

Guia Prático de Treinamento Técnico Comercial

Motor Elétrico



Módulo I

Já se foi o tempo em que só simpatia garantia bons resultados em vendas.

Hoje, mais do que uma boa apresentação e um sorriso no rosto, um bom vendedor precisa ter informação. Ele precisa, antes de tudo, ser o consultor do cliente, destacando todas as aplicações e qualidades dos produtos que vende e sugerindo as melhores opções.

Por isso a WEG criou o Guia Prático de Treinamento Técnico Comercial, que explica de forma simples e direta o funcionamento e as aplicações dos principais produtos fabricados pela WEG. Assim, você pode se preparar melhor e conseguir muito mais resultados para sua revenda e para você.

Bom aprendizado.



Índice

Motor Elétrico	04
Conceitos Básicos.....	05
Potência.....	05
Rotação	06
Tensão	06
Frequência	07
Grau de Proteção.....	07
Carcaça	08
Formas Construtivas	10
Classes de Isolamento	10
Ventilação	11
Flanges	11
Placa de Identificação	13
Linha de Produtos	14
Motores Industriais	14
Motores Comerciais.....	16

Motor Elétrico

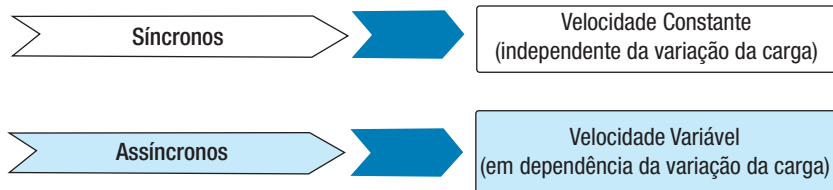
O motor elétrico é a máquina mais usada para transformar energia elétrica em energia mecânica, pois combina as vantagens da utilização de energia elétrica (baixo custo, facilidade de transporte, limpeza e simplicidade de comando) com sua construção simples e robusta a baixos custos com grande versatilidade de adaptação aos mais variados tipos de cargas.



Tipos:

Motor CC (Corrente Contínua)	Os motores de corrente contínua são motores com custo mais elevado pois precisam de uma fonte de corrente contínua, ou de um dispositivo que converta a corrente alternada em corrente contínua. Este motor é aplicado em casos especiais.
Motor CA (Corrente Alternada)	Os motores de corrente alternada são os mais utilizados, porque a distribuição de energia elétrica é feita em corrente alternada.

Os motores de corrente alternada podem ser síncronos ou assíncronos.



Dentre os motores de Corrente Alternada, vamos estudar o MOTOR ASSÍNCRONO DE INDUÇÃO, trifásico ou monofásico, por ser o mais utilizado.

Conceitos Básicos

Ao falarmos sobre os motores elétricos assíncronos trifásicos e monofásicos é muito importante considerarmos os termos mais utilizados para selecionar o motor elétrico mais adequado para a aplicação desejada.

Potência

É a força que o motor gera para movimentar a carga em uma determinada velocidade. Esta força é medida em HP (horsepower), cv (cavalo vapor) ou em kW (quilowatt).

Nota:

HP e cv são unidades diferentes de kW.

Para converter os valores das unidades de potência você pode usar as fórmulas abaixo:

De	Multiplique por	Para obter
HP e cv	0,736	kW
KW	1,341	HP e cv

Exemplo: um motor de 5 cv convertido para kW:

$$5 \text{ cv} \times 0,736 = 3,68 \text{ kW}$$

Nota:

A potência especificada na placa de identificação do motor indica a potência mecânica disponível na ponta do eixo.

Para determinar a potência elétrica consumida pelo motor (kW.h), divide-se a sua potência mecânica por seu rendimento (η).

Exemplo: $5 \text{ cv} = 3,68 \text{ kW}$ (potência mecânica)

$\eta = 84,5\%$ (dado da placa de identificação ou catálogo)

$$P(\text{kW.h}) = \frac{3,68}{0,845} = 4,35 \text{ kW.h}$$

Rotação

É o número de giros do eixo do motor por uma unidade de tempo. A rotação normalmente é expressa em rpm (rotações por minuto). Para a frequência de 60 Hz, temos:

Motor	Rotação síncrona
2 polos	3.600 rpm
4 polos	1.800 rpm
6 polos	1.200 rpm
8 polos	900 rpm

Os motores de 2 e 4 polos são os mais vendidos no mercado.

