

# **MANUAL**

## **TRANSFORMADORES SECO**



## ÍNDICE

	<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
	<b>2. INSTRUÇÕES BÁSICAS .....</b>	<b>4</b>
	<b>2.1. Instruções Gerais .....</b>	<b>4</b>
	<b>2.2. Fornecimento.....</b>	<b>4</b>
	2.2.1. Local de recebimento .....	5
	2.2.2. Descarregamento e manuseio .....	5
	2.2.3. Inspeção de recebimento .....	6
	<b>2.3. Armazenagem .....</b>	<b>6</b>
	<b>3. INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADORES A SECO .....</b>	<b>7</b>
	<b>3.1. Considerações Gerais.....</b>	<b>7</b>
	<b>3.2. Condições Especiais.....</b>	<b>9</b>
	<b>3.3. Requisitos Básicos para Instalação .....</b>	<b>9</b>
	<b>3.4. Altitudes de Operação .....</b>	<b>13</b>
	<b>3.5. Distâncias Necessárias para Operação .....</b>	<b>13</b>
	<b>3.6. Ligações.....</b>	<b>14</b>
	<b>3.7. Proteção e Equipamento de Manobra .....</b>	<b>16</b>
	<b>3.8. Monitor de Temperatura .....</b>	<b>16</b>
	<b>4. ENERGIZAÇÃO .....</b>	<b>17</b>
	<b>4.1. Energização de Transformador para Retificador após Falha do Sistema .....</b>	<b>18</b>
	<b>5. MANUTENÇÃO.....</b>	<b>19</b>
	<b>5.1. Inspeções Periódicas.....</b>	<b>19</b>
	5.1.1. Registros operacionais.....	19
	5.1.2. Inspeção termográfica .....	20
	5.1.3. Inspeções visuais .....	20
	<b>ANEXO A – RELE CONTROLADOR TEMPERATURA PCPT 3.....</b>	<b>23</b>
	<b>ANEXO B – RELE CONTROLADOR TEMPERATURA PCPT 4.....</b>	<b>24</b>
	<b>ANEXO C – RELÉ CONTROLADOR TEMPERATURA PCPU 8 .....</b>	<b>25</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Este manual visa dar informações necessárias ao transporte, armazenagem, instalação e manutenção de transformadores a seco WEG. O atendimento a estas instruções proporcionará um melhor desempenho do transformador, além de prolongar a sua vida útil.

Os transformadores WEG são projetados e construídos rigorosamente segundo normas ABNT em suas últimas edições, estando, por isso, os dados deste manual sujeitos a modificações sem prévio aviso.

Recomendamos àqueles que desejarem aprofundar-se no assunto, a leitura das seguintes normas:

- NBR 10295: Transformadores de Potência Secos.
- NBR 5416: Aplicação de Cargas em Transformadores de Potência.
- NBR 13297: Recebimento, instalação e manutenção de transformadores de potência secos

É muito importante ainda ter em mãos as publicações sobre instalação de transformadores emitidas pelas concessionárias de energia da região, visto que muitas delas têm caráter normativo. Para maiores esclarecimentos, consulte nosso Departamento de Assistência Técnica.



**Figura 1**

## 2. INSTRUÇÕES BÁSICAS

### 2.1. Instruções Gerais

Todos que trabalham em instalações elétricas, seja na montagem, operação ou manutenção, deverão ser permanentemente informados e atualizados sobre as normas e prescrições de segurança que regem o serviço, e aconselhados a segui-las. Cabe ao responsável certificar-se, antes do início do trabalho, de que tudo foi devidamente observado e alertar seu pessoal para os perigos inerentes à tarefa proposta. Recomenda-se que estes serviços sejam efetuados por pessoal qualificado.

O local de trabalho deve contar com equipamento para combate a incêndios e avisos sobre primeiros socorros, em lugares bem visíveis e acessíveis.

### 2.2. Fornecimento

Os transformadores depois de testados e liberados, são embalados na fábrica de forma adequada ao seu transporte, garantindo assim o seu perfeito funcionamento. Além disso, devem estar protegidos durante o transporte evitando sua exposição a intempéries. Sua amarração e fixação para o transporte são de responsabilidade do transportador. No recebimento, recomendamos cuidadosa inspeção, verificando se o transformador está devidamente protegido e também a existência de eventuais danos provocados pelo transporte. Caso eles tenham ocorrido, notificar imediatamente o representante WEG mais próximo e a empresa transportadora para que não haja problemas com a empresa seguradora.



**Atenção!**  
Indispensável a observação da NR 10 – SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE.

### 2.2.1. Local de recebimento



Sempre que possível, o transformador deve ser descarregado diretamente sobre sua base definitiva, quando for necessário o descarregamento em local provisório, deve ser verificado se o terreno oferece plenas condições de segurança e distribuição de esforço, bem como se o local é o mais nivelado e limpo possível. É conveniente não retirar a proteção de plástico até que o transformador esteja em seu lugar definitivo, bem como armazená-lo em local abrigado.

### 2.2.2. Descarregamento e manuseio

Todos os serviços de descarregamento e locomoção do transformador devem ser executados e supervisionados por pessoal especializado e atendendo os cuidados que uma carga de peso significativo requer, obedecendo-se as normas de segurança e utilizando-se os pontos de apoio apropriados.

O levantamento ou tração deve ser feito pelos pontos indicados nos desenhos, não devendo utilizar-se outros pontos que, se usados, podem acarretar graves danos ao transformador. Em caso de deslocamento por arraste, o mesmo deverá ser feito sobre as rodas, fornecidas com o transformador, ou base de arraste. A movimentação do transformador com empilhadeira não é recomendada, caso necessário deverá ser feito com os devidos cuidados com relação ao seu posicionamento.

Para direcionar o transformador, fazer esforços somente sobre as vigas de prensagem do núcleo ou da base.

**Importante: Transformadores providos de cubículos (caixas de proteção) não devem ser suspensos por eventuais olhais neles existentes. Remover a tampa do cubículo e içar o transformador sempre pelos olhais das vigas superiores do transformador (internamente ao cubículo).**

Todos os cuidados devem ser tomados para que não existam esforços em locais inadequados, como nos barramentos e nas bobinas, o que pode causar dano irreversível e comprometer o funcionamento do transformador.



#### Cuidado!

Nunca exercer esforços sobre as bobinas ou calços das mesmas, qualquer deslocamento pode afetar as características elétricas do equipamento ou causar danos no momento da energização.

### 2.2.3. Inspeção de recebimento

Antes do descarregamento deve ser feita uma inspeção preliminar no transformador por pessoal especializado, verificando as suas condições externas, acessórios e componentes quanto às deformações e estado da pintura. A lista de materiais expedida deve ser conferida. Caso sejam evidentes quaisquer danos, falta de acessórios e componentes ou indicações de tratamento inadequado durante o transporte, o fabricante e o transportador devem ser comunicados.

