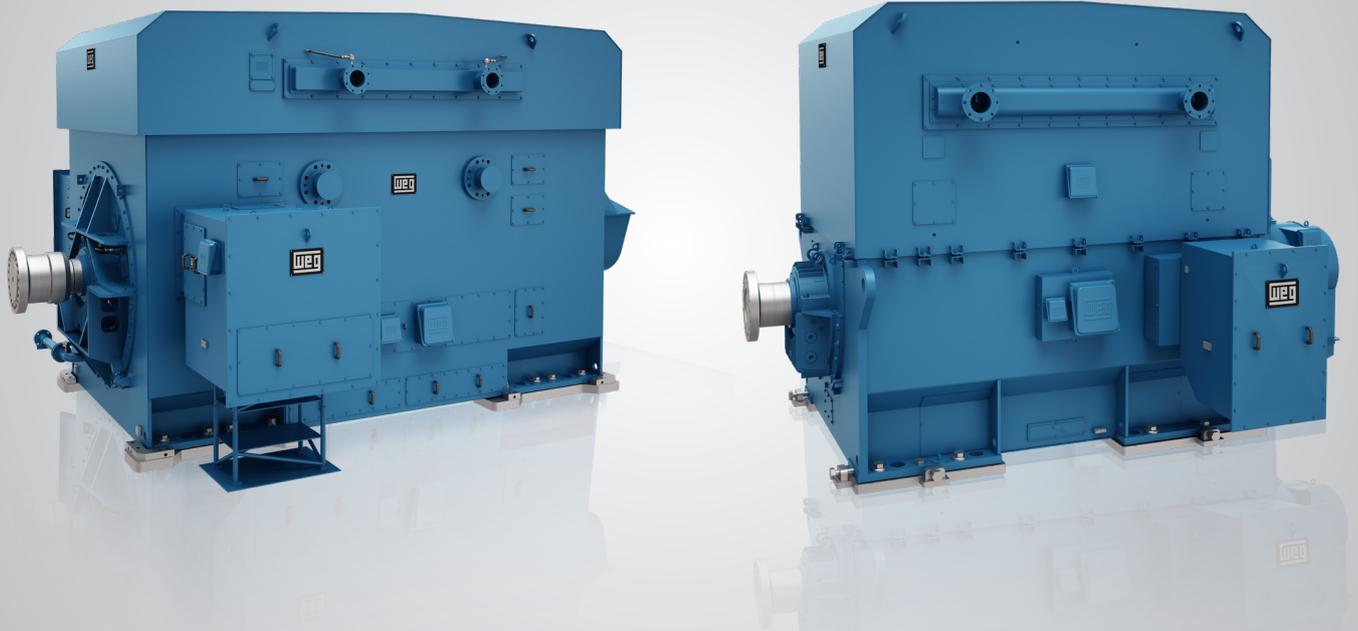


TURBOGERADORES

Inovação tecnológica aplicada
a geração de energia



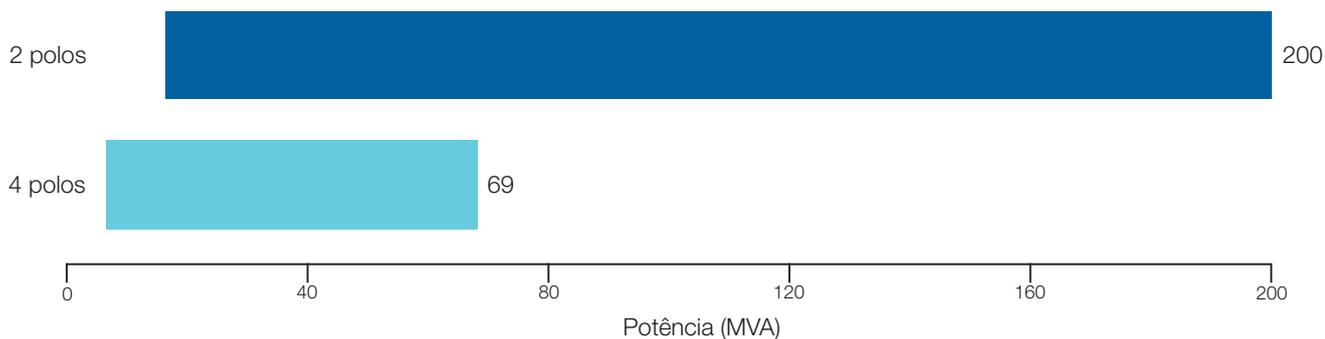
Motores | Automação | Energia | Transmissão & Distribuição | Tintas

