



# **NORMA TÉCNICA CELG D**

## **By-Pass Temporário para Chave Fusível**

### **Especificação**

**NTC-78**  
**Revisão 1**

# CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

## SETOR DE NORMATIZAÇÃO TÉCNICA

### NTC-78

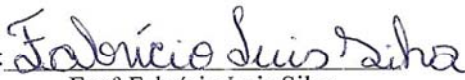
## By-Pass Temporário para Chave Fusível

### Especificação

ELABORAÇÃO: Engº Gerson Tertuliano  
Téc. Leôncio Rodrigues de Araújo


REVISÃO 1: Engº Fabrício Luis Silva

APROVAÇÃO:

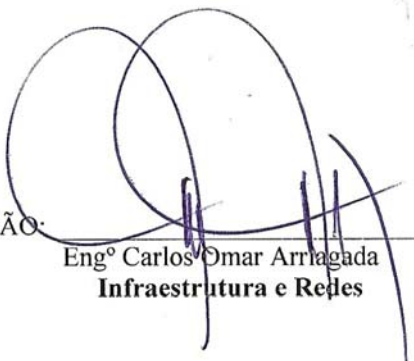


Engº Fabrício Luis Silva  
Setor de Normatização Técnica

APROVAÇÃO:

  
Engº Juan Carlos Urbina Reyes  
Operação e Manutenção

APROVAÇÃO:

  
Engº Carlos Omar Arriagada  
Infraestrutura e Redes

DATA: ABR/17

## ÍNDICE

| <u>SECÃO</u> | <u>TÍTULO</u>  | <u>PÁGINA</u> |
|--------------|--|---------------|
| 1.           | <b>OBJETIVO</b>  | <b>1</b>      |
| 2.           | <b>NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES</b>                    | <b>2</b>      |
| 3.           | <b>TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES</b>                             | <b>3</b>      |
| 4.           | <b>CONDIÇÕES GERAIS</b>                                      | <b>4</b>      |
| 4.1          | <b>Geral</b>   | <b>4</b>      |
| 4.2          | <b>Acabamento</b>  | <b>4</b>      |
| 4.3          | <b>Condições do Local de Instalação</b>                      | <b>4</b>      |
| 4.4          | <b>Identificação</b>   | <b>4</b>      |
| 4.5          | <b>Embalagem</b>   | <b>4</b>      |
| 4.6          | <b>Garantia</b>  | <b>5</b>      |
| 5.           | <b>CONDIÇÕES ESPECÍFICAS</b>                                 | <b>6</b>      |
| 5.1          | <b>Corpo</b>   | <b>6</b>      |
| 5.2          | <b>Condutor</b>  | <b>6</b>      |
| 5.3          | <b>Dimensões</b>   | <b>6</b>      |
| 5.4          | <b>Tensão Nominal</b>  | <b>6</b>      |
| 5.5          | <b>Corrente Nominal</b>                                      | <b>6</b>      |
| 5.6          | <b>Frequência Nominal</b>                                    | <b>6</b>      |
| 5.7          | <b>Desempenho Elétrico</b>                                   | <b>6</b>      |
| 5.8          | <b>Desempenho Mecânico</b>                                   | <b>6</b>      |
| 6.           | <b>INSPEÇÃO</b>  | <b>7</b>      |
| 6.1          | <b>Generalidades</b>   | <b>7</b>      |
| 6.2          | <b>Planos de Amostragem para os Ensaios de Recebimento</b>   | <b>8</b>      |
| 7.           | <b>ENSAIOS</b>   | <b>9</b>      |
| 7.1          | <b>Ensaios de Recebimento</b>                                | <b>9</b>      |
| 7.2          | <b>Descrição dos Ensaios</b>                                 | <b>9</b>      |
| 7.3          | <b>Relatórios de Ensaios</b>                                 | <b>9</b>      |
| ANEXO A      | <b>TABELAS</b>   | <b>11</b>     |
| TABELA 1     | <b>CARACTERÍSTICAS GERAIS DO DISPOSITIVO BY-PASS</b>         | <b>11</b>     |
| TABELA 2     | <b>PLANOS DE AMOSTRAGEM PARA OS ENSAIOS DE RECEBIMENTO</b>   | <b>11</b>     |
| ANEXO B      | <b>DESENHO</b>   | <b>12</b>     |
| DESENHO 1    | <b>BY-PASS TIPO MOLA PARA CHAVE FUSÍVEL</b>                  | <b>12</b>     |
| ANEXO C      | <b>QUADRO DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS</b> | <b>13</b>     |
| ANEXO D      | <b>QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES</b>                 | <b>14</b>     |

**1. OBJETIVO**

Esta especificação tem por finalidade estabelecer as características mínimas exigíveis para o by-pass temporário, tipo mola, para chave fusível, utilizado nos trabalhos em redes de distribuição da CELG D.