Escorregamento: o termo escorregamento é usado para descrever a diferença entre a rotação síncrona e a rotação efetiva na ponta do eixo do motor. Fatores como a carga ou até mesmo a variação da tensão da rede podem influenciar na rotação do motor.

Tensão

Tipos de tensão:

Monofásica:

É a tensão medida entre fase e neutro. O motor monofásico normalmente está preparado para ser ligado a uma rede de 127 V ou 220 V. No entanto, existem lugares onde a tensão monofásica pode ser de 115 V, 230 V ou 254 V.

Nestes casos deve ser aplicado um motor específico para estas tensões.

Trifásica:

É a tensão medida entre fases. São os motores mais utilizados, já que os motores monofásicos têm limitação de potência e, além do mais, fornecem rendimentos e torques menores, o que aumenta seu custo operacional.

No Brasil as tensões trifásicas mais utilizadas são 220 V, 380 V e 440 V.

Frequência

É o número de vezes que um determinado evento se repete dentro de um intervalo de tempo.

A frequência da rede de alimentação utilizada no Brasil é de 60 Hz. Isso significa que a tensão da rede repete o seu ciclo sessenta vezes por segundo.

Em países como Paraguai, Argentina e no continente europeu utiliza-se a frequência da rede de alimentação de 50 Hz.

A frequência é um fator importante pois tem influência direta sobre a rotação do motor elétrico.

Grau de Proteção

É a proteção do motor contra a entrada de corpos estranhos (poeira, fibras, etc.), contato acidental e penetração de água.

Assim, por exemplo, um equipamento a ser instalado num local sujeito a jatos d'água, deve possuir um invólucro capaz de suportar tais jatos, sob determinados valores de pressão e ângulo de incidência, sem que haja penetração de água que possa ser prejudicial ao funcionamento do motor.

O grau de proteção é definido por duas letras (IP) seguido de dois números. O primeiro número indica proteção contra entrada de corpos estranhos e contato acidental, enquanto o segundo indica a proteção contra entrada de água.



MOTORES ABERTOS

Devem trabalhar em ambientes limpos e abrigados.



MOTOR
IP21
IP23



MOTORES FECHADOS

Podem trabalhar em ambientes desabrigados.



MOTOR
IP55
IP56
IP65
IP66

1º Algarismo	
Algarismo	Indicação
0	Sem proteção
1	Proteção contra a entrada de corpos estranhos de dimensões acima de 50 mm
2	Proteção contra a entrada de corpos estranhos de dimensões acima de 12 mm
3	Proteção contra a entrada de corpos estranhos de dimensões acima de 2,5 mm
4	Proteção contra a entrada de corpos estranhos de dimensões acima de 1,0 mm
5	Proteção contra acúmulo de poeiras prejudiciais ao motor
6	Totalmente protegido contra poeira

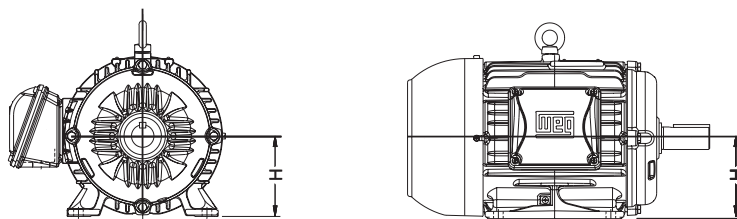
2º Algarismo	
Algarismo	Indicação
0	Sem proteção
1	Proteção contra pingos de água na vertical
2	Proteção contra pingos de água até a inclinação de 15° com relação à vertical
3	Proteção contra pingos de água até a inclinação de 60° com relação à vertical
4	Proteção contra respingos vindos de todas as direções
5	Proteção contra jatos de água vindos de todas as direções
6	Proteção contra água de vagalhões
7	Imersão temporária
8	Imersão permanente

Nota:

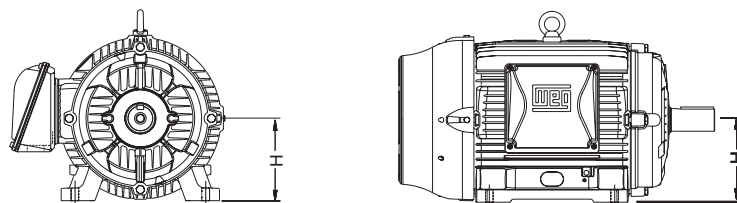
O W (IP55W) indica proteção contra agentes climáticos, tipo: chuva, maresia, sereno, etc.

Carcaça

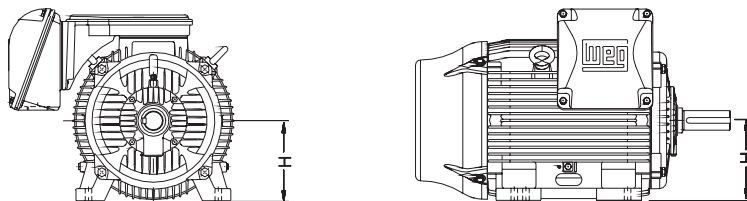
O tipo de carcaça permite identificar grande parte de suas dimensões mecânicas. O tamanho da carcaça é definido pela potência e rotação do motor e é identificada pela letra H, que vai da base de suporte do motor até o centro do eixo, medida em mm. A altura H é exatamente igual ao modelo da carcaça do motor. A linha de motores W22 possui 4 designs diferentes para cada faixa de carcaça, conforme mostrado nas figuras a seguir.



Carcaças 63 a 112M
Figura 1



Carcaças 132S a 200L
Figura 2



Carcaças 225S/M a 355A/B
Figura 3



Formas Construtivas

As formas construtivas definem como o motor vai ser fixado e acoplado à carga. Os motores são geralmente fornecidos na forma construtiva B3D, (montagem na posição horizontal, motor com pés, eixo à direita, olhando para a caixa de ligação). Demais formas construtivas podem ser observadas na tabela abaixo.

Forma Construtiva	Configuração																																		
	Referência	B3E		B3D		B3T		B5E		B5D		B5T		B35E		B35D		B35T		B14E															
Detalhes	Carcaça	com pés		com pés		sem pés		sem pés		com pés		com pés		sem pés		sem pés		sem pés		sem pés															
	Ponta de eixo	à esquerda		à direita		à esquerda		à esquerda		à direita		à esquerda		à direita		à esquerda		à direita		à esquerda															
	Fixação	base ou trilhos		base ou trilhos		flange FF		flange FF		base ou flange FF		base ou flange FF		base ou flange FF		flange FC		flange FC		flange FC															
Forma Construtiva	Configuração																																		
	Referência	B14D		B14T		B34E		B34D		B34T		V5		V5E		V5T		V6		V6E		V6T		V1		V3									
Detalhes	Carcaça	sem pés		com pés		com pés		com pés		com pés		com pés		com pés		sem pés		sem pés		sem pés		sem pés		sem pés											
	Ponta de eixo	à direita		à esquerda		à direita		à direita		para baixo		para cima		para cima		para baixo		para cima		para baixo		para cima		para cima											
	Fixação	flange FC		base ou flange FC		base ou flange FC		base ou flange FC		parede		parede		parede		flange FF		flange FF		flange FF		flange FF		flange FF											
Forma Construtiva	Configuração																																		
	Referência	V15		V15E		V15T		V36		V36E		V36T		V18		V19		B6		B6E		B6T		B7		B7E		B7T		B8		B8E		B8T	
Detalhes	Carcaça	com pés		com pés		com pés		sem pés		sem pés		sem pés		sem pés		com pés		com pés		com pés		com pés		com pés		com pés		com pés		com pés					
	Ponta de eixo	para baixo		para baixo		para cima		para baixo		para baixo		para cima		para cima		para frente		para frente		para frente		para frente		para frente		para frente		para frente		para frente					
	Fixação	parede ou flange FF		parede ou flange FF		parede ou flange FF		flange C		flange C		flange C		flange C		parede		parede		parede		parede		teto		teto		teto		teto					

Classes de Isolamento

A classe de isolamento é a especificação do isolamento térmico. Ou seja, ele especifica qual é a máxima temperatura que o bobinado do motor pode suportar continuamente sem que seja afetada sua vida útil. Existem três classes de isolamento:

B	135 °C
F	150 °C
H	180 °C

Os motores comerciais da WEG são padronizados com classe de isolamento B, enquanto os motores industriais são fornecidos com classe de isolamento F. Opcionalmente, todos podem ser fabricados com classe de isolamento H proporcionando uma vida útil ainda maior.

Esses valores consideram uma temperatura ambiente de até 40 °C. Condições de operação acima deste valor devem ser tratadas como especiais.

Ventilação

O sistema de ventilação é responsável pela refrigeração do motor.

Os motores IP55 (fechados) são geralmente fornecidos com sistema de ventilação TFVE.

Já os motores com grau de proteção IP21 (abertos) possuem sistema de ventilação interna.

TFVE



Totalmente fechado com ventilação externa.

ABERTO



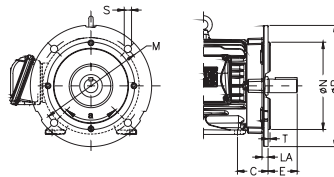
Ar circula livremente no motor (ventilação interna).

Flange

Os flanges são utilizados em situações onde o acoplamento do motor é feito diretamente na máquina.

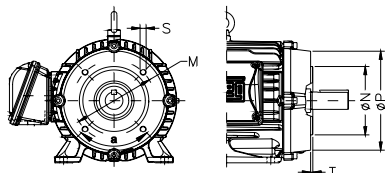
Os flanges mais utilizados são os tipos FF, FC e FC-DIN.

Tipo "FF"



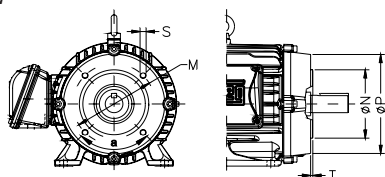
Flange "FF"									
Caixa	Flange	LA	M	N	P	S	T	α	Nº de furos
63	FF-115	9	115	95	140	10	3	45°	4
71	FF-130		130	110	160		3,5		
80	FF-165	10	165	130	200	12	3,5		
90S									
90L									
100L	FF-215	11	215	180	250	15	4		
112M									
132S									
132M	FF-265	12	265	230	300	19	5		
132M/L									
160M	FF-300	18	300	250	350	19	5		
160L									
180M									
180L									
200L									
200M	FF-350	18	350	300	400	19	5		
225S/M									
250S/M	FF-500	18	500	450	550	19	5		
280S/M									
315S/M	FF-600	22	600	550	660	24	6		
355M/L									
355A/B	FF-740	22	740	680	800	24	6	22°30'	8

Tipo "C"



Flange "C"								
Carcaça	Flange	M	N	P	S	T	α	Nº de furos
63	FC-95	95,2	76,2	143	UNC 1/4"x20	4	α 45°	4
71								
80								
90S	FC-149	149,2	114,3	165	UNC 3/8"x16			
90L								
100L								
112M	FC-184	184,2	215,9	225	UNC 1/2"x13	6,3		
132S								
132M								
132M/L								
160M								
160L	FC-228	228,6	266,7	280	UNC 5/8"x11	6,3	22°30'	8
180M								
180L								
200L	FC-279	279,4	317,5	395	UNC 5/8"x11	6,3	22°30'	8
200M								
225S/M	FC-355	355,6	406,4	455	UNC 5/8"x11	6,3	22°30'	8
250S/M								
280S/M	FC-368	368,3	419,1	455	UNC 5/8"x11	6,3	22°30'	8
315S/M								
355M/L	FC-368	368,3	419,1	455	UNC 5/8"x11	6,3	22°30'	8
355A/B								

Tipo "C" DIN



Flange C-DIN							
Carcaça	Flange	M	N	P	S	T	Furos
63	C-90	75	60	90	M5	2,5	4
71	C-105	85	70	105	M6		
80	C-120	100	80	120	M8	3	
90S	C-140	115	95	140			
90L							
100L	C-160	130	110	160	M8	3,5	
112M							
132S	C-200	165	130	200	M10	3,5	
132M							
132M/L	C-200	165	130	200	M10	3,5	
132M/L							

O tipo de flange define a forma construtiva do motor, conforme mostrado no item 7 - Formas Construtivas.

