

SUMÁRIO

						Pág.			
DISTRIBUIÇÃO ND 2.6	REF. CONEM	VERIF.	DES.	1.Objetivo		1			
				2.Condições Gerais		1			
				3.Informação dos Materiais		2			
				Quadro 1 - RTHP – Transformador Submersível – 15,0/24,0kV		2			
				Quadro 2 - RTHP – Transformador Seco – 15,0/24,0kV		2			
				Quadro 3 - RTHP – Transformador Pedestal – 15,0/24,0kV		2			
				4.Requisitos e Procedimentos para Homologação de Material		3			
				5.Requisitos e Procedimentos para Pré-homologação de Material		5			
				6.Requisitos da Habilitação Técnica Industrial pela Cemig		5			
				7.Garantia e Assistência Técnica do Material		5			
Anexo A – Documentos a serem entregues a Cemig		6							
Anexo B – Questionário da Habilitação Técnica		8							
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> ATENÇÃO: ANTES DE UTILIZAR ESTE DOCUMENTO IMPRESSO, VERIFICAR NO GEDOC SE ESTA É A VERSÃO VIGENTE. </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> INFORMAÇÕES E SUGESTÕES A ESTE DOCUMENTO: CONTATAR A PA/EA </div>					
PROJ. PAEA	e			CEMIG COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS		CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO PÚBLICO	02.111 PE/EA 26 a 8 páginas	ARQ.	
	c			SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO, PROJETOS DE ALTA TENSÃO, ENGENHARIA E AUTOMAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO.					
	c			GERÊNCIA DE ENGENHARIA DE ATIVOS DA DISTRIBUIÇÃO					
	b			APROVAÇÃO	REQUISITOS TÉCNICOS PARA HOMOLOGAÇÃO E PRÉ-HOMOLOGAÇÃO DE TRANSFORMADORES PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEAS				
	a	PSO	26/09/16	LBF					
	REVISÕES		29/08/16						

REQUISITOS TÉCNICOS PARA HOMOLOGAÇÃO E PRÉ-HOMOLOGAÇÃO DE TRANSFORMADORES PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEAS

1. Objetivo

- 1.1** Este documento (Requisitos Técnicos para Homologação e Pré-Homologação – RTHP) tem por objetivo estabelecer os critérios para pré-homologação e homologação de transformadores utilizados em áreas de rede de distribuição subterrânea, em conformidade com as especificações técnicas da CEMIG.
- 1.2** Em caso de divergência nos requisitos deste documento e a especificação 02.111-PA/EA-1, prevalecem os deste documento.

2. Condições Gerais

- 2.1** Além dos requisitos previstos neste documento o fornecedor deverá atender as condições previstas em:
- 02.118 – CEMIG - 420 - Transformadores Submersíveis para Redes de Distribuição Subterrâneas de 15 kV e 24,2 kV
 - 02.111 – EG/PR-8 - Transformadores Secos para Redes de Distribuição – 15kV e 24,2kV
 - 02.111- EG/PR-17 - Transformadores de Distribuição para Montagem em Pedestal 15kV e 24,2kV
- 2.2** A documentação técnica a ser apresentada para início do processo homologação deve estar conforme item 4.1.
- 2.3** Para fins de homologação, será aceita a validação de relatórios de ensaios de tipo e/ou especiais, excentuando-se os ensaios de realização com acompanhamento da Cemig.
- 2.4** O critério de manutenção do status de pré-homologado e homologado é o estabelecido em PA/EA-1.
- 2.5** A homologação dos transformadores tratados neste documento ocorrerá por famílias estabelecidas nos quadros do item 3. A documentação deve ser apresentada para todos os itens de cada família.
- 2.6** O fornecedor deve possuir licença para uso Etiqueta Nacional de Conservação de Energia - INMETRO.

3. Informação dos Materiais

Quadro 1 - RTHP – Transformador Submersível – 15,0/24,0kV

Material/Equipamento: 247080 TRANSFORMADOR, SUBTERRÂNEO, 15kV, 500kVA , 13800/13500/13200-220/127V, 60Hz, 110kV, IMPEDÂNCIA 5%, LIGAÇÃO Dyn1, ISOLAÇÃO ÓLEO, BUCHA AT EPÓXI, SUBMERSÍVEL, DISTRIBUIÇÃO. ET-02118-CEMIG-420. 253864 (750kVA – 220V), 380736 (750kVA – 380V) 253872 (1000kVA-220V), 380735 (1000kVA-380V) 246041 TRANSFORMADOR, SUBTERRÂNEO, 24,2kV, 500kVA, 23100/22000/20900-220/127V, 60Hz, 125kV, IMPEDÂNCIA 4,8%, LIGAÇÃO Dyn1, ISOLAÇÃO ÓLEO, BUCHA AT EPÓXI, SUBMERSÍVEL, DISTRIBUIÇÃO. ET-02118-CEMIG-420F.	Grupo de Mercadoria: 5733/5734
Especificações Técnicas: Cemig-420	Desenho padrão Cemig:
Amostragem necessária para ensaios de pré-homologação e homologação: 1 peça de 750kVA (253864) -13,8/0,22kV	

Quadro 2 - RTHP – Transformador Seco – 15,0/24,0kV

Material/Equipamento: 377805 TRANSFORMADOR, SECO, 15kV, 750kVA , 13800/13500/13200 - 220/127V, 60Hz, 110kV, TRIFÁSICO, LIGAÇÃO Dyn1, ISOLAÇÃO EPÓXI, MATERIAL ISOLANTE F (155°C), P/ DISTRIBUIÇÃO. ET-02111-EG/PR-8. 377979 (300kVA - 13,8kV/0,22kV), 377980 (500kVA - 13,8kV/0,22kV), 378534 (1000kVA – 13,8kV/0,38kV), 378535 (1000kVA – 13,8kV/0,38kV) 378536 (750kVA – 13,8kV/0,38kV), 378537 (500kVA – 13,8kV/0,38kV) 379492 TRANSFORMADOR, SECO, 24,2kV , 500kVA, 23100/22000/20900-220/127V, 60Hz, 110kV, TRIFÁSICO, LIGAÇÃO Dyn1, ISOLAÇÃO EPÓXI, MATERIAL ISOLANTE F (155°C), P/ DISTRIBUIÇÃO.	Grupo de Mercadoria: 5797
Especificações Técnicas: EG/PR-8;	Desenho padrão Cemig:
Amostragem necessária para ensaios de pré-homologação e homologação: 1 peça de 750kVA (377805) – 13,8/0,22kV	

Quadro 3 - RTHP – Transformador Pedestal – 15,0/24,0kV

Material/Equipamento: 376946 TRANSFORMADOR, PEDESTAL, 15kV, 150kVA , 13800-220/127V, 60Hz, 95kV, TRIFÁSICO, IMPEDÂNCIA 3,5%, LIGAÇÃO Dyn1, ISOLAÇÃO ÓLEO VEGETAL, BUCHA AT EPÓXI C/CAVIDADE, S/PROTEÇÃO SECUNDÁRIA, MONTAGEM EM PEDESTAL, ELEMENTO FUSÍVEL AT, S/PÁRA-RAIOS, P/RDS. ET-02111-EG/PR-17. 352703 (45 kVA), 352704 (75kVA), 376693 (500kVA), 376947 (225kVA), 376948 (300kVA), 379369 (30kVA), 379370 (112,5kVA)	Grupo de Mercadoria: 5798
Especificações Técnicas: EG/PR-17	Desenho padrão Cemig:
Amostragem necessária para ensaios de pré-homologação e homologação: 1 peça de 150kVA (376946) – 13,8/0,22kV	

Nota: Observar o item 2.5 deste documento referente a homologação por família.

4. Requisitos e Procedimentos para Homologação de Material

4.1 Documentação Técnica

Além dos requisitos da PA/EA-1, o fornecedor deverá apresentar os seguintes documentos:

- a) Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas preenchido (anexo à respectiva especificação técnica CEMIG), para todos os códigos de material listado no quadro da família de material que será homologada;
- b) Documento do fornecedor informando quais as unidades fabris que fabricarão os equipamentos a serem homologados;
- c) Relatórios de ensaios de rotina, tipo e especial.

Nota:

1- O fornecedor deve encaminhar os relatórios de ensaios de dois equipamentos: o primeiro conjunto de ensaios deve ser de um transformador de potência e tensão igual da amostra estabelecida nos quadros do item 3; o segundo conjunto de ensaio deve ser de qualquer uma das potências listadas no quadro da tensão de 24,2kV.

d) Desenhos:

- Para os quadros 1, 2 e 3
 - ✓ transformador com dimensões, vistas principais do equipamento, mostrando a localização das peças e acessórios;
 - ✓ parte ativa, indicando material utilizado nos enrolamentos e processo de montagem de núcleo;
 - ✓ placa de identificação e diagramática;
 - ✓ descritivo das buchas de alta e de baixa tensão, com dimensões, detalhes e montagem e características físicas e dielétricas. Encaminhar lista de fabricantes das buchas;
 - ✓ conectores terminais de alta e baixa tensão, com dimensões, detalhes de montagem e material utilizado;
 - ✓ do painel de comutação, com dimensões, processos para fixação, indicação da marcação dos terminais e material utilizado;
 - ✓ das alças para suspensão total do transformador, da tampa principal e da parte ativa;
 - ✓ dos dispositivos de aterramento, com dimensões e material utilizado;
 - ✓ dos instrumentos indicadores, com dimensões e cores utilizadas. Encaminhar lista de fabricantes;
 - ✓ base do transformador;
 - ✓ da tampa principal, indicando detalhes de fixação e vedação e da abertura para inspeção, com dimensões, número e tipo de parafusos para fixação e material utilizado;
 - ✓ dos radiadores;

- ✓ do bujão de drenagem e dos dispositivos para retirada de amostra e ligação de filtro prensa;
 - ✓ guarnições, especificando material, quantidade e localização;
 - ✓ qualquer outro desenho necessário para montagem, operação e reparos necessários no transformador.
 - Para o quadro 1, acrescentar:
 - ✓ dos flanges de alta tensão e de baixa tensão;
 - ✓ da tampa principal, indicando detalhes de fixação e vedação e da abertura para inspeção, com dimensões, número e tipo de parafusos para fixação e material utilizado;
 - Para o quadro 2, acrescentar:
 - ✓ Detalhes do invólucro do transformador;
 - Para o quadro 3 – Transformador Pedestal
 - ✓ Características dos fusíveis baioneta e fusível limitador de corrente. Encaminhar curvas, manuais e lista de fabricantes.
- e) lista de fornecedores de óleo isolante, tipo do produto (vegetal/mineral);
- f) Anexo A deste documento;

Nota:

1) Outros desenhos e informações podem ser solicitados pela a Cemig durante o processo de homologação com a finalidade de garantir a caracterização do produto homologado.

4.2 Ensaios de Tipo e Especiais

4.2.1 Os ensaios listados a seguir que devem ser executados com acompanhamento da Cemig, na amostra identificada nos quadros do item 3:

- Capacidade dinâmica de suportar curto-circuito;
- Tensão suportável de impulso atmosférico de alta tensão;

Nota: Este ensaio deve ser realizado com invólucro para transformador seco.

- Elevação de temperatura;
- Compatibilidade da pintura interna com o óleo isolante para transformadores submersível e pedetal; (para transformador submersível e pedestal)
- Compatibilidade das juntas de vedação com o óleo isolante para transformadores submersível e pedetal. (para transformador submersível e pedestal)

4.2.2 Para os demais ensaios de tipo e especiais listados na especificação técnica, a validação de relatórios de ensaios de tipo e/ou especiais ocorrerá observando os critérios da PA/EA-1.

4.2.3 Os relatórios de ensaios entregues devem de dois transformadores: o primeiro conjunto de ensaios deve ser de um transformador de potência e tensão igual da amostra estabelecida nos quadros do item 3; o segundo conjunto de ensaio deve ser de qualquer uma das potências listadas no quadro da tensão de 24,2kV. semelhante a amostra ao qual o fornecedor pretende homologar. Para isso o material deve ser claramente

identificado nos relatórios por meio de informações construtivas, desenhos, fotos (equipamento, montagem, placas, etc).

- 4.2.4** Os ensaios de tipo, cujos relatórios não foram validados, devem ser realizados observando os critérios de Realização dos Ensaios e de Validação de Relatórios da PA/EA-1.
- 4.2.5** O Anexo A deste documento deve ser preenchido quando da entrega da documentação.
- 4.2.6** Esses ensaios serão realizados e avaliados por família, ou seja, transformadores submersível, seco e pedestal.

4.3 Ensaios de Rotina

- 4.3.1** Os requisitos da PA/EA-1 devem ser observados na realização dos ensaios de rotina.
- 4.3.2** Os ensaios de rotina serão realizados e acompanhados na unidade fabril indicada pelo fornecedor na documentação do processo de homologação.

5. Requisitos e Procedimentos para Pré-homologação de Material

- 5.1** O fornecedor obterá o status de pré-homologado se atender os requisitos estabelecidos em PA/EA-1.

6. Requisitos da Habilitação Técnica Industrial pela Cemig

- 6.1** Deve ser prevista a Habilitação Técnica, durante o período de análise da documentação enviada à CEMIG. O período de realização deve ser acordado entre CEMIG e fabricante.

- 6.2** Unidades fabris não habilitadas não poderão fornecer à CEMIG.

Nota: De acordo com histórico de fornecimento da unidade fabril indicada, a CEMIG poderá, a seu critério, dispensar a Habilitação Técnica.

- 6.3** O Anexo B deve ser preenchido durante Habilitação Técnica Industrial.

7. Garantia e Assistência Técnica do Material

- 7.1** Os fornecedores com transformadores homologados devem oferecer assistência técnica e manutenção no Brasil.

- 7.2** A qualificação da assistência técnica no Brasil deve ser comprovada na solicitação de homologação por certificados de treinamentos, relatórios de supervisões de montagens realizadas, relatórios de reparos no Brasil ou outros relatórios de serviços prestados e por visita técnica realizada pela Cemig.

- 7.3** Quando da assistência técnica e execução da garantia, o fornecedor deve garantir os seguintes prazos:

- Diagnóstico: 15 dias após o acionamento da garantia;
- Devolução do equipamento reparado: 60 dias após o diagnóstico.

- 7.4** A assistência técnica e manutenção devem ser realizadas em local onde possa ser realizada os ensaios de rotina estabelecidos na especificação técnica.

Anexo A – Documentos a serem entregues a Cemig

Nome do Fabricante: _____		Data: _____	
Transformador: Submersível	Pedestal	Seco	
Unidade fabril do equipamento a ser homologado: _____			Norma de projeto e fabricação: _____
Item	Informação	Nome do Arquivo	Observação
1.	Quadro de dados técnicos		
2.	Documento do fornecedor informando as unidades fabris		
3.	Desenhos		
4.	Tensão suportável impulso atmosférico de AT		
5.	Elevação de temperatura		
6.	Ensaio da pintura - Tipo		
7.	Ensaio do revestimento de zinco por imersão a quente		
8.	Resistência das juntas de vedação ao óleo isolante		
9.	Compatibilidade das juntas de vedação com o óleo isolante		
10.	Ensaio de curto-circuito		
11.	Medição do nível de tensão de radiointerferência		

Nome do Fabricante: _____		Data: _____	
Transformador: Submersível	Pedestal	Seco	
Unidade fabril do equipamento a ser homologado: _____		Norma de projeto e fabricação: _____	
Item	Informação	Nome do Arquivo	Observação
12.	Medição do nível de ruído audível		
13.	Tensão suportável de impulso atmosférico de baixa tensão		
14.	Medição das impedâncias de sequência zero de transformadores trifásicos		
15.	Medição das harmônicas de corrente de excitação		
16.	Medição do fator de potência dos isolamentos (tg δ) e capacitâncias		
17	Descargas Parciais		

Anexo B – Questionário da Habilitação Técnica

Fornecedor: Data:.....

Equipamento: Transformador..... Unidade Fabril:

Modelo:

Família: Submersível Seco Pedestal

Ensaios realizados na fábrica

- Inspeção Visual Perdas em vazio e corrente de excitação
- Perdas em carga e impedância de curto-circuito
- Relação de tensões com verificação de polaridade
- Relação de tensões, deslocamento angular e sequência de fases
- Resistência de isolamento
- Resistência elétrica dos enrolamentos
- Tensão suportável à frequência industrial
- Tensão induzida
- Estanqueidade e resistência à pressão a frio Ensaio de pintura (rotina)
- Zincagem por imersão a quente
- Ensaio do óleo isolante Estanqueidade (frio e quente)
- Ensaio de dureza nas juntas de vedação
- Ensaio nos instrumentos indicadores
- Tensão suportável nominal de impulso atmosférico
- Descargas parciais

Nota: Para transformador submersível e pedestal, avaliar a infra estrutura para realização da cromatografia gasosa e determinação do teor de PCB.

Comentários:

.....

.....

.....

.....