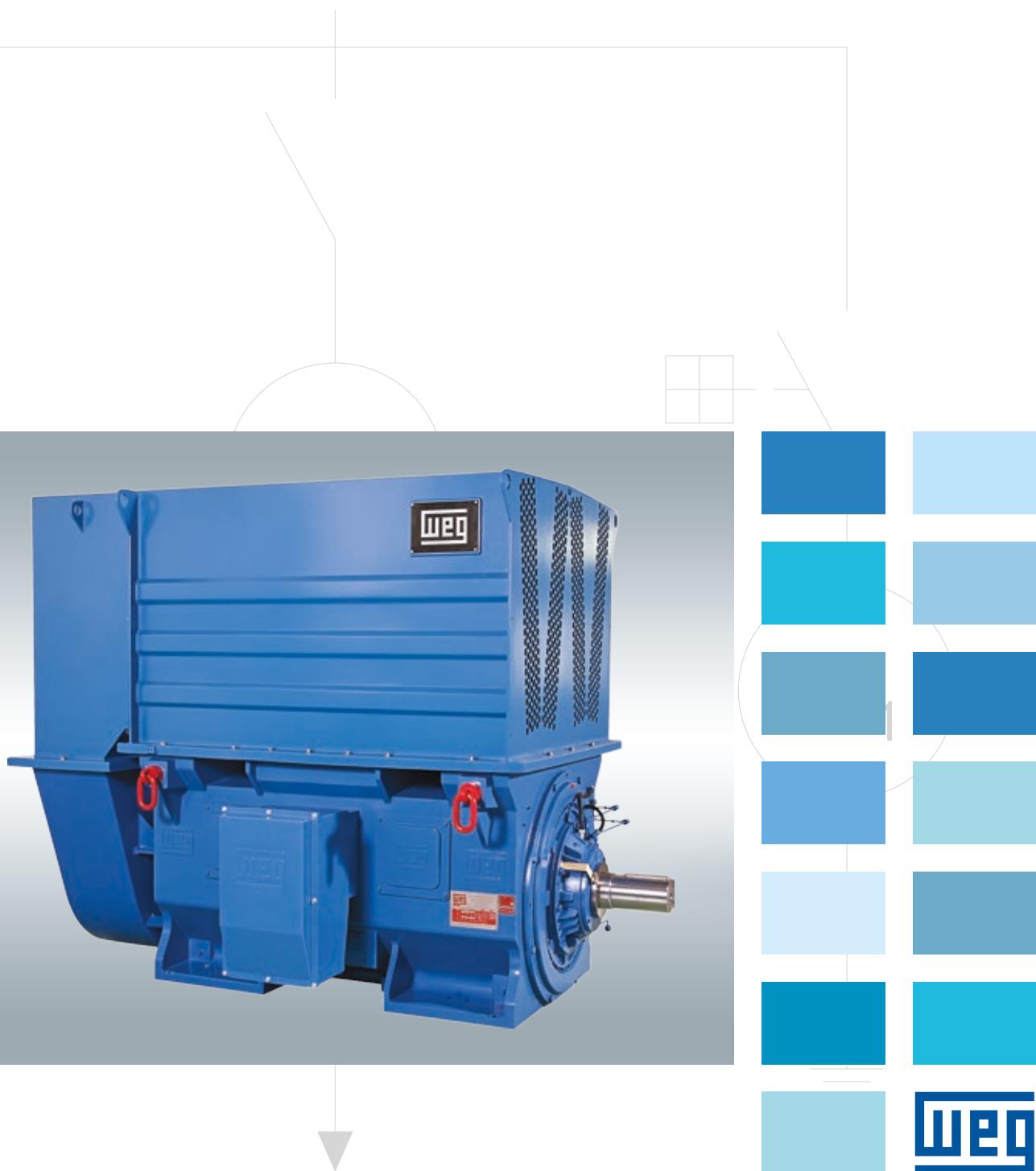


# Motores de Indução Trifásicos

Linha Master



# Motores de Indução Trifásicos





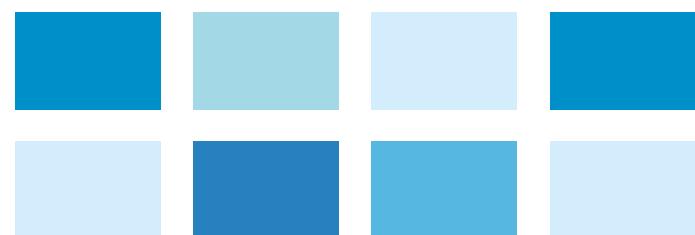
## Linha Master

Os motores da linha Master (linha M) se destacam pela flexibilidade do seu projeto elétrico e mecânico.

São motores versáteis que permitem diferentes configurações, podendo ser aplicados em ambientes severos, que demandam alta resistência e durabilidade, adequando-se às diversas aplicações.

Oferecem facilidade para implementar modificações em seus projetos, a fim de torná-los intercambiáveis com motores existentes, reduzindo os custos operacionais decorrentes de paradas para troca de motores.

Também podem ser projetados para acionamento por inversor de frequência, possibilitando assim um preciso controle da velocidade, bem como altos torques durante a partida.



Com a utilização de modernos softwares, que garantem a precisão no projeto, pode-se obter o máximo desempenho destes motores. O *design* otimizado, a excelente qualidade dos materiais empregados e o rigoroso controle em todas as fases do processo de fabricação, habilitam os motores WEG para aplicações em diversos segmentos, tais como:

- Mineração
- Saneamento
- Cimento
- Petróleo & Gás
- Naval
- Siderúrgico
- Açúcar & Etanol
- Celulose & Papel



