	280	15,875	47,6	42,9	4,78	17,9
80	SP/LP	56	123,95	32,0	154	76,2	26,5	102	14	17,5	8,7	69,9	88,9	292	15,875	47,6	42,9	4,78	17,9
		143T	139,70	39,5	170	101,6	38	127	14,5	17,5	8,7	57,2	88,9	294	22,225	57,2	46,1	4,78	24,4
90	SP/LP	145T	139,70	43,0	175	127,0	35	157	15	17,5	8,7	57,2	88,9	334	22,225	57,2	46,1	4,78	24,4
100	LP	182T	190,50	52,5	223	114,3	68	173	15	15	10,3	69,9	114,3	377	28,575	69,9	57,2	6,35	31,4
		184T	190,50	52,5	223	139,7	68	173	15	15	10,3	69,9	114,3	377	28,575	69,9	57,2	6,35	31,4
112	MP	184T	190,50	45,5	229	139,7	33	170	17	20,7	10,3	69,9	114,3	417	28,575	69,9	57,2	6,35	31,4
132	SP	215T	215,90	58,5	260	177,8	37	218	17,5	20,7	10,3	88,9	133,4	497	34,925	85,7	77,8	7,92	38,4
		MP	215T	215,90	58,5	260	177,8	37	218	17,5	20,7	10,3	88,9	133,4	497	34,925	85,7	77,8	7,92

