


SUMÁRIO

Item	Pág
1.Objetivo	2
2.Referências	2
3.Condições Gerais	2
4.Características dos Transformadores	4
5.Documentos a serem fornecidos à Cemig	5
Anexo I	7

DISTR.	QTE. TIPO	ORÇÃO	DISTRIBUIÇÃO AUTOMÁTICA DE CÓPIAS	
1	ND-2 B			

PÚBLICO				
---------	--	--	--	--

						 Companhia Energética de Minas Gerais Gerência de Engenharia e Coordenação da Expansão da Distribuição				
i					Instrução Técnica TRANSFORMADORES PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO ADQUIRIDOS POR PARTICULARES	Nº	02.111	GEDOC		
h	PSO 55214	WAS 55547	05/6/18	LBF 45561		EG/PO	10h			
g	PSO 55214	PSO 55214	5/11/06	LBF 45561						
	Inclusao de critérios analise PCV									
	FEITO	VISTO	DATA	APROV						
CLASSIFICAÇÃO					PROJ: ECC 42272	CONF:	APROV. MRS	FOLHA	7	ARQ
					DES.	VISTO	DATA: 04/12/92			

INSTRUÇÃO TÉCNICA

TRANSFORMADORES PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO ADQUIRIDOS POR PARTICULARES

1. Objetivo

Esta instrução estabelece as exigências da CEMIG para aceitação de transformadores a serem adquiridos por particulares, ou por seus representantes, e aplicados em redes aéreas ou subterrâneas de distribuição nas condições do programa PART (CONSTRUÇÃO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO POR PARTICULARES - PART).

As características elétricas e construtivas dos transformadores devem atender o estabelecido nas especificações 02118-CEMIG-0319 para transformadores para redes aéreas, a 02118-CEMIG-0420 para transformadores para redes subterrâneas e 02.111-EG/PR-017 para transformadores pedestais. Os transformadores devem ser novos e as potências dependem do tipo de transformador a ser adquirido, ou seja, as potências permitidas devem estar de acordo com as respectivas especificações técnicas.

Em caso de dúvidas sobre a aplicação desta Instrução Técnica, deve ser consultado o Núcleo de Projeto PART das Gerências Regionais de Expansão.

2. Referências

Na aplicação dessa instrução é necessária a consulta aos seguintes documentos:

02.118-CEMIG-319 - Transformadores para Redes de Distribuição Aéreas - 15kV, 24,2kV e 36,2kV

02.118-CEMIG-420 - Transformadores Subterrâneos Submersíveis – 15kV e 24,2kV

02.111-EG/PR-017 - Transformadores de Distribuição para Montagem em Pedestal 15kV e 24kV

02.118-CEMIG 289- Óleos Minerais Isolantes - Especificação

02.111-ED/CE-3055- Construção de Redes de Distribuição por Particulares – Part

3. Condições Gerais

3.1 Aplicação

A aplicação do transformador será de acordo com o relatório 02.111-ED/CE-3055. Os transformadores adquiridos por particulares devem ser de fabricantes homologados na Cemig.

3.2 Ensaios e Laudos de Inspeção

3.2.1 Os ensaios exigidos nesta instrução devem ser realizados em laboratório de instituição oficial acreditado pelo INMETRO ou no laboratório do fabricante de transformadores homologados na CEMIG.

3.2.2 O laudo de ensaios do Anexo I tem validade por 12 meses, a partir da data de sua emissão, para ser apresentado a CEMIG. Após este prazo, o transformador deverá ser reensaiado, nas condições estabelecidas no item 3.2.1.

3.2.3 O fabricante deverá entregar um laudo específico do ensaio do teor de PCB. Este laudo não tem data de validade, exceto se houver manutenção envolvendo o óleo, e deve ter as informações relacionadas no item 5.3. O fabricante também deverá emitir uma declaração que atesta que o lote todo está isento de PCB, caso o óleo da amostra seja o mesmo utilizado nas demais peças.

3.2.4 Cabe ao inspetor verificar a rastreabilidade do óleo utilizado no processo de fechamento dos transformadores. A quantidade necessária de amostras para realização do ensaio de PCB deve ser consultada na respectiva especificação técnica.

3.2.5 O ensaio de determinação do teor de PCB deve ser realizado para todos os lotes inspecionados.

Nota:

1) A fim de garantir a rastreabilidade e permitir compor os dados para o inventário de ausência de PCBs, além do resultado do ensaio de isento de PCBs “após contato”, o fornecedor deverá fornecer declaração de próprio punho atestando que aquele resultado após contato, no caso de ter sido realizado por amostragem, é válido para as demais unidades do lote que compõem a população da amostra ensaiada.

2) O óleo mineral isolante deve ser isento de Bifenilas Policloradas (PCB), comprovado através de resultado de ensaio de determinação do teor de PCB, conforme método quantitativo prescrito na NBR-13882 – Determinação de teor Bifenilas Policloradas (PCB), devendo ser realizado em laboratório acreditado pelo INMETRO com acompanhamento de representante da Cemig.

3) O fornecedor deve apresentar os laudos técnicos com os correspondentes números de série dos equipamentos que utilizaram o lote de óleo mineral isolante ensaiado.

3.2.6 A CEMIG poderá solicitar à Empresa que esta fazendo o Termo de Entrega do transformador, antes de efetuar a ligação deste, a apresentação do transformador para efetuar a repetição dos ensaios exigidos nesta instrução, ou para realização de ensaios de tipo ou especiais constantes da ET a que se aplicar ao caso em questão.

Estes ensaios serão realizados às expensas da CEMIG e caso os resultados difiram do laudo apresentado pelo proprietário, ou estejam fora dos limites estabelecidos em norma, o transformador será recusado, ficando o fabricante e a firma inspetora suspensos do cadastro até que o assunto seja tecnicamente esclarecido.

3.2.7 A Cemig reserva-se o direito de inspecionar junto ao fabricante do transformador, se o lote fabricado para venda a particulares atende aos requisitos de tolerâncias estabelecidos nas ET's 02118-CEMIG-0319 ou 02118-CEMIG-0420 ou 02111-EG/PR-017.

3.3 Fabricantes e Firms Inspetoras

As listas de fabricantes de transformadores homologados, de firmas inspetoras ou de inspetores de transformadores devem ser obtidas no *site* da Cemig, na área "Construção de Redes de Distribuição por Particulares - Manual PART".

4. Características dos Transformadores

4.1 Transformadores para redes aéreas

Os transformadores para redes aéreas de distribuição devem atender a ET 02118-CEMIG-0319, considerando-se as seguintes ressalvas:

a) São permitidos transformadores trifásicos com até três derivações. Estas derivações devem ter os seguintes valores de tensão, de acordo com a NBR 5440:

Derivação	Tensão Máxima do Equipamento (kV)		
	15	24,2	36,2
1	13,8	23,1	34,5
2	13,2	22,0	33,0
3	12,6	20,9	31,5

b) As tolerâncias permitidas para os ensaios de perdas, corrente de excitação e tensão de curto-circuito, são individuais.

c) Numeração de patrimônio

A numeração de patrimônio deve ser solicitada a CEMIG. Esta numeração deve ser pintada no tanque dos transformadores antes da instalação deste seguindo-se o recomendado na ET 02118-CEMIG-0319.

4.2 Transformadores para câmaras subterrâneas

Os transformadores para câmaras subterrâneas distribuição devem atender a ET 02118-CEMIG-0420, considerando-se as seguintes ressalvas:

a) As tolerâncias permitidas para os ensaios de perdas, corrente de excitação e tensão de curto-circuito, são individuais.

b) Numeração de patrimônio

A numeração de patrimônio deve ser solicitada a CEMIG. Esta numeração deve ser pintada no tanque dos transformadores antes da instalação deste seguindo-se o recomendado na ET 02118-CEMIG-0420.

c) Devem ser fornecidos sempre com buchas primárias em resina epoxi.

4.3 Transformadores pedestais

a) As tolerâncias permitidas para os ensaios de perdas, corrente de excitação e tensão de curto-circuito, são individuais.

b) Numeração de patrimônio

A numeração de patrimônio deve ser solicitada a CEMIG. Esta numeração deve ser pintada no tanque dos transformadores antes da instalação deste seguindo-se o recomendado na ET 02111-EG/PR-017.

5. Documentos a serem fornecidos à Cemig

Para todos os tipos de transformadores devem ser apresentados os seguintes documentos, quando da apresentação do transformador devendo estes permanecerem arquivados na pasta da obra:

- a) Original do Certificado de Garantia;
- b) Original do Laudo de Ensaio do Anexo I;
- c) Original do Laudo de Ensaio do Teor de PCB;
- d) Cópia da nota fiscal.

5.1 Certificado de Garantia

5.1.1 O certificado de garantia deve ser fornecido pelo fabricante do transformador.

5.1.2 A validade do Certificado de Garantia deve ser de 36 meses após a fabricação.

5.1.3 O Certificado de Garantia deve ser emitido em papel do próprio fabricante e ter as seguintes informações:

- a) N° de série do transformador;
- b) Potência;
- c) N° de fases;
- d) Tipo ou modelo do fabricante;
- e) Prazo de garantia;
- f) Data de fabricação;

g) Data de emissão.

5.2 Laudo de ensaios

O laudo ensaios deve estar de acordo com modelo apresentado no Anexo I e ter todas as suas informações preenchidas.

5.2.1) Com relação ao óleo isolante, devem ser realizados os seguintes ensaios:

- a) Rigidez dielétrica;
- b) Tensão interfacial;
- c) Teor de água;
- d) Densidade;
- e) Fator de perdas dielétricas a 100°C ou fator de dissipação a 90°C;

Os ensaios devem ser realizados de acordo com os métodos indicados na ET 02.118-CEMIG-289.

5.2.2) O fabricante deve apresentar certificado de procedência do óleo com a garantia de isento de enxofre corrosivo com ensaio realizado conforme a NBR 10505 ou ASTM D 1275. (método estendido ou modificado)

5.3 Laudo de Ensaio do Teor de PCB

5.3.1 O fornecedor deve apresentar o laudo técnico emitido por laboratório acreditado pelo INMETRO e fornecer uma declaração com os correspondentes números de série dos equipamentos, potência, número de fases, tipo ou modelo do fabricante, data de fabricação que utilizaram o lote de óleo mineral isolante cujo laudo técnico foi apresentado.

5.4 Transformadores para câmaras subterrâneas de distribuição

Para os transformadores a serem instalados em câmaras subterrâneas devem ser apresentados à CEMIG, para aprovação prévia da Engenharia de Distribuição, os desenhos conforme 02118-CEMIG-0420.

5.5 Transformadores para montagem em pedestal

Para os transformadores pedestais devem ser apresentados à CEMIG, para aprovação prévia da Engenharia de Distribuição, os desenhos conforme 02.111-EG/PR-017.

Anexo I

Laudo Padrão de Transformadores de Distribuição

Firma inspetora	_____ Código	_____ Nome	Nome do Inspetor: _____
Dados do Transformador	_____ Fabricante		_____ Modelo
	Potência (kVA): _____ Nº de fases: _____ Tipo:		Tensão Primária (kV): _____ Tensão Secundária (V): _____ Nº de derivações: _____ Massa (kg): _____
	<input type="checkbox"/> Aéreo convencional <input type="checkbox"/> Aéreo Autoprottegido - RDI <input type="checkbox"/> Aéreo Autoprottegido - RDI <input type="checkbox"/> Subterrâneo <input type="checkbox"/> Pedestal		Elevação de temperatura Elev. Temp: 55°C – T _{ref} : 75 °C <input type="checkbox"/> Elev. Temp: 65°C – T _{ref} : 85 °C <input type="checkbox"/>
Resultado de Ensaios			
Transformador	Tensão suportável à frequência industrial, 1 min (kV): _____ AT/BT + M (kV) _____ BT/AT + M (kV) _____		Tensão induzida (V) Frequência (Hz) Tempo de aplicação (s)
	Perdas a Vazio a T _{ref} (W ₀): _____		Corrente de excitação (%) _____
	Perdas a Totais a T _{ref} (W _t): _____ Ten.curto circuito a T _{ref} (%): _____		Relação de tensões (erro %) . Derivação Nº1: _____ . Derivação Nº2: _____ . Derivação Nº3: _____
Óleo	Rigidez Dielétrica (kV/254mm) ABNT-NBR-IEC 60156: _____		Tensão Interfacial (nM/m) ABNT-NBR-6234 _____
	Teor de água (ppm) ABNT-NBR-10710: _____		Densidade ABNT-NBR-7148 _____
	Fator de perdas dielétrica a 100°C: ABNT-NBR-12133(%): _____		Fator de dissipação a 90°C ABNT-NBR-10504 (%) _____
	Enxofre Corrosivo ABNT-NBR-10505: _____		
<input type="checkbox"/> Naftênico <input type="checkbox"/> Parafínico			
Transformador inspecionado segundo: <input type="checkbox"/> 02.118 – Cemig -319 <input type="checkbox"/> 02.118 – Cemig -420 <input type="checkbox"/> 02.111 – EG/PR-17			
Declaro que o transformador foi inspecionado segundo a especificação acima tendo sido: <input type="checkbox"/> APROVADO <input type="checkbox"/> REPROVADO			
Data: ____/____/____		Assinatura e carimbo do inspetor _____ Assinatura do fornecedor: _____	
A ser preenchido pela Cemig	Cliente: _____ Local de Instalação: _____ Empresa instaladora _____	Nº do Projeto: _____ Nº de Patrimônio: _____	