## Características Construtivas

Fabricados em diferentes configurações em relação a forma construtiva, método de refrigeração e grau de proteção, adequando-se às condições de operação e do ambiente.

Os motores com tamanhos de carcaça IEC 280 a 560 podem ser fabricados tanto com carcaça de ferro fundido ou em chapas de aço soldadas. Nos tamanhos IEC 630 e acima, as carcaças são fabricadas somente em chapas de aço soldadas.

### Principais Características Construtivas

- Grau de proteção IP23, IP24(W), IP55(W), IP56(W), IP65(W)
- Rotor
  - Gaiola
  - Anéis (bobinado) - Porta-escovas fixo ou motorizado
- Mancais
  - Hidrodinâmico lubrificado a óleo
  - Rolamento lubrificado a graxa (com labirinto taconite) e a óleo

### Vantagens na Utilização dos Motores da Linha Master

- Rendimento elevado
- Baixo nível de ruído
- Manutenção simples e reduzida
- Flexibilidade para atendimento de intercambiabilidade com motores existentes
- Projeto otimizado



Além disso, essa extensa versatilidade possibilita a escolha do motor mais adequado à aplicação ou as condições de instalação. Para atender os mais exigentes mercados mundiais, a WEG tem seu sistema de qualidade certificado pelo *Bureau Veritas Quality Institute*, de acordo com os requisitos das normas ISO 9001, ISO 14001 e ISO 50001. Os motores da linha Master são certificados por reconhecidas entidades, tais como o INMETRO, CSA, PTB, Baseefa, entre outras.



