REQUISITOS TÉCNICOS E PROCEDIMENTOS DE ENSAIOS APLICÁVEIS À CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS PARA TELECOMUNICAÇÃO DE CATEGORIA III

OBSERVAÇÃO: Os itens destacados em **VERMELHO** no índice e nas Notas indicam as últimas alterações no documento

- ÍNDICE -

Acopladores / Divisores Ópticos Passivos (Splitter) 4
Acumulador de energia alcalino de níquel- cádmio estacionário 11
Acumulador de energia chumbo-ácido estacionário (regulado por válvula) 12
Acumulador de energia chumbo-ácido estacionário para aplicações específicas 13
Acumulador de energia chumbo-ácido estacionário (ventilado) 14
Bloco terminal de Rede Externa - (BT-RE); 15
Bloco terminal de Rede Interna - (BT-RI); 15
Bloco terminal de Distribuidor Geral - (BT-DG). 15
Cabo coaxial semi-rígido de 50 Ohms 33
Cabo coaxial rígido de 75 Ohms 34
Cabo de fibras ópticas 35
Cabo híbrido, Tipo CHZ-APL-xDSL 40x N / FOA-Y-XX 37
Cabo híbrido, Tipo CHZ-APL-xDSL 50x N / FOA-Y-XX 46
Cabo Óptico Terrestre Marinizado, Tipo CFOA-X-TM-G-Z 55
Cabo OPGW 67
Cabo telefônico par metálico (Exceto CI e CCI) 68

Cabo Telefônico par metálico, CTP-APL-AC 50 - X 69
Caixa terminal óptica aérea 71
Caixa terminal óptica subterrânea 80
Caixa terminal óptica subterrânea para áreas residenciais e Pequenas Edificações Comerciais 91
Central de comutação digital 101
Central de comutação e controle - CCC 106
Conector de blindagem (CBCT/CBVT) 110
Conector de Aterramento 116
Conector para cabo coaxial (Todos os tipos) 117
Conector para cabo telefônico (seco, impregnado e selado) 118
Conector para fibra óptica 131
Conector de fibra óptica reforçado 147
Conjunto de emenda aéreo para cabos ópticos 158
Conjunto de emenda subterrâneo não pressurizado para cabos ópticos 164
Cordoalha de aço cobreada para Aterramento 171
Equipamento de Rede de Dados 172
Equipamento para Interconexão de Redes 177
Fibras Ópticas – Multimodo (MM), Monomodo de Dispersão Normal (SM), Monomodo com Dispersão Deslocada (DS), Monomodo de Dispersão Deslocada e Não Nula (NZD) e Monomodo com Baixa Sensibilidade à Curvatura (BLI) 183
Splitter de Central – Filtro xDSL 188
Fio telefônico DG 201
Fonte CC até 25A 202
Haste de aço cobreada 204
HPNA Coaxial para IPTV – Distribuidor 205
Módulo protetor (para DG) 207

Módulo protetor (para rede externa e ambiente do cliente) 216
Módulo Protetor para Sistemas HDSL/SHDSL 217
Multiplex óptico (WDM/CWDM/DWDM) 219
Multiplex PDH (2 Mbit/s) 221
Multiplex PDH (8 Mbit/s) 224
Multiplex PDH (34 Mbit/s) 227
Multiplex PDH (139.264 kbit/s) 230
Multiplex SDH 231
Multiplex de Acesso xDSL - DSLAM 233
Multiplexador de dados 236
OLT – Terminação de Linha Óptica / ONT – Unidade de Rede Óptica 238
Plataforma Multisserviço 246
Regenerador de Sinais SHDSL* 253
Relógio de Rede 255
Sistema de retificadores (chaveados - ventilação forçada e natural) 256
Terminal de linha óptica 257
Terminal de linha óptica com multiplex integrado 259
Unidade retificadora (chaveada - ventilação forçada e natural) 261
Unidade supervisão CA 262
Unidade supervisão CC 270
NOTAS GERAIS 276
OBSERVAÇÕES GERAIS 277

REQUISITOS TÉCNICOS E PROCEDIMENTOS DE ENSAIOS APLICÁVEIS À CERTIFICAÇÃO DE PRODUTOS PARA TELECOMUNICAÇÃO DE CATEGORIA III

Produto: **Acopladores / Divisores Ópticos Passivos (Splitter)**

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td>a)</td><td>

Atenuação Óptica – Os requisitos para elementos simétricos MxN com M={1,2}, para operar nas janelas de 1260-1360 nm e 1480-1580 nm, são:

