

## SUMÁRIO

Pág.

1.	OBJETIVO DO DOCUMENTO .....	1
2.	CONDIÇÕES GERAIS .....	1
3.	INFORMAÇÕES DO MATERIAL .....	3
3.1.	Transformadores de Corrente.....	3
3.2.	Transformadores de Potencial Indutivo .....	5
3.3.	Transformadores de Potencial Capacitivo .....	6
4.	DEFINIÇÕES.....	7
4.1.	Fornecedor com Material Homologado: .....	7
4.2.	Fornecedor com Material Pré-Homologado: .....	7
4.3.	Fornecimento Nacional ou Nacionalizado .....	7
4.4.	Fornecimento Estrangeiro.....	7
5.	REQUISITOS GERAIS .....	8
5.1.	Aplicabilidade dos Produtos HOMOLOGADOS .....	8
5.2.	Documentação Técnica de Produtos Homologados e Pré-homologados .....	8
6.	HABILITAÇÃO TÉCNICA INDUSTRIAL PELA CEMIG .....	8
7.	MANUTENÇÃO DO STATUS DE PRÉ-HOMOLOGADO E HOMOLOGADO .....	10
8.	DOCUMENTAÇÃO A SER ENVIADA JUNTO À SOLICITAÇÃO DE HOMOLOGAÇÃO .....	10
8.1.	Quadros com informações do produto e do fabricante .....	10
8.2.	Projeto do Produto (Desenhos, Manuais, Catálogos, etc.).....	13
8.3.	Documentação dos Transformadores de Corrente .....	13
8.4.	Documentação dos Transformadores de Potencial Indutivo .....	15
8.5.	Documentação dos Transformadores de Potencial Capacitivo .....	17
9.	DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA .....	19
9.1.	Documentação Geral .....	19
9.2.	Especificações dos Transformadores de Potencial indutivo.....	19
9.3.	Especificações dos Transformadores de Corrente .....	20
9.4.	Especificações dos Transformadores de Potencial Capacitivo.....	20
10.	CONTROLE DE REVISÃO DO DOCUMENTO.....	21

ATENÇÃO:

. ANTES DE UTILIZAR ESTE DOCUMENTO IMPRESSO, VERIFICAR NO GEDOC SE ESTA É A VERSÃO VIGENTE.  
 . INFORMAÇÕES E SUGESTÕES A ESTE DOCUMENTO, FAVOR CONTATAR A GERÊNCIA DE ENGENHARIA DE ATIVOS DA DISTRIBUIÇÃO.

DISTRIBUIÇÃO										
REF. CONEM										
VERIF.										
DES.										
PROJ.	e		<b>CEMIG</b> COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS		<b>REQUISITOS TÉCNICOS PARA HOMOLOGAÇÃO E PRÉ-HOMOLOGAÇÃO DE TRANSFORMADOR DE INSTRUMENTOS DE ALTA TENSÃO DE 72,5 KV A 170 KV</b>	CLASSIFICAÇÃO DA INFORMAÇÃO PÚBLICO	02.111 PA/EA 27c 21 páginas	ARQ.		
d		SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO, PROJETOS DE ALTA TENSÃO, ENGENHARIA E AUTOMAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO								
c	JNS/ LAZ/PSS	31/03/17	Aprovação							
b	JNS/ LAZ/PSS	26/10/16	LBF							
a	PSS	30/06/16	WAV							
	REVISÕES		30/06/16							

## REQUISITOS TÉCNICOS PARA HOMOLOGAÇÃO E PRÉ-HOMOLOGAÇÃO (RTHP) TRANSFORMADOR DE INSTRUMENTOS DE ALTA TENSÃO DE 72,5 KV A 170 KV

### 1. OBJETIVO DO DOCUMENTO

- 1.1. Este documento (RTHP) tem por objetivo complementar a especificação 02.111-PA/EA-1 e estabelecer exigências específicas para homologação de Transformadores de Instrumentos de Alta Tensão de 72,5 kV a 170 kV a serem atendidas pelos fabricantes, conforme definido no item 1.2 da especificação 02.111-PA/EA-1.
- 1.2. Em caso de divergência nos requisitos deste documento e a especificação 02.111-PA/EA-1, prevalecem os deste documento.
- 1.3. Devido à complexidade e extensão da documentação destes equipamentos, o prazo previsto para a análise de toda a documentação, esclarecimentos e habilitação técnica é de 90 (noventa) dias, contados a partir da data de recebimento da documentação completa, ou de acordo com a necessidade da CEMIG. Caso a documentação não esteja completa não será realizada a análise da solicitação da homologação.

**Nota:** Neste documento onde for citado “Transformadores de Instrumentos de Alta Tensão” deve ser entendido como Transformadores de Instrumentos de Alta Tensão de 72,5 kV a 170 kV.

### 2. CONDIÇÕES GERAIS

- 2.1. Os requisitos para a Pré-Homologação e para a Homologação são aplicáveis a Transformadores de Instrumentos de Alta Tensão e aos seus principais componentes. A responsabilidade de homologação dos componentes é do fabricante de Transformadores de Instrumentos de Alta Tensão os quais devem ser validados pela Cemig.
- 2.2. Para início do processo de homologação deve ser apresentada a documentação indicada no **Item 8 - DOCUMENTAÇÃO A SER ENVIADA JUNTO À SOLICITAÇÃO DE HOMOLOGAÇÃO.**
- 2.3. Após homologado, a CEMIG poderá realizar diligenciamentos, a qualquer tempo, para verificar o atendimento aos requisitos de homologação.

- 2.4.** Alternativamente à realização dos ensaios de tipo e especiais é permitida a qualificação e validação de relatórios de ensaios de tipo e/ou especiais, conforme critérios definidos no documento 02.111-ED/AT-7, para sua classificação como pré-homologado ou homologado. Exclusivamente para os transformadores para instrumentos serão validados relatórios com ensaios realizados na versão vigente da norma ou na anterior.
- 2.5.** Ao participar do processo de homologação o fabricante deve concordar que no caso de uma eventual desqualificação futura, motivada e evidenciada em ocorrências que o levaram a perda ou suspensão do Status, até que sejam sanadas as não conformidades, ele não participará de licitações e ofertas de produtos do GM correspondente quando a CEMIG for o destinatário final do produto, independentemente da origem fabril. Se assim o fizer, de forma inadvertida, ele deverá retirar sua proposta de forma a evitar conturbação do processo.

### 3. INFORMAÇÕES DO MATERIAL

#### 3.1. Transformadores de Corrente

<b>Material/Equipamento:</b>  <p style="text-align: center;"><b>TRANSFORMADOR DE CORRENTE</b></p>	<b>Grupo de Mercadoria:</b>  <p style="text-align: center;"><b>5762 / 5761</b></p>
<b>Especificações Técnicas Cemig:</b>  <p>02.118-CEMIG-301 - Transformadores de Corrente para Sistemas de Transmissão</p>	<b>Desenho padrão Cemig:</b>  <p style="text-align: center;">Figura 1 02.118-CEMIG - 301 Desenho do conector 02.118-CEMIG - 218</p>
<p><b>Amostragem necessária para ensaios de pré-homologação e homologação:</b></p> <p>Caso os relatórios dos ensaios de tipo não sejam validados, conforme item 2.4, o fabricante deverá submeter o equipamento aos ensaios de tipo, contemplando os requisitos das especificações da Cemig.</p> <p>Os códigos dos equipamentos da relação abaixo indicada estão listados em ordem de maior para a menor complexidade.</p> <p>A homologação do projeto e modelo do equipamento (família) de maior complexidade homologará o fabricante também para o fornecimento dos demais itens, desde que:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) seja comprovado que o equipamento foi ensaiado na condição de maior severidade, cabendo ainda o envio de laudo técnico comprovando que os ensaios realizados são também aplicáveis aos demais equipamentos da família;</li> <li>b) os demais equipamentos sejam de mesmos projetos e modelos (família) em relação ao que foi homologado;</li> <li>c) os demais requisitos do processo de homologação tenha sido cumpridos para os demais equipamentos da família.</li> </ol> <p>A homologação de um equipamento de menor complexidade de fabricação impõe a necessidade de homologar o projeto de maior complexidade em relação ao do que foi homologado.</p> <p><b>Exemplos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Com a obtenção de homologação para o equipamento do código 374513 o fabricante estará também (homologado) para o fornecimento dos equipamentos dos códigos, 376273, 377447, 241521, 907114, 907113, 915739, 916321, 907111, 907112, 238485 e 906922.</li> <li>2- Com a obtenção de homologação para o equipamento do código 376273 o fabricante estará também (homologado) para o fornecimento dos equipamentos dos códigos 377447, 241521, 907114, 907113, 915739, 916321, 907111, 907112, 238485 e 906922. Porém, caso seja seu interesse futuro, terá que realizar o processo de homologação para o código 374513.</li> </ol> <p><b>CÓDIGOS/ GRUPO MERCADORIA (GM):</b></p> <p><b>374513/ TRANSFORMADOR, CORRENTE, 145kV, 100/200/300/400/ 500/600/800/900/ (GM5762) 1000/1200-5-5-5-5A, 60Hz, 230/550/-kV, EXATIDÃO 0,3C100-10B800-10B800-10B800, FT 1,3,IT 31,5kA, ID 78,75kA, ISOLAÇÃO SÓLIDA OU LÍQUIDA, EXTERNO, TRANSMISSÃO. ET-02118-CEMIG-301F.</b></p> <p><b>376273/ TRANSFORMADOR, CORRENTE, 145kV, RM 2000-5-5-5-5A, 60Hz, 230/550/-kV, (GM5762) EXATIDÃO 0,3C100-10B800-10B800-10B800, Ft 1,3,lt 40kA,ld 104kA, ISOLAÇÃO SÓLIDA OU LÍQUIDA, EXTERNO. ET-02118-CEMIG-301F.</b></p>	

377447/ (GM5762)	<b>TRANSFORMADOR, CORRENTE</b> , 145kV, <b>RM 1200-5-5-5A</b> , EXATIDÃO <b>10B800</b> , NÚCLEOS <b>1 E 2, 0,3C100</b> NÚCLEO <b>3</b> , Ft 1,3, RELAÇÃO 800-5, EXATIDÃO <b>0,3C100</b> NÚCLEO <b>4</b> , FT 2,0, 60Hz, NI 230/550/-kV, It 40kA, TERMINAIS ENROLAMENTO NÚCLEO 4 DISPONIBILIZADOS CAIXA EXCLUSIVA, <b>C/ LACRE, P/ MEDIÇÃO FATURAMENTO</b> , ISOLAÇÃO LÍQUIDA, EXTERNO. ET-02118-CEMIG-301F.
241521/ (GM5762)	<b>TRANSFORMADOR, CORRENTE</b> , 145kV, <b>100/200/300/400/ 500/600/800-5-5-5A</b> , 60Hz, 230/550/-kV, EXATIDÃO <b>0,3C50-10B800-10B800</b> , <b>FT 1,3</b> , IT 31,5kA, ID 78,75kA, <b>ISOLAÇÃO SÓLIDA</b> OU LÍQUIDA, EXTERNO. ET-02118-CEMIG-301F.
907114/ (GM5762)	<b>TRANSFORMADOR, CORRENTE</b> , 145kV, <b>200X400X800-5-5A</b> , 60Hz, 230/550/-kV, EXATIDÃO <b>0,3C2,5 A C50-10B800</b> , <b>FT 1,3</b> , It 31,5kA, Id 78,75kA, ISOLAÇÃO LÍQUIDA, EXTERNO, TRANSMISSÃO. ET-02118-CEMIG-301F.
907113/ (GM5762)	<b>TRANSFORMADOR, CORRENTE</b> , 145kV, <b>50X100X200-5-5A</b> , 60Hz, 230/550/-kV, EXATIDÃO <b>0,3C2,5 A C50-10B800</b> , <b>FT 1,3</b> , It 12,5kA, Id 31,25kA, ISOLAÇÃO LÍQUIDA, EXTERNO, TRANSMISSÃO. ET-02118-CEMIG-301F.
915739/ (GM5762)	<b>TRANSFORMADOR, CORRENTE</b> , 145kV, 2000-5A, 60Hz, 275/650/-kV, EXATIDÃO <b>0,3C2,5 A 100</b> , It 40kA, <b>FT 1,3</b> , TERMINAIS DISPONIBILIZADOS CAIXA <b>C/ LACRE, P/ MEDIÇÃO FATURAMENTO</b> , ISOLAÇÃO LÍQUIDA, EXTERNO. ET-02118-CEMIG-301F.
916321/ (GM5762)	<b>TRANSFORMADOR, CORRENTE</b> , 145kV, <b>RM 800-5-5-5A</b> , EXATIDÃO <b>10B800</b> , NÚCLEOS <b>1 E 2, 0,3C50</b> NÚCLEO <b>3</b> , Ft 1,3, RELAÇÃO 100-5A, EXATIDÃO <b>0,3C2,5 A C50</b> , NÚCLEO <b>4</b> , FT 1,3, 60Hz, NI 230/550/-kV, It 31,5kA, TERMINAIS ENROLAMENTO NÚCLEO 4 DISPONIBILIZADOS CAIXA EXCLUSIVA, <b>C/ LACRE, P/ MEDIÇÃO FATURAMENTO</b> , ISOLAÇÃO LÍQUIDA, EXTERNO. ET-02118-CEMIG-301F.
238485/ (GM5761)	<b>TRANSFORMADOR, CORRENTE</b> , 72,5kV, <b>RM 600-5-5A</b> , 60Hz, 140/350/-kV, EXATIDÃO <b>0,3C50-10B400</b> , <b>FT 1,2</b> , IT 12,5kA, ID 31,25kA, ISOLAÇÃO SÓLIDA OU LÍQUIDA, EXTERNO. ET-02118-CEMIG-301F.
907111/ (GM5761)	<b>TRANSFORMADOR, CORRENTE</b> , 72,5kV, <b>75X150X300-5-5A</b> , 60Hz, 140/350/-kV, EXATIDÃO <b>0,3C2,5 A C50-10B400</b> , <b>FT 1,5</b> , It 12,5kA, Id 31,25kA, ISOLAÇÃO LÍQUIDA, EXTERNO, TRANSMISSÃO. ET-02118-CEMIG-301F.
907112/ (GM5761)	<b>TRANSFORMADOR, CORRENTE</b> , 72,5kV, <b>25X50X100-5-5A</b> , 60Hz, 140/350/-kV, EXATIDÃO <b>0,3C2,5 A C50-10B400</b> , <b>FT 1,5</b> , It 12,5kA, Id 31,25kA, ISOLAÇÃO LÍQUIDA, EXTERNO, TRANSMISSÃO. ET-02118-CEMIG-301F.
906922/ (GM5761)	<b>TRANSFORMADOR, CORRENTE</b> , 72,5kV, <b>1-5A</b> , 60Hz, 140/350/-kV, EXATIDÃO <b>3C100</b> , <b>FT 1</b> , It 0,5/1kA/s, Id 1,25kAcr, USO EXTERNO. ET-02118-CEMIG-301F.

### 3.2. Transformadores de Potencial Indutivo

<b>Material/Equipamento:</b>  <p style="text-align: center;">TRANSFORMADOR DE POTENCIAL</p>	<b>Grupo de Mercadoria:</b>  <p style="text-align: center;"><b>5772 / 5771</b></p>
<b>Especificações Técnicas Cemig:</b>  02.118-CEMIG-300 - Transformadores de Potencial Indutivos para Sistemas de Transmissão	<b>Desenho padrão Cemig:</b>  <p style="text-align: center;">Figura 1 02.118-CEMIG - 300 Desenho do conector 02.118-CEMIG - 218</p>
<p><b>Amostragem necessária para ensaios de pré-homologação e homologação:</b></p> <p>Caso os relatórios dos ensaios de tipo não sejam validados, conforme item 2.4, o fabricante deverá submeter o equipamento aos ensaios de tipo, contemplando os requisitos das especificações da Cemig.</p> <p>Os códigos dos equipamentos da relação abaixo indicada estão listados em ordem de maior para a menor complexidade.</p> <p>A homologação do projeto e modelo do equipamento (família) de maior complexidade homologará o fabricante também para o fornecimento dos demais itens, desde que:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) seja comprovado que o equipamento foi ensaiado na condição de maior severidade cabendo ainda o envio de laudo técnico comprovando que os ensaios realizados são também aplicáveis aos demais equipamentos da família;</li> <li>b) os demais equipamentos sejam de mesmos projetos e modelos (família) em relação ao que foi homologado;</li> <li>c) os demais requisitos do processo de homologação tenha sido cumpridos para os demais equipamentos da família.</li> </ol> <p>A homologação de um equipamento de menor complexidade de fabricação impõe a necessidade de homologar o projeto de maior complexidade em relação ao do que foi homologado.</p> <p>Exemplos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Com a obtenção de homologação para o equipamento do código 237990 o fabricante estará também (homologado) para o fornecimento dos equipamentos dos códigos, 375793 e 240333.</li> <li>2- Com a obtenção de homologação para o equipamento do código 375793 o fabricante estará também (homologado) para o fornecimento do equipamento do código 240333. Porém, caso seja seu interesse futuro, terá que realizar o processo de homologação para o código 237990.</li> </ol> <p><b>CÓDIGOS/ GRUPO MERCADORIA (GM):</b></p> <p><b>237990/</b> <b>TRANSFORMADOR, POTENCIAL</b>, 145kV, 138000/V3-115/115/V3-115/115/V3V, RN (GM5772) 700/1200:1-1, 60Hz, 230/550/-kV, EXATIDÃO <b>0,3P200-0,6P200</b>, CARGA <b>SIMULTÂNEA 400VA</b>, Pterm 529VA, <b>GRUPO 2</b>, ISOLAÇÃO SÓLIDA OU LÍQUIDA, EXTERNO. ET-02118-CEMIG-300D.</p> <p><b>375793/</b> <b>TRANSFORMADOR, POTENCIAL</b>, 145kV, 138000/V3-115/115/V3-115/115/V3-115/115/V3V, RN 700/1200:1-1-1, 60Hz, 230/550/-kV, EXATIDÃO <b>0,3P200-0,6P200-0,3P200</b>, ENROLAMENTO 3 P/ MEDIÇÃO FATURAMENTO E TERMINAIS DISPONIBILIZADOS EM CAIXA EXCLUSIVA, CARGA <b>SIMULTÂNEA 400VA</b>, PTERM 529VA, ISOLAÇÃO LÍQUIDA, EXTERNO. ET-02118-CEMIG-300D.</p> <p><b>240333/</b> <b>TRANSFORMADOR, POTENCIAL</b>, 72,5kV, 69000/V3-115/115/V3-115/115/V3V, RN (GM5771) 350/600:1-1, 60Hz, 140/350/-kV, EXATIDÃO <b>0,3P75-0,6P75</b>, CARGA <b>SIMULTÂNEA 150VA</b>, PTERM 200VA, <b>GRUPO 2</b>, ISOLAÇÃO SÓLIDA OU LÍQUIDA, EXTERNO. ET-02118-CEMIG-300D.</p>	

### 3.3. Transformadores de Potencial Capacitivo

<b>Material/Equipamento:</b>  <p style="text-align: center;">TRANSFORMADOR DE POTENCIAL CAPACITIVO</p>	<b>Grupo de Mercadoria:</b>  <p style="text-align: center;"><b>5776</b></p>
<b>Especificações Técnicas Cemig:</b>  <p>02.118-CEMIG-569 - Transformadores de Potencial Capacitivo para Sistemas de Transmissão</p>	<b>Desenho padrão Cemig:</b> <p>Figura 1 e 2  02.118-CEMIG - 569  Desenho do conector  02.118-CEMIG - 218</p>
<p><b>Amostragem necessária para ensaios de pré-homologação e homologação:</b></p> <p>Caso os relatórios dos ensaios de tipo não sejam validados, conforme item 2.4, o fabricante deverá submeter o equipamento aos ensaios de tipo, contemplando os requisitos das especificações da Cemig.</p> <p>Os códigos dos equipamentos da relação abaixo indicada estão listados em ordem de maior para a menor complexidade.</p> <p>A homologação do projeto e modelo do equipamento (família) de maior complexidade homologará o fabricante também para o fornecimento dos demais itens, desde que:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) seja comprovado que o equipamento foi ensaiado na condição de maior severidade cabendo ainda o envio de laudo técnico comprovando que os ensaios realizados são também aplicáveis aos demais equipamentos da família;</li> <li>b) os demais equipamentos sejam de mesmos projetos e modelos (família) em relação ao que foi homologado;</li> <li>c) os demais requisitos do processo de homologação tenha sido cumpridos para os demais equipamentos da família.</li> </ol> <p>A homologação de um equipamento de menor complexidade de fabricação impõe a necessidade de homologar o projeto de maior complexidade em relação ao do que foi homologado.</p> <p>Exemplos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Com a obtenção de homologação para o equipamento do código 238055 o fabricante estará também (homologado) para o fornecimento dos equipamentos dos códigos, 905699 e 239582.</li> <li>2- Com a obtenção de homologação para o equipamento do código 905699 o fabricante estará também (homologado) para o fornecimento do equipamento do código 239582. Porém, caso seja seu interesse futuro, terá que realizar o processo de homologação para o código 238055.</li> </ol> <p><b>CÓDIGOS/ GRUPO MERCADORIA (GM):</b></p> <p><b>238055/ (GM5776) TRANSFORMADOR, POTENCIAL, CAPACITIVO, 145kV, 138000/V3-115/115/V3-115/115/V3V, RN 700/1200:1-1, 60Hz, 230/550/-kV, EXATIDÃO 0,3P200-0,6P200, CARGA SIMULTÂNEA 200VA, Pterm 288VA, ISOLAÇÃO LÍQUIDA, EXTERNO, C/ GRUPO ACOPLAMENTO P/ SISTEMA ONDA PORTADORA. ET-02118-CEMIG-569B.</b></p> <p><b>905699/ (GM5776) TRANSFORMADOR, POTENCIAL, CAPACITIVO, 145kV, 138000/V3-115/115/V3-115/115/V3-115/115/V3V, RN 700/1200:1-1-1, 60Hz, 230/550/-kV, EXATIDÃO 0,3P200-0,6P200-0,3P200, SENDO ENROLAMENTO 3 P/ MEDIÇÃO FATURAMENTO, TERMINAIS DISPONIBILIZADOS CAIXA EXCLUSIVA, C/ LACRE, CARGA SIMULTÂNEA 200VA, PTERM 288VA, ISOLAÇÃO LÍQUIDA, EXTERNO, C/ GRUPO ACOPLAMENTO P/ SISTEMA OPLAT. ET-02118-CEMIG-569B.</b></p> <p><b>239582/ (GM5776) TRANSFORMADOR, POTENCIAL, CAPACITIVO, 72,5kV, 69000/V3-115/115/V3-115/115/V3V, RN 350/600:1-1, 60Hz, 140/350/-kV, EXATIDÃO 0,3P75-0,6P75, CARGA SIMULTÂNEA 150VA, Pterm 216VA, ISOLAÇÃO LÍQUIDA, EXTERNO, C/ GRUPO ACOPLAMENTO P/ SISTEMA OPLAT. ET-02118-CEMIG-569B.</b></p>	

## 4. DEFINIÇÕES

As definições abaixo são aplicáveis à homologação técnica de Transformadores de Instrumentos de Alta Tensão e prevalecem em relação às da especificação 02.111-PA/EA-1.

### 4.1. Fornecedor com Material Homologado:

Trata-se do fornecedor:

- a) Cadastrado na CEMIG;
- b) Aprovado na habilitação técnica;
- c) Com equipamentos com ensaios de tipo e especiais realizados satisfatoriamente ou que tenham os relatórios de ensaios **validados** tecnicamente, conforme **item 4** da especificação técnica nº **02.111-ED/AT-7**;
- d) Que atendam aos requisitos deste documento;
- e) Cujos documentos solicitados neste RTHP foram verificados não sendo identificada qualquer pendência.

### 4.2. Fornecedor com Material Pré-Homologado:

Trata-se do fornecedor que atenda aos requisitos da homologação, que apresentou os relatórios de ensaios de tipo e especiais com critérios de qualificação definidos no item 3 da especificação técnica nº 02.111-ED/AT-7, porém não atende a letra “c” do item 4.1 (critérios de validação) desta especificação, ou seja não foram validados os ensaios de tipo e especiais apresentados neste RTHP total ou parcialmente. Os demais documentos solicitados neste RTHP devem ter sido verificados não sendo identificada qualquer pendência.

O item 3 da especificação técnica nº 02.111-ED/AT-7, onde é citado modelo deve ser entendido, neste RTHP, como equipamento idêntico ao definido para o grupo de mercadoria ou com características superiores.

### 4.3. Fornecimento Nacional ou Nacionalizado

Fabricante que possua fábrica no Brasil, própria ou formalmente constituída, para fabricação, ou montagem, ou customização do produto e que a realização dos ensaios de rotina e de recebimento, para entrega no produto final, esteja prevista para ocorrer no Brasil.

### 4.4. Fornecimento Estrangeiro

Fabricante que possua fábrica fora do Brasil para fabricação ou montagem, e para realização dos ensaios de rotina e de recebimento no produto final.



## **5. REQUISITOS GERAIS**

### **5.1. Aplicabilidade dos Produtos HOMOLOGADOS**

Os produtos poderão ser aplicados em obras de expansão, manutenção, reforma pela CEMIG e obras de acesso ao sistema CEMIG, realizados por particulares (Acessantes ao sistema - mercado PART).

### **5.2. Documentação Técnica de Produtos Homologados e Pré-homologados**

Uma vez avaliado o produto, o projeto, os principais componentes, seus subfornecedores e a documentação técnica verificada no processo, estes não podem ser alterados sem conhecimento da CEMIG.

## **6. HABILITAÇÃO TÉCNICA INDUSTRIAL PELA CEMIG**

- 6.1.** Deve ser prevista a Habilitação Técnica Industrial para as fábricas de Transformadores de Instrumentos de Alta Tensão, que de acordo com histórico de fornecimento da unidade fabril indicada poderá ser dispensada a critério da CEMIG. O período de realização deve ser acordado entre CEMIG e fabricante.
- 6.2.** Unidades fabris não habilitadas não poderão fornecer à CEMIG.
- 6.3.** O Questionário da Habilitação Técnica deve ser preenchido durante a Habilitação Técnica Industrial.
- 6.4.** Deve ser informado se há recomendação, para o período de garantia, de peças sobressalentes, para falhas corretivas e para manutenção preventiva. Em caso positivo, o fabricante deve ter disponibilidade das peças recomendadas.
- 6.5.** O fabricante, ou subcontratado formal, deve ter disponibilidade de assistência técnica para o produto. Deve ser disponibilizada informação com relação dos profissionais e evidência da capacitação destes profissionais, como relatórios de serviço e certificado de treinamento.
- 6.6.** A assistência técnica deve assegurar, durante o período de fornecimento e garantia, em visita em campo na CEMIG e diagnóstico da falha em no máximo 15 dias corridos, após o seu acionamento. O diagnóstico deve ser formalizado por Relatório de Diagnóstico de Falha emitido pelo fabricante.

1. Para falhas de interrupção, devido à complexidade do estudo e análise são aceitos prazos de no máximo 30 dias para o diagnóstico, após o seu acionamento formal. Porém, a visita ao local da ocorrência deve ser realizada em no máximo 15 dias.
2. Para cumprimento dos prazos de diagnóstico acima é desejável que o fabricante inicie a investigação com a maior brevidade a fim de não impactar no prazo total do diagnóstico e emissão do Relatório de Falha.
3. Para as soluções diagnosticadas o fabricante deve restabelecer as condições operativas em até 60 dias após o diagnóstico.
4. Para falhas de interrupção, caso as soluções diagnosticadas indiquem comprovadamente que foram devidas a falha de projeto do equipamento, o fabricante deve restabelecer as condições operativas em até 120 dias após o diagnóstico. Para falhas de interrupção não associadas ao projeto o prazo de restabelecimento das condições operativas é até 60 dias após o diagnóstico.

**6.7.** Requisitos adicionais a serem evidenciados na Habilitação Técnica Industrial:

**a.** Realização de ensaios de rotina e de recebimento:

**a.1** - Fornecimento Nacional ou Nacionalizado - Capacidade de realizar na sua unidade no **Brasil** os ensaios de rotina e recebimento previstos nas especificações CEMIG.

**a.2** - Fornecimento Estrangeiro - Capacidade de realizar na sua unidade fora do Brasil os ensaios de rotina e recebimento previstos nas especificações CEMIG.

**Nota:** Caso o fabricante de Transformadores de Instrumentos de Alta Tensão não possua capacidade de realização dos ensaios de rotina e recebimento nos componentes em sua unidade fabril deve ser demonstrada a capacidade em realizar tais ensaios nos seus subfornecedores.

**b.** Disponibilidade de assistência técnica em língua portuguesa, pelo fabricante ou subcontratado formal. A evidência poderá ser verificada para fornecimentos nacionais que não sejam para a CEMIG.

## 7. MANUTENÇÃO DO STATUS DE PRÉ-HOMOLOGADO E HOMOLOGADO

A qualidade insatisfatória no fornecimento, como exemplo: a falha do produto ou a falta de assistência técnica, a entrega de equipamento inadequado em relação ao projeto homologado, o atraso na entrega, o não atendimento a requisitos de garantia, implicarão em perda ou suspensão do status. A perda ou suspensão da homologação e pré-homologação implicará, também, na perda ou suspensão para todos os itens do Grupo de Mercadoria (GM) de Transformadores de Instrumentos de Alta Tensão.

## 8. DOCUMENTAÇÃO A SER ENVIADA JUNTO À SOLICITAÇÃO DE HOMOLOGAÇÃO

### Notas:

1. Deve ser enviada documentação relacionada à Transformadores de Instrumentos de Alta Tensão e aos seus componentes.
2. Para melhor conhecimento a CEMIG se reserva o direito de diligenciar junto ao fabricante, seus subfornecedores ou clientes indicados no histórico de fornecimento.
3. Deve ser utilizada a guia de remessa indicada a seguir: Quadro 9 - Guia de Remessa e Controle de Trâmite de Documentos para a remessa de documentos na solicitação de homologação.
4. A formatação e a padronização da documentação a ser enviada deve atender a especificação técnica 22.000-ER/SE-6241.

### 8.1. Quadros com informações do produto e do fabricante

Devem ser enviados, preenchidos pelo solicitante, juntos à solicitação de homologação os seguintes quadros:

a) **Quadro 1** - Equipamentos e Unidades Fabris propostos para homologação

O quadro deve ser preenchido pelo fabricante com o modelo, a especificação do projeto e as unidades fabris. Indicar a qual código CEMIG o projeto está associado.

b) **Quadro 2** - Questionário de Habilitação Técnica Industrial para Fabricação dos Transformadores de Instrumentos de Alta Tensão e aos seus componentes.

A habilitação da fábrica é composta da análise da qualidade da cadeia de produção e da análise da capacidade de realização dos ensaios de rotina e recebimento, especificamente para os equipamentos em homologação, conforme normas e especificações CEMIG.

O proponente deve enviar junto à sua solicitação o quadro preenchido para todas a(s) unidade(s) fabril(is) de Transformadores de Instrumentos de Alta Tensão e aos seus componentes, e para todas as unidades fabris dos principais equipamentos que a compõem. O documento preenchido será utilizado pelo representante da CEMIG quando em visita às fábricas e laboratórios para a Habilitação Técnica.

c) **Quadro 3** - Relação de Histórico de Fornecimentos

Preencher com as referências de fornecimentos anteriores, do mesmo modelo em homologação, com o objetivo de permitir o diligenciamento pela CEMIG.

d) **Quadro 4** – Histórico e Lista de Índices de Controle de Qualidade, Atendimento de Reclamações e Histórico de Falhas

É requisito que o fabricante envie informações sobre índices de controle de qualidade das fases de fabricação e testes, e fases de montagem e operação (aplicável à Transformadores de Instrumentos de Alta Tensão e aos seus componentes). Também, informações sobre o atendimento às reclamações acionamentos em garantia, relatórios das ações corretivas e soluções adotadas para minimizar os impactos para o cliente.

e) **Quadro 5** - Relação de Contatos de Assistência Técnica e Capacitação dos Técnicos

É requisito que o fabricante possua assistência técnica em português nas fases de projeto, montagem, testes e operação do produto. Também que seja possível contato pessoal em até 48 horas após qualquer falha e que seja permitido o registro, no mínimo por e-mail, da entrada do acionamento.

A qualificação do suporte técnico deve ser comprovada por certificados de treinamentos e relatórios de serviços realizados.

f) **Quadro 6** - Relação de Peças Sobressalentes Recomendadas para o Período de Garantia

Junto à solicitação de homologação deve ser enviada a Relação de Peças Sobressalentes Recomendadas para o período de garantia do produto, para utilização no caso de falhas ou de manutenções preventivas. Trata-se de referência de peças de maior probabilidade de uso no período de garantia, segundo controle de qualidade do fabricante. Os prazos de fabricação das peças não devem interferir no prazo limite de atendimento definido para a assistência técnica. Ou seja, o fabricante deve estar

preparado para dar suporte ao cliente no período de garantia, minimizando o tempo de indisponibilidade do equipamento.

g) **Quadro 7** - Relação de Cópias de Relatórios de Ensaios de Rotina

Preencher a relação de cópias de relatórios de ensaios de rotina solicitados nos itens 8.3.2.1, 8.4.2.1, 8.5.2.1 para cada modelo.

Os ensaios realizados devem atender a relação da respectiva norma e especificação CEMIG.

h) **Quadro 8** - Cópias de Relatórios de Ensaios de Tipo e Especiais

É premissa que seja solicitada homologação ou pré-homologação apenas para produtos já desenvolvidos, ou seja, que já tenham sido realizados os ensaios de tipo e especiais de acordo com as normas pertinentes. Devem ser enviadas cópias de relatórios de ensaios de tipo e especiais dos Transformadores de Instrumentos de Alta Tensão e dos principais equipamentos que o compõem, conforme relação indicada no item 8.3.2 - Relatórios de Ensaios de Rotina, **Tipo**.

A relação das cópias de relatórios enviados deve ser preenchida no quadro **Anexo A da Especificação 02.111-ED/AT-7.**

i) **Quadro 9** - Guia de Remessa e Controle de Trâmite de Documentos

Preencher com a relação dos documentos enviados neste RTHP. Abaixo estão relacionados os arquivos e itens a serem registrados neste guia de remessa:

- Quadro 1 Itens a Homologar e Unidades Fabris;
- Quadro 2 QHTI Trafo AT;
- Quadro 3 Histórico de Fornecimentos;
- Quadro 4 Histórico de Controle e Qualidade;
- Quadro 5 Assistência Técnica e Capacitação;
- Quadro 6 Sobressalentes Recomendados;
- Quadro 7 Relatório de Ensaios de Rotina;
- Documentos solicitados nos Itens **8.3, 8.4 e 8.5** deste RTHP e seus respectivos subitens;
- Demais documentos solicitados durante o processo do RTHP;

## **8.2. Projeto do Produto (Desenhos, Manuais, Catálogos, etc.)**

Deve ser enviada junto à solicitação de homologação a documentação técnica a seguir. A documentação deve conter detalhes do projeto do equipamento, de forma a permitir a conferência de sua identidade em relação ao projeto utilizado nos ensaios de tipo e especiais e de forma a permitir sua utilização, nas inspeções de recebimento e nos projetos de aplicação.

## **8.3. Documentação dos Transformadores de Corrente**

### **8.3.1. Documentação Geral**

- a.** Anexo A – quadro de dados técnicos e características garantidas da especificação 02.118-CEMIG-301;
- b.** Lista de documentos e fornecimentos;
- c.** Dimensões externas;
- d.** Detalhe do terminal secundário;
- e.** Placa de identificação;
- f.** Isolador;
- g.** Caixa de bornes secundários para medição onde aplicável;
- h.** Caixa de bornes secundários para proteção onde aplicável;
- i.** Detalhes do centelhador;
- j.** Detalhes do dispositivo de proteção do circuito aberto onde aplicável;
- k.** Conector terminal primário barra chata;
- l.** Conector de aterramento;
- m.** Procedimento de realização de pintura das partes metálicas;
- n.** Folha de dados com as características técnicas da resina;
- o.** Detalhes das membranas metálicas;
- p.** Detalhes das reconexões primárias onde aplicável;
- q.** Manual de instruções;
- r.** Dimensões e detalhes das embalagens para transporte
- s.** Programa de realização de treinamento
- t.** Programa de realização de ensaios de tipo
- u.** Remessa de documentos padrão (RD) preenchida (A CEMIG fornecerá este documento a ser preenchido);

### 8.3.2. Relatórios de Ensaios de Rotina, Tipo e Especiais

Devem ser enviadas cópias de relatórios de ensaios de tipo conforme relação abaixo.

**Notas:**

1. A fim de otimizar a documentação e sua análise, solicitamos o envio apenas de um relatório por equipamento e por ensaio, ou seja um relatório para cada ensaio requerido em norma e aqui relacionado.
2. Nos relatórios deve ser possível identificar, em detalhes, o projeto do equipamento ensaiado, de forma a permitir a conferência de sua identidade em relação ao projeto em homologação.

#### 8.3.2.1. Devem ser fornecidos os seguintes relatórios de ensaio de rotina:

- a. Tensão induzida;
- b. Tensão suportável à frequência industrial, à seco;
- c. Levantamento da curva de excitação nos TCs destinados a proteção;
- d. Laudo individual atestando que o equipamento esta isento de PCB conforme legislação vigente;
- e. Laudo individual atestando que as plantas de tratamento do óleo e de enchimento do equipamento estão isentas de PCB, conforme legislação vigente.

Caso solicitado deve ser encaminhado amostra de óleo, tinta e borracha para realização dos ensaios acima citados.

#### 8.3.2.2. Devem ser fornecidos os seguintes relatórios de ensaio de tipo

Devem ser efetuados de acordo com a ABNT-NBR 6856, os ensaios de:

- a. Tensão suportável de impulso atmosférico;
- b. Elevação de temperatura;
- c. Corrente suportável nominal de curta duração;
- d. Valor de crista nominal da corrente suportável;
- e. Tensão suportável à frequência industrial, sob chuva;
- f. Tensão de radiointerferência;
- g. Estanqueidade a quente;
- h. Tensão de circuito aberto.

## 8.4. Documentação dos Transformadores de Potencial Indutivo

### 8.4.1. Documentação Geral

- a. Anexo A – quadro de dados técnicos e características garantidas da especificação 02.118-CEMIG-300;
- b. Lista de documentos e fornecimentos;
- c. Dimensões externas;
- d. Detalhe do terminal secundário;
- e. Detalhe do terminal H2;
- f. Placa de identificação;
- g. Isolador;
- h. Caixa de bornes secundários para medição onde aplicável;
- i. Caixa de bornes secundários para proteção onde aplicável;
- j. Conector terminal primário barra chata;
- k. Conector de aterramento;
- l. Procedimento de realização de pintura das partes metálicas;
- m. Folha de dados com as características técnicas da resina onde aplicável;
- n. Detalhes das membranas metálicas;
- o. Manual de instruções;
- p. Dimensões e detalhes das embalagens para transporte;
- q. Programa de realização de treinamento;
- r. Programa de realização de ensaios de tipo;
- s. Remessa de documentos padrão (RD) preenchida (A CEMIG fornecerá este documento a ser preenchido).

### 8.4.2. Relatórios de Ensaios de Rotina, Tipo e Especiais

Devem ser enviadas cópias de relatórios de ensaios de tipo conforme relação abaixo.

#### Notas:

1. A fim de otimizar a documentação e sua análise, solicitamos o envio apenas de um relatório por equipamento e por ensaio, ou seja um relatório para cada ensaio requerido em norma e aqui relacionado.
2. Nos relatórios deve ser possível identificar, em detalhes, o projeto do equipamento ensaiado, de forma a permitir a conferência de sua identidade em relação ao projeto em homologação.



**8.4.2.1. Devem ser fornecidos os seguintes relatórios de ensaios de rotina:**

- a. Tensão induzida;
- b. Tensão suportável à frequência industrial, à seco;
- c. Laudo individual atestando que o equipamento esta isento de PCB conforme legislação vigente;
- d. Laudo individual atestando que as plantas de tratamento do óleo e de enchimento do equipamento estão isentas de PCB, conforme legislação vigente.

Caso solicitado deve ser encaminhado amostra de óleo, tinta e borracha para realização dos ensaios acima citados.

**8.4.2.2. Devem ser fornecidos os seguintes relatórios de ensaios de tipo**

Devem ser efetuados de acordo com a ABNT-NBR 6855, os ensaios de:

- a. Resistência dos enrolamentos;
- b. Corrente de excitação e perdas em vazio;
- c. Impedância de curto-circuito;
- d. Tensão suportável de impulso atmosférico;
- e. Curto-circuito;
- f. Tensão de radiointerferência;
- g. Estanqueidade a quente;
- h. Tensão suportável a frequência industrial, sob chuva;
- i. Elevação de temperatura.

## 8.5. Documentação dos Transformadores de Potencial Capacitivo

### 8.5.1. Documentação Geral

- a. Anexo A – quadro de dados técnicos e características garantidas da especificação 02.118-CEMIG-569;
- b. Lista de documentos e fornecimentos;
- c. Dimensões externas;
- d. Detalhe do terminal secundário;
- e. Placa de identificação;
- f. Isolador;
- g. Detalhamento Furação do topo dos TPCs;
- h. Diagrama esquemático;
- i. Placas de advertência;
- j. Caixa de bornes secundários para medição onde aplicável;
- k. Caixa de bornes secundários para proteção onde aplicável;
- l. Detalhes do centelhador;
- m. Conector terminal primário barra chata;
- n. Conector de aterramento;
- o. Procedimento de realização de pintura das partes metálicas;
- p. Folha de dados com as características técnicas da resina onde aplicável;
- q. Detalhes das membranas metálicas;
- r. Manual de instruções;
- s. Dimensões e detalhes das embalagens para transporte;
- t. Programa de realização de treinamento;
- u. Programa de realização de ensaios de tipo;
- v. Remessa de documentos padrão (RD) preenchida (A CEMIG fornecerá este documento a ser preenchido).

### 8.5.2. Relatórios de Ensaios de Rotina, Tipo e Especiais

Devem ser enviadas cópias de relatórios de ensaios de tipo conforme relação abaixo.

**Notas:**

1. A fim de otimizar a documentação e sua análise, solicitamos o envio apenas de um relatório por equipamento e por ensaio, ou seja um relatório para cada ensaio requerido em norma e aqui relacionado.
2. Nos relatórios deve ser possível identificar, em detalhes, o projeto do equipamento ensaiado, de forma a permitir a conferência de sua identidade em relação ao projeto em homologação.

**8.5.2.1. Devem ser fornecidos os seguintes relatórios de ensaios de rotina:**

- a. Resistência dos enrolamentos na unidade eletromagnética (ABNT NBR - 6855);
- b. Medição da capacitância e fator de perdas dielétricas do isolamento na unidade capacitiva (IEC 61869-5 (7.2.501));
- c. Freqüência de ressonância (Utilizando a NBR 8017:1983 ou memória de calculo através dos parâmetros levantados no ensaio de Capacitância e Resistência Série Equivalente em Alta Freqüência);
- d. Ensaios nos centelhadores (IEC 61869-5 (7.3.502.2));
- e. Tensão suportável nominal em freqüência industrial a seco na unidade capacitiva e na unidade eletromagnética, separadamente (IEC 61869-5 (7.3.1));
- f. Tensão induzida na unidade eletromagnética (IEC 61869-5 (7.3.1.504));
- g. Laudo individual atestando que o equipamento esta isento de PCB conforme legislação vigente;
- h. Laudo individual atestando que as plantas de tratamento do óleo e de enchimento do equipamento estão isentas de PCB, conforme legislação vigente.

Caso solicitado deve ser encaminhado amostra de óleo, tinta e borracha para realização dos ensaios acima citados.

**8.5.2.2. Devem ser fornecidos os seguintes relatórios de ensaios de tipo**

- a. Corrente de excitação e perdas em vazio na unidade eletromagnética (ABNT NBR - 6855);
- b. Impedância de curto-circuito (ABNT NBR - 6855);
- c. Tensão suportável de impulso atmosférico na unidade capacitiva e na unidade eletromagnética, separadamente (IEC 61869-5 (7.4.1 - 7.2.3));
- d. Curto-circuito (IEC 61869-5 (7.2.502));
- e. Tensão de radiointerferência no TPC (IEC 61869-5 (7.2.5));
- f. Estanqueidade a quente na unidade eletromagnética (ABNT NBR - 6855);
- g. Tensão suportável em freqüência industrial sob chuva no TPC completo (ABNT NBR - 6855);
- h. Elevação de temperatura na unidade eletromagnética; (IEC 61869-5 (7.2.2));
- i. Verificação do desempenho em regime transitório, classe 3PT1 para TS igual a 16,67 ms; (IEC 61869-5 (7.2.504));
- j. Esforços mecânicos (IEC 61869-5 (6.7));
- k. Resistência série equivalente e capacitância em alta freqüência na unidade capacitiva (IEC 60358/90 (12.1));
- l. Perda de inserção na freqüência portadora (ANSI C 93.1/1999 (6.2.11));

- m. Condutância e capacitância de dispersão no terminal de baixa tensão (IEC 60358-2 (10.200.2));
- n. Nível de isolamento e queda de tensão no indutor de drenagem (ANSI C 93.1/1999 (6.2.10));
- o. Coeficiente de elevação de temperatura na unidade capacitiva (IEC 61869-5 (7.4.501));
- p. Exatidão (ANSI 6.2.12);
- q. Saturação na unidade eletromagnética (5.13 da 02.118-CEMIG-569). Observação: devem ser retiradas as demais cargas do circuito, como o supressor de ferrorressonância;
- r. Ensaio de descarga na unidade capacitiva (IEC 61869-5 (7.3.3.2 / 7.3.1.501))  
Observação: Antigo ensaio da IEC 60358;
- s. Ferrorressonância no TPC (IEC 61869-5 (7.2.503)).

## 9. DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA

### 9.1. Documentação Geral

- 1) **02.111-ED/AT-7** - Relatórios de Ensaio de Tipo - Qualificação Técnica e Validação em Processos de Homologação de Equipamentos para Subestações e Linhas;
- 2) **02.111-PA/EA-1** - Critérios para Homologação e Pré-Homologação de Material para a CEMIG;

### 9.2. Especificações dos Transformadores de Potencial indutivo

- 1) **02.118-CEMIG-300** - Transformadores de Potencial Indutivos para Sistemas de Transmissão;
- 2) **02.118-CEMIG-289** - Óleos Minerais Isolantes;
- 3) **02.118-CEMIG-218** - Conector para buchas de pino liso liga de alumínio;
- 4) **20.000-PE/LS-2648** - Transformadores para Instrumentos de Alta Tensão 69 a 161kV - Especificação Técnica Complementar às especificações 02.118-CEMIG-300 e 02.118-CEMIG-301 (Especificação Complementar);
- 5) **22.000-ER/SE-6241** - Documentação Técnica De Equipamentos e Materiais para Subestações

- 6) **ABNT NBR 6855:2009** - Transformadores de potencial indutivos;

### 9.3. Especificações dos Transformadores de Corrente

- 1) **02.118-CEMIG-301** - Transformadores de Corrente para Sistemas de Transmissão;
- 2) **02.118-CEMIG-289** - Óleos Minerais Isolantes;
- 3) **02.118-CEMIG-218** - Conector para buchas de pino liso liga de alumínio;
- 4) **20.000-PE/LS-2648** - Transformadores para Instrumentos de Alta Tensão 69 a 161kV - Especificação Técnica Complementar às especificações 02.118-CEMIG-300 e 02.118-CEMIG-301 (Especificação Complementar);
- 5) **22.000-ER/SE-6241** - Documentação Técnica De Equipamentos e Materiais para Subestações
- 6) **ABNT NBR 6856:2015** - Transformador de corrente - Especificação e ensaios;

### 9.4. Especificações dos Transformadores de Potencial Capacitivo

- 1) **02.118-CEMIG-569** - Transformadores de Potencial Capacitivo para Sistemas de Transmissão;
- 2) **02.118-CEMIG-289** - Óleos Minerais Isolantes;
- 3) **02.118-CEMIG-218** - Conector para buchas de pino liso liga de alumínio;
- 4) **22.000-ER/SE-6241** - Documentação Técnica De Equipamentos e Materiais para Subestações
- 5) **IEC 61869-5-2011** - Instrument transformers – Part 5: Additional requirements for capacitor voltage transformers;
- 6) **ANSI C93-1-1999** - Requirements for Power-Line Carrier Coupling Capacitors and Coupling Capacitor Voltage Transformers (CCVT);
- 7) **IEC 60358-1:2012** - Coupling capacitors and capacitor dividers - Part 1: General rules;
- 8) **IEC 60358-2:2013** - Coupling capacitors and capacitor dividers - Part 2: AC or DC single-phase coupling capacitor connected between line and ground for power line carrier-frequency (PLC) application.

**10. CONTROLE DE REVISÃO DO DOCUMENTO**

<b>Data</b>	<b>Revisão</b>	<b>Alterações</b>
26/10/16	b	Item 2.4 - Inclusão de texto sobre versão de norma e validação de relatório. Itens 3.1 - 3.2 - 3.3 - Revisão do subitem (a), inclusão do subitem (c) e alteração dos exemplos 1 e 2 do termo pré-homologado para homologado.
31/03/17	c	Item 3.1 - O código 238485 que estava acima do código 906922, foi alterado de posição sendo inserido acima do código 907111. Demais códigos sem alteração de posição.