## Nomenclatura

M
G
F
560

### **Linha do Motor**

M - Linha Master

### **Tipo do Rotor**

G - Gaiola

A - Anéis (bobinado)

### **Sistema de Refrigeração**

A - Aberto autoventilado - IP23(W)

P - Aberto autoventilado - IP24(W)

D - Auto-ventilado, entrada e saída de ar por dutos

T - Ventilação forçada, entrada e saída de ar por dutos

V - Ventilação forçada, ventilação em cima do motor e saída por dutos

F - Auto-ventilado com trocador de calor ar-ar em cima do motor

R - Auto-ventilado com trocador de calor ar-ar em volta do motor

I - Ventilação forçada no circuito interno e externo de ar, trocador de calor ar-ar

L - Trocador de calor ar-água, ventilação forçada no circuito interno de ar

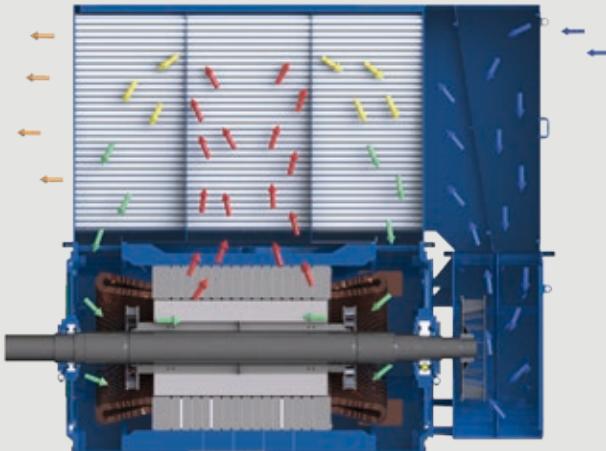
W - Trocador de calor ar-água

### **Carcaça**

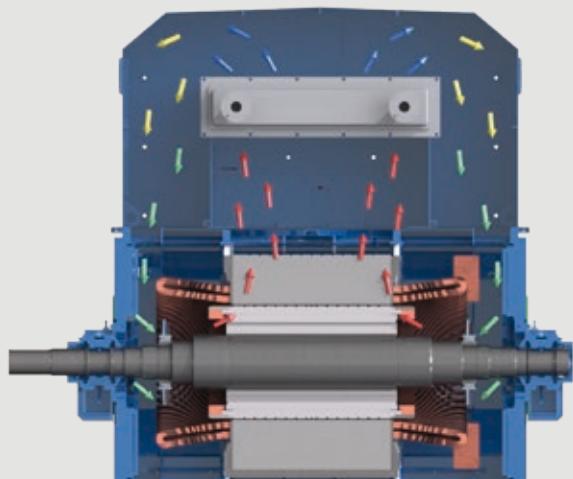
ABNT / IEC / NEMA

## Refrigeração

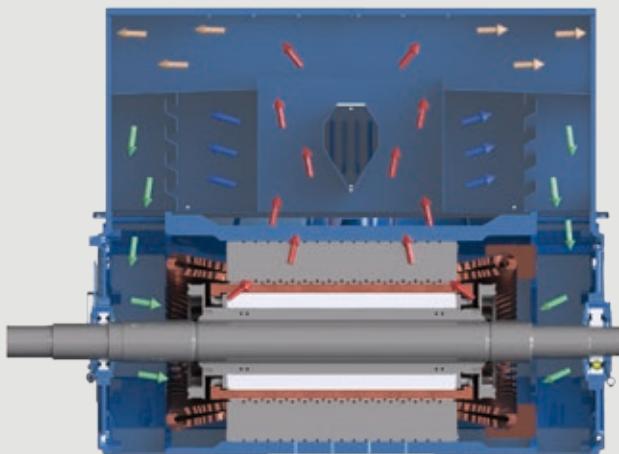
Os motores linha Master podem ser fornecidos com sistemas de refrigeração que variam de acordo com o tipo de máquina a ser acionada, aplicação e ambiente onde serão instalados.