<table>
<tr><th rowspan="2">N</th><th colspan="2">M = 1</th><th colspan="2">M = 2</th></tr>
<tr><th>Uniformidade (dB)</th><th>Atenuação: Máximo (dB)</th><th>Uniformidade (dB)</th><th>Atenuação: Máximo (dB)</th></tr>
<tr><td>2</td><td>0,5</td><td>3,70</td><td>0,6</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0.7</td><td>5.90</td><td>0.8</td><td>6.10</td></tr>
<tr><td>4</td><td>0,8</td><td>7,3</td><td>0.8</td><td>7,3</td></tr>
<tr><td>6</td><td>0.9</td><td>9.80</td><td>1.2</td><td>9.80</td></tr>
<tr><td>8</td><td>1.0</td><td>10,5</td><td>1.3</td><td>10,8</td></tr>
<tr><td>12</td><td>1.2</td><td>13.30</td><td>1.5</td><td>13.30</td></tr>
<tr><td>16</td><td>1.3</td><td>13,7</td><td>1.7</td><td>14,1</td></tr>
<tr><td>24</td><td>1.4</td><td>16.60</td><td>2.0</td><td>17.40</td></tr>
<tr><td>32</td><td>1.5</td><td>17,1</td><td>2.1</td><td>17,7</td></tr>
<tr><td>64</td><td>1,7</td><td>20.5</td><td>2.5</td><td>21.3</td></tr>
</table>

O ensaio deve ser realizado em toda a combinação de portas de entrada e saída.

Nota: os requisitos de atenuação para os splitters ópticos assimétricos deverão ser definidos entre comprador e fornecedor.

</td><td>**IEC 61300-3-4**</td></tr>
</table>

Produto: **Acopladores / Divisores Ópticos Passivos (Splitter)**

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td>b)</td><td>Perda por Retorno: > 55 dB

O ensaio deve ser realizado em todas as portas.
- As medições devem ser realizadas na janela de 1480-1580 nm;</td><td>EN 181 000 4.5.6.</td></tr>
<tr><td>c)</td><td>Diretividade: > 55 dB

- As medições devem ser realizadas na janela de 1480-1580 nm;
- Quantidade mínima de portas a serem medidas = $\log_2$ (Número de portas de saída).</td><td>EN 181 000 4.5.5.</td></tr>
<tr><td>d)</td><td>Sensibilidade à Polarização (Polarization Dependent Loss – PDL):

<table><tr><td>N</td><td>Máximo (dB)</td></tr><tr><td>2</td><td>0.2</td></tr><tr><td>4</td><td>0.2</td></tr><tr><td>8</td><td>0.25</td></tr><tr><td>16</td><td>0.3</td></tr><tr><td>32</td><td>0.4</td></tr><tr><td>64</td><td>0.5</td></tr></table>- As medições devem ser realizadas na janela de 1480-1580 nm;
- Quantidade mínima de portas a serem medidas = $\log_2$ (Número de portas de saída).</td><td>IEC 61300-3-2, método A</td></tr>
<tr><td>e)</td><td>Vibração – A Atenuação deve estar dentro dos seguintes limites em referência ao valor inicial:
- Durante o ensaio a variação da Atenuação deve ser $\leq$ 0,50 dB.
- Depois do ensaio a diferença entre a atenuação inicial e final deve ser $\leq$ 0,30dB.
- Durante e após o ensaio a perda de retorno deve ser $\geq$ 55 dB
O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:
- Frequência: 10-55 Hz;</td><td>IEC 61300-2-1</td></tr>
</table>

Produto:	**Acopladores / Divisores Ópticos Passivos (Splitter)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	- Amplitude: 0.75 mm (1,52mm pico a pico); - Número de ciclos: 15; - Tempo: 90 min divididos em três direções perpendiculares; - Durante o ensaio a Atenuação deve ser medida com intervalos máximos de 5s em, pelo menos, uma das portas de saída; - As medições devem ser realizadas na janela de 1480-1580 nm.	
f)	**Retenção de Fibras Ópticas à Carcaça –** A atenuação deve estar dentro dos seguintes limites em referência ao valor inicial: - Durante o ensaio a variação da Atenuação deve ser $\leq$ 0,50 dB. - Depois do ensaio a diferença entre a atenuação inicial e final deve ser $\leq$ 0,30 dB. - Durante e após o ensaio a perda de retorno deve ser > 55 dB. O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: - Carga: 5 N; - Velocidade aproximada de aplicação: 0.5 N/s; - Duração: 60 s; - Ponto de aplicação: 0,3 m do final da extremidade da carcaça, fibra a fibra; - As medições devem ser realizadas na janela de 1480-1580 nm; - Quantidade mínima de portas a serem medidas = $\log_2$ (Número de portas de saída).	**IEC 61300-2-4**
g)	**Requisito Climático – Frio** - A atenuação deve estar dentro dos seguintes limites em referência ao valor inicial: - Durante o ensaio a variação da Atenuação deve ser $\leq$ 0,30 dB. - Durante e após o ensaio a perda de retorno deve ser > 55 dB O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: - Temperatura = -25°C; - Duração: 96 h;	**IEC 61300-2-17**

Produto:	**Acopladores / Divisores Ópticos Passivos (Splitter)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	- Pré-condicionamento: 2 h a 25°C; - Recuperação: 2 h a 25°C; - A Atenuação deve ser medida, pelo menos, a cada 60 minutos; - As medições devem ser realizadas na janela de 1480-1580 nm; - Quantidade mínima de portas a serem medidas = $\log_2$ (Número de portas de saída).	
h)	**Requisito Climático – Calor Seco** - A atenuação deve estar dentro dos seguintes limites em referência ao valor inicial: - Durante o ensaio a variação da Atenuação deve ser $\leq$ 0,30 dB. - Durante e após o ensaio a perda de retorno deve ser > 55 dB. O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: - Temperatura = +75°C; - Duração: 96 h; - Pré-condicionamento: 2 h à 25°C; - Recuperação: 2 h à 25°C; - A Atenuação deve ser medida, pelo menos, a cada 60 minutos; - As medições devem ser realizadas na janela de 1480-1580 nm; - Quantidade mínima de portas a serem medidas = $\log_2$ (Número de portas de saída).	**IEC 61300-2-18**
i)	**Requisito Climático – Ciclos de Temperatura** - A atenuação deve estar dentro dos seguintes limites em referência ao valor inicial: - Durante o ensaio a variação da Atenuação deve ser $\leq$ 0,30 dB. - Durante e após o ensaio a perda de retorno deve ser > 55 dB O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: - Alta temperatura = +75°C;	**IEC 61300-2-22.**

Produto:	**Acopladores / Divisores Ópticos Passivos (Splitter)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	- Baixa temperatura = -25°C- Velocidade de subida/descida da temperatura: 1°C/min; - Tempo a temperaturas extremas: 4 h; - Número de ciclos: 12; - Acondicionamento: 2 h a 25°C; - Recuperação: 2 h a 25°C; - A Atenuação deve ser medida, pelo menos, à cada 10 minutos; - As medições devem ser realizadas na janela de 1480-1580 nm; - Quantidade mínima de portas a serem medidas = $\log_2$ (Número de portas de saída).	
j)	**Requisito Climático – Umidade** - A atenuação deve estar dentro dos seguintes limites em referência ao valor inicial: - Durante o ensaio a variação da Atenuação deve ser $\leq$ 0,30 dB. - Durante e após o ensaio a perda de retorno deve ser > 55 dB. O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: - Temperatura = +40°C; - UR = 93%; - Tempo: 96 h; - Pré-condicionamento: 2 h a 25°C; - Recuperação: 2 h a 25°C; - A Atenuação deve ser medida, pelo menos, a cada 60 minutos; - As medições devem ser realizadas na janela de 1480-1580 nm; - Quantidade mínima de portas a serem medidas = $\log_2$ (Número de portas de saída).	**IEC 61300-2-19**

Produto:	**Acopladores / Divisores Ópticos Passivos (Splitter)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
k)	**Requisito Climático – Imersão em Água** - A atenuação deve estar dentro dos seguintes limites em referência ao valor inicial: - Durante o ensaio a variação da Atenuação deve ser $\leq$ 0,30 dB. - Durante e após o ensaio a perda de retorno deve ser > 55 dB. O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: - Coluna de água: 150 mm; - Temperatura: +43°C; - Duração: 168 horas; - A atenuação deve ser medida pelo menos a cada 10 minutos; - As medições devem ser realizadas na janela de 1480-1580 nm; - Quantidade mínima de portas a serem medidas = $\log_2$ (Número de portas de saída).	**IEC 61300-2-45**
l)	**Torção:** A atenuação deve estar dentro dos seguintes limites em referência ao valor inicial: - Durante o ensaio a variação da Atenuação deve ser $\leq$ 0,50 dB. - Depois do ensaio a diferença entre a atenuação inicial e final deve ser $\leq$ 0,30dB. - Durante e após o ensaio a perda de retorno deve ser > 55 dB O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: - Força a ser aplicada: 2 N; - Ponto de aplicação: 0,2 m do final da extremidade da carcaça; - Máximo ângulo de torção: ± 180°; - Número de ciclos: 25 ciclos; - As medições devem ser realizadas na janela de 1480-1580 nm; - Quantidade mínima de portas a serem medidas = $\log_2$ (Número de portas de saída).	**IEC 61300 – 2 – 5**

Produto:	**Acopladores / Divisores Ópticos Passivos (Splitter)**

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td>m)</td><td>Nota:

Grupos de ensaios
<table>
<tr><th>GRUPO</th><th>ENSAIO</th><th>CORPOS-DE-PROVA</th></tr>
<tr><td rowspan="5">I</td><td>Atenuação Óptica</td><td rowspan="5">1 splitter</td></tr>
<tr><td>Perda por Retorno</td></tr>
<tr><td>Diretividade</td></tr>
<tr><td>Sensibilidade à Polarização</td></tr>
<tr><td>Vibração</td></tr>
<tr><td rowspan="2">II</td><td>Retenção de Fibras Ópticas à Carcaça</td><td rowspan="2">1 splitter</td></tr>
<tr><td>Torção</td></tr>
<tr><td rowspan="3">III</td><td>Requisito Climático – Frio</td><td rowspan="3">1 splitter</td></tr>
<tr><td>Requisito Climático – Calor Seco</td></tr>
<tr><td>Requisito Climático – Ciclos de Temperatura</td></tr>
<tr><td rowspan="2">IV</td><td>Requisito Climático – Umidade</td><td rowspan="2">1 splitter</td></tr>
<tr><td>Requisito Climático – Imersão em Água</td></tr>
</table></td><td></td></tr>
</table>

Produto:	**Acumulador de energia alcalino de níquel- cádmio estacionário**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Anexo à Resolução nº 384 de 05 de outubro de 2004 – Norma para Certificação e Homologação de Acumuladores Alcalinos de Níquel-Cádmo Estacionários.	- Na íntegra	- Vide Norma

Produto:	**Acumulador de energia chumbo-ácido estacionário (regulado por válvula)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Anexo à Resolução nº 570, de 22 de agosto de 2011 – Norma Para Certificação e Homologação de Acumuladores Chumbo-Ácido Estacionários Regulados por Válvula	- Na íntegra	- Vide Norma

Produto:	**Acumulador de energia chumbo-ácido estacionário para aplicações específicas**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Anexo à Resolução nº 379 de 05 de outubro de 2004 – Norma para Certificação e Homologação de Acumuladores Chumbo-Ácido Estacionários para Aplicações Específicas**.**	- Na íntegra	- Vide Norma

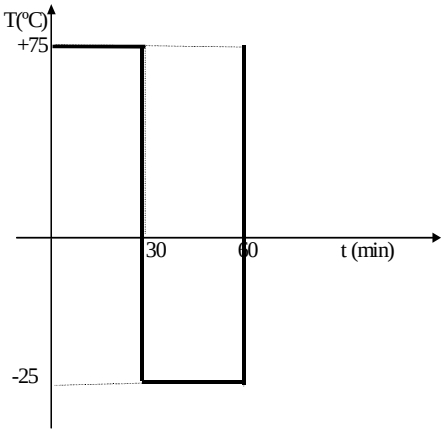
Produto:	**Acumulador de energia chumbo-ácido estacionário (ventilado)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Anexo à Resolução nº 385 de 05 de outubro de 2004 – Norma para Certificação e Homologação de Acumuladores Chumbo-Ácido Estacionário Ventilados**.**	- Na íntegra	- Vide Norma

Produto:	**Bloco terminal de Rede Externa - (BT-RE);** **Bloco terminal de Rede Interna - (BT-RI);** **Bloco terminal de Distribuidor Geral - (BT-DG).**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
SDT 235-430-723, Requisitos para bloco terminal de rede externa, Emissão 04, Mai/98. (Na íntegra) SDT 235-430-724, Requisitos para bloco terminal de rede interna, Emissão 03, Mai/98. (Na íntegra) SDT 235-430-725, Requisitos para bloco terminal de distribuidor geral, Emissão 03, Mai/98. (Na íntegra)	**Grupo I de ensaios:** **1- Resistência de Isolamento (RI)** - item 9.01 **Art. 1** 2- Resistência de Isolamento com Umidade (RIU) **- item 9.02** **3- Tensão Aplicada** - item 9.03 **Quantidade de amostras**: 3 blocos completos.	**Métodos:** SDT 235-430-723, itens 10.19, 10.22 e 10.23.
	Grupo II de ensaios: **4- Segurança** - item 9.04 Ensaio é aplicado a todos os tipos de blocos, desde que tenham campo de proteção. **Quantidade de amostras:** 3 blocos completos.	**Métodos:** SDT 235-430-723, item 10.31. Os corpos-de-prova devem ser ensaiados montados nos suportes de bastidores. A corrente de 15 A aplicada, deve ser monitorada em todo o ensaio.

Produto:	**Bloco terminal de Rede Externa - (BT-RE);** **Bloco terminal de Rede Interna - (BT-RI);** **Bloco terminal de Distribuidor Geral - (BT-DG).**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	Grupo III de ensaios: **5-Variação Rápida de Temperatura (VRT)** - SDT 235-430-723, item 9.05 ou o requisito a seguir: Requisito: O bloco terminal, quando submetido a 300 ciclos de temperatura, variando de -25 °C e +75 °C, com duração de 60 minutos cada ciclo, não deve apresentar: a) Variação na resistência elétrica de conexão (REC) maior do que 2 mΩ em relação ao valor inicial medido da resistência elétrica de conexão; b) Qualquer dano na integridade física ou estrutural dos seus componentes. **6-Vibração** - item 9.06 **Quantidade de amostras**: 3 blocos completos.	**Método 1:** SDT 235-430-723, itens 10.24 e 10.25. ou **Método 2**: Realizar a medição de resistência elétrica de conexão (REC) nos corpos-de-prova e fixá-los na câmara na posição que teria o bloco quando em operação; O bloco deve ser submetido a 300 (trezentos) ciclos térmicos de 60 (sessenta) minutos cada um, conforme mostrado no Gráfico 1;  Gráfico 1 - Variação rápida de temperatura Após este condicionamento, retirar os corpos-de-prova da câmara climática,deixá-los estabilizar nas condições normais de laboratório; Realizar a medição de resistência elétrica de conexão, e verificar a integridade física e estrutural dos corpos-de-prova. Na seqüência deve ser feito o ensaio de vibração conforme SDT 235-430-723, item 10.25.

Produto:	**Bloco terminal de Rede Externa - (BT-RE);** **Bloco terminal de Rede Interna - (BT-RI);** **Bloco terminal de Distribuidor Geral - (BT-DG).**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	Grupo IV de ensaios: **7- Calor Úmido Acelerado** - item 9.07 **Ver OBS. 3 no final deste documento** **Quantidade de amostras**: 3 blocos completos para as medidas de REC e 3 blocos completos para as medidas de RIU.	**Métodos:** SDT 235-430-723, item 10.26; SDT 235-430-724, item 10.24 ou SDT 235-430-725 item 10.24.
	Grupo V de ensaios: **8- Exposição à Névoa Salina** - item 9.08 **Quantidade de amostras**: 3 blocos completos.	**Método:** SDT 235-430-723, item 10.30, SDT 235-430-724, item 10.28 ou SDT 235-430-725, item 10.28 Após o tempo definido do acondicionamento de névoa salina, as amostras ensaiadas devem permanecer na câmara climática e, com esta ainda ligada, devem ser realizadas as medidas de RIU. As amostras só podem ser manipuladas após o término das medidas de RIU.
	Grupo VI de ensaios: **9 - Tração na Conexão** - item 9.10 **10 - Relaxação de Tensões**: - item 9.09 Requisito: O bloco terminal que possui sistema de conexão tipo "IDC", quando submetido a (120 ± 2) °C, por 30 dias (aplicável somente às conexões "IDC" nos campos de conexão e interligação, com as conexões intermediárias do sistema de conexão soldadas), as conexões não devem apresentar variação na resistência elétrica de conexão superior a 2 mΩ e nem sofrer qualquer tipo de dano na sua integridade física ou estrutural de seus componentes. **Ver OBS. 3 no final deste documento** **Quantidade de amostras**: 3 blocos completos.	I - **Método:** II - Preparar as amostras para o ensaio; III - Realizar a medição de resistência elétrica de conexão, conforme item 10.20 da SDT 235-430-723; IV - Submeter as amostras, durante 30 dias, à temperatura de (120 ± 2)°C; Realizar, após o condicionamento, a medição de resistência elétrica de conexão, conforme item 10.20 da SDT 235-430-723 e calcular a variação da resistência em relação ao valor inicial medido e verificar se a amostra sofreu qualquer tipo de dano na sua integridade física ou estrutural de seus componentes.

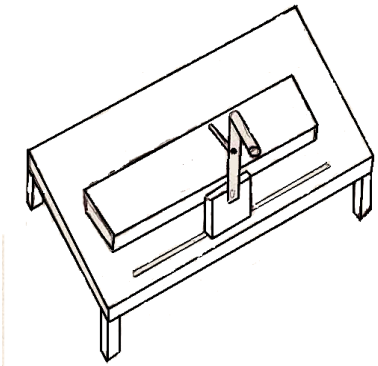
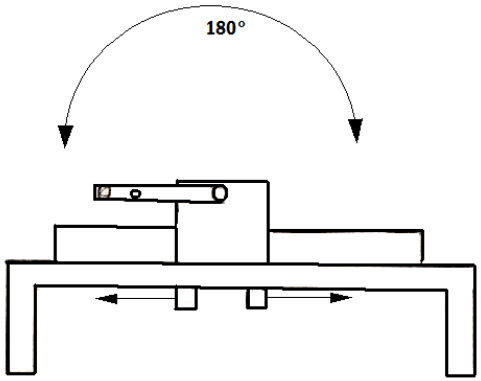
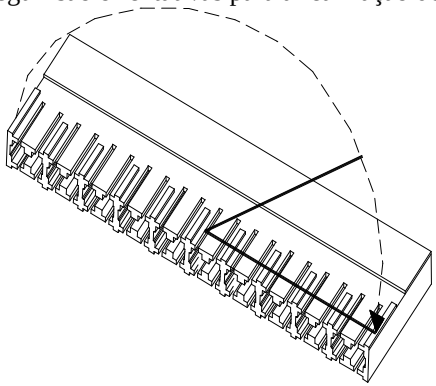
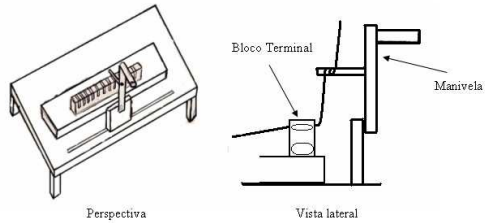
Produto:	**Bloco terminal de Rede Externa - (BT-RE);** **Bloco terminal de Rede Interna - (BT-RI);** **Bloco terminal de Distribuidor Geral - (BT-DG).**

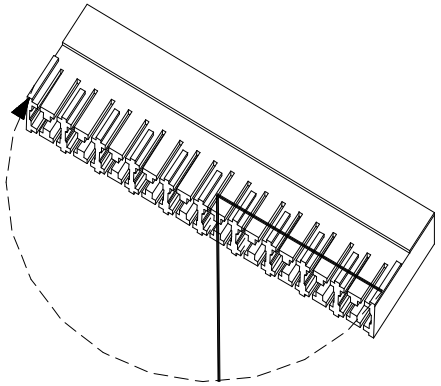
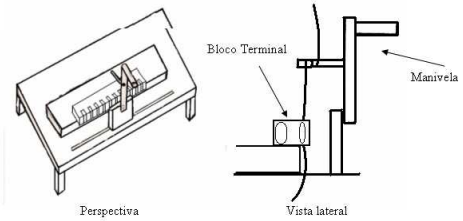
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	Grupo VII de ensaios: **11- Durabilidade** - Seguir os requisitos do item 9.11 das práticas Telebrás, porém com 100 reinserções, conforme o método da coluna ao lado. **Ver OBS. 3 no final deste documento** **Quantidade de amostras**: 3 blocos completos. Para a realização do ensaio de durabilidade na parte do campo de proteção, caso o bloco não apresente nenhum módulo de proteção já homologado na Anatel, permite-se o uso de uma chapa de latão, com acabamento estanhado, desde que seja comprovada a similaridade da espessura desta com o módulo de proteção aplicado ao bloco, com desvio máximo de 0,15 mm. Esta medição da espessura da placa deve constar no relatório de ensaio.	**Método:** SDT 235-430-723, item 10.29 e conforme a seguir: Fazer medições de resistência elétrica de conexão intermediárias da seguinte forma: a) medir a REC antes do condicionamento, com o fio e modulo de proteção inseridos; b) retirar o fio e o modulo de proteção e inserir fio novo e o modulo de proteção, realizar mais 19 reconexões e medir a REC; c) retirar o fio e o modulo de proteção e inserir fio novo e modulo de proteção, realizar mais 9 reconexões e medir a REC; d) retirar o fio e o modulo de proteção e inserir fio novo e modulo de proteção, realizar mais 9 reconexões e medir a REC; e) retirar o fio e o modulo de proteção e inserir fio novo e modulo de proteção, realizar mais 9 reconexões e medir a REC; f) retirar o fio e o modulo de proteção e inserir fio novo e modulo de proteção, realizar mais 49 reconexões e medir a REC. Obs: Quando o bloco não tiver campo de proteção as reinserções deverão ser realizadas apenas com fio e sem o módulo de proteção.
	Grupo VIII de ensaios: **12- Exame Visual** - item 9.12 - Todas as partes e componentes do bloco terminal não devem apresentar rebarbas, trincas, empenamentos, quebras e descolorações visíveis a olho nu, ou quaisquer outras imperfeições capazes de comprometer a aparência do produto. Os componentes metálicos devem estar isentos de corrosão e livres de depósito de qualquer outro material. **Quantidade de amostras**: Todas as amostras apresentadas pelo cliente.	**Método:** Análise visual a olho nu.

Produto:	**Bloco terminal de Rede Externa - (BT-RE);** **Bloco terminal de Rede Interna - (BT-RI);** **Bloco terminal de Distribuidor Geral - (BT-DG).**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	Grupo IX de ensaios: **13- Tensão residual de moldagem**: Os materiais poliméricos que compõem o produto devem estar livres de tensões internas de moldagem que o afetem estrutural ou funcionalmente. Não devem ser evidenciadas ocorrências de trincas, fissuras ou micro-fissuras a olho nu. **Quantidade de amostras**: 3 blocos, sem fios conectados e sem aplicação de geléia. **OBS.:** Para a correta aplicação dos solventes pelo laboratório, o fornecedor/cliente deve informar ao laboratório de ensaios qual é o tipo de polímero usado na fabricação do bloco terminal.	**Métodos**: a) Para polímeros em Policarbonato (PC), devem ser ensaiados com o revelador de tensão Tolueno n-Propanol (TnP), na proporção de 1:1, por 3 minutos de submersão, seguido de verificação visual. b) Para polímeros em Acrilonitrila-Butadieno-Estireno (ABS), as amostras devem ser submersas em Oleato de Butila ou Ácido Acético Glacial, por 2 minutos, seguido de verificação visual. c) Para polímeros em Noryl, as amostras devem ser submersas em Acetona, Metiletilcetona, na proporção de 1:1, por 2 minutos, seguido de verificação visual. Para os 3 métodos, deve ser ensaiada uma amostra de cada vez, e ao término de cada submersão, a amostra deve ser seca com ar comprimido, sem umidade, e realizado a verificação visual. **NOTA**: Para os demais polímeros não descritos aqui, devem ser identificados pelo fornecedor o tipo de polímero e o laboratório definirá o seu respectivo revelador de tensões e o tempo de submersão. Caso não haja revelador de tensão para o produto, o laboratório deverá fazer uma justificativa técnica.

Produto:	**Bloco terminal de Rede Externa - (BT-RE);** **Bloco terminal de Rede Interna - (BT-RI);** **Bloco terminal de Distribuidor Geral - (BT-DG).**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	Grupo X de ensaios: **14- Torção do condutor** - Nos contatos do campo de interligação do bloco terminal, não devem ocorrer falhas na continuidade elétrica e nem ruptura do fio utilizado para o ensaio. **Quantidade de amostras**: 3 blocos completos. OBS.: Este ensaio é aplicado apenas a blocos com conexão do tipo IDC. Para a realização deste ensaio deve ser feito um dispositivo de teste conforme as figuras a seguir:  Figura 1  Figura 2	**Método:** Deve ser aplicado fios jumper de 0,50 mm de diâmetro do condutor, em 3 pares das amostras a serem ensaiadas, no campo de interligação do bloco (totalizando 6 contatos). Com o bloco terminal num plano horizontal, cada fio deve ser dobrado 90° para cima num plano vertical o mais perto da conexão. Cada fio então deve ser girado neste plano, 90° para cada lado da vertical, utilizando o dispositivo, dez vezes em cada direção, como mostram as figura 3 e 4. O tempo máximo necessário para o percurso de 180° da manivela do dispositivo, não deve ser menor que 3 segundos. Após serem realizadas 10 rotações, deve-se verificar a continuidade elétrica do circuito, utilizando um equipamento que contenha bip. As figuras a seguir são orientativas para a realização do ensaio.  Figura 3  Figura 4

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	Grupo XI de ensaios: **15- Dobramento do condutor** - Nos contatos do campo de interligação do bloco terminal, não devem ocorrer falhas na continuidade elétrica e nem ruptura do fio utilizado para o ensaio. **Quantidade de amostras**: 3 blocos completos. OBS.: Este ensaio é aplicado apenas a blocos com conexão do tipo IDC. Deve ser utilizado o mesmo dispositivo do teste de torção do condutor.	**Método:** Deve ser aplicado fios jumper de 0,50 mm de diâmetro do condutor, em 3 pares das amostras a serem ensaiadas, no campo de interligação do bloco (totalizando 6 contatos). Com o bloco terminal num plano horizontal, cada fio deve ser colocado no eixo da linha de ingresso dos fios no plano paralelo à superfície superior do bloco. Cada fio então deve ser girado neste plano, 90° para cada lado do eixo, utilizando o dispositivo, dez vezes em cada direção, como mostram as figuras 5 e 6. O tempo máximo necessário para o percurso de 180° da manivela do dispositivo, não deve ser maior a 2 segundos. Após serem realizadas 10 rotações, deve-se verificar a continuidade elétrica do circuito, utilizando um equipamento que contenha bip. As figuras a seguir são orientativas para a realização do ensaio.  Figura 5  Figura 6