2.

**NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES**

Como forma de atender aos processos de projeto, fabricação, inspeção e ensaios, o by-pass temporário para chave fusível deve satisfazer às exigências da presente norma bem como de todas as demais normas técnicas mencionadas abaixo.

- |                |   |
|----------------|---|
| ABNT NBR 5426  | Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.                                     |
| ABNT NBR 5460  | Sistemas elétricos de potência - Terminologia.  |
| ABNT NBR 7282  | Dispositivos fusíveis de alta tensão - Dispositivos tipo expulsão - requisitos e métodos de ensaio. |
| ABNT NBR 15688 | Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus.                                 |
- NTC-12 Chaves Fusíveis de Distribuição - Classes 15 e 36,2 kV - Padronização e Especificação.
- NTS-18 Vara de Manobra - Especificação.
- NTS-19 Bastão de Manobra - Especificação.

**Notas:**

- 1) Poderão ser utilizadas normas de outras organizações normalizadoras, desde que sejam oficialmente reconhecidas pelos governos dos países de origem, assegurem qualidade igual ou superior às mencionadas neste item, não contrariem esta norma e sejam submetidas a uma avaliação prévia por parte da CELG D.*
- 2) Caso haja opção por outras normas, que não as anteriormente mencionadas, essas devem figurar, obrigatoriamente, na documentação de licitação. Neste caso, o proponente deverá citar em sua proposta a norma aplicada, e submeter à CELG D cópias da norma alternativa proposta, indicando claramente os pontos onde as normas propostas desviam das normas ABNT correspondentes.*
- 3) O fornecedor deve disponibilizar, para o inspetor da CELG D, no local da inspeção, todas as normas acima mencionadas, em suas últimas revisões.*
- 4) Todos os materiais que não são especificamente mencionados nesta norma, mas que são usuais ou necessários para a operação eficiente do dispositivo, considerar-se-ão como aqui incluídos e devem ser fornecidos pelo fabricante sem ônus adicional.*

### 3. **TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES**

Para os efeitos desta norma são adotados os termos e as definições seguintes, complementadas pelas constantes da ABNT NBR 5460 e ABNT NBR 7282.

#### **Base de um Dispositivo Fusível**

Peça fixa destinada a receber um fusível, ou porta-fusível com fusível, e ligá-lo ao circuito externo, compreendendo todas as partes necessárias para assegurar o isolamento.

#### **By-pass para Chave Fusível**

Dispositivo projetado para liberação do cartucho fusível, curto circuitando os terminais da chave fusível, permitindo a substituição do elo fusível sem a necessidade de desligar a rede. Sua operação é feita a distância com o auxílio de bastões de manobra.

#### **Chave Fusível**

Dispositivo fusível no qual o porta-fusível pode ser manipulado de forma a obter uma distância de seccionamento, sem que haja separação física entre o porta-fusível e a base.

#### **Condutor**

Parte condutora que garante a passagem de corrente elétrica durante a retirada do cartucho com o elo fusível.

#### **Contato da Base**

Parte condutora de uma base, ligada ao terminal e destinada a fazer uma ligação com o contato do fusível ou com o contato do porta-fusível.

#### **Gancho de Encaixe**

Ponto inferior e superior de contato do by-pass com a parte condutora da base da chave fusível.

## **4. CONDICÕES GERAIS**

### **4.1 Geral**

As características gerais do dispositivo devem atender ao especificado na Tabela 1.

### **4.2 Acabamento**

As partes metálicas devem ser lisas, isentas de rebarbas, incrustações, trincas, empenamentos ou outros defeitos que possam afetar o desempenho da ferramenta.

Os elementos componentes devem ter seus corpos retos, lisos, uniformes no diâmetro e extensão, limpos, isentos de bolhas, lascas, fendas e irregularidades, cavidades e/ou saliências, ou quaisquer outros defeitos que possam prejudicar o seu desempenho.