- Totalmente fechado
- Trocador de calor ar-ar
- IC 0611
- IP55 / IP56 / IP65



- Totalmente fechado
- Trocador de calor ar-água
- IC 37A81(W)
- IP55 / IP56 / IP65



- Aberto (autoventilado)
- IC 01
- IP24(W)

## Outros Tipos de Refrigeração Disponíveis

- Totalmente fechado
- Ventilação independente
- Trocador de calor ar-água
- IC 37A86(W)
- IP55 / IP56 / IP65

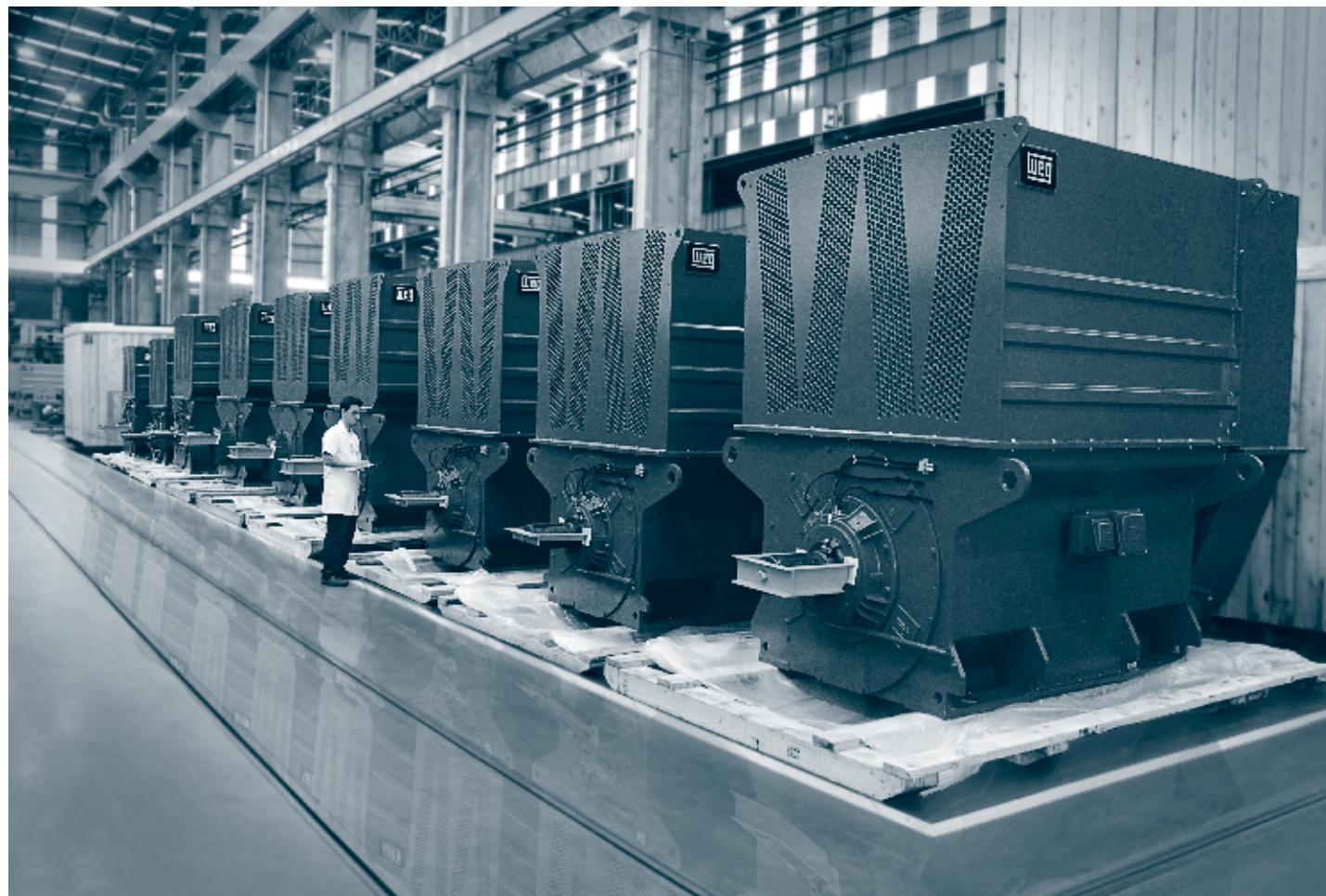
- Totalmente fechado
- Ventilação independente
- Trocador de calor ar-ar
- IC 0666
- IP55 / IP56 / IP65