Placa de Identificação

Exemplo de Placa de Identificação: motor trifásico.

MADE IN BRAZIL		W22 Premium			
2 →	3 kW(HP-cv)	0.75(1.0)	80	MOTOR INDUÇÃO - GAÍOLA INDUCT. MOTOR-SQUIRREL CAGE	
3 →	V	220/380	13 →	A 2.87/1.66	
12 →	RPM	1725	10 → Hz	60	16 → SF 1.15
13 →	REG. DUTY	S1	5 →	AMB. 40°C	8 →
5 →	RENDIMENTO NOM.EFF.	82.6	15 →	AMB. 40°C	8 →
27 →	CAT. DES.	N	7 →	IP55	REG. DUTY S1 ← 4
					17 → Alt. 1000 m.a.n.m. m.a.s.l.
					18 → Kg
					19 → 6204-ZZ-19
					20 → 6203-ZZ-20
					POLYREX EM-ESSO
					21
1 →	11310148	RENDIMENTO E FATOR DE POTÊNCIA APROVADOS PELO INMETRO		NBR - 17094-1:2008	
		CE		INMETRO	
					25

MADE IN BRAZIL		W22 Premium		RENDIMENTO E FATOR DE POTÊNCIA APROVADOS PELO INMETRO	
2 →	3 kW(HP-cv)	75(100)	250S/M	← 6	
3 →	V	220/380/440	A	236/137/118 ← 13	
12 →	RPM	1780	12	25 → 7.5	
13 →	REG. DUTY	S1	← 4	5 → 95.5	
5 →	RENDIMENTO NOM.EFF.	95.5	15 →	AMB. 40°C	
27 →	CAT. DES.	N	7 →	IP55W Alt. 1000 m.a.n.m. m.a.s.l.	
				18 → 526 kg	
				19 → 6314-C3(27g) ← 19	
				20 → 6314-C3(27g) ← 20	
				12000 h ← 23	
				22	
				24 → CE	
				NBR - 17094-1:2008	
				INMETRO	
				25	

- | | |
|---|---|
| 1 - Código do motor | 17 - Altitude |
| 2 - Número de fases | 18 - Massa |
| 3 - Tensão nominal de operação | 19 - Especificação do rolamento dianteiro e quantidade de graxa |
| 4 - Regime de serviço | 20 - Especificação do rolamento traseiro e quantidade de graxa |
| 5 - Rendimento | 21 - Tipo de graxa utilizada nos rolamentos |
| 6 - Modelo da carcaça | 22 - Esquema de ligação para a tensão nominal |
| 7 - Grau de proteção | 23 - Tempo de relubrificação do motor (em horas) |
| 8 - Classe de isolamento | 24 - Certificações |
| 9 - Temperatura da classe de isolamento | 25 - Relação da corrente de partida/corrente nominal |
| 10 - Frequência | 26 - Categoria de conjugado |
| 11 - Potência | 27 - Corrente no fator de serviço |
| 12 - Rotação nominal por minuto | |
| 13 - Corrente nominal de operação | |
| 14 - Fator de potência | |
| 15 - Temperatura ambiente | |
| 16 - Fator de serviço | |