## C - Face

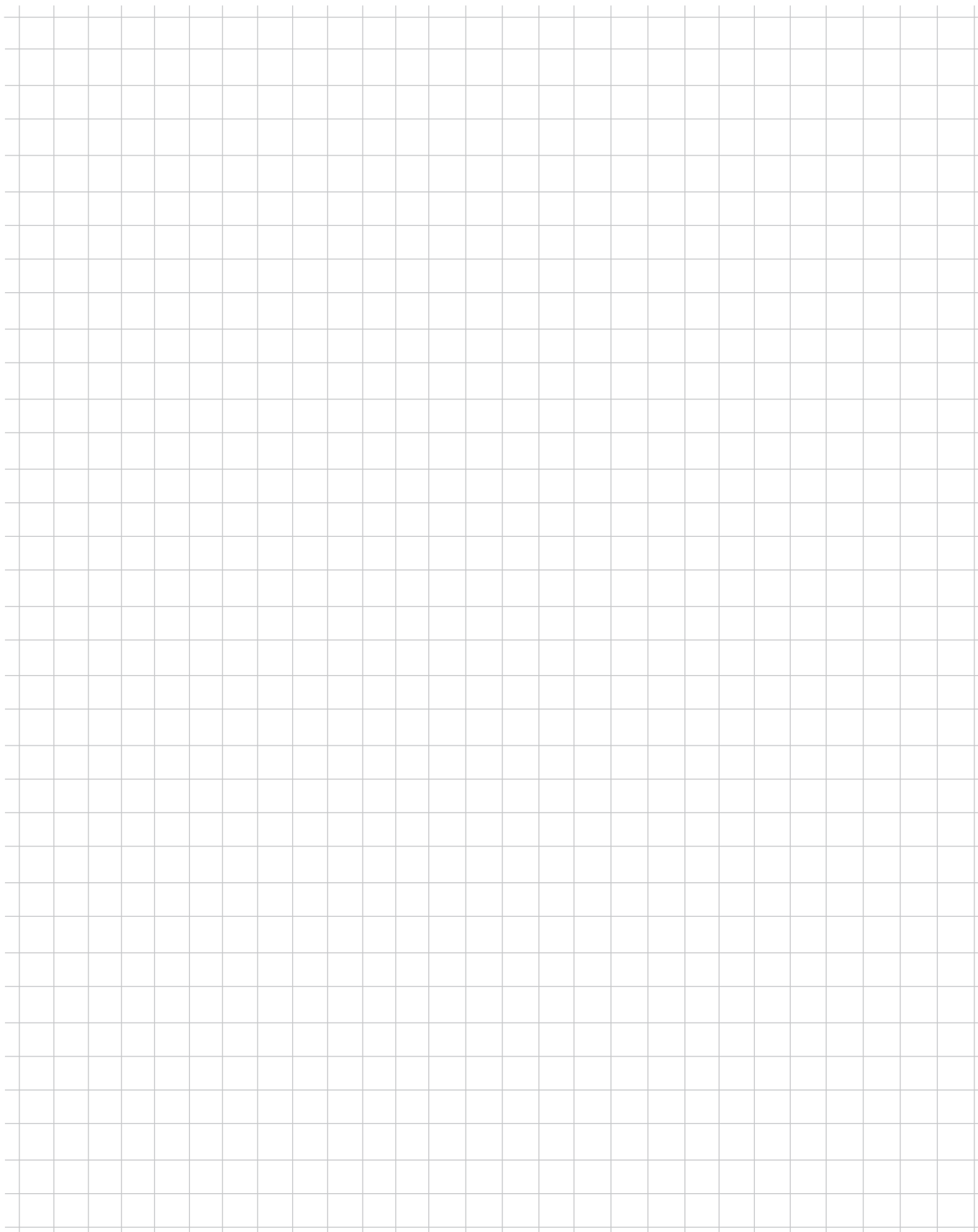


Tipo		NEMA	[mm]											
B14			M	N <sup>0</sup> <sub>-0,076</sub>	P	S	T	L	LE	D <sup>0</sup> <sub>-0,013</sub>	E	EB	F	GA
63	SP/LP	56 C	149,3	114,3	165	3/8 - 16	4,1	244	52,3	15,875	47,6	42,9	4,78	17,9
71	SP/LP	56 C	149,3	114,3	165	3/8 - 16	4,1	267	52,3	15,875	47,6	42,9	4,78	17,9
80	SP/LP	56 C	149,3	114,3	165	3/8 - 16	4,1	292	52,3	15,875	47,6	42,9	4,78	17,9
		143 TC	149,3	114,3	165	3/8 - 16	4,1	294	53,8	22,225	57,2	46,1	4,78	24,4
90	SP/LP	145 TC	149,3	114,3	165	3/8 - 16	4,1	334	53,8	22,225	57,2	46,1	4,78	24,4
100	LP	182 TC	184,2	215,9	229	1/2 - 13	6,4	377	66,5	28,575	69,9	57,2	6,35	31,4
		184 TC	184,2	215,9	229	1/2 - 13	6,4	371	54,4	28,575	69,8	57,2	6,35	31,4
100	LP/AP**	184 TC	184,2	215,9	229	1/2 - 13	6,4	371	54,4	28,575	69,8	57,2	6,35	31,4
112	MP	184 TC	184,2	215,9	229	1/2 - 13	6,4	417	66,5	28,575	69,9	57,2	6,35	31,4
132	SP	213 TC	184,2	215,9	229	1/2 - 13	6,4	497	79,2	34,925	85,7	77,8	7,92	38,4
		215 TC	184,2	215,9	229	1/2 - 13	6,4	497	79,2	34,925	85,7	77,8	7,92	38,4
160	SP/MP	254 TC	184,2	215,9	254	1/2 - 13	6,4	587	95,3	41,275	101,6	79,4	9,53	45,5
		256 TC	184,2	215,9	254	1/2 - 13	6,4	631	95,3	41,275	101,6	79,4	9,53	45,5

\*\* Linha APAB

# Anotações

---

A large grid of 20 columns and 40 rows, intended for taking notes.

# Outros Catálogos Produtos NORD

## G1000 Redutores velocidade constante Carcaça MONOBLOCO 50 / 60 Hz

- ▶ Motorredutores de engrenagens helicoidais NORDBLOC.1®
- ▶ Motorredutores de engrenagens helicoidais
- ▶ Motorredutores de eixos paralelos
- ▶ Motorredutores de engrenagens cônicas
- ▶ Motorredutores de engrenagens helicoidais - rosca sem fim



## G4014 Redutores com variadores eletrônicos

- ▶ Motorredutores de engrenagens helicoidais NORDBLOC.1®
- ▶ Motorredutores de engrenagens helicoidais
- ▶ Motorredutores de eixos paralelos
- ▶ Motorredutores de engrenagens cônicas
- ▶ Motorredutores de engrenagens helicoidais - rosca sem fim



## G1050 Redutores industriais MAXXDRIVE® Carcaça UNICASE 50 / 60 Hz

- ▶ Redutores de engrenagens helicoidais
- ▶ Redutores de engrenagens cônicas e helicoidais



## G1035 Redutores de rosca sem fim UNIVERSAL

- ▶ SI e SMI



F3018\_E3000 Inversores de frequência SK180E

F3020\_E3000 Inversores de frequência SK200E

F3060\_E3000 NORDAC PRO

Inversores de frequência SK 500P



**BR**

Nord Drivesystems Brasil LTDA  
Rua Dr. Moacyr Antonio de Moraes, 127  
07140-285 Guarulhos - São Paulo  
Fon. +55 11 2402 8855  
Fax. +55 112402 8830  
info.br@nord.com