- Totalmente fechado
- Auto-ventilado por dutos
- IC 31
- IP55 / IP56 / IP65

- Totalmente fechado
- Ventilação independente por dutos
- IC 37
- IP55 / IP56 / IP65

- Aberto
- Ventilação independente
- IC 06
- IP23 sem dutos
- IP24(W) com dutos

- Aberto (autoventilado )
- IC 01
- IP23(W)



## Fabricação



Carcaça

### Carcaça

Fabricada em chapa de aço soldado ou em ferro fundido, é o componente estrutural do motor, alojando, suportando e protegendo a parte ativa do motor. De construção robusta proporciona excelente rigidez ao motor e baixos níveis de vibração.



Estator

### Estator

É a parte ativa magnética estática do motor. É constituído por um núcleo prensado de lâminas de chapas de aço silício, onde, em suas ranhuras, as bobinas que formam o enrolamento do estator, são alojadas. O núcleo do estator é montado diretamente na carcaça.



Bobinagem

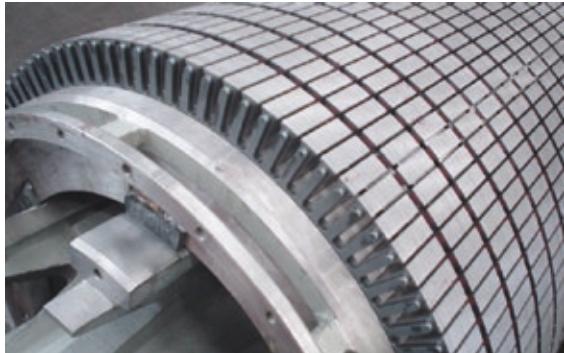
### Bobinagem

O processo de bobinagem adotado pela WEG é especialmente desenvolvido para a tensão e a aplicação a que o motor se destina. As bobinas podem ser confeccionadas com fio de cobre circular ou retangular, dependendo da tensão do motor.

As bobinas de fio circular são utilizadas normalmente em motores de baixa tensão e as bobinas de fio retangular são pré-formadas e utilizadas em motores de média e alta tensão.

Em motores de alta tensão a isolação das bobinas é feita com fita porosa a base de mica e a proteção contra efeito corona é garantida pela utilização das fitas condutora e semicondutora.





Rotor

**Rotor**

É o componente rotativo do motor elétrico. Basicamente composto pelo eixo e por um núcleo prensado de chapas de aço silício. Nas ranhuras do núcleo é montada a gaiola ou são alojadas as bobinas do rotor, no caso dos motores de anéis. A gaiola pode ser de alumínio fundido ou fabricada em cobre ou latão. O dimensionamento do rotor é feito considerando-se o conjugado exigido na partida e as condições de operação do motor.



Impregnação a vácuo (VPI)

**Sistema de Isolamento**

O sistema de isolamento WEG MICATHERM é baseado no processo “Vacuum Pressure Impregnation” (VPI). Utilizando resinas epóxi especiais, este sistema garante a perfeita isolamento das bobinas dos motores em um processo com completa isenção de emissão de gases nocivos à atmosfera. O processo VPI por muitos anos tem mostrado sua eficiência e confiabilidade em máquinas elétricas girantes, nas mais variadas aplicações. O sistema de isolamento é aplicado em máquinas com tensão de 380 a 15.000 V.



Balanceamento

**Balanceamento**

A WEG possui equipamentos que permitem realizar o balanceamento em até 3.600 rpm. Balanceadores computadorizados, permitem o balanceamento acurado dos rotores. Como consequência, os motores WEG apresentam níveis de vibração muito reduzidos. O balanceamento padrão é feito em dois planos, porém a WEG tem capacidade para balanceamento em três planos, quando necessário ou quando especificado pelo cliente.