### **4.3 Condições do Local de Instalação**

Os dispositivos de by-pass devem ser projetados para serem utilizados sob as seguintes condições:

- a) altitude limitada a 1000 m;
- b) temperatura: máxima do ar ambiente 40°C e média, em um período de 24 horas, não superior a 35°C;
- c) temperatura mínima do ar ambiente: -5°C;
- d) pressão máxima do vento: 700 Pa (70 daN/m<sup>2</sup>);
- e) umidade relativa do ar até 100%;
- f) exposição direta a chuva e poeira;
- g) nível de radiação solar: 1,1 kW/m<sup>2</sup>, com alta incidência de raios ultravioleta.

### **4.4 Identificação**

Cada by-pass de chave fusível deve ter uma identificação na sua superfície de forma indelével contendo no mínimo o seguinte:

- a) nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b) mês e ano de fabricação;
- c) tipo e ou modelo;
- d) tensão nominal (Un) em kV;
- e) corrente nominal (In) em A.

### **4.5 Embalagem**

Os dispositivos de by-pass devem ser acondicionados individualmente em embalagem adequada que permita o seu manuseio, armazenamento e transporte, desde a fábrica até o local de instalação sem lhes causar danos.

Os métodos empregados pelo fornecedor para embalar, transportar e armazenar o by-pass devem ser informados na proposta.

Cada embalagem deverá ser identificada, no mínimo, com os seguintes dados:

- nome e/ou marca comercial do fabricante;
- número do CFM;
- mês e ano de fabricação;
- nome do dispositivo;
- outras informações exigidas no CFM.

#### **4.6**      **Garantia**

O fornecedor deve dar garantia de reposição de 24 meses contra quaisquer defeitos de fabricação dos dispositivos de by-pass para chave fusível, durante a vida útil e condições normais de utilização.

As despesas decorrentes da substituição dos dispositivos com defeito de fabricação, bem como o transporte destes entre almoxarifado CELG D e fabricante, correrão por conta do último.

O prazo máximo entre a data de fabricação do dispositivo de by-pass e a data de entrega do mesmo não poderá ser superior a 12 meses.



## **5. CONDICÕES ESPECÍFICAS**

### **5.1 Corpo**

O corpo do by-pass para chave fusível deve ser confeccionado em alumínio.

### **5.2 Condutor**

O elemento condutor deve ser fabricado em cobre.

### **5.3 Dimensões**

O by-pass deve ser projetado adequadamente para ser acoplado, sem folgas ou aperto excessivo e sem comprometer o desempenho elétrico, em chaves fusíveis, cujos porta fusíveis apresentem as dimensões indicadas na Tabela 1 e devem ser compatíveis com as distâncias entre os contatos das chaves fusíveis padronizadas pela NTC-12 e atender ao especificado no Desenho 1.

### **5.4 Tensão Nominal**

Os valores padronizados das tensões nominais são 13,8 e 34,5 kV.

### **5.5 Corrente Nominal**

A corrente nominal está indicada na Tabela 1.

### **5.6 Frequência Nominal**

A frequência nominal é de 60 Hz.

### **5.7 Desempenho Elétrico**

O by-pass deve suportar uma corrente senoidal eficaz, com frequência de 60 Hz, de 100 A, sem apresentar elevação de temperatura superior aos valores especificados no item 7.2.3.

### **5.8 Desempenho Mecânico**

O by-pass deve suportar os esforços de tração e compressão sem apresentar deformação permanente na mola ou rompimento de qualquer parte do dispositivo, conforme item 7.2.4.