Linha de Produtos

Motores Industriais



W22 IR4 Super Premium e IR3 Premium



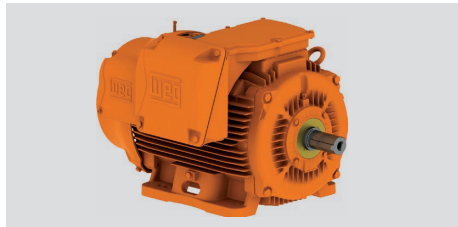
W22 IR2



W22 Quattro



W22 Magnet IR4 Super Premium e IR5 Ultra Premium



W22 Mining



W22 WELL



W22 Wash



Water Cooled



Roller Table



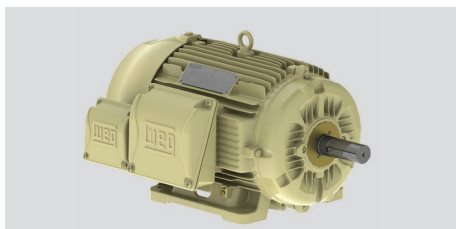
Motofreio



W22Xd - Motor à Prova de Explosão



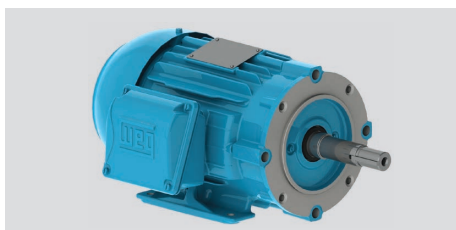
Motofreio à Prova de Explosão



W22Xtb



Motor W22 para Redutor Tipo 1



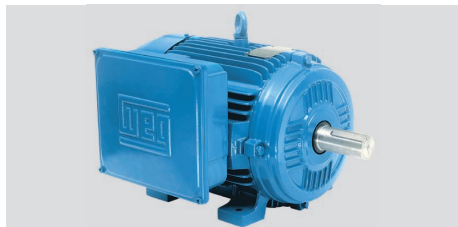
Motor W22 para Bomba Monobloco



Smoke

Linha de Produtos

Motores Comerciais



Rural



Motosserra



Steel motor (monofásico)



Steel motor (trifásico)



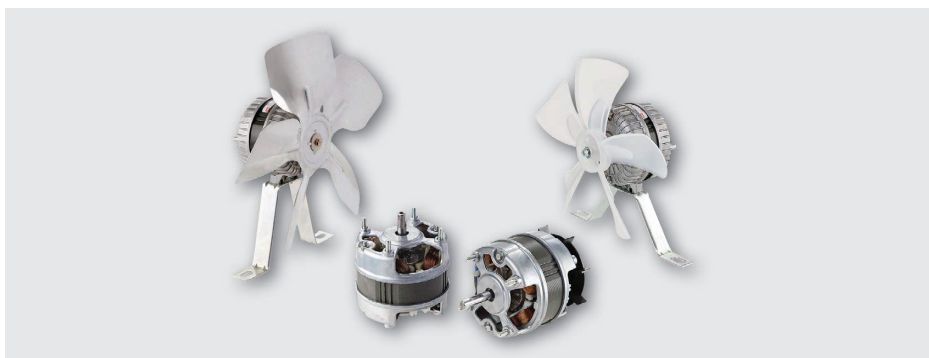
Motor Jet Pump (monofásico)



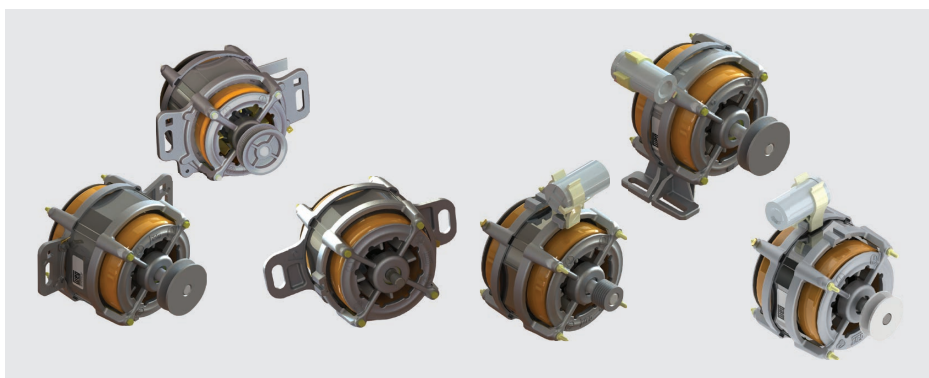
Motor Jet Pump (trifásico)



Motores para condicionadores de ar Motores para portão eletrônico



Motores para movimentação de ar



Motores para lava-roupas automáticas e semiautomáticas



Grupo WEG - Unidade Motores
Jaraguá do Sul - SC - Brasil
Telefone: (47) 3276-4000
motores@weg.net
www.weg.net
www.youtube.com/wegvideos
[@weg_wr](#)