## Aplicações

### Motores de Gaiola

Devido a versatilidade de projeto, os motores da linha Master são utilizados nos mais diversos segmentos da indústria, para acionamento de máquinas ou equipamentos que requeiram torque variável ou constante, tais como ventiladores, bombas, trituradores, correias transportadoras, compressores, laminadores, misturadores e outros.

### Motores de Anéis

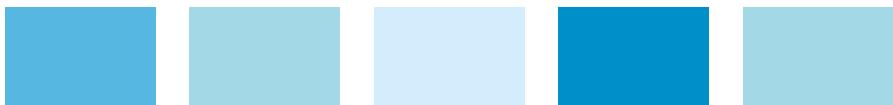
Os motores de anéis são normalmente aplicados em cargas que possuem elevada inércia ou alto conjugado resistente na partida. Também são utilizados quando há limitações de corrente de partida no sistema de alimentação. São utilizados para acionamento de cargas como: moinhos de bolas, moinhos de cimento, ventiladores, exaustores, laminadores e picadores, aplicados na indústria de cimento, mineração, siderurgia, entre outras. Podem ser fornecidos com porta-escovas levantáveis (motorizado/manual) ou porta-escovas fixos, conforme a exigência da carga ou de operação. As pistas dos anéis coletores são feitos de material de excelente condutibilidade elétrica. Os motores de anéis com porta-escovas levantável (motorizado/manual) apresentam vantagens importantes em termos de manutenção, pois permitem que as escovas permaneçam em contato com os anéis coletores somente durante a partida, minimizando o desgaste das escovas e anéis coletores, aumentando assim o intervalo de manutenção do motor.

### Motores Verticais

Os motores da linha Master com construção vertical são projetados e fabricados para atender as solicitações dos clientes para aplicações em bombas, britadores, misturadores e outros. Podem ser fornecidos com mancais de rolamentos ou deslizamento (hidrodinâmicos).

### Motores para Atmosferas Explosivas

A WEG fabrica para as aplicações em atmosferas explosivas, motores com características de segurança específicas, aptos a operar em locais onde produtos inflamáveis são manuseados, processados ou armazenados, preservando a vida humana e garantindo a manutenção do patrimônio. Os motores da linha Master com tipo de proteção Ex-e (segurança aumentada), Ex-n (não-acendível) e proteção Ex-p (pressurizado), motores classe I, divisão 2, conforme NEC 500, atendem as exigências das normas nacionais e internacionais, sendo testados e aprovados por órgãos certificadores reconhecidos mundialmente.





Fornecimento: 9.900 HP, 13.200 V, 8 polos, IC01  
Aplicação: Ventilador



Fornecimento: 9.000 kW, 6.600 V, 8 polos, IC81W  
Aplicação: Exaustor



Fornecimento: 2.000 kW, 11.000 V, 4 polos, IC611  
Aplicação: Bomba de água



Fornecimento: 6.500 kW, 11.000 V, 6 polos, IC611  
Aplicação: Moinho de bolas



Fornecimento: 14.000 kW, 10.000 V, 4 polos, IC86W  
Aplicação: Laboratório de teste



Fornecimento: 12.000 kW, 6.000 V, 4 polos, IC81W  
Aplicação: Compressor centrífugo