Turbogeradores

Desenvolvidos para aplicações em geração de energia, os turbogeradores possuem ampla faixa de potências, definidas com base na experiência WEG no fornecimento e dimensionamento de turbogeradores, podendo ser aplicados a turbinas a vapor e a gás.

Características Técnicas

- Potência: até 200.000 kVA - 13.800 V - 60 Hz - 3.600 e 1.800 rpm
- Potência: até 160.000 kVA - 11.000 V - 50 Hz - 3.000 e 1.500 rpm
- Grau de proteção: IP23 a IP56W/IP65W
- Forma construtiva: IM1001 ou IM1005 (B3), IM7311 (D5), IM7315 (D6)
- Potências superiores, especialidades e/ou customizações sob consulta.



Projetos

Os produtos WEG são projetados com a utilização de *softwares* modernos, desenvolvidos em parceria com universidades da Europa, Estados Unidos e Brasil, garantindo design e performance otimizados com máxima eficiência.

Certificações

A WEG possui um sistema de qualidade certificado de acordo com os requisitos das normas ISO 9001 e ISO 14001. O sistema de qualidade é auditado e certificado pelo Bureau Veritas Quality Institute. Para atender aos mais exigentes mercados mundiais, os turbogeradores WEG têm certificações dos principais órgãos mundiais, como: CSA, BVQI, NBR, ABS e DNV.



Processo de Fabricação

Sistema de Isolamento

O sistema de isolamento WEG MICATHERM é baseado no processo *Vacuum Pressure Impregnation* (VPI), desenvolvido em conjunto com os mais renomados fornecedores de materiais isolantes do mundo.

Utilizando resinas epóxi especiais, este sistema garante a perfeita isolamento das bobinas dos turbogeradores em um processo com completa isenção de emissão de gases nocivos à atmosfera.

O processo VPI tem comprovado sua eficiência e confiabilidade em máquinas elétricas girantes nas mais variadas aplicações. O sistema de isolamento é aplicado em máquinas de baixa e alta tensão, que utilizam bobinas preformadas de 380 a 15.000 V.

Bobinagem

O processo de bobinagem adotado pela WEG é especialmente projetado e especificado para a tensão e a aplicação a que o turbogerador se destina. As bobinas dos turbogeradores são confeccionadas com fio de cobre retangular, preformadas e completamente isoladas com fita de mica. Também são utilizadas no processo de bobinagem, fitas condutoras e semicondutoras, que envolvem as bobinas, garantindo as características adequadas ao nível de isolamento necessário.

Balanceamento

Todos os rotores são balanceados dinamicamente nas rotações de operação do turbogerador em dois planos de simetria. É realizado com controle computacional do processo, podendo ter três graus de balanceamento: normal, reduzido ou especial. O aumento da vida útil dos mancais e a redução do nível de vibração são alguns dos benefícios de um bom balanceamento, aumentando assim, a vida útil dos turbogeradores.



Corte plasma



Corte a laser



Torno vertical



Rotor 2 polos



Bobinagem



Sistema de impregnação

Turbogeradores Linha ST20

Os turbogeradores da linha ST20 são fabricados com tecnologia de última geração, proporcionando alta qualidade e confiabilidade, requerem baixa manutenção, assegurando longa vida útil. Características especiais e acessórios podem ser fornecidos para atender as especificações de cada aplicação.



Características Técnicas

- Potência: até 200.000 kVA - 13.800 V - 60 Hz - 3.600 rpm
- Potência: até 160.000 kVA - 11.000 V - 50 Hz - 3.000 rpm
- Grau de proteção: IP23 a IP56W/IP65W
- Forma construtiva: IM1001 ou IM1005 (B3), IM7311 (D5), IM7315 (D6)
- Potências superiores, especialidades e/ou customizações sob consulta.

