

**NSK**

Aquecedor Indutivo  
EHP 06





## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>4</b>
<b>2. VANTAGENS</b> .....	<b>4</b>
<b>3. SEGURANÇA</b> .....	<b>4</b>
3.1 SIMBOLOGIA .....	5
<b>4. INFORMAÇÕES DO EQUIPAMENTO</b> .....	<b>6</b>
4.1 COMPONENTES .....	6
4.2 RECOMENDAÇÕES PARA INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO .....	6
4.2.1 MOVIMENTAÇÃO E POSICIONAMENTO .....	7
4.2.2 TABELA DE ESPECIFICAÇÕES .....	7
4.2.3 INSTALAÇÃO ELÉTRICA .....	8
4.3 RECOMENDAÇÕES DO EQUIPAMENTO .....	8
4.3.1 IMPORTANTE .....	9
4.3.2 DILATAÇÃO TÉRMICA .....	9
4.3.3 FUNÇÕES DO PAINEL .....	11
4.3.4 SEQUÊNCIA OPERACIONAL POR TEMPERATURA .....	11
4.3.5 SEQUÊNCIA OPERACIONAL POR TEMPO .....	13
4.3.6 TABELA DOS BASTÕES DE AQUECIMENTO .....	13
<b>5. POSSÍVEIS FALHAS</b> .....	<b>13</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 .....	15
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 .....	17
<b>8. LISTA DE PEÇAS PARA REPOSIÇÃO</b> .....	<b>18</b>
<b>9. GARANTIA</b> .....	<b>19</b>
<b>10. MODELO DE ESQUEMA ELÉTRICO</b> .....	<b>20</b>

## 1. APRESENTAÇÃO

O Aquecedor Indutivo EHP 06 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 06 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 a 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 interno reduzindo deste modo qualquer interferência mecânica que normalmente ocorre 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 de segurança, seus tipos de aparência e como são usadas, neste manual, são explicadas a seguir:



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.



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



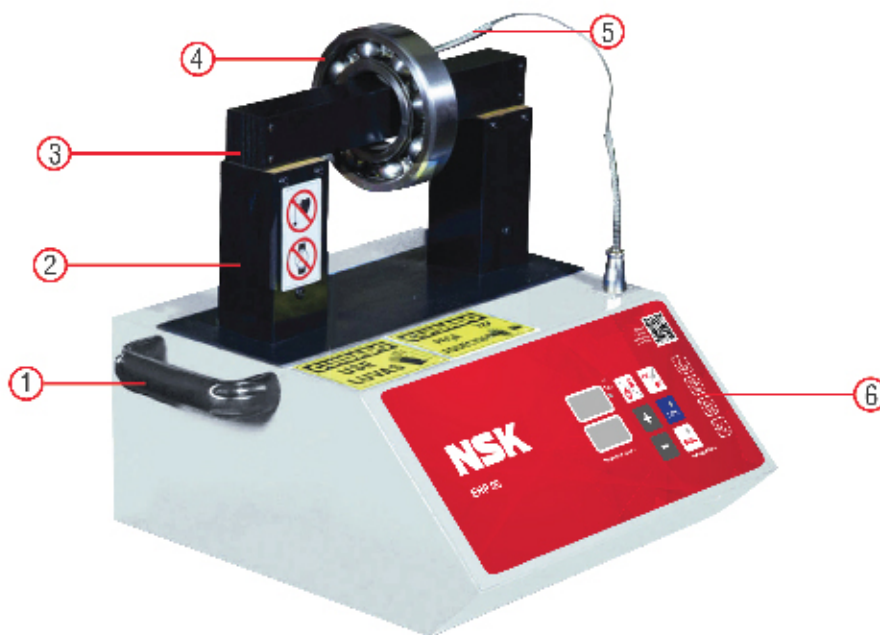
Antes de efetuar limpeza ou manutenção, deve-se desligar o equipamento, retirar o plug de alimentação da tomada e desligar o disjuntor geral. O disjuntor deve estar travado para impedir a reenergização.