## Acessórios e Especialidades

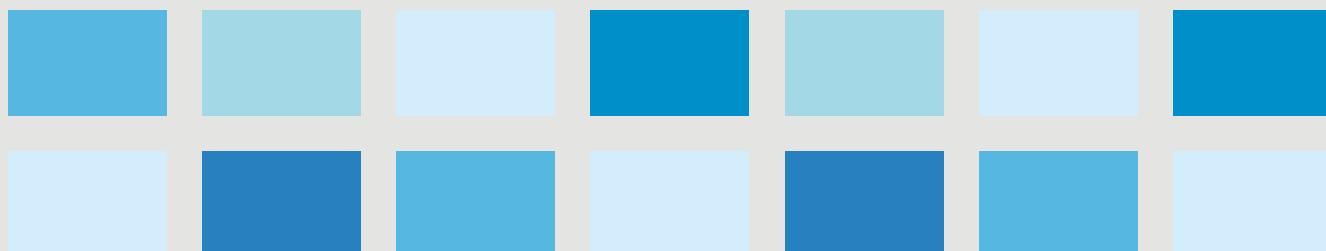
Os motores linha Master podem ser fornecidos com os acessórios e especialidades listados a seguir, conforme solicitação do cliente. Na especificação do motor é importante informar à WEG os acessórios e especialidades que deseja incluir no motor.

### Acessórios

- Sensores de temperatura tipo Pt-100 nos enrolamentos do estator
- Sensores de temperatura tipo Pt-100 nos mancais
- Sensores de temperatura tipo termopares e termistores
- Resistência de aquecimento (para desumidificação)
- Escova para aterramento do eixo
- Sistema motorizado/manual de levantamento de escovas (para motores de anéis)
- Sensores de vibração
- Acessórios para mancais
- Termômetro
- Termômetro para óleo
- Fluxostato para óleo
- Unidade hidráulica para lubrificação e refrigeração do óleo
- Sistema para injeção de óleo sob pressão para partida e parada do motor (*Hydrostatic Jacking*)
- Capacitores para correção do fator de potência ou proteção contra surtos de tensão
- Para-raios para proteção contra surtos de tensão
- Transformadores de corrente (TC) para medição ou proteção diferencial
- Sensores de temperatura para entrada e saída de ar (ventilação)
- Indicadores de posição ou velocidade (encoder ou tacogerador)
- Acessórios para trocador de calor ar-água
- Fluxostato para água
- Visor de fluxo de água
- Sensor de temperatura para água
- Sensor de vazamento de água
- Placa para ancoragem e chumbadores
- Sobre-base
- Catraca de não reversão de rotação
- Sistema para monitoramento de descargas parciais
- Outros acessórios sob consulta

### Especialidades

- Isolamento classe H
- Nível de vibração reduzido
- Nível de ruído reduzido
- Grau de proteção IP56 / IP56(W) / IP65 e IP66(W)
- Mancais hidrodinâmicos
- Mancais de rolamento lubrificados a óleo
- Eixo especial:
  - Ponta de eixo cônica
  - Dupla ponta de eixo
  - Eixo oco
  - Eixo com gola
  - Material diferente do padrão
- Caixa de ligação principal modificada
- Caixa de ligação principal adicional
- Caixa de ligação adicional para neutro ou acessórios
- Motores para área de risco
  - Ex-n (não-acendível)
  - Ex-e (segurança aumentada)
  - Ex-p (pressurizado)
- Classe I, divisão 2
- Acessórios certificados para área classificada
- Corrente de partida reduzida



## Laboratório de Ensaios

Os motores WEG são ensaiados de acordo com as normas NBR 5383, IEC 60034, NEMA MG 1 e API em modernos laboratórios. Capacitados para testar motores de baixa e alta tensão com potência de até 20.000 kVA e tensões de até 15.000 V, os laboratórios de ensaios WEG possuem controles de alta precisão e sistemas de monitoramento dos ensaios totalmente informatizados.

Os ensaios são divididos em três categorias: ensaios de rotina, tipo e especiais. Os ensaios de rotina são realizados em todos os motores. Além dos ensaios de rotina, os ensaios de tipo e especiais são normalmente realizados em um de uma série de motores iguais ou por solicitação do cliente.



