

Manual de Instalação e Especificações Técnicas: Transformador de Potencial

TPC-15

1. Introdução e Visão Geral do Equipamento

O Transformador de Potencial (TP) TPC-15 é um componente crítico na infraestrutura de sistemas de média tensão (15kV), atuando como o elemento de interface indispensável para a alimentação de instrumentos de medição, medidores de energia e relés de proteção. Em ambientes industriais e de utilidades, a precisão na redução da tensão primária para níveis seguros e a manutenção da integridade absoluta do isolamento são vitais para a continuidade operacional e a segurança da planta. Falhas na isolação ou erros de relação podem levar a disparos indevidos de proteção ou, em casos críticos, a falhas catastróficas por arco elétrico.

Projetado exclusivamente para **uso interno (indoor)**, o TPC-15 é encapsulado em **resina epóxi** sob vácuo, disponível nas cores preta ou marrom conforme a formulação técnica ou requisito específico de aplicação. Este processo construtivo garante propriedades dielétricas superiores e resistência mecânica elevada. O equipamento possui uma base metálica integrada (com acabamento bicromatizado dourado ou zincado prateado) que facilita a montagem e garante a estabilidade do conjunto. A confiabilidade do sistema depende do cumprimento rigoroso das diretrizes técnicas e procedimentos de segurança detalhados neste documento.

2. Especificações Técnicas e Parâmetros Operacionais

A operação do TPC-15 deve ser mantida estritamente dentro dos limites térmicos e de isolamento estabelecidos. A potência térmica de 500VA representa o limite de dissipação de calor; exceder este patamar resulta no envelhecimento acelerado do isolamento sólido, culminando em uma falha disruptiva prematura.

Abaixo, os parâmetros técnicos consolidados para o modelo TPC-15:

Parâmetro	Valor / Descrição
Modelo	TPC-15
Classe de Tensão	15 kV
Tensão Primária	2200V a 13800V
Tensão Secundária	$115\sqrt{3}$ - 110V - 115V - 220V - 230V
Potência Térmica	500 VA
Nível de Isolamento (NI)	34 / 95 / - kV ou 34 / 110 / - kV
Exatidão	0,3 P 75 / 1,2 P 200
Descargas Parciais	< 50 pC

Grupo de Ligação	1 ou 2
Classe de Temperatura	A
Peso	19 Kg

Análise Técnica e Configurações de Grupo

A correta aplicação do TPC-15 exige a compreensão dos Grupos de Ligação:

- **Grupo 1:** Destinado à ligação entre fases (fase-fase).
- **Grupo 2:** Projetado para ligação entre fase e neutro (fase-terra). Nestes casos, a tensão secundária de $115\sqrt{3}$ V é utilizada para garantir a correta relação de transformação no sistema estrela.

Nível de Isolamento (NI): O valor "34" refere-se à tensão suportável nominal à frequência industrial (kV), enquanto "95/110" indica o Nível Básico de Impulso (BIL), crucial para a suportabilidade contra surtos atmosféricos e de manobra.

Classe de Exatidão: O índice "0,3 P 75" indica que o equipamento possui um erro máximo de 0,3% quando submetido a uma carga (burden) de até 75VA, sendo ideal para faturamento e medições de alta precisão. O índice "1,2 P 200" define o limite para aplicações de proteção onde uma carga maior é conectada.

3. Conformidade Normativa e Padrões de Qualidade

A fabricação do TPC-15 segue rigorosamente as normas **NBR6855** (Transformadores de Potencial) e **NBR10020**, assegurando que o equipamento suporte os esforços térmicos e dinâmicos decorrentes de curtos-circuitos no sistema.

Um diferencial técnico crítico é o controle de **Descargas Parciais (< 50 pC)**. Valores reduzidos de descargas parciais indicam a ausência de vazios internos na resina epóxi, o que previne a erosão dielétrica interna. Isso assegura que o sistema de isolamento de 15kV mantenha sua integridade por décadas, mitigando o risco de falhas imprevistas e garantindo a segurança jurídica e operacional da instalação.

4. Procedimentos de Instalação e Montagem

A instalação deve ocorrer em ambiente controlado (indoor), livre de umidade excessiva ou agentes químicos corrosivos que possam comprometer a superfície polimérica do transformador.

Diretrizes de Instalação:

1. **Aterramento Obrigatório ():** A base metálica do transformador deve ser conectada de forma sólida e permanente à malha de aterramento da subestação. Em instalações do **Grupo 2**, o terminal de retorno do enrolamento primário e secundário (conforme esquema de ligação) deve ser devidamente aterrado para evitar flutuação de potencial e riscos de choque elétrico.
2. **Fixação Mecânica:** Utilize a base metálica para fixação em superfície plana e rígida que suporte os **19 Kg** do equipamento. Utilize parafusos de aço inoxidável ou latão, sempre acompanhados de **arruelas de pressão** para compensar a dilatação térmica e garantir o torque constante, evitando pontos quentes.
3. **Conexões Primárias:** Localizadas no topo do equipamento. Utilize terminais adequados e garanta que o torque de aperto seja suficiente para uma conexão de baixa resistência.

4. **Terminais Secundários (X1 e X2):** Situados no bloco terminal frontal inferior (parafusos M5 ou M6).

○ **ATENÇÃO:** Verifique a polaridade das conexões. Inverter X1 e X2 pode causar falhas graves na lógica de atuação de relés de proteção direcionais e erros de medição de potência.

5. **Distâncias de Escoamento:** Respeite rigorosamente as distâncias mínimas de isolamento no ar entre as partes vivas e as partes aterradas, considerando o NI de 95kV ou 110kV para evitar descargas disruptivas.

PERIGO DE SEGURANÇA:

NUNCA curto-circuite o enrolamento secundário de um Transformador de Potencial (TP). Ao contrário dos transformadores de corrente (TCs), o curto-circuito no secundário de um TP resultará em correntes excessivas que destruirão o enrolamento em segundos, com risco de explosão do isolamento em resina.