## 4. INFORMAÇÕES DO EQUIPAMENTO

### 4.1 COMPONENTES

#### Aquecedor Indutivo EHP 06

- Sensor magnético com plug de 3 pinos
- Caixa metálica contendo 4 bastões metálicos em aço silício
- Luva de couro



- ① Alças de movimentação
- ② Bobinas primárias
- ③ Bastão de aquecimento
- ④ Peça a ser aquecida
- ⑤ Sensor magnético de temperatura
- ⑥ Painel de comando

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

Dimensões dos bastões (mm)	12x12	20x20	35x35	50x50
Mínimo/Máximo diâmetro interno da peça (mm)	20 a 30	30 a 50	50 a 72	72 a 150

A placa eletrônica digital microprocessada tem as seguintes funções:

1. Controle de temperatura digital com dois displays;
2. Controle de tempo;
3. Controle de potência (50% e 100%).

### 4.2 RECOMENDAÇÕES PARA INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Neste documento estão listadas as necessidades para a instalação do Aquecedor Indutivo EHP 06.

#### 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 localizadas 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, as áreas de circulação devem seguir devidamente as normas técnicas oficiais.

#### 4.2.2 TABELA DE ESPECIFICAÇÕES

Característica	Especificação
<b>Modelos</b>	<b>EHP 0610 / EHP 0620 / EHP 0638 / EHP 0640</b>
Tensão monofásica	110Vca / 220Vca / 380Vca / 440Vca
Fusível de proteção do comando	2 A
Disjuntor geral	32 A
Classificação da banda de tensão	Banda de tensão II
Classificação de frequência	Baixa frequência
Dimensão da peça a ser aquecida	20 a 150 mm (Ø interno) e 300 mm (Ø externo)
Frequência	60 Hz
Potência instalada	4,4 / 6 kVA
Controle temporizado digital	Variação de 1 em 1 segundo até 59 segundos (0.59), a partir disso é contado 1 minuto e 59 segundos (1.59), e a partir de 10 minutos é contado de 10 em 10 segundos (10.2). Variação de tempo máximo é de 60 minutos.
Variação de potência (50% / 100%)	Sim
Controle de temperatura digital com sensor	250°C
Alarme sonoro no final da operação	Sim
Desmagnetização ( $\leftarrow 2 A/cm$ )	3 s (1,24 A/cm máx.) – magnetismo residual
Distância entre suportes	175 mm (aquecedor)
Material da carcaça	Aço inox 304 com pintura microtexturizada a pó
Grau de proteção - aço inox	IP40
Peso total do aquecedor	45 kg

### 4.2.3 INSTALAÇÃO ELÉTRICA

O Aquecedor Indutivo EHP 06 possui 4 modelos, que devem ser ligados a uma rede monofásica de acordo com a voltagem do modelo: 110, 220, 380 ou 440V, e conectados em tomadas e fios da rede elétrica capazes de suportar pelo menos 32 ampères. Verifique se a instalação elétrica de sua empresa está dimensionada corretamente e, se for preciso, providencie as alterações necessárias antes de instalar o equipamento.

A rede elétrica de alimentação do aquecedor deverá estar devidamente aterrada e com a tomada conforme o plug do cabo de alimentação. Na parte interna do aquecedor se encontram dois fusíveis reserva para proteção da alimentação de comando (5Vcc) da placa eletrônica.

O plug do aquecedor indutivo atende às exigências e normas em vigor e não deve ser substituído, garantindo maior segurança em sua utilização. Para uma maior vida útil do equipamento, recomenda-se que este não seja instalado em locais úmidos ou na presença de água, pois o aquecedor poderá sofrer danos e o operador estará exposto a choques elétricos.

### 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.



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

**Informações armazenadas no último aquecimento** - O aquecedor indutivo armazena as informações do último aquecimento ocorrido. Para alterar o modo de operação para temperatura ou tempo, basta apertar as teclas + (aumentar) ou — (diminuir), selecionando a temperatura ou tempo desejados.

**Desmagnetização** - O Aquecedor Indutivo EHP 06 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 trabalha 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 ( $\emptyset$ ). 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 ( $i$ ), quando esta temperatura é aumentada até uma temperatura final ( $f$ ), sendo esta maior que a temperatura inicial, observa-se que o anel passa a ter um diâmetro interno final ( $\emptyset f$ ) maior que o diâmetro interno inicial ( $\emptyset i$ ).

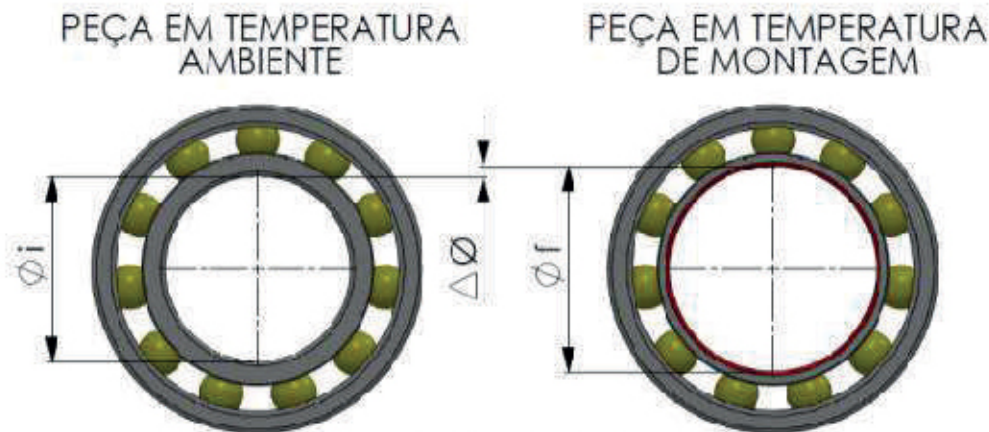


Figura 1 - Rolamento

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 ( $\Delta\phi$ ) em função da temperatura está demonstrado na **equação 1**.

$$\Delta\phi = \phi_i * \alpha * (\theta_f - \theta_i)$$

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

$$\phi_f = \phi_i(1 + \alpha * (\theta_f - \theta_i))$$

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

$$\theta_f = \frac{\phi_f - \phi_i}{\phi_i * \alpha} + \theta_i$$

Abaixo a legenda das variáveis envolvidas, lembrando que na temperatura ambiente deve ser considerada a temperatura do local de trabalho. Na sequência, está a tabela com o coeficiente de dilatação térmica dos principais materiais utilizados no setor metal-mecânico da atualidade.

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	UNIDADE
$\theta_i$	Temperatura inicial ou ambiente	°C
$\theta_f$	Temperatura final ou de montagem	°C
$\phi_i$	Diâmetro inicial	mm
$\phi_f$	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



- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| ① Display tempo/temperatura          | ⑤ Botão LIGA                           |
| ② LED aquecimento por tempo          | ⑥ Botão DESLIGA                        |
| ③ Tecla seleção de tempo/temperatura | ⑦ Display de temperatura da peça       |
| ④ Botão de potência                  | ⑧ Tecla de ajuste de tempo/temperatura |

### 4.3.4 SEQUÊNCIA OPERACIONAL PARA AQUECIMENTO COM CONTROLE DE TEMPERATURA

- 1 Ligar o cabo de alimentação do aquecedor na rede elétrica;
- 2 Ligar o disjuntor geral do aquecedor indutivo;
- 3 Selecionar o bastão de aquecimento de acordo com o diâmetro da peça a ser aquecida (vide item 4.3.6) e colocá-lo com a(s) peça(s) sobre a bobina primária;
- 4 Aperte a tecla "100% / 50%" (item 4) de acordo com o bastão a ser utilizado (vide item 4.3.6);  
Obs.: para melhor precisão de leitura da temperatura, recomendamos aquecer rolamentos com o Ø externo até 150 mm em 50% da potência, e acima de 150 mm em 100% da potência.
- 5 Selecione a temperatura com as teclas + ou - (item 8) pág.11) conforme a tabela ao lado;