## 6. INSPEÇÃO

### 6.1 Generalidades

- a) Os dispositivos by-pass devem ser submetidos a inspeção e ensaios na fábrica, de acordo com esta norma e com as normas da ABNT aplicáveis, na presença de inspetores credenciados pela CELG D, devendo a CELG D ser comunicada pelo fornecedor com pelo menos 15 (quinze) dias de antecedência se fornecedor nacional e 30 (trinta) dias se fornecedor estrangeiro, das datas em que os lotes estiverem prontos para inspeção final, completos com todos os acessórios.
- b) A CELG D reserva-se o direito de inspecionar e testar os dispositivos by-pass e o material utilizado durante o período de sua fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deve proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde o equipamento em questão estiver sendo fabricado, fornecendo-lhe as informações solicitadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedências de matérias primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.
- c) O fornecedor deve apresentar, para aprovação da CELG D, o seu Plano de Inspeção e Testes, que deverá conter as datas de início da realização de todos os ensaios, os locais e a duração de cada um deles, sendo que o período para inspeção deve ser dimensionado pelo proponente de tal forma que esteja contido nos prazos de entrega estabelecidos na proposta de fornecimento. O plano de inspeção e testes deve indicar os requisitos de controle de qualidade para utilização de matérias primas, componentes e acessórios de fornecimento de terceiros, assim como as normas técnicas empregadas na fabricação e inspeção dos equipamentos.
- d) O fabricante deve dispor de pessoal e de aparelhagem, próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios (em caso de contratação deve haver aprovação prévia por parte da CELG D).
- e) Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaios, etc., devem ter certificado de aferição emitido por instituições acreditadas pelo INMETRO, válidos por um período máximo de um ano. Por ocasião da inspeção, devem estar ainda dentro deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.
- f) O fabricante deve assegurar ao inspetor da CELG D o direito de familiarizar-se, em detalhes, com as instalações e os equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.
- g) A aceitação dos dispositivos de by-pass e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:
  - não exime o fabricante da responsabilidade de fornecê-lo de acordo com os requisitos desta norma;

- não invalida qualquer reclamação posterior da CELG D a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.

Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, os dispositivos by-pass podem ser inspecionados e submetidas a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta norma, elas podem ser rejeitadas e sua reposição será por conta do fabricante.

h) Após a inspeção dos dispositivos de by-pass, o fabricante deve encaminhar à CELG D, por lote ensaiado, um relatório completo dos ensaios efetuados, incluindo oscilogramas, em três vias, devidamente assinado por ele e pelo inspetor credenciado pela concessionária.

Esse relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, tais como: métodos, instrumentos, constantes e valores utilizados nos ensaios e os resultados obtidos.

i) Todas as unidades de produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a CELG D, sendo o fabricante responsável pela recomposição de unidades ensaiadas, quando isto for necessário, antes da entrega à CELG D.

j) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.

k) Os custos da visita do inspetor da CELG D (locomoção, hospedagem, alimentação, homem-hora e administrativos) correrão por conta do fabricante se:

- na data indicada na solicitação de inspeção o material não estiver pronto;
- o material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em sub-fornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sua sede.

## **6.2 Planos de Amostragem para os Ensaios de Recebimento**

O tamanho da amostra ou séries de tamanhos de amostras e os critérios de aceitação do lote para execução dos ensaios de recebimento devem estar de acordo com a Tabela 2, para o regime de inspeção normal.

As amostras devem ser retiradas dos lotes prontos para embarque.

## **7. ENSAIOS**

### **7.1 Ensaios de Recebimento**

Os ensaios de recebimento são os descritos a seguir, sendo que o ensaio do item c deverá ser realizado em protótipo e o laudo comprobatório ser apresentado ao inspetor de CELG D durante a inspeção.

- a) Inspeção visual;
- b) Verificação dimensional;
- c) Ensaio de corrente máxima;
- d) Operação mecânica.

### **7.2 Descrição dos Ensaios**

#### **7.2.1 Inspeção Visual**

Antes de se iniciar os demais ensaios, deve ser realizada uma inspeção visual para comprovar se o dispositivo by-pass contém todos os componentes e acessórios requeridos e verificar:

- a) identificação e acabamento;
- b) análise dos certificados de ensaios de corrente máxima.

#### **7.2.2 Verificação Dimensional**

Deve ser verificado se o dispositivo de by-pass atende a capacidade de abertura indicada na Tabela 1.

#### **7.2.3 Ensaio de Corrente Máxima**

Consiste em submeter o by-pass para chave fusível, montado como em serviço, a uma corrente de 100 A, durante 30 minutos. Após este período deverá ser verificado se a elevação de temperatura na parte superior e inferior do by-pass não superou 40°C em relação à situação inicial em repouso.

#### **7.2.4 Operação Mecânica**

A chave fusível deve ser instalada de acordo com a norma ABNT NBR 15688. Adicionalmente deve ser inserido o dispositivo de by-pass utilizando o bastão de manobra.

O dispositivo de by-pass deve suportar 200 ciclos sucessivos de operação mecânica.