*Laboratório de teste*



*Surge test*



*Sala de controle*

## Ensaios Aplicados

### Ensaios de Rotina

- Medição da resistência ôhmica a frio
- Ensaio a vazio
- Ensaio de rotor bloqueado
- Teste de tensão aplicada
- Medição da resistência de isolamento

### Ensaios de Tipo

- Todos os ensaios de rotina
- Medição do conjugado máximo
- Ensaio de elevação de temperatura
- Ensaio em carga com tensão constante

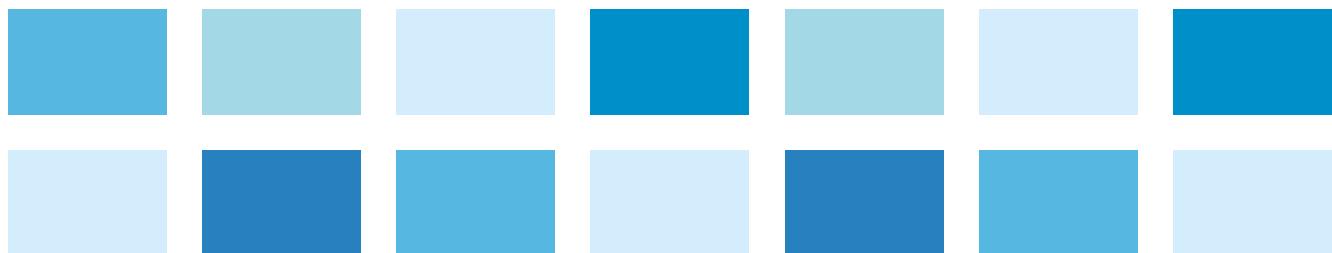
### Ensaios Especiais

- Medição do nível de ruído
- Medição da tensão do eixo
- Ensaio de sobrevelocidade
- Ensaio de vibração
- Medição da vibração a frio

## Assistência Técnica

A WEG disponibiliza para seus clientes serviços de assistência técnica, responsáveis por todo o suporte pós-venda. Fazem parte destes serviços o atendimento de consultas em geral e atendimento em campo, incluindo diagnóstico, comissionamento de máquinas e plantão 24h.

A assistência técnica dispõe de uma equipe treinada e experiente, apta às mais diversas situações de campo e suporte remoto, que utiliza equipamentos de última geração, trazendo confiabilidade aos resultados. Disponibiliza ainda sua rede de assistência técnica autorizada, presente em todo o Brasil e no mundo.



## Serviços

Para recuperar máquinas elétricas de médio e grande porte, conte com a equipe de serviços WEG. A mesma tecnologia utilizada para fabricar motores e geradores é utilizada para revisão e recuperação. Os serviços são executados em campo (no próprio cliente) ou nas duas fábricas: Jaraguá do Sul (SC) e São Bernardo do Campo (SP), que também está homologada para execução de serviços aplicados em equipamentos para uso em atmosferas explosivas. Nestas fábricas estão disponíveis todos os procedimentos e suporte das áreas de engenharia, processos industriais e controle de qualidade, executando os serviços com rapidez e qualidade.

Atendimento a produtos da marca WEG e outras marcas:

- Motores e geradores de corrente contínua
- Motores de indução trifásicos (gaiola ou anéis, média e alta tensão)
- Motores síncronos (com ou sem escovas, média e alta tensão)
- Compensadores síncronos
- Turbogeradores
- Hidrogeradores

Serviços WEG: Flexibilidade, rapidez e experiência para você otimizar seu tempo e sua produtividade.



## Partes e Peças

Após anos em serviço, os motores linha Master precisam de recuperação para continuar funcionando adequadamente. Para esta recuperação aconselha-se a utilização de peças originais fornecidas pelo fabricante. A equipe WEG está à disposição para um pronto atendimento e para auxiliar na identificação correta dos componentes.



Grupo WEG - Unidade Energia  
Jaraguá do Sul - SC - Brasil

Telefone: (47) 3276-4000

[energia@weg.net](mailto:energia@weg.net)

[www.weg.net](http://www.weg.net)

[www.youtube.com/wegvideos](http://www.youtube.com/wegvideos)

[@weg\\_wr](http://@weg_wr)