As precauções que devem ser adotadas, quanto ao emprego do aquecimento, seguem abaixo:

- Não aquecer o rolamento acima de 120°C;
- Aquecer o rolamento cerca de 20 ~ 30°C acima da temperatura requerida, para que a instalação não seja dificultada pelo esfriamento do anel interno;
- Após a instalação, o rolamento deve ser pressionado firmemente contra o encosto no eixo, de modo a evitar folga entre o rolamento e o encosto;

Por exemplo: para instalarmos um rolamento 6320 em um eixo de 100K5 (medidas mm) é necessário aquecermos o anel interno até 90°C, uma vez que a diferença de temperatura ( $\Delta T$ ) obtida no gráfico é 30°C, e acrescida à temperatura ambiente (30°C) e à temperatura de esfriamento do anel interno (30°C), para evitarmos problemas de rápido esfriamento do rolamento;

- Verificar se o sensor de temperatura magnético está limpo, colocar a pasta térmica e posicioná-lo o mais próximo do início do anel interno da peça (figuras 2 e 3).

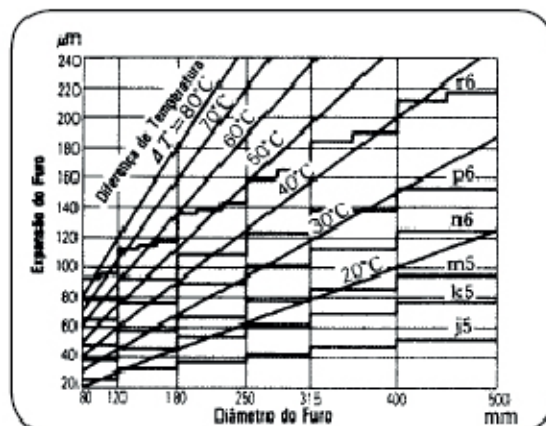


Figura 2 - Modo de aplicação da pasta no sensor



Figura 3 - Sensor no anel interno do rolamento

6

Acionar o botão "LIGA" ⑤ para ligar o aquecedor indutivo. O ciclo de aquecimento será iniciado e, ao atingir a temperatura selecionada, desligará automaticamente. À desmagnetização ocorrerá após 3 segundos;

7

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



O aquecedor indutivo tem capacidade de alcançar até 250°C, porém a máxima temperatura para rolamentos é de 120°C. O sensor magnético proporciona leitura com maior precisão.

## 4.3.5 SEQUÊNCIA OPERACIONAL PARA AQUECIMENTO COM CONTROLE DE TEMPO

- 1 Ligar o cabo de alimentação do aquecedor na rede elétrica;
- 2 Ligar o disjuntor geral do aquecedor indutivo;
- 3 Selecionar o bastão de aquecimento de acordo com o diâmetro da peça a ser aquecida (vide tabela abaixo) e colocá-lo com a(s) peça(s) sobre a bobina primária;
- 4 Aperte a tecla "100% /50%" (tem 4 pág. 11) de acordo com o bastão a ser utilizado (vide tabela no item 4.3.6);
- 5 Aperte a tecla "tempo/temperatura" (item 3 pág.11). O LED deverá acender (item 7 pág. 11) e o display (item 1 pág. 11) zerar;
- 6 Selecione o tempo de aquecimento com as teclas + ou - (item 8 pág. 11);
- 7 Acionar o botão "LIGA" (item 5 pág. 11) para ligar o aquecedor indutivo. O ciclo de aquecimento será iniciado e ao atingir o tempo selecionado, desligará automaticamente. A desmagnetização ocorrerá após 3 segundos;
- 8 Retirar a peça aquecida usando luvas protetoras e efetuar a montagem no eixo.

## 4.3.6 TABELA DOS BASTÕES DE AQUECIMENTO

Acompanha o aquecedor indutivo um conjunto de quatro bastões de aquecimento, selecionados de acordo com o diâmetro interno da peça. Lembramos que quanto mais próximo for o bastão selecionado em relação ao diâmetro interno da peça, melhor será o seu rendimento e o tempo de aquecimento.

A tabela a seguir orienta sobre a seleção do bastão e a potência a ser utilizada para o aquecimento da peça.

Obs.: somente para peças com diâmetro externo de até 300 mm e largura máxima de até 170 mm.

Bastão de aquecimento	Diâmetro interno	Potência a ser utilizada
12x12x300 mm	a partir de 20 mm até 30 mm	50%
20x20x300 mm	a partir de 30 mm até 45 mm	50%
35x35x300 mm	a partir de 45 mm até 60 mm	100%
50x50x300 mm	a partir de 85 mm até 150 mm	100%

## 5. POSSÍVEIS FALHAS



**Os procedimentos descritos a seguir podem ser realizados somente 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 placa eletrônica está queimado. Para isso, é necessário abrir a tampa frontal do aquecedor.

## 5.2 O EQUIPAMENTO NÃO AQUECE POR TEMPERATURA

Se for constatado que há tensão na tomada e mesmo assim o equipamento não aquece, o sensor magnético poderá estar danificado.

Obs.: após a verificação dos itens acima, se o equipamento não funcionar, entre em contato com a assistência técnica.

## 5.3 POSSÍVEIS FALHAS DE COMANDO NA PLACA

FALHA	CAUSA	SOLUÇÃO
F01	SENSOR DESCONECTADO OU ABERTO	Verificar se o “plug” do sensor está bem conectado na caixa de comando. Se o erro persistir, o sensor está danificado. Entre em contato com a assistência.
F02	PEÇA SATURADA OU SENSOR FORA DE POSIÇÃO	Verificar a temperatura, material e o dimensional da peça a ser aquecida. Se estão acima do limite do equipamento, a peça não chegará à temperatura programada e irá estabilizar em uma temperatura abaixo da programada. Esta falha irá ocorrer se a peça permanecer 4 min e 17 s em um determinado grau de temperatura, estando este abaixo do programado.
F03	TERMOSTATO DESCONECTADO OU ABERTO	Verificar a temperatura do equipamento. O trabalho em regime contínuo e ambiente agressivo pode elevar a temperatura do equipamento ao limite. Esta falha é um desarme de segurança por alta temperatura. Se ocorrer, aguardar 10 min e tentar utilizá-lo novamente. Se o erro persistir, entre em contato com a assistência.

## 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

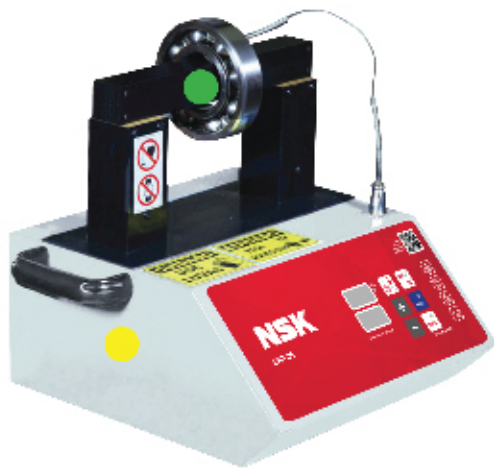
O Aquecedor Indutivo NSK EHP 06 é equipado com os seguintes recursos de segurança:

- Proteção automática contra superaquecimento;
- Proteção contra sobrecorrente;
- Proteção contra curto-circuito;
- No modo temperatura, o aquecedor desligará se a sonda de temperatura não registrar um aumento de 1°C a cada 255 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>- Disjuntor 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 se 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**



## 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 Térmica**



**Sapatos de Segurança**

## 7.3 CUIDADOS E ADVERTÊNCIAS NA MANUTENÇÃO

Para efetuar a manutenção do Aquecedor Indutivo EHP 06, o profissional da área de manutenção devidamente treinado e habilitado deverá:

- Retirar o plug de alimentação da tomada e travar para impedir a reenergização;





- Desligar o disjuntor geral e travar para impedir a reenergização;
- Soltar os parafusos da tampa de proteção.



**A abertura de painéis energizados deve ser feita somente por técnicos em manutenção com certificação NR10 e usando todos os EPIs 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 e 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 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 sai, providenciar uma nova fita;
- Verificar se os bastões de aquecimento não estão abertos e se o núcleo não está batido ou amassado. Caso esteja, entre em contato com a assistência técnica.

## 8. LISTA DE PEÇAS PARA REPOSIÇÃO

No caso de precisar de uma peça do Aquecedor Indutivo EHP 06, basta solicitar pelo código e especificação abaixo indicados:

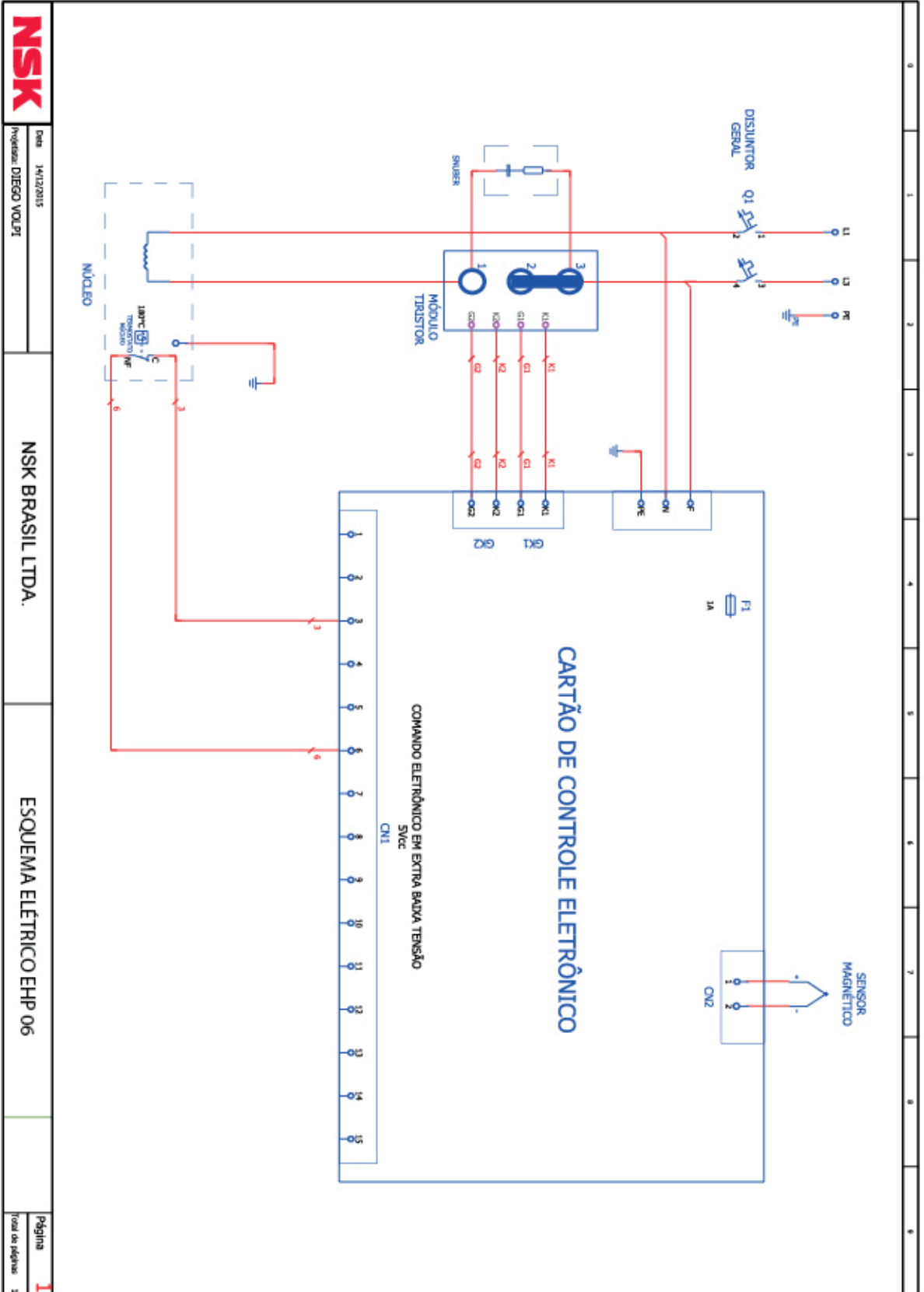
CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL
LISTA GERAL DE PEÇAS (COMUM PARA TODOS OS MODELOS)	
EHP 1249	Disjuntor 32 A Curva C
EHP 24 B	Bastão de aço silício GNO de 12x12x300 mm
EHP 25 B	Bastão de aço silício GNO de 20x20x300 mm
EHP 26 B	Bastão de aço silício GNO de 35x35x300 mm
EHP 27 B	Bastão de aço silício GNO de 50x50x300 mm
EHP 33 M	Módulo de potência TTi20
EHP 174	Pasta térmica IPT (15 g)
EHP SM 503 P-1	Sensor magnético para EHP plug 3 pinos
EHP 11162/1 P	Placa eletrônica de comando
EHP 4100	Etiqueta de policarbonato
LISTA DE PEÇAS ESPECÍFICAS - MODELO EHP-0610	
EHP 191	Tomada de sobrepor N-3204 2P+T 32 A 110V
EHP 192	Plug N-3274 2P+T 32 A 110V
LISTA DE PEÇAS ESPECÍFICAS - MODELO EHP-0620	
EHP 527	Tomada N-3206 2P+T 32 A 220V
EHP 528	Plug N-3276 2P+T 32 A 220V
LISTA DE PEÇAS ESPECÍFICAS - MODELO EHP-0638	
EHP 167	Tomada N-4206 3P+T 32 A 380V 6H
EHP 168	Plug N-4276 3P+T 32 A 380V 6H
LISTA DE PEÇAS ESPECÍFICAS - MODELO EHP-0640	
EHP 167	Tomada N-4206 3P+T 32 A
EHP 168	Plug N-4276 3P+T 32 A

## 9. GARANTIA

1. A NSK Brasil Ltda. garante ao primeiro comprador consumidor deste equipamento, contra qualquer defeito de fabricação ou material que nele se apresentar no prazo de 12 (doze) MESES, a partir da data de emissão da Nota Fiscal;
2. Qualquer defeito que por ventura for encontrado neste equipamento, dentro do prazo da garantia, deverá ser levado ao conhecimento da "NSK", a fim de ser providenciado o conserto ou substituição de peça defeituosas;
3. Restringimos esta responsabilidade unicamente ao conserto ou substituição das peças defeituosas por novas ou recondicionadas, durante a vigência desta garantia;
4. Declaramos nula e sem efeito a garantia se este equipamento apresentar quaisquer danos resultantes de acidentes, de uso abusivo por ter sido ligado em corrente elétrica de tensão imprópria ou sujeita a oscilações excessivas, ou ainda no caso de apresentar sinais de ter sido violado, ajustado ou consertado por pessoas não autorizadas;
5. Para efeito de conserto, serão feitos somente se o equipamento for entregue em nosso Departamento de Assistência Técnica, correndo as despesas de frete e transporte por conta e risco do cliente. Nas assistências técnicas à domicílio de equipamentos em garantia, serão cobradas as despesas de transporte (quilometragem) ou outro meio (avião, ônibus, táxi etc.); o tempo gasto pelo técnico (ida e volta) para deslocamento até o cliente, não sendo cobrado o tempo utilizado e o material usado no(s) mesmo(s), exceto na condição anterior.

NSK EHP 06	
Modelo	EHP 0610 ( ) EHP 0620 ( ) EHP 0638 ( ) EHP 0640 ( )
Potência	4,4 / 6,0 kVA
Tensão	110V ( ) 220V ( ) 380V ( ) 440V ( ) - 60 Hz
Data da Compra	
Nº de Série	
Nota Fiscal Nº	

# 10. MODELO DE ESQUEMA ELÉTRICO



**NSK**