

# Manual de Instalação: Transformador de Potencial TPBE-15 (Classe 15kV)

## 1.0 Introdução ao Manual

Este manual tem como objetivo principal orientar profissionais qualificados na instalação segura, correta e eficiente do Transformador de Potencial (TP) modelo TPBE-15. O conteúdo aqui apresentado é destinado exclusivamente a engenheiros, técnicos e eletricistas com experiência comprovada em montagem e comissionamento de equipamentos em sistemas de média tensão. A estrita observância de todas as instruções é crítica. Dela dependem a segurança da equipe, a integridade do equipamento e a confiabilidade operacional do sistema elétrico. Antes de qualquer manuseio do produto, a seção de segurança a seguir deve ser lida e compreendida em sua totalidade, pois constitui a primeira e mais crucial etapa de todo o processo.

## 2.0 Avisos de Segurança Fundamentais

O trabalho com equipamentos de média tensão, como o TPBE-15 de classe 15kV, envolve riscos graves e potencialmente letais. A leitura, compreensão e cumprimento rigoroso de todos os avisos de segurança são obrigatórios antes do início de qualquer procedimento de instalação. A negligência destas diretrizes pode resultar em choque elétrico, arco elétrico, incêndio, danos materiais severos ou fatalidades.

**⚠ Perigo de Alta Tensão:** Este equipamento opera em tensões que podem causar morte instantânea. Nunca toque nos terminais primários ou em qualquer parte do circuito de média tensão, a menos que o sistema esteja completamente desenergizado, testado e aterrado.

**⚠ Qualificação Profissional:** Apenas pessoal devidamente treinado, qualificado e autorizado para trabalhar em redes de média tensão pode manusear, instalar ou realizar manutenção neste transformador.

**⚠ Desenergização e Bloqueio (LOTO):** Antes de iniciar a instalação, certifique-se de que o circuito primário está completamente desenergizado. Realize o teste para verificar a ausência de tensão e aplique os procedimentos de bloqueio e etiquetagem (Lockout/Tagout) conforme as normas de segurança locais.

**⚠ Equipamento de Proteção Individual (EPI):** O uso de Equipamentos de Proteção Individual adequados para a classe de tensão de 15kV é obrigatório. Isso inclui, mas não se limita a, capacete com viseira facial, luvas isolantes, vestimentas anti-chama e calçados de segurança.

**⚠ Manuseio e içamento:** O transformador possui um peso de **25 kg**. Utilize técnicas de manuseio e içamento adequadas para prevenir acidentes pessoais e danos ao equipamento, como trincas nos isoladores ou deformação da base.

**⚠ Aterrramento:** A conexão da base do transformador a um ponto de aterrramento confiável e de baixa impedância é um passo de segurança essencial e deve ser a primeira conexão elétrica a ser realizada.

Após a completa internalização dos riscos e procedimentos de segurança, o próximo passo é a correta identificação e inspeção do produto recebido.

## 3.0 Visão Geral do Produto

Esta seção apresenta as características e especificações do Transformador de Potencial TPBE-15, permitindo ao instalador confirmar que o modelo recebido é o correto para a aplicação desejada.

O TPBE-15 é um transformador de potencial monofásico, encapsulado em resina epóxi, projetado especificamente para **uso externo** na classe de tensão de **15kV**. Fabricado pela **Mult Inst. Controles Elétricos Ltda.**, sua principal finalidade é fornecer um sinal de tensão reduzido, preciso e isolado para alimentar instrumentos de medição (voltímetros, medidores de energia) e relés de proteção em sistemas de potência de média tensão.

Este produto foi desenvolvido e ensaiado em conformidade com as normas técnicas brasileiras da ABNT: **NBR6820, NBR6855 e NBR10020**, garantindo sua qualidade e confiabilidade.

Com o produto devidamente identificado, é fundamental realizar as verificações preliminares antes de proceder com a montagem física.

#### 4.0 Procedimentos de Pré-Instalação

A etapa de pré-instalação é crucial para garantir uma montagem bem-sucedida e evitar falhas futuras. Uma inspeção cuidadosa do equipamento e a preparação adequada do local de montagem previnem contratemplos e asseguram a conformidade da instalação.

##### 4.1 Inspeção de Recebimento

Ao receber o equipamento, realize a seguinte verificação:

- **Inspecção Visual:** Verifique minuciosamente o transformador em busca de quaisquer danos que possam ter ocorrido durante o transporte, como isoladores trincados ou quebrados, base amassada ou arranhões profundos no corpo do equipamento.
- **Conferência da Placa de Identificação:** Compare os dados da placa de identificação com as especificações do projeto e o pedido de compra. Valide especialmente a **Classe de Tensão (15kV)**, a **Tensão Primária** e a **Tensão Secundária** nominais.
- **Caixa de Terminais:** Assegure-se de que a caixa de terminais secundários está intacta, devidamente fechada e com sua vedação em perfeitas condições para garantir a proteção contra intempéries.

##### 4.2 Preparação do Local e Ferramentas

Antes de levar o transformador para o ponto de instalação, garanta que:

- **Estrutura de Montagem:** A estrutura de suporte (poste, cruzeta, pórtico) seja plana, nivelada e robusta o suficiente para suportar o peso de **25 kg** do transformador sem deformações.
- **Distâncias de Isolação:** O local de montagem respeita rigorosamente os espaçamentos e as distâncias de isolamento mínimas exigidas pelas normas de segurança para a classe de tensão de **15kV**.
- **Ferramentas e Equipamentos:** Todas as ferramentas necessárias, EPIs e equipamentos de içamento estejam disponíveis, inspecionados e em perfeitas condições de uso.