Durante a execução do ensaio não será permitido qualquer ajuste nos elementos que constituem o dispositivo. O by-pass será considerado aprovado se não apresentar qualquer falha em nenhuma de suas partes, bem como, qualquer deformação na mola.

### **7.3 Relatórios de Ensaios**

O relatório deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) número do CFM;
- b) nome e/ou marca comercial do fabricante;
- c) mês e ano de fabricação;
- d) tensão e corrente nominais;
- e) todos os resultados obtidos;
- f) identificação completa do objeto ensaiado;
- g) nome do inspetor e do responsável pelo ensaio;
- h) nome do laboratório;
- i) data de início e término dos ensaios.

Os dispositivos by-pass não devem ser liberados pelo inspetor da CELG D enquanto não lhe for entregue uma via dos relatórios de ensaios.

## ANEXO A - TABELAS

### TABELA 1

#### CARACTERÍSTICAS GERAIS DO DISPOSITIVO BY-PASS

| Item | Aplicação                | Capacidade de Abertura (mm) | Massa Aproximada (kg) | Corrente (A) |
|------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------|
| 1    | Chave Fusível de 13,8 kV | 285                         | 0,430 ( $\pm 10\%$ )  | 100          |
| 2    | Chave Fusível de 34,5 kV | 375                         | 0,54 ( $\pm 10\%$ )   |              |

### TABELA 2

#### PLANOS DE AMOSTRAGEM PARA OS ENSAIOS DE RECEBIMENTO

| Nº de Unidades que Compõem o Lote | Amostra   |         | Ac | Re |
|-----------------------------------|-----------|---------|----|----|
|                                   | Sequência | Tamanho |    |    |
| 5 a 50                            | 1ª        | 5       | 0  | 1  |
| 51 a 150                          | 1ª        | 13      | 0  | 2  |
|                                   | 2ª        | 13      | 1  | 2  |
| 151 a 280                         | 1ª        | 20      | 0  | 3  |
|                                   | 2ª        | 20      | 3  | 4  |
| 281 a 500                         | 1ª        | 32      | 2  | 6  |
|                                   | 2ª        | 32      | 5  | 7  |

#### Notas:

- 1) *Amostragem dupla;*  
*Regime normal;*  
*NQA: 2,5%;*  
*Nível de inspeção II.*
- 2) *Ac: número máximo de unidades falhas que ainda permite a aceitação do lote.*  
*Re: número total de unidades falhas que implica na rejeição do lote.*
- 3) *Procedimento para amostragem dupla:*
  - *ensaiar, inicialmente, um número de unidades igual ao da primeira amostra obtida na tabela;*
  - *se o número de unidades defeituosas encontrado estiver compreendido entre Ac e Re (excluídos esses valores) ensaiar a segunda amostra;*
  - *o total de unidades defeituosas encontradas após ensaiadas as duas amostras, deverá ser igual ou inferior ao maior Ac especificado;*
  - *se o lote for menor do que 5 unidades, ensaiar 100% e neste caso Re=0.*

