

**NSK**

# Aquecedor Indutivo EHP MN08





## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. APRESENTAÇÃO</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>2. VANTAGENS</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>3. SEGURANÇA</b> .....  | <b>5</b>  |
| 3.1 SIMBOLOGIA .....   | 5         |
| <b>4. INFORMAÇÕES DO EQUIPAMENTO</b> .....                                     | <b>6</b>  |
| 4.1 AQUECEDOR INDUTIVO EHP MN08 .....  | 6         |
| 4.2 RECOMENDAÇÕES PARA INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO .....                         | 7         |
| 4.2.1 MOVIMENTAÇÃO E POSICIONAMENTO .....                                      | 7         |
| 4.2.2 TABELA DE ESPECIFICAÇÕES .....   | 7         |
| 4.2.3 INSTALAÇÃO ELÉTRICA .....  | 7         |
| 4.3 RECOMENDAÇÕES DO EQUIPAMENTO .....   | 8         |
| 4.3.1 IMPORTANTE .....   | 9         |
| 4.3.2 DILATAÇÃO TÉRMICA .....  | 9         |
| 4.3.3 FUNÇÕES DO PAINEL .....  | 10        |
| 4.3.4 SEQUÊNCIA OPERACIONAL PARA AQUECIMENTO COM CONTROLE DE TEMPERATURA ..... | 11        |
| 4.3.5 SEQUÊNCIA OPERACIONAL PARA AQUECIMENTO COM CONTROLE DE TEMPO .....       | 12        |
| <b>5. POSSÍVEIS FALHAS</b> .....   | <b>14</b> |
| 5.1 O EQUIPAMENTO NÃO LIGA .....   | 14        |
| 5.2 O EQUIPAMENTO NÃO AQUECE POR TEMPERATURA .....                             | 14        |
| 5.3 POSSÍVEIS FALHAS DE COMANDO NA PLACA .....                                 | 14        |
| <b>6. DESMAGNETIZAÇÃO</b> .....  | <b>14</b> |
| <b>7. INFORMAÇÕES SOBRE SEGURANÇA E MANUTENÇÃO</b> .....                       | <b>14</b> |
| 7.1 CARACTERÍSTICAS DE SEGURANÇA .....   | 14        |
| 7.2 ANÁLISE DE RISCOS .....  | 15        |
| 7.2.1 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL RECOMENDADOS .....                   | 16        |
| 7.3 CUIDADOS E ADVERTÊNCIAS NA MANUTENÇÃO .....                                | 16        |
| 7.3.1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA .....  | 16        |
| <b>8. LISTA DE PEÇAS PARA REPOSIÇÃO</b> .....                                  | <b>17</b> |
| <b>9. GARANTIA</b> .....   | <b>18</b> |
| <b>10. MODELO DE ESQUEMA ELÉTRICO</b> .....                                    | <b>19</b> |

## 1. APRESENTAÇÃO

O Aquecedor Indutivo EHP MN08 tem como principal função o aquecimento de peças em forma de anel - rolamentos, engrenagens, polias e buchas - que necessitam de dilatação do diâmetro interno para que sejam montadas. O princípio de funcionamento do Aquecedor Indutivo EHP MN08 pode ser comparado ao de um transformador. A tensão e corrente elétrica, que circulam nas espiras da bobina de indução, induzem uma baixa tensão, ou seja, alta intensidade de corrente elétrica na peça. Como a peça se comporta como uma bobina de uma espira só, a alta intensidade de corrente gera calor apenas na peça. Uma vez que o calor é gerado apenas na peça, todos os componentes do aquecedor permanecem frios.

O funcionamento do aquecedor é controlado pelo sistema eletrônico interno (operado em extra-baixa tensão) em qualquer um dos dois modos (tempo/temperatura). Sendo este único e exclusivamente responsável por chavear eletronicamente o disparo do Tiristor de módulo responsável pela "liberação" da energia elétrica para a bobina de indução tendo por consequência o aquecimento da peça. O aquecimento sobre hipótese alguma será iniciado automaticamente quando o equipamento for plugado à rede de alimentação e/ou o disjuntor geral for acionado. O início do aquecimento será sempre realizado através do botão "LIGA" localizado no painel de operação do equipamento, o qual deve ser acionado intencionalmente pelo operador do equipamento.

## 2. VANTAGENS

- Pode ser usado tanto para rolamentos blindados quanto para rolamentos normais;
- É adequado para expansão de qualquer peça metálica em forma de anel;
- Aquece a peça de maneira uniforme e controlada;
- Elimina danos que possam ocorrer durante o processo de montagem da peça;
- Aumenta a vida útil do rolamento, pois expande o anel, reduzindo, deste modo, qualquer interferência mecânica que normalmente ocorra durante a montagem;
- Possibilita a montagem da peça em qualquer local devido à facilidade de transporte do aparelho;
- Reduz o tempo de montagem;
- Apresenta baixo consumo de energia;
- Simplicidade de manuseio;
- Oferece alta segurança em operação (sem risco de incêndio);
- Não apresenta efeitos nocivos ao meio ambiente.

## 3. SEGURANÇA

Os cuidados de segurança existentes neste manual devem ser seguidos, pois indicam uma situação de risco que, se não for evitada, pode resultar em danos para o operador.

### 3.1 SIMBOLOGIA

As mensagens a seguir se enquadram nos riscos e recomendações de segurança do equipamento:



Indica a necessidade de evitar a aproximação de pessoas com relógio analógico à distância de 5 metros do equipamento.



Indica que é proibida a aproximação de pessoas que fazem uso de marca passo à distância de 5 metros do equipamento.



Indica que podem haver peças com superfície quente e é necessário o uso de luvas de proteção para não se queimar.



Indica **Atenção / Cuidado**, uma situação de risco que, se não for evitada, pode resultar em ferimentos graves.



Antes de efetuar limpeza ou manutenção, deve-se desligar o equipamento, retirar o plug de alimentação da tomada e desligar a chave geral.



Indica o risco de choque elétrico e que o manuseio é permitido apenas por pessoas autorizadas, devidamente treinadas e habilitadas.

## 4. INFORMAÇÕES DO EQUIPAMENTO

O princípio de funcionamento do Aquecedor Indutivo EHP MN08 pode ser comparado ao de um transformador. A tensão e corrente elétrica, que circuiam nas espiras da bobina de indução, induzem uma baixa tensão, ou seja, alta intensidade de corrente elétrica na peça. Como a peça se comporta como uma bobina de uma espira só, a alta intensidade de corrente gera calor apenas na peça. Uma vez que o calor é gerado apenas na peça, todos os componentes do aquecedor permanecem frios.

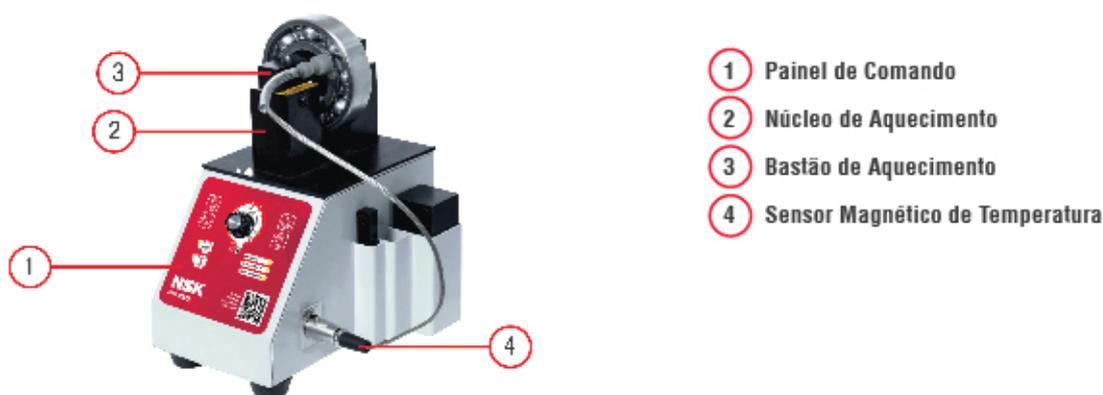
O funcionamento do aquecedor é controlado pelo sistema eletrônico interno (operado em extra-baixa tensão) em qualquer um dos dois modos (tempo/temperatura). Sendo este único e exclusivamente responsável por chavear eletronicamente o disparo do Tiristor de módulo responsável pela "liberação" (da energia elétrica para a bobina de indução tendo, por consequência, o aquecimento da peça. O aquecimento sobre hipótese alguma irá iniciar automaticamente quando o equipamento for plugado à rede de alimentação. O início do aquecimento será sempre realizado através do botão "LIGA" localizado no painel de operação do equipamento, ou acionamento da chave geral, o qual deve ser acionado intencionalmente pelo operador do equipamento.

### 4.1 AQUECEDOR INDUTIVO EHP MN08

O Aquecedor Indutivo EHP MN08 foi desenvolvido especialmente para aquecer rolamentos e pequenas engrenagens. Acompanham, junto ao aquecedor, 103 (três) bastões de aquecimento.

Segue abaixo tabela de dimensões dos bastões e dos diâmetros das peças utilizadas:

| Dimensões dos bastões (mm)                  | 12x12   | 20x20   | 40x40   |
|---|---------|---------|---------|
| Mínimo/Máximo diâmetro interno da peça (mm) | 20 a 30 | 30 a 45 | 60 a 80 |



A placa eletrônica digital microprocessada NSK tem as seguintes funções:

- Controle de temperatura;
- Controle de tempo;
- Habilitar/desabilitar aquecimento.

## 4.2 RECOMENDAÇÕES PARA INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Neste documento estão listadas as necessidades para instalação do Aquecedor Indutivo EHP MN08.

### 4.2.1 MOVIMENTAÇÃO E POSICIONAMENTO

Deve ser mantido o devido cuidado na movimentação e posicionamento do equipamento, aconselhamos que seja transportado por meio das alças de movimentação localizada na lateral do equipamento, sendo que o local para destinação do equipamento já deve estar preparado para este. De acordo com o item 12.6 da Norma NR12, os locais de instalação de máquinas e equipamentos e as áreas de circulação devem ser devidamente demarcados e em conformidade com as normas técnicas oficiais.

### 4.2.2 TABELA DE ESPECIFICAÇÕES

| Característica                     | Especificação  |
|------------------------------------|--|
| Tensão (indicar tensão desejada)   | 110V / 220V  |
| Peça a ser aquecida                | 20 a 80mm de diâmetro interno, diâmetro externo até 160mm  |
| Largura Máxima da Peça             | 35 mm  |
| Controle de tempo                  | 1 a 10 minutos   |
| Controle de temperatura            | Até 260°C com sonda magnética  |
| Potência instalada                 | 2,5 kVA em 220V –1,5kVA em 110V.   |
| Material de carcaça                | Carcaça em aço, tampa em aço inoxidável com pintura microtexturizada a pó  |
| Bastões de aquecimento (incluso 3) | 12x12x120mm; 20x20x120mm; e 40x40x120mm  |
| Peso do aquecedor com bastões      | 12 kg  |
| Dimensões do aquecedor (L x A x P) | 140x230x270mm  |
| Fusível de comando de proteção     | 20A  |
| Desmagnetização automática         | Único equipamento nacional com desmagnetização igual a três segundos e magnetismo residual máximo de 1,24 A/cm, conforme laudo de desmagnetização emitido pelo CEPEL/RJ. |

### 4.2.3 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

A rede elétrica de alimentação do aquecedor deverá estar devidamente aterrada e com a tomada conforme o plug do cabo de alimentação. Na parte traseira do aquecedor se encontra um fusível reserva para proteção da alimentação de comando (3,3Vcc) da placa eletrônica.

## 4.3 RECOMENDAÇÕES DO EQUIPAMENTO

### Atenção



Pessoas portadoras de marca-passo ou relógio analógico deverão ficar afastadas à distância mínima de 5 metros do aquecedor indutivo quando este estiver ligado, por causa do campo magnético que se forma.



Não se esqueça de usar luvas de proteção para a retirada da peça após o aquecimento. Risco de queimadura.



Não se esqueça de desligar o equipamento antes de efetuar limpeza ou manutenção.



Não aproximar ou fixar na estrutura do aquecedor qualquer dispositivo metálico, pois poderá colocar os isolantes em curto-circuito.



Nunca deverá ser ligado o aquecedor indutivo sem os bastões de aquecimento, pois provocará sobrecarga.

### Precauções



Utilizar apenas os rolamentos com os tamanhos específicos e suas devidas temperaturas solicitadas. Aconselhamos 120°C.



Para uma maior precisão da leitura da temperatura da peça pelo sensor magnético do aquecedor, é essencial o uso de pasta térmica na área de contato do sensor com a peça, a cada utilização. Ao utilizar o sensor magnético, limpar e retirar as limalhas do ímã.



O sensor magnético tem a finalidade de realizar a monitoração da temperatura da peça a ser aquecida. Para isso, o sensor deverá ser posicionado no anel interno da peça.



O controlador de temperatura da placa eletrônica está calibrado para a utilização de acordo com o nosso equipamento. Ele não poderá ser utilizado para outras aplicações. Consulte-nos sobre qualquer anormalidade, mesmo após a vigência da garantia.



Evitar golpes mecânicos durante o manuseio dos bastões e do núcleo.



Não retirar a fita adesiva na parte superior do núcleo do aquecedor e dos bastões de aquecimento, pois servem para evitar oxidações e ruídos.

### 4.3.1 IMPORTANTE

O Aquecedor Indutivo EHP MN08 está dimensionado para aquecer peças com o diâmetro interno de 20 mm a 80 mm, com diâmetro externo até 160 mm e largura até 35 mm;

**Desmagnetização:** o Aquecedor Indutivo EHP MN08 possui sistema eletrônico de desmagnetização automática no final do ciclo de aquecimento, que será realizado em 3 segundos;

**Temperatura permitida nos rolamentos:** o aquecedor indutivo trabalhará preferencialmente com temperatura de 120°C para rolamentos. Acima disto, o rolamento sofrerá danos.

### 4.3.2 DILATAÇÃO TÉRMICA

Dilatação térmica é a variação dimensional de corpos em estado sólido em função da diferença de temperatura, e consiste na variação considerável de apenas uma dimensão, no caso, o diâmetro ( $\varnothing$ ). Aplica-se, por exemplo, em dimensionamento de tempos de montagens de engrenagens, rolamentos e cubos. Ao considerarmos um rolamento com diâmetro interno, diâmetro externo e largura (figura 1), à uma temperatura inicial ( $\varnothing_i$ ), quando esta temperatura é aumentada até uma temperatura final ( $\varnothing_f$ ), sendo esta maior que a temperatura inicial, observa-se que o anel passa a ter um diâmetro interno final ( $\varnothing_f$ ) maior que o diâmetro interno inicial ( $\varnothing_i$ ).

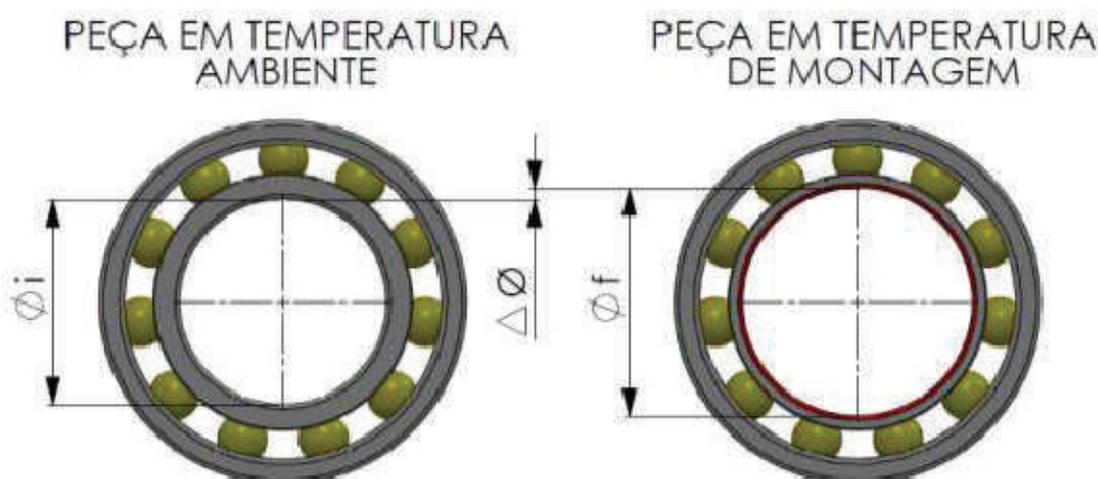


Figura 1 - Rolamento

Com isso, é possível concluir que a dilatação linear ocorre de maneira proporcional à variação de temperatura e ao diâmetro inicial. Ao serem analisadas peças de dimensões iguais, mas feitas de um material diferente, sua variação de comprimento seria diferente, isto porque a dilatação também leva em consideração as propriedades do material com que a peça é feita. Esta é a constante de dilatação térmica proporcional da expressão, chamada de **constante de dilatação térmica** ( $\alpha$ ).

O cálculo para descobrir a variação do dimensional ( $\Delta\emptyset$ ) em função da temperatura está demonstrado na **equação 1**.

$$\Delta\emptyset = \emptyset_i * \alpha * (\theta_f - \theta_i)$$

Para maior praticidade, as variáveis são reajustadas chegando à **equação 2**, onde pode ser obtido o diâmetro final através da temperatura alcançada.

$$\emptyset_f = \emptyset_i(1 + \alpha * (\theta_f - \theta_i))$$

Ou de forma inversa (**equação 3**), onde é obtida a temperatura necessária para chegar à dilatação desejada, ou diâmetro final.

$$\theta_f = \frac{\emptyset_f - \emptyset_i}{\emptyset_i * \alpha} + \theta_i$$

| VARIÁVEL      | DESCRIÇÃO                               | UNIDADE |
|---------------|---|---------|
| $\theta_i$    | Temperatura inicial ou ambiente         | °C      |
| $\theta_f$    | Temperatura final ou de montagem        | °C      |
| $\emptyset_i$ | Diâmetro inicial                        | mm      |
| $\emptyset_f$ | Diâmetro final (após dilatação térmica) | mm      |
| $\alpha$      | Constante de dilatação térmica          | 1/°C    |

| MATERIAL      | CONSTANTE DE DILATAÇÃO TÉRMICA (1/°C) |
|---------------|---------------------------------------|
| AÇO           | $12,5 \times 10^{-6}$                 |
| FERRO FUNDIDO | $10,5 \times 10^{-6}$                 |
| ALUMÍNIO      | $25 \times 10^{-6}$                   |

É importante salientar que a temperatura obtida cai gradativamente após o término do aquecimento, devido à troca de calor com o meio externo. Por este motivo, dependendo da tolerância dimensional da peça, da distância e tempo entre o aquecimento e a montagem, deve ser considerado um valor de temperatura maior, para garantir que no momento da montagem a temperatura esteja ideal.