### 2.3. Armazenagem

Os transformadores, quando não instalados imediatamente, devem ser armazenados, preferencialmente com sua embalagem original de fábrica, em lugar abrigado, seco, isento de poeiras e gases corrosivos, colocando-os sempre em posição normal e afastados de área com muito movimento ou sujeito a colisão. Recomenda-se a utilização de uma proteção de plástico para evitar deposição de sujeira e, no caso de transformadores com cubículo de proteção, utilização de sílica gel no interior do cubículo para absorção da umidade, assim o mesmo poderá ser armazenado por um longo tempo sem sofrer alteração de suas características de isolamento.

Os componentes e acessórios, quando retirados do transformador para transporte ou para armazenamento, devem ser armazenados em locais adequados, seguindo o mesmo procedimento dos transformadores.

Após o período de armazenagem, o transformador a seco poderá ser energizado seguindo as respectivas instruções, não é necessária uma secagem prévia dos enrolamentos, visto que os mesmos não absorvem umidade.

### 3. INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADORES A SECO

#### 3.1. Considerações Gerais

Os transformadores a seco WEG são projetados de forma a operarem a temperatura ambiente máxima de 40°C e altitude máxima de 1000m.s.n.m, exceto quando diferentemente solicitado. **O ambiente de instalação deve ser em um local abrigado com ventilação necessária para a sua correta refrigeração.** Embora resistentes, transformadores secos não podem ser diretamente expostos a intempéries (exceto quando há aplicações especiais como por exemplo com caixa IP54).

Antes de qualquer providência para montagem do transformador, deve ser verificada a disponibilidade de pessoal qualificado, assim como de equipamentos e ferramentas adequadas. A montagem deve ser executada em conformidade com as normas técnicas específicas para transformadores a seco. Antes da montagem do transformador, deve ser feita uma verificação constando de:

- Inspeção visual quanto ao correto nivelamento da base e a fim de certificar que não ocorreram danos durante o manuseio;
- Fixação correta do transformador à base definitiva;
- Confirmação de que os dados de placa estão compatíveis com a especificação técnica do equipamento;
- Avaliação das conexões de aterramento do transformador.



**Atenção!**

Para o reaperto das conexões elétricas e mecânicas, seguir os passos descritos abaixo. Desta forma, estará garantida a prensagem do núcleo de ferro magnético e o contato das conexões elétricas.

- Reaperto de todas as conexões (ver figura 2):
  1. Afrouxar as porcas internas dos tirantes horizontais superiores;
  2. Reapertar as porcas dos tirantes verticais na armadura superior;
  3. Reapertar as porcas externas e internas dos tirantes horizontais superiores;

4. Afrouxar as porcas internas dos tirantes horizontais inferiores;
5. Reapertar as porcas externas e internas dos tirantes horizontais inferiores;
6. Reapertar as demais conexões mecânicas (cubículo, rodas, aterramento, etc.);
7. Reapertar todas as conexões elétricas.

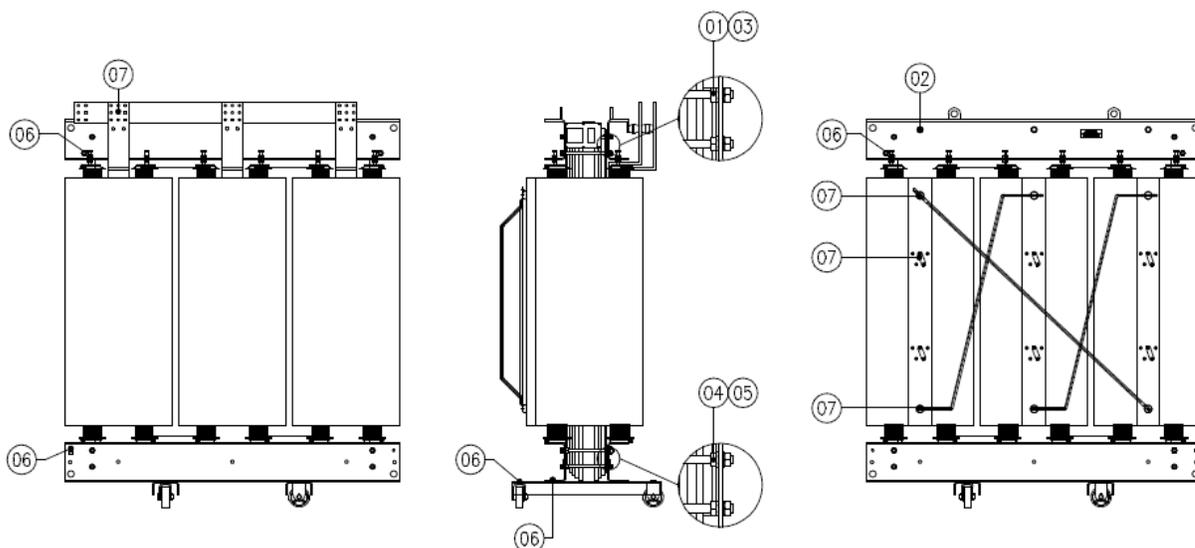


Figura 2

**Tabela 1 – Torque em parafusos de barramentos para conexão**

BITOLA	Barramentos de baixa tensão		Barramentos de alta tensão
	Classe 5.6	Inox	Latão
M8	24.0	12	-
M10	48.0	25	10
M12	84.0	42	18
M16	200.0	102	40
M20	390.0	200	80

**Tabela 2 – Torque em parafusos da estrutura do transformador**

BITOLA	Demais parafusos (fixação da parte -ativa)		
	Classe 5.6	Classe 8.8	Inox
M8	8	15	12
M10	16	30	25
M12	30	60	42
M16	70	140	102
M20	140	275	200



Cuidado!

Nunca energizar o transformador sem conferir o aperto das conexões elétricas e mecânicas.

### 3.2. Condições Especiais

Constituem condições especiais de: funcionamento, transporte ou instalação, as que podem exigir construção especial, revisão de valores nominais, cuidados especiais no transporte, instalação ou funcionamento do transformador.

Exemplos destas condições especiais são:

- Instalação em altitudes superiores a 1000m.s.n.m e temperaturas superiores a 40°C;
- Exposição à umidade excessiva, atmosfera salina, gases ou fumaça prejudiciais ao equipamento;
- Exposição a pó prejudicial como o pó de minério de ferro, enxofre, etc.;
- Exposição a materiais explosivos na forma de gases ou pó;
- Exigência de isolamento diferente do especificado para o equipamento;
- Limitação do espaço de instalação;
- Transporte, instalação e armazenagem em condições precárias;
- Risco de vibrações anormais, abalos sísmicos e choques ocasionais.