ANEXO B - DESENHO  
DESENHO 1

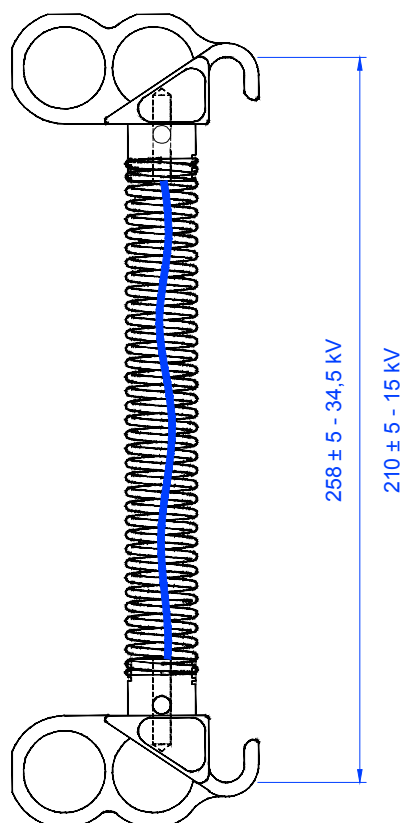


Figura 1 - Posição da mola em repouso

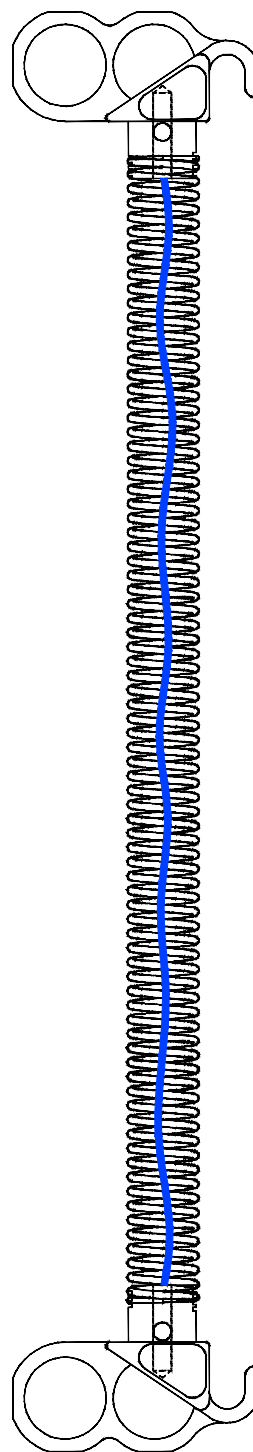


Figura 2 - Posição da mola estendida

NOTAS:

- 1) São permitidas alterações nas partes não cotadas desde que não comprometam o perfeito funcionamento do dispositivo.
- 2) O by-pass para as chaves fusíveis de 13,8 e 34,5 kV devem possuir capacidade de abertura de 285 e 375 mm, respectivamente.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

|                |              |              |
|----------------|--------------|--------------|
| DIM.: mm       | DES.: DT-SNT | APROV.:      |
| ESC.: s / esc. | VISTO:       | DATA: ABR/17 |
| ELAB.: DT-SNT  | SUBST.:      |              |

BY-PASS TIPO MOLA  
PARA CHAVE FUSÍVEL

NORMA: NTC-78    REF.:    12

## ANEXO C

## QUADRO DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS

Nome do fabricante \_\_\_\_\_

Nº da licitação \_\_\_\_\_

Nº da proposta \_\_\_\_\_

| ITEM      | DESCRIÇÃO                   | CARACTERÍSTICAS<br>UNIDADES |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>1.</b> | <b>Materiais do By-pass</b> |                             |
| 1.1       | Engates                     |                             |
| 1.2       | Mola                        |                             |
| 1.3       | Elemento Condutor           |                             |
| <b>2.</b> | <b>Comprimento</b>          |                             |
| 2.1       | Mola em Repouso             | mm                          |
| 2.2       | Mola Extendida              | mm                          |
| <b>3.</b> | <b>Tensão Nominal</b>       | kV                          |
| <b>4.</b> | <b>Corrente Nominal</b>     | A                           |

**Notas:**

- 1) O fabricante deve fornecer em sua proposta todas as informações requeridas no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas.
- 2) Erro de preenchimento do quadro poderá ser motivo para desclassificação.
- 3) Todas as informações requeridas no quadro devem ser compatíveis com as informações descritas em outras partes da proposta de fornecimento. Em caso de dúvidas, as informações prestadas no quadro prevalecerão sobre as descritas em outras partes da proposta.
- 4) O fabricante deve garantir que a performance e as características dos equipamentos a serem fornecidos estejam em conformidade com as informações aqui prestadas.



**ANEXO D****QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES**

Nome do fabricante: \_\_\_\_\_

Nº da licitação: \_\_\_\_\_

Nº da proposta: \_\_\_\_\_

A documentação técnica de licitação será integralmente aceita pelo proponente à exceção dos desvios indicados neste item.

| REFERÊNCIA | DESCRIÇÃO SUCINTA DOS DESVIOS E EXCEÇÕES |
|------------|--|
|            |  |

**ALTERAÇÕES NA NTC-78**

| <b>Item</b> | <b>Data</b> | <b>Item da norma</b> | <b>Revisão</b> | <b>Título</b>  |
|-------------|-------------|----------------------|----------------|--|
| 01          | ABR/17      | 4.6                  | 1              | Foi aumentado o prazo da garantia                                    |
| 02          |             | 5.8                  |                | Foi inserido o item Desempenho Mecânico                              |
| 03          |             | 7.2.4                |                | Foi inserido o ensaio de operação mecânica                           |
| 04          |             | Anexo C              |                | Foi inserido o Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas |