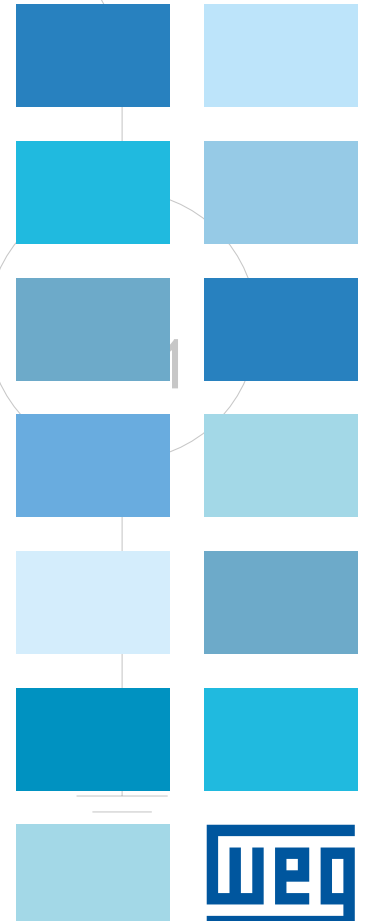


# Compensadores Síncronos Rotativos





# Compensadores Síncronos Rotativos

Os compensadores síncronos rotativos WEG são especificamente desenvolvidos para disponibilizarem potência reativa, inércia, potência de curto-circuito e assim contribuírem com a estabilização, recomposição do sistema e regulação de tensão em redes de energia elétrica.

Com o aumento das energias renováveis, a instabilidade das redes de transmissão torna-se um desafio. A utilização de compensadores síncronos, além de auxiliar na manutenção de reativos, aumenta a capacidade de curto-circuito com o aumento da inércia ao sistema. Quando as variações da potência reativa da rede não são equilibradas, pode haver instabilidade da tensão, isolamento do sistema (ilhamento), colapso de tensão e, em casos extremos, o *black-out* do sistema elétrico. A escassez de energia reativa em redes elétricas pode ser causada por uma variedade de fatores, como desativação de usinas de geração de energia, falhas em linhas de transmissão, demandas de pico, concentração de geração eólica, geração com característica instável. Fornecendo ou absorvendo potência reativa (*var*) de maneira dinâmica e suave e sem necessidade de chaveamentos, disponibilizando inércia e potência de curto-circuito ao sistema, os compensadores síncronos rotativos são amplamente utilizados para garantir a qualidade da energia elétrica de redes de transmissão, com o objetivo de alimentar adequadamente os equipamentos atendidos pelas redes. Utilizando ferramentas de projetos de última geração, a WEG fornece compensadores síncronos rotativos para uma ampla faixa de potência e tensão, atendendo as necessidades de melhoria da qualidade da energia dos fornecedores e transmissores de energia elétrica.

## Aplicações

A WEG fornece compensadores síncronos rotativos para aplicações em sistemas elétricos de geração e transmissão de energia, com o objetivo de obter valores nominais de tensão nos diversos níveis, bem como nos pontos extremos, principalmente em linhas de transmissão extensas.

Longas linhas de transmissão, quando a vazios ou com carga reduzida, devido ao seu efeito capacitivo, aumentam a tensão no sentido da geração para o consumidor. Quando carregadas, devido ao efeito de mútua indução e do fator de potência tipicamente indutivo da carga, diminuem a tensão no sentido da geração para o consumidor.

Sistemas com baixa disponibilidade de potência de curto-circuito e alta instabilidade também são otimizados com a aplicação dos compensadores síncronos rotativos, devido às suas características intrínsecas de adicionarem potência de curto-circuito e inércia ao ponto de conexão.

Os parques eólicos, que tipicamente possuem características de baixa geração de reativos e limitada potência de curto-circuito, necessitam do compensador síncrono próximo às unidades de geração para facilitar a transmissão da energia gerada até os centros consumidores. O compensador síncrono rotativo, através do controle da excitação, mantém o equilíbrio do sistema de energia, absorvendo ou fornecendo potência reativa e mantendo a tensão da rede dentro dos padrões recomendados para operação do sistema e otimização do fluxo de energia.

## Por Que Utilizar Compensador Síncrono Rotativo?

- Flexibilidade de operação em todas as condições de carga do sistema elétrico, fornecendo potência reativa (*var*) para a rede nas condições de queda de tensão devido ao aumento de carga e absorvendo potência reativa da rede nas situações de aumento da tensão devido à redução da carga, de uma maneira contínua, dinamicamente e com variações suaves;
- Estabilização da tensão de maneira suave, sem necessidade de chaveamentos;
- Aumento da inércia do sistema, uma necessidade em demanda crescente devido à baixa inércia e estabilidade dos sistemas alimentados com energias renováveis;
- Possibilita ajuste do nível de tensão em pontos do sistema elétrico otimizando a capacidade de transmissão e o fluxo de potência;
- Compensação de reativos sem introdução de harmônicos significativos;
- Otimização do espaço físico de instalação para aplicações de grande porte;
- Evita que geradores conectados ao sistema elétrico trabalhem com tensão de geração próxima de seus valores limites;
- Evita variação constante nos taps dos transformadores elevadores;
- Reduz o número de manobras com reatores ou manobras de linhas de transmissão quando estas são necessárias para corrigir o valor da tensão do sistema elétrico;
- Facilidade de ajuste de tensão através do ajuste da excitação com uma atuação bastante simples e rápida, evitando uma série de outras manobras que seriam necessárias para se conseguir o mesmo efeito e que envolveriam mais equipamentos com maior comunicação entre unidades, mais tempo e, conseqüentemente, maior probabilidade de falhas.





### Características Técnicas

- Faixa de potência: até  $\pm 150.000$  kvar - 15.000 V - 60 Hz  
até  $\pm 120.000$  kvar - 15.000 V - 50 Hz
- Graus de proteção: IP23/IP24W a IP44/IP55
- Formas construtivas: IM1001 ou IM1005 (B3), IM7311 (D5), IM7315 (D6)
- Refrigeração: autoventilado (ar), trocador de calor ar-água

### Normas e Certificações

Os compensadores síncronos rotativos podem ser fornecidos segundo as normas IEC, NEMA, IEEE ou ABNT entre outras. 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 e ISO 14001.

### Características Construtivas

#### Tipos de Excitação

Os compensadores síncronos necessitam de uma fonte de corrente contínua para alimentar o enrolamento de campo (enrolamento do rotor), que usualmente é suprido através de uma excitatriz estática (com escovas) ou de uma excitatriz *brushless* (sem escovas).

#### ■ Excitatriz estática (com escovas)

Compensadores síncronos com excitatriz do tipo estática são constituídos de anéis coletores e escovas, que possibilitam a alimentação dos polos do rotor através de contato elétrico deslizante. A corrente contínua para alimentação dos polos é proveniente de um conversor e controlador estático CA/CC do sistema de excitação. Este sistema permite excitação positiva e negativa do compensador síncrono, operação demandada por algumas aplicações, possibilitando assim operar em toda a curva de capacidade da máquina.

#### ■ Excitatriz *brushless* (sem escovas)

Compensadores síncronos com sistema de excitação *brushless* possuem uma excitatriz girante, normalmente localizada em um compartimento na parte traseira da máquina, que é alimentada pelo controlador CA/CC do sistema de excitação. O rotor da excitatriz alimenta o enrolamento dos polos do rotor através de uma ponte retificadora trifásica girante, também localizada no rotor da máquina.

### Mancais

Em função da aplicação, os compensadores síncronos WEG são fornecidos com mancais hidrodinâmicos, lubrificados a óleo, para lubrificação natural (autolubrificáveis) ou lubrificação forçada (lubrificação externa). Também, em função da aplicação, os mancais podem ser especificados com sistema de levantamento do eixo (*jacking oil system*) para partida e parada da máquina.

### Motor de Acionamento e Sincronização (Motor Auxiliar de Partida)

Dependendo da aplicação, um motor de indução trifásico alimentado por inversor de frequência pode ser fornecido acoplado ao eixo do compensador síncrono para realizar a partida de forma suave e elevar sua rotação até a rotação síncrona, minimizando impactos na rede de alimentação durante a partida do compensador.

O motor auxiliar e respectivo acionamento também podem ser dimensionados para parada do compensador síncrono através de frenagem regenerativa, retornando energia para a rede de alimentação durante a parada da máquina.

### Tipos de Refrigeração e Graus de Proteção

Os tipos de refrigeração/proteção mais utilizados nos compensadores síncronos WEG são:

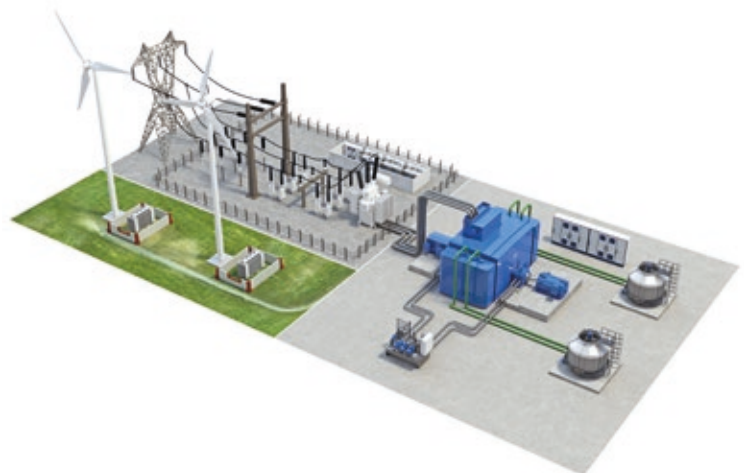
- IC01: autoventilados (ar), grau de proteção IP23/IP24W
- IC81W: trocador de calor ar-água, grau de proteção IP44/IP55

Além dos tipos de refrigeração citados, os compensadores síncronos WEG podem ser fornecidos com ventilação forçada, entrada e/ou saída de ar por dutos (IC17/IC37) em instalações abrigadas e outros meios de refrigeração, atendendo da melhor forma as características da aplicação e do ambiente onde serão instalados.

### Solução Completa

A WEG fornece a solução completa para sistemas de compensação síncrona de reativos:

- Compensador síncrono rotativo
- Sistemas de partida, comando, proteção e excitação
- Transformadores principais e auxiliares
- Motor auxiliar de partida
- Sistema de resfriamento para as máquinas
- Unidade hidráulica de lubrificação dos mancais
- Outros, conforme necessidade





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](https://www.instagram.com/weg_wr)