Estes fatores devem sempre ser verificados a fim de obtermos um melhor funcionamento do mesmo e como fator de prevenção para acidentes ou danos ao equipamento. A eventual exposição a estes fatores causará perda de rendimento do transformador, como classe de temperatura do material, rigidez dielétrica dos isolantes, entre outras.

### 3.3. Requisitos Básicos para Instalação

Os transformadores a seco deverão ser instalados sobre superfície adequadamente nivelada e resistente para suportar seu peso. Quando os

transformadores forem dotados de rodas, confirmar que o equipamento esteja apoiado por igual nos pontos de base, a fim de garantir sua estabilidade e evitar deformações.

Nas instalações dos transformadores, devem ser considerados cuidadosamente os seguintes fatores:

- Deve haver um espaçamento mínimo de 0,5m entre transformadores e entre estes e paredes ou muros, proporcionando facilidade de acesso para inspeção e ventilação, dependendo, entretanto, das dimensões de projeto e das tensões do transformador;
- O local onde será colocado o transformador deve ser bem ventilado, de maneira a ser assegurada uma ventilação natural apropriada, visto que este é um parâmetro fundamental ao correto funcionamento do transformador a seco. Neste sentido, é importante que as entradas de ar estejam localizadas na parte inferior e as saídas na parede oposta na parte superior com aberturas suficientes para circulação de aproximadamente 2,5m<sup>3</sup> de ar por minuto/kW de perda (ver cálculo exemplificado a seguir).



A ventilação adequada na sala do transformador confere ao equipamento vida útil e estabilidade esperadas. Em regime contínuo ou em eventuais sobrecargas momentâneas.

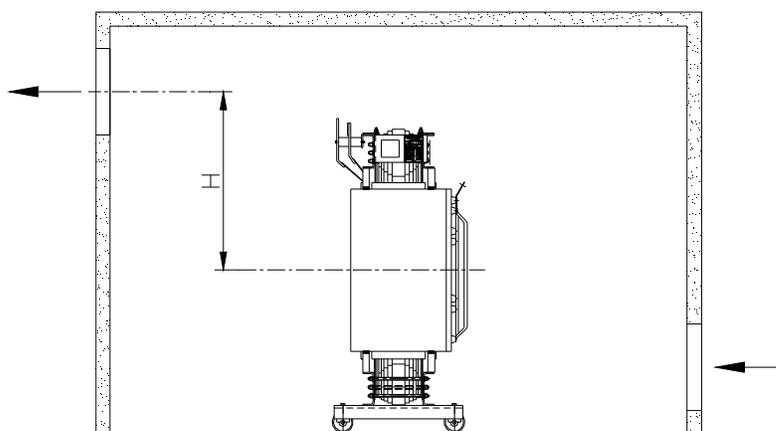
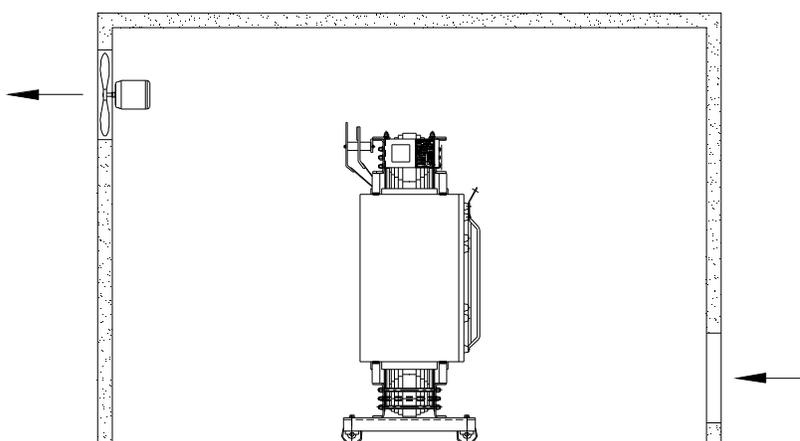


Figura 3

Como geralmente a ventilação natural não é suficiente, podem-se instalar ventiladores a fim de aumentar o fluxo de ar na sala conforme Figura 4, ou preferencialmente, adotar a climatização da sala onde irá operar o transformador.



**Cuidado!**  
 Caso seja adotada a climatização da sala elétrica onde se encontra o transformador, não direcionar o equipamento utilizado para climatização diretamente sobre o transformador, evitando desta forma a condensação de água sobre o mesmo. Este contato com a água pode causar a queima do transformador.



**Figura 4**

Para um cálculo aproximado do tamanho das aberturas ou o fluxo de ar necessário na sala podem-se utilizar as expressões abaixo, tomando como diferença de 15°C de temperatura entre o ar que entra e o ar que sai:

$$S = 0,3 \times \frac{P_t}{\sqrt{H}}$$

$$S' = 1,1 \times S$$

$$V = 5 \times P_t$$

onde:

$P_t$  = perdas totais do transformador dissipadas a 115°C [kW]

$S$  = superfície da abertura inferior [m<sup>2</sup>]

$S'$  = superfície da abertura superior [m<sup>2</sup>]

$H$  = distância medida entre a metade da altura do transformador e a metade da saída de ar superior [m] (vide figura 3)

$V$  = volume do ar de refrigeração [m<sup>3</sup>/min]

Exemplo: Instalação de 2 transformadores de 2.000kVA

Perda total  $P_t$  típica para transformador seco de 2MVA a 115°C = 27kW

Distancia  $H$  entre a metade da altura do transformador e a metade da saída de ar superior: 1,5m

$$S = 0,3 \times \frac{27 \times 2}{\sqrt{1,5}} = 13,2m^2$$

$$S' = 1,1 \times 13,2 = 14,5m^2$$

Pela área encontrada, sabemos que será necessária a instalação de ventilação forçada na sala. A vazão mínima dos motoventiladores será:

$$V = 5 \times 27 \times 2 = 270m^3 / \text{min}$$

Este exemplo desconsidera a existência de cubículo de proteção, o que seria questionável no caso de uma sala própria para instalação do transformador.

**Cuidado!**

Caso o transformador possua cubículo de proteção, não substituir esta caixa por outra, a ventilação pode não ser suficiente para o funcionamento adequado do equipamento.

### 3.4. Altitudes de Operação

Os transformadores são projetados e construídos conforme as normas aplicáveis, para instalações até 1.000m.s.n.m acima do nível do mar. Em altitudes superiores a 1.000m.s.n.m, o transformador terá sua capacidade reduzida ou necessitará de um sistema de refrigeração mais eficaz. Assim teremos um fator de correção, tendo em vista a redução da rigidez dielétrica do ar com a altitude, conforme tabela a seguir:

**Tabela 3 – Correções de rigidez dielétrica do ar para altitudes de 1000m.s.n.m.**

Altitude (m)	Fator de Correção
1000	1,00
1200	0,98
1500	0,95
1800	0,92
2100	0,89
2400	0,86
2700	0,83
3000	0,80
3600	0,75
4200	0,70
4500	0,67

Fonte: NBR - Tabela 5

### 3.5. Distâncias Necessárias para Operação

Os transformadores devem ser instalados e seus cabos conectados, observando-se as distâncias dielétricas necessárias previstas por norma para cada classe de tensão. Devem estar afastados de paredes, grades, eletrodutos, cabos e

outros dispositivos conforme os valores especificados na tabela a seguir. Estas distâncias também são importantes a fim de obtermos a ventilação adequada:

**Tabela 4 – Espaçamentos externos mínimos para transformadores a seco**

Classe de Tensão do Equipamento [kV](eficaz)	Tensão de Impulso Atmosférico [kV]	Espaçamento Mínimo FASE-TERRA [mm]	Espaçamento Mínimo FASE-FASE [mm]
0,6	----	25	25
1,2	----	25	25
7,2	40	45	60
	60	65	90
15	95	130	160
	110	150	200
24,2	125	170	220
	150	200	280
36,2	150	200	280
	170	240	320
	200	300	380

### 3.6. Ligações

As ligações do transformador devem ser realizadas de acordo com o diagrama de ligações de sua placa de identificação. **É importante que se verifique se os dados da placa de identificação estão coerentes com o sistema ao qual o transformador será instalado.**

As terminações devem ser suficientemente flexíveis a fim de evitar esforços mecânicos causados pela expansão e contração que poderão quebrar os isoladores, quando existentes. Estas terminações admitem consideráveis pesos de condutores, mas devem ser evitadas longas distâncias sem suportes. Os cabos ou barras devem estar corretamente dimensionados e as conexões devidamente apertadas a fim de evitar sobreaquecimento. Transformadores a seco WEG possuem marcação dos terminais conforme normas aplicáveis.

ANTES DE OPERAR  
REAPORTE TODAS AS CONEXÕES  
ELÉTRICAS E MECÂNICAS

O circuito de proteção térmica, quando existente, deve ser conectado conforme manual de ligação do mesmo.

A malha de terra deverá ser ligada aos terminais próprios por meio de cabo de cobre com seção adequada.

Os terminais de alta tensão do transformador a seco WEG são em cobre estanhado.

Os terminais de baixa tensão são em alumínio de liga especial e garantem as qualidades eletromecânicas desejadas para uma boa conexão (excepcionalmente esses terminais são de cobre).

A conexão de alumínio requer alguns cuidados, como segue:

- **Preparação da Superfície:** Antes de realizar qualquer ligação ou conexão, as superfícies de alumínio devem ser limpas, a fim de retirar a fina camada de óxido que se cria espontaneamente ao contato com o ar, e que é péssima condutora. A remoção desta camada de óxido pode ser feita com escova de aço, lixa fina, raspagem, etc. É importante que esta operação seja feita com rapidez, e imediatamente após a remoção, deverá ser untada com inibidor adequado.
- **Conexão Alumínio-Alumínio:** Os terminais do transformador e os barramentos a serem conectados a eles devem ser tratados de modo idêntico, recebendo uma preparação de superfície conforme citado acima.



**Atenção!**  
Verificar sempre a existências de conexões entre cobre e alumínio. Estas conexões requerem cuidados especiais.

- **Conexão Alumínio-Cobre:**
  - Superfície do condutor de alumínio nú: limpar;

- Superfície do condutor de cobre:
  - § Cobre nu: limpar,
  - § Cobre com recobrimento de prata, estanho ou níquel: limpar ou limpar e colocar placa de cobre nu ou Cupal. Após limpeza, untar com inibidor.
- **Material empregado para a conexão:** Todas as peças, porcas, parafusos e arruelas lisas devem ser protegidos contra corrosão.
- **Pressão de contato:** Os parafusos devem de preferência, ser apertados com uma chave com um dinamômetro ou chave limitadora de torque, para se obter uma distribuição uniforme de pressão contato. É recomendado realizar um reaperto dos parafusos após algumas semanas de uso, a fim de equalizar eventuais acomodações (ver Tabela 1 deste manual).

### 3.7. Proteção e Equipamento de Manobra

Os transformadores devem ser protegidos contra sobrecargas, curto-circuito e surtos de tensão através de chaves fusíveis, disjuntores, seccionadores, pára-raios, etc., que deverão ser adequadamente dimensionados para serem coordenados com o transformador e testados antes de fazer as conexões.

### 3.8. Monitor de Temperatura

Caso a alimentação do monitor de temperatura seja feita com uma das próprias fases do transformador, deve-se utilizar a fase adjacente ao monitor, ou seja, se o monitor está instalado ao lado da fase 1, a alimentação deverá ser com a fase 1 do transformador. Caso contrário, ocorrerá a queima do monitor de temperatura.



O sistema de proteção térmica protegerá o transformador quando este estiver por qualquer razão superaquecendo. Verifique a alimentação e o funcionamento antes da energização.

## 4. ENERGIZAÇÃO

A energização do transformador deverá ser feita após a verificação dos itens relacionados a seguir:

- Verificar se as tensões informadas na placa de identificação estão de acordo com as previstas para o local;
- Para a operação de transformadores em paralelo, verificar se a ligação está com a polaridade correta;
- Verificar se as conexões dos cabos ou barras estão corretamente ligadas e posicionadas de forma adequada;
- Verificar as ligações no painel de mudança de derivações. Devem estar firmes e na mesma posição nas três fases;
- Se o aterramento está corretamente conectado ao parafuso previsto para esta finalidade, além de verificar se o aterramento foi executado em local previsto no projeto e mostrado no desenho;
- Para transformadores com dispositivo de proteção térmica, conferir a ligação do circuito, notando se a tensão está de acordo e se os contatos de alarme e desligamento estão ligados aos respectivos circuitos;
- Verificar se não existe materiais, equipamentos ou outras impurezas sobre o transformador, entre as bobinas ou impedindo a ventilação nos canais de resfriamento. A limpeza deverá ser feita conforme item 5.2 deste manual;
- Sempre é recomendável fazer uma verificação da resistência do isolamento, fazendo medições entre os enrolamentos de alta e baixa tensão e dos enrolamentos contra a terra.

Feitas estas verificações, o transformador deve ser conectado ao sistema. A tensão deverá ser aplicada com o transformador à vazio e medida no secundário para checar a correspondente saída.

Operações em tensões acima da nominal podem causar a saturação e aumento significativo das perdas. Podendo resultar em superaquecimento e níveis de ruído acima do normalizado.

A carga deve ser aplicada progressivamente até a potência nominal.



#### Atenção!

Se o transformador estiver na derivação (tap) incorreta, podem ser gerados níveis de ruído acima do normalizado.

### 4.1. Energização de Transformador para Retificador após Falha do Sistema

Quando houver uma parada do sistema em função da ocorrência de um problema (ou seja, quando a parada não tiver sido gerada por um desligamento voluntário dos operadores), o transformador somente poderá ser energizado novamente após a execução dos seguintes procedimentos:

1. Desconexão dos cabos de alimentação do transformador e da carga;
2. Execução do ensaio de resistência ôhmica em todos os enrolamentos (BT e AT), entre fases e entre fase-neutro (este último quando aplicável);
3. Execução do ensaio de relação de transformação em todos os taps;
4. Execução do ensaio de resistência do isolamento de todos os enrolamentos entre si e contra a terra;
5. Se todos os ensaios anteriores apresentarem resultados satisfatórios comparativamente aos relatórios de fábrica, fazer a desmagnetização do núcleo conforme segue:
  - Com uma fonte de tensão variável adequada, aplicar uma rampa de tensão do remanente da fonte até a tensão nominal do transformador pelo lado da BT com a alta tensão em aberto e no maior tap. Manter esta tensão por 2 minutos.

Após estes procedimentos com resultados satisfatórios o transformador poderá ser reenergizado. Estas operações devem estar documentadas.



Seguindo o procedimento de reenergização após falha do sistema, fica garantido que o transformador não sofreu danos devido a curtos-circuitos externos.

## 5. MANUTENÇÃO

Sendo uma das grandes vantagens deste tipo de transformador, os transformadores a seco WEG necessitam de pouca manutenção. Contudo, é necessário fazer um acompanhamento constante a fim de se evitar problemas como acúmulo de poeira e outras impurezas, (o que pode causar perda na capacidade de refrigeração e conseqüente perda de potência), deformações de sua estrutura e condições das conexões elétricas, entre outras.

Itens de manutenção recomendados pela WEG:

1. Inspeção visual do local;
2. Limpeza conforme especificado a seguir no item 5.2, verificação de entradas e saídas de ar;
3. Verificar se não houve sobreaquecimento nos terminais de ligação;
4. Verificar o funcionamento do conjunto de proteção térmica;
5. Verificação da pressão nos contatos dos terminais e painel de comutação;
6. Verificar se o aterramento está corretamente conectado aos terminais previstos.



A limpeza do transformador e do ambiente onde este se encontra são indispensáveis para o correto funcionamento do mesmo, devendo fazer parte dos itens de verificação durante a manutenção periódica.

### 5.1. Inspeções Periódicas

#### 5.1.1. Registros operacionais

Os registros operacionais devem ser obtidos através das leituras dos instrumentos indicadores, das ocorrências extraordinárias relacionadas com o transformador, bem como todo evento relacionado, ou não, com a operação do sistema elétrico que possa afetar o desempenho e/ou características intrínsecas do transformador. É recomendável a leitura diária dos indicadores de temperatura (anotar

temperatura ambiente), carga e tensão do transformador a seco enquanto este estiver energizado.

### 5.1.2. Inspeção termográfica

Estas inspeções devem ser realizadas periodicamente nas instalações, objetivando, principalmente, detectar aquecimento anormal nos conectores.

### 5.1.3. Inspeções visuais

Devem ser feitas inspeções visuais periódicas, seguindo-se um roteiro previamente estabelecido, que deve abranger todos os pontos a serem observados.

Alguns defeitos normalmente ocorridos podem ser relacionados com sua sugerida solução.

**Tabela 5 – Causas de defeitos e correções**

ITEM	ANORMALIDADES	CAUSA PROVÁVEL	CORREÇÃO
1	Sobreaquecimento nos terminais AT, BT e pontos de conexão e painel de comutação.	Mau contato.	Limpeza de áreas de contatos. Reapertar porcas e parafusos.
2	Sobreaquecimento do transformador	Sobrecarga acima do previsto.	Diminuir carga. Aumentar a refrigeração.
		Circulação de ar de refrigeração insuficiente.	Limpar canais de ar de refrigeração do transformador. Verificar dutos e aberturas para circulação de ar de refrigeração quanto ao dimensionamento e às obstruções.
		Temperatura do ar de refrigeração acima da temperatura prevista.	Diminuir carga. Aumentar a circulação de ar da refrigeração.
3	Atuação do relé de proteção (alarme e/ou	Sobreaquecimento do Transformador.	Conforme item 2.

		Falta de tensão de alimentação do relé.	Verificar tensão de alimentação no relé. Verificar funcionamento correto do relé e fiação.
4	Descarga entre terminais AT	Redução da resistividade superficial do material isolante por existência de corpos estranhos.	Limpeza geral, com remoção dos corpos estranhos depositados na superfície.
	Descarga entre AT e massa		
	Descarga entre AT/BT	Destruição do material isolante devido à sobretensões, sobreaquecimento ou esforços mecânicos acima do previsto.	Substituição ou reparo da peça danificada.
5	Ruído excessivo	Tensão mais elevada que a prevista.  Assentamento não uniforme da base do transformador. Ressonância com superfícies ao redor do equipamento.	Verificar a tensão correta e ajustar ao tap mais adequado.  Verificar a existência de superfícies metálicas (painéis, armários, dutos, portas, etc.) soltas com possibilidade de vibrações.
		Ressonâncias transmitidas pelas ligações.	Instalação de elementos flexíveis entre os terminais do transformador e os condutores da instalação.

## 5.2. Limpeza

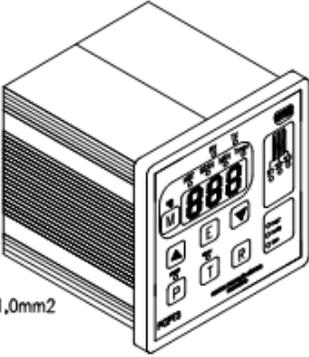
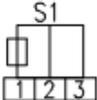
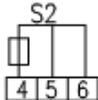
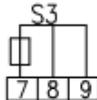
Um importante fator para um melhor funcionamento deste tipo de transformador é a constante e eficiente limpeza do mesmo para que não ocorra prejuízo de importantes características do transformador. Por esse motivo, indicaremos procedimentos de limpeza para os tipos de impurezas relacionadas a seguir:

Tabela 6 – Procedimentos de limpeza para transformadores secos

Tipo de sujeira encontrada	Procedimento utilizado
Pó seco em geral	1 e 4
Pó úmido	3 e 4
Maresia (salinidade)	1 e 4
Pó metálico (pó industrial)	1 e 4
Óleos em geral	2, 3 e 4
Grafite ou similares	1 e 4

1. Com auxílio de um aspirador de pó ou um espanador e pano seco, remover a poeira depositada no transformador. Em seguida, use ar comprimido para remover os resíduos de poeira e fazer a limpeza dos canais de ventilação das bobinas e entre a bobina e o núcleo. A injeção do ar nos canais de ventilação deve ser feita de baixo para cima. A pressão do ar deve estar limitada a aproximadamente 5atm. Para finalizar, use um pano seco e limpo para remover resíduos que ainda permanecem nas bobinas, principalmente em volta dos terminais e nos isoladores.
2. Com auxílio de um pano umedecido com benzina, remova as impurezas do núcleo, ferragens e bobinas. Repita com um pano seco e limpo. Observe se os canais foram obstruídos. Se as impurezas nos canais estiverem secas, adote o procedimento (1) nesta limpeza. Caso contrário, identifique a sujeira existente e faça contato com a fábrica para verificar o melhor procedimento. A utilização de benzina ou outro produto requer cuidados especiais em seu manuseio.
3. Com o auxílio de um pano umedecido em água, com pequena concentração de amoníaco ou álcool, remova impurezas do transformador. A limpeza pode ser complementada utilizando um dos procedimentos anteriores dependendo do tipo de sujeira a ser removida.
4. A finalização deverá sempre ser feita com um pano limpo e seco, devendo-se limpar toda a superfície, principalmente na região dos terminais de ligação.

## ANEXO A – RELE CONTROLADOR TEMPERATURA PCPT 3

	1	2	3	4			
A	<p><b>RELE CONTROLADOR TEMPERATURA PCPT 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Faixa de alimentação nominal: 20...270 Vca/Vcc</li> <li>- limites para alimentação Vcc : 20...270 Vcc</li> <li>- frequência (Vca) :48...62 Hz</li> <li>- consumo : 5 VA</li> </ul>						
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Entradas</li> <li>- 3 sensores RTD Pt RTD Pt100 - 3 fios - DIN 43.760 : S1-S2-S3</li> <li>- faixa de operação: 0...250°C</li> <li>- exatidão: (1% em relação ao fundo de escala + 1 dígito)</li> <li>- proteção contra ruídos eletromagnéticos e sobretensões</li> <li>- seção mínima da fiação : 0,5mm2</li> <li>- cabos trançados com malha</li> <li>- seção mínima para cabos de compensação comprimento superior 500m:1,0mm2</li> </ul>						
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Saída</li> <li>- 2 relés de alarme e comando de trip: ALARM e TRIP</li> <li>- 1 relé para falha de sensor : FAULT</li> <li>- capacidade dos contatos para carga resistiva : 250 ca - 5A - 2200 VA e 30Aem 1s</li> <li>- rotinas de teste dos relés de saída</li> </ul>						
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Sinalização</li> <li>- display de 10mm com 3 dígitos</li> <li>- leds para sinalizar entrada de medição, atuação das saídas e comunicação serial</li> <li>- leds de sinalização do modo de operação do display</li> </ul>						
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Comunicação</li> <li>- RS 485 MODBUS RTU</li> <li>- velocidade da serial : 0,60...28,8 kpbs</li> <li>- número de relés : 1...30</li> <li>- programação de paridade e stop bit.</li> </ul>						
F	<p>- Dimensões do furo no Painel: ( A x L ) 92 x 92 mm.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>S1</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>S2</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>S3</p>  </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>ALARM</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>TRIP</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>FAULT</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 20px;"> <p>PT 100</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: black; margin-right: 5px;"></span> BRANCO</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: red; margin-right: 5px;"></span> VERMELHO</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: red; margin-right: 5px;"></span> VERMELHO</li> </ul> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>2 5   2 6   2 7</p> <p>+ GND</p> <p>-</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>RS485 MODBUS</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>3 0   2 9   2 8</p> <p>ALIMENTAÇÃO</p> <p>24-240 Vac-cc</p> </div> </div>						
MASSA BRUTA/GROSS WEIGHT		kg	MASSA LÍQUIDA/NET WEIGHT		kg	ESCALA/SCALE	S/E
500000283436		EMIÇÃO INICIAL		RAFAELSD			00
EXEC	LOC	RESUMO DE MODIFICAÇÕES/SUMMARY OF MODIFICATIONS		EXEC	VERIF/CHECKED	LIBER/RELEASED	DATA/DATE
EXEC	RAFAELSD	 <p>RELE CONTROLADOR TEMPERATURA PCPT 3</p>		10000954696			
VERIF/CHECKED				000   00			
LIBER/RELEASED		WEN-BNU BLUMENAU		TECNICO	FOL/SHEET	01 / 01	

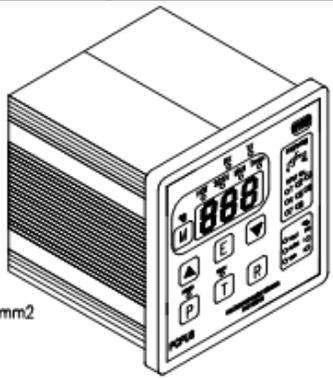
Propriedade da WEG. Proibida reprodução sem autorização prévia./WEG's property. Forbidden reproduction without previous authorization.

## ANEXO B – RELE CONTROLADOR TEMPERATURA PCPT 4

	1	2	3	4																																																									
A	<p><b>RELE CONTROLADOR TEMPERATURA PCPT 4</b></p> <p>* Faixa de alimentação nominal: 20...270 Vca/Vcc            - limites para alimentação Vcc : 20...270 Vcc            - frequência (Vca) : 48...62 Hz            - consumo : 5 VA</p>																																																												
B	<p>* Entradas</p> <p>- 4 sensores RTD Pt RTD Pt100 - 3 fios - DIN 43.760 : S1-S2-S3-Tamb            - faixa de operação: 0...250°C            - exatidão: (1% em relação ao fundo de escala + 1 dígito)            - proteção contra ruídos eletromagnéticos e sobretensões            - seção mínima da fiação : 0,5mm<sup>2</sup>            - cabos trançados com malha            - seção mínima para cabos de compensação comprimento superior 500m:1,0mm<sup>2</sup></p>																																																												
C	<p>* Saída</p> <p>- 2 relés de alarme e comando de trip: ALARM e TRIP            - 2 relé de controle do sistema de ventilação para resfriamento: FAN I e FAN II            - 1 relé para falha de sensor : FAULT            - capacidade dos contatos para carga resistiva : 250 ca - 5A - 2200 VA e 30Aem 1s            - rotinas de teste dos relés de saída</p> <p>* Sinalização</p> <p>- display de 10mm com 3 dígitos            - leds para sinalizar entrada de medição, atuação das saídas e comunicação serial            - leds de sinalização do modo de operação do display</p>																																																												
D	<p>* Comunicação</p> <p>- RS 485 MODBUS RTU            - velocidade da serial : 0,60...28,8 kpbs            - número de relés : 1...30            - programação de paridade e stop bit.</p> <p>- Dimensões do furo no Painel: ( A x L ) 92 x 92 mm.</p>																																																												
E																																																													
F	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>MASSA BRUTA/GROSS WEIGHT</th> <th>kg</th> <th>MASSA LÍQUIDA/NET WEIGHT</th> <th>kg</th> <th>ESCALA/SCALE</th> <th>S/E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>500000223815</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>EDSONRC</td> <td>RAFAELSD 14.12.2009 01</td> </tr> <tr> <td>500000168031</td> <td></td> <td>EMISSÃO INICIAL</td> <td></td> <td>PEIXOTO</td> <td>RAFAELSD 11.06.2009 00</td> </tr> <tr> <td>ECM</td> <td>LOC</td> <td>RESUMO DE MODIFICAÇÕES/SUMMARY OF MODIFICATIONS</td> <td>EXEC</td> <td>VERIF/CHECKED</td> <td>LIBER/RELEASED</td> <td>DATA/DATE</td> <td>VER</td> </tr> <tr> <td>EXEC</td> <td>PEIXOTO</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;"> </td> <td>RELE CONTROLADOR TEMPERATURA PCPT 4</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">10000526789</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>VERIF/CHECKED</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">000   01</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>LIBER/RELEASED</td> <td>RAFAELSD</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">000   01</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DT LIBER/REL</td> <td>11.06.2009</td> <td>WEN-BNU</td> <td>BLUMENAU</td> <td>TECNICO</td> <td>FOL/SHEET</td> <td>01 / 01</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				MASSA BRUTA/GROSS WEIGHT	kg	MASSA LÍQUIDA/NET WEIGHT	kg	ESCALA/SCALE	S/E	500000223815				EDSONRC	RAFAELSD 14.12.2009 01	500000168031		EMISSÃO INICIAL		PEIXOTO	RAFAELSD 11.06.2009 00	ECM	LOC	RESUMO DE MODIFICAÇÕES/SUMMARY OF MODIFICATIONS	EXEC	VERIF/CHECKED	LIBER/RELEASED	DATA/DATE	VER	EXEC	PEIXOTO		RELE CONTROLADOR TEMPERATURA PCPT 4	10000526789				VERIF/CHECKED			000   01				LIBER/RELEASED	RAFAELSD			000   01				DT LIBER/REL	11.06.2009	WEN-BNU	BLUMENAU	TECNICO	FOL/SHEET	01 / 01	
MASSA BRUTA/GROSS WEIGHT	kg	MASSA LÍQUIDA/NET WEIGHT	kg	ESCALA/SCALE	S/E																																																								
500000223815				EDSONRC	RAFAELSD 14.12.2009 01																																																								
500000168031		EMISSÃO INICIAL		PEIXOTO	RAFAELSD 11.06.2009 00																																																								
ECM	LOC	RESUMO DE MODIFICAÇÕES/SUMMARY OF MODIFICATIONS	EXEC	VERIF/CHECKED	LIBER/RELEASED	DATA/DATE	VER																																																						
EXEC	PEIXOTO		RELE CONTROLADOR TEMPERATURA PCPT 4	10000526789																																																									
VERIF/CHECKED				000   01																																																									
LIBER/RELEASED	RAFAELSD				000   01																																																								
DT LIBER/REL	11.06.2009		WEN-BNU	BLUMENAU	TECNICO	FOL/SHEET	01 / 01																																																						

Propriedade da WEG. Proibida reprodução sem autorização prévia./WEG's property. Forbidden reproduction without previous authorization.

## ANEXO C – RELÉ CONTROLADOR TEMPERATURA PCPU 8

	1	2	3	4																																								
A	<p><b>RELE CONTROLADOR TEMPERATURA PCPU 8</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Faixa de alimentação nominal: 20...270 Vca/Vcc</li> <li>- limites para alimentação Vcc : 20...270 Vcc</li> <li>- frequência (Vca) :48...62 Hz</li> <li>- consumo : 5 VA</li> </ul>																																											
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Entradas</li> <li>- 8 sensores RTD Pt RTD Pt100 – 3 fios – DIN 43.760 : CH1...CH8.</li> <li>- faixa de operação: 0...250°C</li> <li>- exatidão: (1% em relação ao fundo de escala + 1 dígito)</li> <li>- proteção contra ruídos eletromagnéticos e sobretensões</li> <li>- seção mínima da fiação : 0,5mm<sup>2</sup></li> <li>- cabos trançados com malha</li> <li>- seção mínima para cabos de compensação comprimento superior 500m:1,0mm<sup>2</sup></li> </ul>																																											
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Saída</li> <li>- 2 relés de alarme e comando de trip: ALARM e TRIP</li> <li>- 2 relé de controle do sistema de ventilação para resfriamento: FAN I e FAN II</li> <li>- 1 relé para falha de sensor : FAULT</li> </ul> <p>- capacidade dos contatos para carga resistiva : 250 ca – 5A – 2200 VA e 30Aem 1s</p> <p>- rotinas de teste dos relés de saída</p>																																											
D	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Sinalização</li> <li>- display de 10mm com 3 dígitos</li> <li>- leds para sinalizar entrada de medição, atuação das saídas e comunicação serial</li> <li>- leds de sinalização do modo de operação do display</li> </ul>																																											
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Comunicação</li> <li>- RS 485 MODBUS RTU</li> <li>- velocidade da serial : 0,60...28,8 kpbs</li> <li>- número de relés : 1...30</li> <li>- programação de paridade e stop bit.</li> </ul> <p>- Dimensões do furo no Painel: ( A x L ) 92 x 92 mm.</p>																																											
F	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">CH1</td> <td style="text-align: center;">CH2</td> <td style="text-align: center;">CH3</td> <td style="text-align: center;">CH4</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> <table border="1" style="width: 100px; height: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">30</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">29</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">28</td></tr> </table> </td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> <b>ALIMENTAÇÃO</b> 24-240 Vac-cc                 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1 2 3</td> <td style="text-align: center;">4 5 6</td> <td style="text-align: center;">7 8 9</td> <td style="text-align: center;">10 11 12</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CH5</td> <td style="text-align: center;">CH6</td> <td style="text-align: center;">CH7</td> <td style="text-align: center;">CH8</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> <table border="1" style="width: 100px; height: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">PT 100</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">BRANCO</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">VERMELHO</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">VERMELHO</td></tr> </table> </td> <td rowspan="2"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">13 14 15</td> <td style="text-align: center;">16 17 18</td> <td style="text-align: center;">19 20 21</td> <td style="text-align: center;">22 23 24</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">31 32 33</td> <td style="text-align: center;">34 35 36</td> <td style="text-align: center;">37 38 39</td> <td style="text-align: center;">40 41 42</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> <table border="1" style="width: 100px; height: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">25</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">26</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">27</td></tr> </table> </td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">                     + GND - RS485 MODBUS                 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">ALARM</td> <td style="text-align: center;">TRIP</td> <td style="text-align: center;">FAULT</td> <td style="text-align: center;">FAN</td> </tr> </table>				CH1	CH2	CH3	CH4	<table border="1" style="width: 100px; height: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">30</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">29</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">28</td></tr> </table>	30	29	28	<b>ALIMENTAÇÃO</b> 24-240 Vac-cc	1 2 3	4 5 6	7 8 9	10 11 12	CH5	CH6	CH7	CH8	<table border="1" style="width: 100px; height: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">PT 100</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">BRANCO</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">VERMELHO</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">VERMELHO</td></tr> </table>	PT 100	BRANCO	VERMELHO	VERMELHO		13 14 15	16 17 18	19 20 21	22 23 24	31 32 33	34 35 36	37 38 39	40 41 42	<table border="1" style="width: 100px; height: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">25</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">26</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">27</td></tr> </table>	25	26	27	+ GND - RS485 MODBUS	ALARM	TRIP	FAULT	FAN
CH1	CH2	CH3	CH4	<table border="1" style="width: 100px; height: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">30</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">29</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">28</td></tr> </table>	30	29	28	<b>ALIMENTAÇÃO</b> 24-240 Vac-cc																																				
30																																												
29																																												
28																																												
1 2 3	4 5 6	7 8 9	10 11 12																																									
CH5	CH6	CH7	CH8	<table border="1" style="width: 100px; height: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">PT 100</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">BRANCO</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">VERMELHO</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">VERMELHO</td></tr> </table>	PT 100	BRANCO	VERMELHO	VERMELHO																																				
PT 100																																												
BRANCO																																												
VERMELHO																																												
VERMELHO																																												
13 14 15	16 17 18	19 20 21	22 23 24																																									
31 32 33	34 35 36	37 38 39	40 41 42	<table border="1" style="width: 100px; height: 100px; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">25</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">26</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">27</td></tr> </table>	25	26	27	+ GND - RS485 MODBUS																																				
25																																												
26																																												
27																																												
ALARM	TRIP	FAULT	FAN																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">MASSA BRUTA</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;">kg</td> <td style="width: 20%;">MASSA LIQUIDA</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;">kg</td> <td style="width: 20%;">ESCALA</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> </table>		MASSA BRUTA		kg	MASSA LIQUIDA		kg	ESCALA																																				
MASSA BRUTA		kg	MASSA LIQUIDA		kg	ESCALA																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">500000168031</td> <td style="width: 20%;">EMISSÃO INICIAL</td> <td style="width: 20%;">PEIXOTO</td> <td style="width: 20%;">RAFAELSD</td> <td style="width: 20%;">11.06.2009</td> <td style="width: 20%;">00</td> </tr> </table>		500000168031	EMISSÃO INICIAL	PEIXOTO	RAFAELSD	11.06.2009	00																																					
500000168031	EMISSÃO INICIAL	PEIXOTO	RAFAELSD	11.06.2009	00																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Nº MODIFICAÇÃO</td> <td style="width: 20%;">LOC</td> <td style="width: 20%;">RESUMO DE MODIFICAÇÕES</td> <td style="width: 20%;">EXECUTADO</td> <td style="width: 20%;">VERIFICADO</td> <td style="width: 20%;">LIBERADO</td> <td style="width: 20%;">DATA</td> <td style="width: 20%;">VER</td> </tr> </table>		Nº MODIFICAÇÃO	LOC	RESUMO DE MODIFICAÇÕES	EXECUTADO	VERIFICADO	LIBERADO	DATA	VER																																			
Nº MODIFICAÇÃO	LOC	RESUMO DE MODIFICAÇÕES	EXECUTADO	VERIFICADO	LIBERADO	DATA	VER																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">EXECUTADO</td> <td style="width: 20%;">PEIXOTO</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">  </td> <td style="width: 20%; text-align: center;"> <b>RELE CONTROLADOR TEMPERATURA PCPU 8</b> </td> <td style="width: 20%; text-align: center;"> <b>10000526802</b> </td> <td style="width: 20%; text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td>VERIFICADO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">000   00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LIBERADO</td> <td>RAFAELSD</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DATA LIBER.</td> <td>11.06.2009</td> <td>WEN-BNU</td> <td>BLIMENAU</td> <td>TECNICO</td> <td>FOLHA 01 / 01</td> </tr> </table>		EXECUTADO	PEIXOTO		<b>RELE CONTROLADOR TEMPERATURA PCPU 8</b>	<b>10000526802</b>		VERIFICADO				000   00		LIBERADO	RAFAELSD					DATA LIBER.	11.06.2009	WEN-BNU	BLIMENAU	TECNICO	FOLHA 01 / 01																			
EXECUTADO	PEIXOTO		<b>RELE CONTROLADOR TEMPERATURA PCPU 8</b>	<b>10000526802</b>																																								
VERIFICADO				000   00																																								
LIBERADO	RAFAELSD																																											
DATA LIBER.	11.06.2009	WEN-BNU	BLIMENAU	TECNICO	FOLHA 01 / 01																																							
Propriedade da WEG. Proibida reprodução sem autorização prévia.																																												



WEG Equipamentos Elétricos S/A – T&D



Blumenau  
Rua Dr. Pedro Zimmermann, 6751  
Bairro Itoupava Central  
89068-001 - Blumenau  
Santa Catarina – Brasil  
Tel.: +55 (47) 3337-1000  
Fax: +55 (47) 3337-1090

Gravataí  
Rodovia RS20 - km 6,5  
Rio Grande do Sul – Brasil  
Tel.: +55 (51) 3489-2500  
Tel.: +55 (51) 2131-2500  
Fax: +55 (51) 3489-2501

Itajaí  
Rua Rosa Orsi Dalçóquio, 100 - Cordeiros  
88311-720 - Itajaí  
Santa Catarina – Brasil  
Tel.: +55 (47) 3276-7311

Hortolândia  
Rodovia SP 101 - km 5,5  
Hortolândia  
São Paulo – Brasil  
Tel.: +55 (19) 2119-2500  
Fax: +55 (19) 2119-2501

BANWEG (Edifício de Vendas)  
Av. Moema, 862 - Indianópolis CEP: 04077-023  
São Paulo - São Paulo  
Brasil  
Tel.: 55 (11) 5053-2300  
Fax: 55 (11) 5052-4212

Email: [wtd@weg.net](mailto:wtd@weg.net)  
[www.weg.net](http://www.weg.net)