Principais Características

- Atende as exigências do conteúdo local (certificado de origem Brasil)
- Engenharia customizada para se adequar as exigências mecânicas, elétricas e estruturais da aplicação
- Sistemas de refrigeração através de trocador de calor ar-ar ou ar-água
- Projeto robusto combinado com tecnologia de ponta para balanceamento dinâmico na velocidade nominal, proporciona níveis baixos de vibração que resultam em maior vida útil e operação mais suave
- As caixas de ligação podem ser montadas na parte superior, inferior ou na lateral do turbogerador, para atender as necessidades da instalação
- Montado em seus próprios mancais e testado com velocidade e tensão nominais para demonstrar conformidade com as exigências da aplicação
- Todos os projetos incluem as características necessárias para atender às rígidas exigências de regime cíclico, variações rápidas de carga e aplicações de pico
- Diversas formas de montagem para as diferentes exigências de interface com o arranjo das turbinas

Características Construtivas

Pacote do Estator

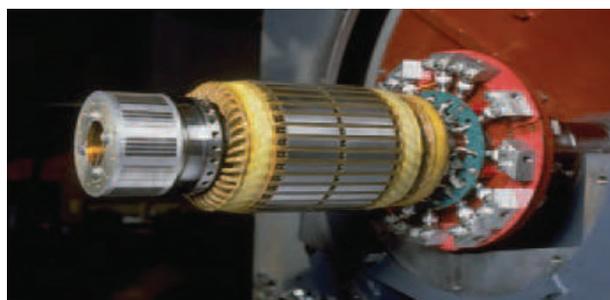
A carcaça é projetada, soldada e usinada para suportar as forças exercidas pelas tensões mecânicas sobre o pacote. As chapas do pacote são estampadas em aço silício de baixas perdas, com revestimento para isolamento elétrico. As chapas distanciadoras são empilhadas no pacote em intervalos regulares para formação de canais para ventilação radial, assegurando uma refrigeração uniforme do pacote. As bobinas do estator são preformadas e impregnadas a vácuo (VPI) para atender às exigências de isolamento classe F. Este sistema proporciona excelentes propriedades dielétricas, maior resistência à umidade e produtos químicos, ótima integridade mecânica e vida útil prolongada.

Rotor

O eixo do rotor é forjado em liga de aço desgaseificada a vácuo. O forjamento passa por testes de ductibilidade, tração e ensaios químicos. São feitos testes de ultrassom para detectar defeitos na estrutura do eixo. As bobinas do rotor são formadas por barras de liga de cobre e solda prata, para reduzir as alterações dimensionais sob várias condições de carga. O ar é forçado para dentro do rotor, onde passa através dos canais de ventilação e sai através das chapas distanciadoras no pacote do estator, proporcionando um resfriamento uniforme.

Sistema de Excitação sem Escovas

O sistema de excitação sem escovas montado no eixo possui módulos de diodos redundantes e sistema *wireless* detector de falha à terra (do rotor) e falha dos diodos (opcional) para uma operação confiável.



Sistema de Excitação com Escovas

A WEG possui ampla experiência em aplicações de geradores com excitação estática e poderá ofertá-la sob consulta.

Turbogeradores Linha ST40

A linha de turbogeradores ST40 foi desenvolvida com base na ampla experiência da WEG no segmento de geração de energia através de biomassa, óleo e gás e geotermal. Isso se traduz em mais segurança e confiabilidade na operação do sistema de geração.

Características Técnicas

- Potência: até 62.500 kVA - 13.800 V - 60 Hz - 1.800 rpm
- Potência: até 50.000 kVA - 11.000 V - 50 Hz - 1.500 rpm
- Grau de proteção: IP44, IP54 e IP55
- Forma construtiva: IM1001 ou IM1005 (B3), IM7311 (D5), IM7315 (D6)
- Potências superiores, especialidades e/ou customizações sob consulta.

Principais Características

- Excitatriz e retificador integrados, aumentando a robustez e harmonia do conjunto de excitação
- Novo sistema de refrigeração do conjunto de excitação por meio de dutos, eficiente e otimizado
- Novos modelos de mancais otimizando o espaço interno
- Opção para utilização do conjunto de excitação com roda de diodos redundante

Características Construtivas

Estator

É a parte ativa magnética estática do turbogerador. É constituído por um pacote laminado de chapas de aço silício e em suas ranhuras são alojadas as bobinas que formam o enrolamento do estator. O núcleo do estator é montado diretamente na carcaça.

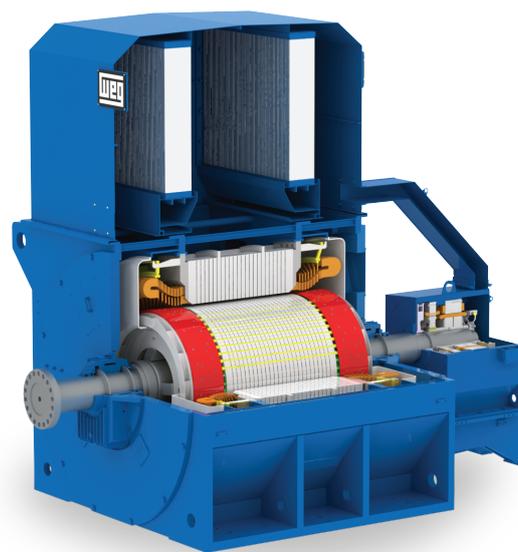
Rotor

O rotor consiste das partes ativas giratórias, compostas por um pacote de chapas de aço prensado, o enrolamento de campo e o enrolamento de amortecimento. Os rotores dos turbogeradores WEG possuem forma cilíndrica (polos lisos), em cuja periferia o enrolamento de campo e o enrolamento amortecedor são alojados em ranhuras.

Os eixos são fabricados em aço forjado ou laminados e usinados conforme as especificações. A ponta de eixo normalmente é cilíndrica ou flangeada.

Excitatriz *Brushless* (sem Escovas)

Os turbogeradores com sistema de excitação *brushless* possuem uma excitatriz principal girante instalada em um compartimento na parte traseira do turbogerador. O estator da excitatriz principal é alimentado em corrente contínua pelo regulador de tensão e o rotor da excitatriz principal alimenta o enrolamento de campo do turbogerador, através de uma ponte retificadora trifásica girante.



Excitação *Brushless* com Excitatriz Auxiliar (PMG)

A excitatriz auxiliar ou PMG (*Permanent Magnet Generator*) é um pequeno gerador incorporado aos turbogeradores *brushless* WEG com a função de alimentar o circuito de potência do regulador de tensão.

O rotor da PMG, instalado no eixo do turbogerador, é constituído por um pacote de chapas onde são alojados os ímãs permanentes.

O estator da PMG é montado normalmente na carcaça do compartimento externo, onde também é instalado o estator da excitatriz principal.

Excitação *Brushless* sem Excitatriz Auxiliar

Este tipo de excitação é opcional para turbogeradores WEG. O turbogerador não possui excitatriz auxiliar (PMG) e o circuito de potência do regulador de tensão é alimentado através do transformador de excitação, conectado aos terminais principais do turbogerador. O transformador de excitação pode ser instalado na caixa de ligação do turbogerador (sob pedido) ou no painel de excitação do cliente.

Turbogeradores Linha ST41

Os turbogeradores linha ST41 foram projetados para atuar no segmento de geração de energia elétrica através de biomassa, óleo e gás e geotermal. Utilizados acoplados em turbinas a vapor ou gás, seu conceito permite uma grande flexibilidade de projetos eletromagnéticos para atender as mais diversas aplicações, otimizando ao máximo a relação peso x potência.

Características Técnicas

- Potência: até 69.000 kVA - 13.800 V - 60 Hz - 1.800 rpm
- Potência: até 60.000 kVA - 11.000 V - 50 Hz - 1.500 rpm
- Grau de proteção: IP54 e IP55
- Forma construtiva: IM1001 ou IM1005 (B3)
- Potências superiores, especialidades e/ou customizações sob consulta.

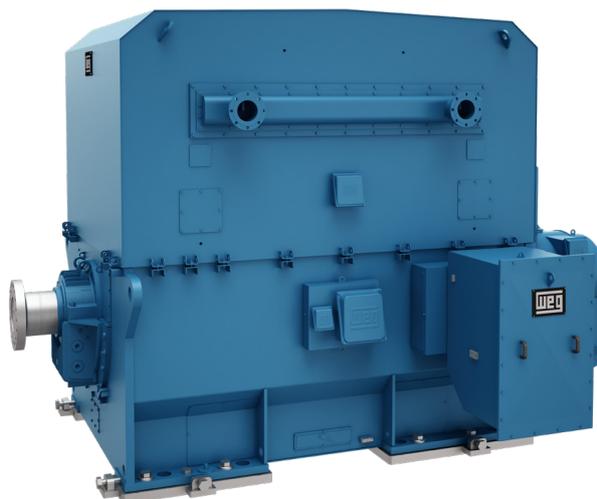
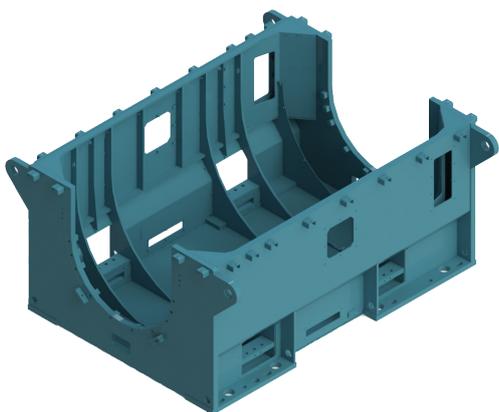
Principais Características

- Máquina compacta
- Baixo nível de ruído
- Alta eficiência
- Impregnação VPI com resina epóxi
- Manutenção reduzida
- Excitatriz e retificador integrados, aumentando a robustez e harmonia do conjunto de excitação
- Sistema de refrigeração do conjunto de excitação por meio de dutos, eficiente e otimizado
- Opção para utilização do conjunto de excitação com roda de diodos redundante

Características Construtivas

Carcaça

A carcaça possui o conceito de carcaça com 75% da altura, onde a parte superior é aberta possibilitando a montagem



do estator pelo topo.

Rotor Completo

Os rotores da linha ST41 são compostos por: eixo, rotor bobinado, ventiladores internos e externo e sistema de excitação completo, ou seja, excitatriz principal, excitatriz auxiliar e roda de diodos.

Assim como outros sistemas, os rotores da linha foram validados em ambientes de prototipagem virtual e real, sendo que na virtual foram submetidos à cálculos numéricos estruturais e dinâmicos, como: análise rotodinâmica do conjunto, onde é avaliada a resposta ao desbalanceamento, o mapa de rigidez, a deflexão estática do rotor completo e o diagrama de Campbell.

Cada componente foi avaliado individualmente em termos estruturais de acordo com os carregamentos submetidos. Para essa análise foi utilizado o software comercial de elementos finitos Ansys®, avaliando-se então o estado de tensões e deformações experimentado pelos componentes rotativos do gerador.



Laboratório de Testes

Os turbogeradores WEG são testados de acordo com as normas NBR, IEC e IEEE no moderno laboratório capacitado para testar geradores com potência de até 20.000 kVA e tensões até 15.000 V, com monitoramento totalmente informatizado e controles de alta precisão. Os ensaios são divididos em três categorias: ensaio de rotina, tipo e especial.



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, utilizando 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 de médio e grande porte, conte com a equipe de serviços WEG. A mesma tecnologia utilizada para fabricar motores, geradores e turbinas é utilizada para revisão e recuperação. Os serviços são executados em campo (no próprio cliente) ou nas fábricas: Jaraguá do Sul/SC, Sertãozinho/SP 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.

Para realização de serviços, prestamos 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
- Turbogeneradores
- Hidrogeradores
- Aerogeradores
- Turbinas hidráulicas e a vapor
- Redutores



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

Partes e Peças

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

Conheça as operações
mundiais da WEG



www.weg.net



ENERGIA

 +55 47 3276.4000

 energia@weg.net

 Jaraguá do Sul - SC - Brasil

Cód: 50021177 | Rev: 06 | Data (m/a):12/2019.

Sujeito a alterações sem aviso prévio.

As informações contidas são valores de referência.