Uma vez que todas as verificações de pré-instalação foram concluídas com sucesso, a instalação física do equipamento pode ser iniciada.

## 5.0 Guia de Instalação Passo a Passo

Esta seção detalha a sequência correta para a montagem mecânica e a realização das conexões elétricas do Transformador de Potencial TPBE-15. Siga os passos na ordem apresentada para garantir uma instalação segura e funcional.

### 5.1 Montagem Mecânica

Utilizando os furos de fixação presentes na base metálica, posicione e fixe firmemente o transformador na estrutura de montagem previamente preparada. Durante o posicionamento e o aperto dos parafusos, considere o peso de **25 kg** do equipamento para evitar movimentos bruscos que possam danificá-lo. Certifique-se de que a montagem final está nivelada e segura.

### 5.2 Conexões Elétricas

**AVISO: RISCO DE ELETROCUSSÃO** Todas as conexões elétricas devem ser realizadas **somente** após a confirmação de que o circuito está completamente desenergizado, testado para ausência de tensão e devidamente bloqueado (LOTO).

#### 5.2.1 Aterramento de Segurança

A primeira e mais importante conexão a ser feita é o aterramento. Conecte um cabo de cobre de bitola adequada do terminal de aterramento na carcaça/base do transformador a um ponto de aterramento seguro, de baixa impedância e comprovado do sistema (malha de terra). Esta conexão é fundamental para a segurança pessoal e proteção do equipamento.

#### 5.2.2 Conexão do Circuito Primário (Média Tensão)

Conecte os cabos do circuito de média tensão aos terminais localizados na parte superior dos isoladores de epóxi. Certifique-se de que os conectores utilizados são apropriados para a classe de tensão e para a bitola do cabo. Antes de realizar a conexão, limpe as superfícies de contato e garanta um aperto firme para evitar pontos quentes ou mau contato. A tensão primária de operação deve estar na faixa de **2200V a 13800V**, conforme especificado na placa de identificação.

#### 5.2.3 Conexão do Circuito Secundário (Baixa Tensão)

Abra a caixa de terminais secundários para acessar os bornes de conexão. Conecte os cabos do circuito de medição e/ou proteção a estes terminais, seguindo o diagrama de ligação aplicável. É imperativo verificar se a tensão secundária especificada na placa do transformador (**115V/3V, 110V, 115V, 220V ou 230V**) corresponde à tensão nominal de operação dos instrumentos e relés que serão alimentados por ele. Após realizar as conexões, feche e vede a caixa de terminais corretamente.

Após a conclusão e a dupla verificação de todas as conexões mecânicas e elétricas, o equipamento está pronto para a fase de comissionamento.

## 6.0 Comissionamento e Verificação Final

O comissionamento é a etapa final de verificação antes da energização do sistema. Seu objetivo é garantir que a instalação foi executada corretamente e que o equipamento está seguro para entrar em operação.

Realize os seguintes testes e verificações:

**1. Inspeção Visual Completa:** Revise visualmente todas as conexões mecânicas, verificando o aperto dos parafusos de fixação. Inspecione todas as conexões elétricas (aterramento, primário e secundário) para garantir que estão firmes e bem-acabadas.

**2. Verificação de Continuidade e Polaridade:** Confirme a continuidade dos cabos do circuito secundário e verifique se a polaridade das conexões está correta, de acordo com o esquema elétrico do projeto.

**3. Teste de Isolação:** Se requerido pelas normas técnicas locais ou procedimentos internos da planta, realize um teste de resistência de isolamento (Megger) nos enrolamentos para verificar a integridade dielétrica do equipamento após a instalação.

**4. Confirmação do Aterramento:** Se possível, utilize um terrômetro para medir a resistência do ponto de aterramento ao qual o transformador foi conectado, garantindo sua eficácia.

**A energização do equipamento só pode ser realizada por pessoal autorizado, seguindo estritamente os procedimentos de segurança da concessionária ou da planta industrial.**

Uma vez que todas as verificações de comissionamento sejam concluídas e aprovadas, o equipamento pode ser liberado para a operação. Consulte a seção seguinte para obter as especificações técnicas detalhadas.

## 7.0 Especificações Técnicas

A tabela a seguir resume as principais características técnicas do Transformador de Potencial modelo TPBE-15.

Característica	Valor
<b>Modelo</b>	TPBE-15
<b>Uso</b>	Externo
<b>Classe de Tensão</b>	15kV
<b>Nível de Isolamento (NI)</b>	34 / 95 / - kV ou 34 / 110 / - kV
<b>Tensão Primária</b>	2200V a 13800V*
<b>Tensão Secundária</b>	115/ $\sqrt{3}$ V - 110V - 115V - 220V - 230V*
<b>Classe de Exatidão</b>	0,3 P 75 / 1,2 P 200
<b>Potência Térmica</b>	500 a 1000VA*
<b>Descargas Parciais</b>	< 50 pC
<b>Grupo de Ligação</b>	1 ou 2*
<b>Classe de Temperatura</b>	A

<b>Peso</b>	25 Kg
<b>Normas ABNT</b>	NBR6820, NBR6855, NBR10020

\*Outros valores sob consulta.

## 8.0 Informações do Fabricante

Para suporte técnico, consulta sobre configurações não listadas, aquisição de peças de reposição ou qualquer outra dúvida relacionada ao produto, entre em contato diretamente com o fabricante.

- **Fabricante:** Mult Inst. Controles Elétricos Ltda.
  - **Endereço:** Rua Laguna, 476, Jd. Caravelas
  - **Website:** [www.multinst.com.br](http://www.multinst.com.br)
  - **Telefone:** +55 11 4659-0066
- 

*Informações baseadas na revisão Rev.01 de Junho de 2019.*