### 4.3.3 FUNÇÕES DO PAINEL DE COMANDO



## 4.3.4 SEQUÊNCIA OPERACIONAL PARA AQUECIMENTO COM CONTROLE DE TEMPERATURA

Ligar na tomada o Aquecedor Indutivo EHP MN08.  
**IMPORTANTE:** este procedimento não irá iniciar o ciclo de aquecimento;

Ligar chave geral na lateral;

Selecionar o bastão de aquecimento (conforme a tabela abaixo) adequado para o diâmetro da peça a ser aquecida;

|   |         |         |         |
|---|---------|---------|---------|
| Dimensões dos bastões (mm)                  | 12x12   | 20x20   | 40x40   |
| Mínimo/Máximo diâmetro interno da peça (mm) | 20 a 30 | 30 a 45 | 60 a 80 |

Posicionar a peça no centro do bastão, posicioná-los sobre o núcleo do aquecedor evitando golpes mecânicos;



Posicionar o sensor de temperatura magnético no anel interno da peça a ser aquecida. Passar pasta térmica no sensor para melhor leitura da temperatura;

Selecionar aquecimento por controle de temperatura (LED apagado);



Regular a temperatura desejada;

Acionar o botão "LIGA". O ciclo de aquecimento será iniciado e, ao atingir a temperatura selecionada, o aquecimento será finalizado automaticamente;



Retirar a peça aquecida utilizando luvas de proteção térmica e efetuar a montagem no eixo;



Caso necessite interromper o processo de aquecimento, pressionar o botão "DESLIGA".



O aquecedor indutivo tem capacidade de alcançar até 260°C, entretanto a máxima temperatura para rolamentos é de 120°C. A utilização da pasta térmica do sensor magnético proporciona leitura com maior precisão.

#### 4.3.5 SEQUÊNCIA OPERACIONAL PARA AQUECIMENTO COM CONTROLE DE TEMPO

O controle por tempo é utilizado quando é conhecido o tempo de aquecimento e é necessário que a operação ocorra no tempo determinado. Neste caso, para determinar o tempo necessário a ser programado no aquecedor indutivo, deve-se aquecer uma peça por controle de temperatura e cronometrar o tempo de aquecimento até atingir a temperatura programada, e então programar o tempo obtido no aquecedor.



Ligar na tomada o Aquecedor Indutivo EHP MN08.  
**IMPORTANTE:** este procedimento não irá iniciar o ciclo de aquecimento;

Selecionar o bastão de aquecimento (conforme a tabela abaixo) adequado para o diâmetro da peça a ser aquecida;

| Dimensões dos bastões (mm)                  | 12x12   | 20x20   | 40x40   |
|---|---------|---------|---------|
| Mínimo/Máximo diâmetro interno da peça (mm) | 20 a 30 | 30 a 45 | 60 a 80 |

Selecionar e posicionar a peça no centro do bastão.  
Posicioná-los sobre o núcleo do aquecedor evitando golpes mecânicos;



Selecionar aquecimento por controle de tempo (LED aceso);

Selecionar e posicionar a peça no centro do bastão.  
Posicioná-los sobre o núcleo do aquecedor evitando golpes mecânicos;



Acionar o botão "LIGA". O ciclo de aquecimento será iniciado e ao atingir a tempo selecionado o aquecimento será finalizado automaticamente;

Retirar a peça aquecida usando luvas protetoras e efetuar a montagem no eixo;

Caso necessite interromper o processo de aquecimento, pressionar o botão "DESLIGA".



## 5. POSSÍVEIS FALHAS

*Os procedimentos descritos a seguir somente podem ser realizados por profissionais devidamente treinados e habilitados, usando todos os EPI's obrigatórios.*

### 5.1 O EQUIPAMENTO NÃO LIGA

Verificar se há tensão no sistema elétrico. Se constatado que há tensão e mesmo assim o aquecedor não funciona, verificar se o fusível de vidro da entrada da alimentação esta queimado.

### 5.2 POSSÍVEIS FALHAS DE COMANDO NA PLACA

| CAUSA            | SOLUÇÃO   |
|------------------|---|
| FALHA NO SENSOR  | Verificar se o sensor ou o cabo está danificado.<br>Entre em contato com a NSK Equipamentos.  |
| SOBREAQUECIMENTO | Ao atingir a temperatura maior que 80°C, o equipamento irá desarmar e o LED irá acender. Não será possível ligar o equipamento até a temperatura do núcleo diminuir. Após a temperatura baixar, será possível o uso do equipamento novamente. |

## 6. DESMAGNETIZAÇÃO

A desmagnetização é realizada através de um circuito eletrônico tiristorizado, sendo automática após o término do ciclo de aquecimento, seja via temperatura ou via tempo. Possui um tempo de três segundos para desmagnetização e magnetismo residual máximo de 1,24 A/cm, conforme relatório de ensaio "C" n.º 281/91, emitido pelo Centro de Pesquisas de Energia Elétrica – CEPEL, Rio de Janeiro – RJ. A desmagnetização é um processo de extrema importância e somente pode ser realizado por módulo Tiristor.

## 7. INFORMAÇÕES SOBRE SEGURANÇA E MANUTENÇÃO

Para garantir a segurança dos operadores, a correta instalação e o funcionamento do equipamento, é necessário que se coloque em prática todas as orientações deste manual.

### 7.1 CARACTERÍSTICAS DE SEGURANÇA

O Aquecedor Indutivo EHP MN08 é equipado com os seguintes recursos de segurança:

- Proteção automática contra superaquecimento;
- Proteção contra sobrecorrente;
- Proteção contra curto-circuito;
- No modo temperatura, o aquecedor desliga se a sonda de temperatura não registrar um aumento de 1°C a cada 45 segundos.

## 7.2 ANÁLISE DE RISCOS

A análise de riscos abaixo caracteriza os riscos potenciais, as medidas de prevenção existentes no equipamento de acordo com normas de segurança e medidas complementares recomendadas.

|           | RISCOS           | CAUSA                                    | EFEITO  | CONTROLES E DEFESAS EXISTENTES  | CONTROLES E DEFESAS COMPLEMENTARES*  |
|-----------|------------------|--|---|---|--|
| FÍSICOS   | CHOQUE ELÉTRICO  | Contato acidental com partes energizadas | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Queimaduras</li> <li>- Riscos cardíacos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chave geral</li> <li>- Identificação de partes energizadas</li> <li>- Dispositivo contra sobrecorrente</li> <li>- Dispositivo de sobretensão</li> <li>- Componentes energizados mantidos permanentemente fechados por meio de proteção fixa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de EPI's (Equipamento de Proteção Individual)</li> <li>- Abertura do equipamento autorizada somente por pessoas treinadas e habilitadas conforme Norma NR10</li> <li>- Treinamento adequado aos operadores e técnicos de manutenção</li> <li>- Elaborar Procedimentos de Trabalho a nível gerencial e de execução de serviços</li> <li>- Vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades</li> <li>- Adequação das instalações elétricas</li> <li>- Uso de ferramentas de trabalho adequadas</li> </ul> |
| MECÂNICOS | ALTA TEMPERATURA | Superfícies aquecidas                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Queimaduras</li> <li>- Sensação de dor</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificação de peça a ser aquecida para dilatação térmica</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de EPI's (Equipamento de Proteção Individual)</li> <li>- Treinamento adequado aos operadores e técnicos de manutenção</li> <li>- Elaborar Procedimentos de Trabalho a nível gerencial e de execução de serviços</li> <li>- Vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades</li> </ul>  |

**RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO**

**RISCO DE TEMPERATURA EXTREMA NA PEÇA AQUECIDA**



\*Responsabilidade do cliente.

## 7.2.1 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL RECOMENDADOS

É recomendado que operadores e técnicos de manutenção utilizem EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) adequados ao trabalho e com CA (Certificado de Aprovação).

Óculos de Proteção



Luvas de Proteção



Têrmica Sapatos de Segurança



## 7.3 CUIDADOS E ADVERTÊNCIA NA MANUTENÇÃO

Para efetuar a manutenção do Aquecedor Indutivo EHP MN08, o profissional da área de manutenção, devidamente treinado e habilitado, deverá:

- Retirar o plug do equipamento da energia;
- Soltar os parafusos da tampa de proteção.



*A abertura de painéis energizados deve ser feita somente por técnicos de manutenção com certificação NR10 e usando todos os EPI's obrigatórios.*

### 7.3.1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A manutenção preventiva visa à correção de falhas e avarias do equipamento antes mesmo que elas aconteçam. Isso evita prejuízos e riscos de interrupção da produção.

- Verificar o estado geral do equipamento, aconselhamos a cada semana efetuar uma limpeza geral externa e inspecionar diariamente o estado do equipamento, proceder esta limpeza com o equipamento desligado com auxílio de ar comprimido e estopas, evitando o uso de materiais abrasivos;
- Manter a área de trabalho e o equipamento limpos são requisitos que aumentarão a vida útil do mesmo;
- Ao efetuar a limpeza interna, é recomendado o uso de um pincel limpo e seco de cerdas finas para a eliminação do pó e resíduos do circuito eletrônico, para eliminar qualquer vestígio de sujeira e pequenas oxidações utilizar "limpa-contato", um produto para a limpeza de contatos de componentes eletrônicos. Lembre-se sempre de usar uma pulseira "antiestática" para evitar danos decorrentes do manuseio indevido das placas. Nos demais componentes internos, efetuar a limpeza suavemente com um pano macio umedecido apenas com álcool isopropílico;
- Antes de fechar a tampa do painel, verificar se todos os cabos do chicote estão devidamente conectados;
- Observar se o cabo de alimentação não está danificado, e se está posicionado no seu lugar correto;
- Verificar se o núcleo ou bastões de aquecimento não estão danificados;
- Proteger o equipamento de ambientes sujos, úmidos e da presença de materiais corrosivos;

- Caso a fita da parte superior do núcleo sair, providenciar uma nova fita;
- Verificar se os bastões de aquecimento não estão abertos, se o núcleo não está batido ou amassado. Caso esteja, entre contato com a assistência técnica.

## 8. LISTA DE PEÇAS PARA REPOSIÇÃO

Lista de peças de reposição do Aquecedor Indutivo EHP MN08:

| <b>CÓDIGO</b> | <b>DESCRIÇÃO</b>                       |
|---------------|--|
| BEA.0020      | PLACA NSK EHP MN08                     |
| DCD.0105      | BASTÃO DE AÇO SILÍCIO GNO 12X12X120 MM |
| DCD.0106      | BASTÃO DE AÇO SILÍCIO GNO 20X20X120 MM |
| DCD.0107      | BASTÃO DE AÇO SILÍCIO GNO 40X40X120 MM |



**A abertura de painéis energizados deve ser feita somente por técnicos de manutenção com certificação NR10 e usando todos os EPI's obrigatórios.**

## 9. GARANTIA

A NSK Brasil Ltda oferece garantia integral de peças, partes e mão de obra do equipamento pelo período de 12 (doze) meses, contados a partir da data de emissão da nota fiscal da fábrica. Para a substituição de peças em garantia com a presença de nosso técnico em sua fábrica, as eventuais despesas de viagem ocorrerão por conta do cliente. O prazo de garantia estabelecido independe da data de instalação do produto e de sua entrada em operação. Na ocorrência de uma avaria em relação à operação normal do produto, o cliente deve comunicar imediatamente por escrito à NSK sobre os defeitos ocorridos.

Para ter direito à garantia, o cliente deve atender às especificações dos documentos técnicos da NSK, especialmente àquelas previstas no Manual de Instalação, Operação e Manutenção dos produtos e às normas e regulamentações vigentes em cada país. Não possuem cobertura da garantia os defeitos decorrentes de utilização, operação e/ou instalação inadequadas ou inapropriadas dos equipamentos, sua falta de manutenção preventiva, bem como defeitos decorrentes de fatores externos ou equipamentos e componentes não fornecidos pela NSK.

A garantia não se aplica se o cliente, por própria iniciativa, efetuar reparos e/ou modificações no equipamento sem prévio consentimento por escrito da NSK. A garantia não cobre equipamentos, partes e/ou componentes, cuja vida útil for inferior ao período de garantia. Não cobre, igualmente, defeitos e/ou problemas decorrentes de força maior ou outras causas que não podem ser atribuídas à NSK, por exemplo, mas não limitado a: especificações ou dados incorretos ou incompletos por parte do cliente, transporte, armazenagem, manuseio, instalação, operação e manutenção em desacordo com as instruções fornecidas, acidentes, deficiências de obras civis, utilização em aplicações e/ou ambientes para os quais o produto não foi projetado, equipamentos e/ou componentes não inclusos no escopo de fornecimento da NSK. A garantia não inclui os serviços de desmontagem nas instalações do cliente, os custos de transporte do produto e as despesas de locomoção, hospedagem e alimentação do pessoal da Assistência Técnica, quando solicitados pelo cliente.

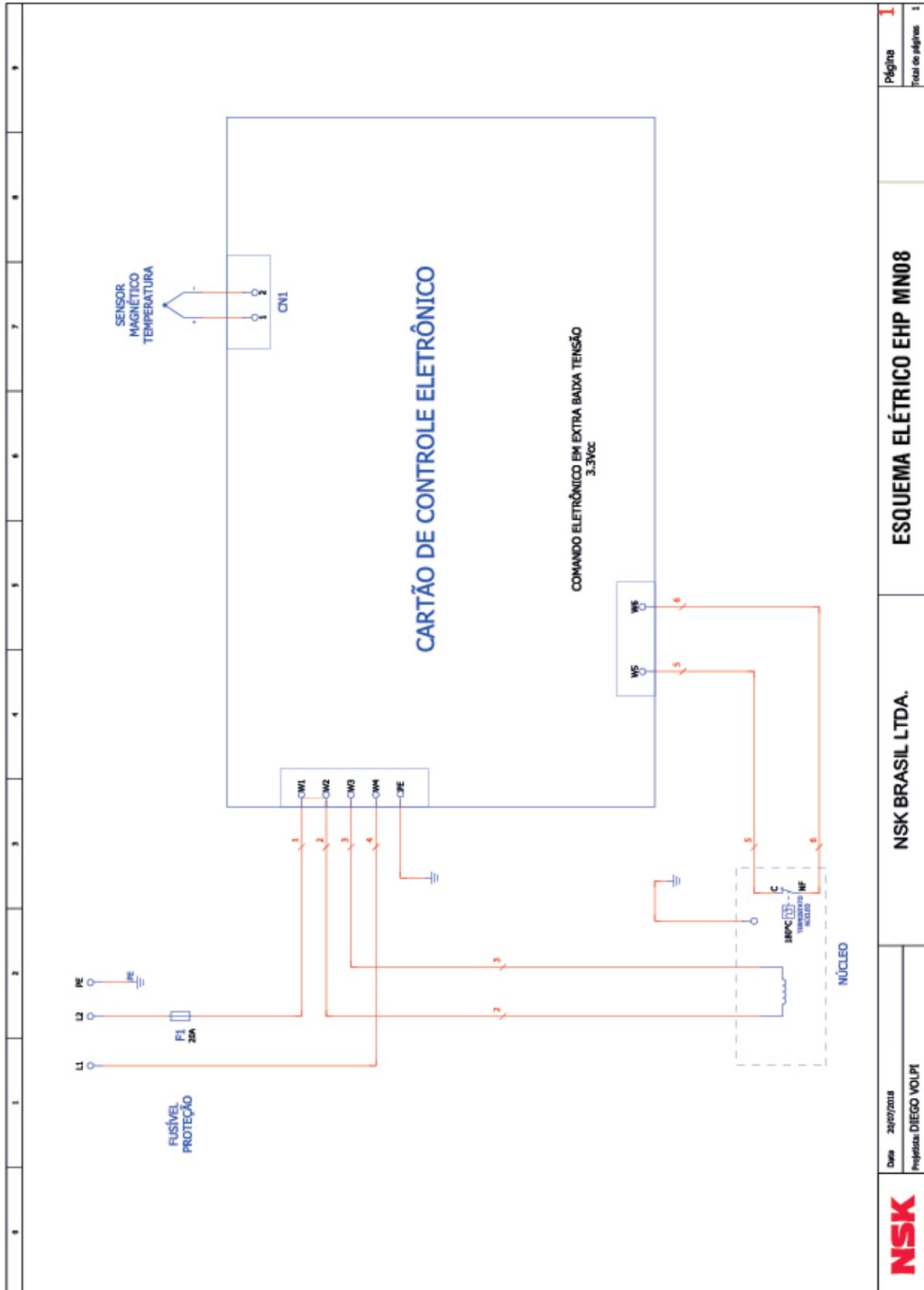
Os serviços em garantia serão prestados exclusivamente na Assistência Técnica da NSK. Em nenhuma hipótese, estes serviços em garantia prorrogarão os prazos de garantia do equipamento.

A responsabilidade civil da NSK está limitada ao produto fornecido, não se responsabilizando por danos indiretos ou emergentes, tais como lucros cessantes, perdas de receitas e afins que, porventura, decorrerem do contrato firmado entre as partes.

Assistência Técnica: prezado cliente ao enviar vosso Aquecedor Indutivo EHP MN08 para conserto, revisão ou reparo por gentileza, enviar junto com o equipamento todos seus componentes, principalmente os bastões e o sensor magnético.

| NSK EHP MN08   |         |
|----------------|---------|
| Potência       | 2,5 kVA |
| Tensão         | 220V    |
| Data da Compra |         |
| Nº de Série    |         |
| Nota Fiscal Nº |         |

## 10. MODELO DE ESQUEMA ELÉTRICO



**NSK**