Produto:	**Bloco terminal de Rede Externa - (BT-RE);** **Bloco terminal de Rede Interna - (BT-RI);** **Bloco terminal de Distribuidor Geral - (BT-DG).**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	Grupo XII de ensaios: **16 - Envelhecimento térmico** - O composto impregnante, quando houver, após o bloco ser submetido ao ensaio de envelhecimento térmico, deve apresentar um valor mínimo de 20 minutos para o tempo de indução oxidativa (OIT). **Quantidade de amostras** - 1 bloco com composto impregnante	**Método:** Na verificação do requisito de envelhecimento térmico devem ser observadas as seguintes condições: I - submeter uma amostra de bloco com composto impregnante a 70°C durante 14 dias em uma estufa com circulação de ar; II - após o condicionamento, o composto impregnante deve ser retirado do bloco; III - medir o tempo de indução oxidativa (OIT) do composto impregnante de acordo com o procedimento a seguir: a) aparelhagem utilizada: - Termoanalisador com módulo de DSC (calorimetria de varredura diferencial); - Registrador gráfico; - Seletor e regulador de fluxo de gás; - Balança analítica com incerteza máxima de 0,1 mg; - Cilindro de gases ultrapuros: oxigênio (pureza mínima: 99,99%) e nitrogênio (pureza mínima: 99,998%). b) a temperatura ambiente do laboratório de termoanálise deve ser de 25°C ± 5°C; c) pesar 2 corpos de provas com 8 mg a 10 mg do composto impregnante retirado do bloco, após condicionamento; d) calibrar o aparelho de acordo com as instruções do fabricante, antes do início da análise; e) colocar o corpo de prova num recipiente de alumínio sem tampa e sem tela; f) colocar o recipiente, com o corpo de prova, na posição do equipamento a ele destinado e um recipiente vazio na posição destinada à referência dentro do forno de aquecimento; g) com o forno fechado, purgar nitrogênio por 5 minutos, com fluxo de 50 ± 5 ml/min; h) ajustar o zero e a sensibilidade do aparelho; i) iniciar o aquecimento a partir da temperatura ambiente, com taxa de incremento de 20°C/min, ou maior, até 190,0°C ± 0,5°C; j) após atingida a temperatura de isoterma, esperar 5 minutos, mudar rapidamente o gás de purga para oxigênio, com fluxo de 30 ml/min a 50 ml/min, e iniciar o registro gráfico (fluxo de calor ou variação de energia x tempo). Este tempo é considerado o instante

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>zero do experimento;
l) continuar a operação por 10 minutos, pelo menos, após o início da exoterma oxidativa, ou no máximo, por 30 minutos, caso esta não ocorra, e medir o tempo de indução oxidativa (OIT);
m) repetir os passos descritos nas alíneas “e” até “l” para o segundo corpo de prova. O OIT (tempo de indução oxidativa) a ser considerado é o menor encontrado depois de realizados os procedimentos nos dois corpos de prova.</td></tr>
<tr><td></td><td>Grupo XIII de ensaios:

17 - Diafonia (Next) - A diafonia entre qualquer dos pares, que constituem o bloco, deve ser maior ou igual aos valores da tabela 1:

Tabela 1 – Valores especificados de diafonia
<table>
<tr><th>Freqüência</th><th>Diafonia (Cat 3)</th><th>Diafonia (Cat 5e)</th></tr>
<tr><th>[MHz]</th><th>[dB]</th><th>[dB]</th></tr>
<tr><td>01</td><td>58,1</td><td>65,0</td></tr>
<tr><td>04</td><td>46,0</td><td>65,0</td></tr>
<tr><td>08</td><td>40,0</td><td>64,9</td></tr>
<tr><td>10</td><td>38,1</td><td>63,0</td></tr>
<tr><td>16</td><td>34,0</td><td>58,9</td></tr>
<tr><td>20</td><td>-</td><td>57,0</td></tr>
<tr><td>25</td><td>-</td><td>55,0</td></tr>
<tr><td>30</td><td>-</td><td>53,5</td></tr>
</table>
Quantidade de amostras: 3 blocos completos.</td><td>Método de ensaio:

Este ensaio deve ser realizado com dispositivos de continuidade, quando necessário.

A diafonia deve ser medida entre os pares adjacentes do bloco terminal, obedecendo as combinações de pares do bloco conforme a tabela 2 (para blocos com até 10 pares) e a tabela 3 (para blocos acima de 10 pares).
As medições devem ser feitas tomando-se alguns pares como interferentes um de cada vez, e determinando-se a diafonia contra outros pares, um de cada vez, tomado como interferido.

Os blocos terminais que possuem conexão para aterramento devem ter o seu aterramento conectado ao terra do equipamento de medição.

Para verificação da curva de diafonia devem ser medidos, no mínimo, 100 pontos por década, conforme as fórmulas a seguir:

a) Diafonia (Cat3) = ≥ 34 - 20 log (f/16) dB

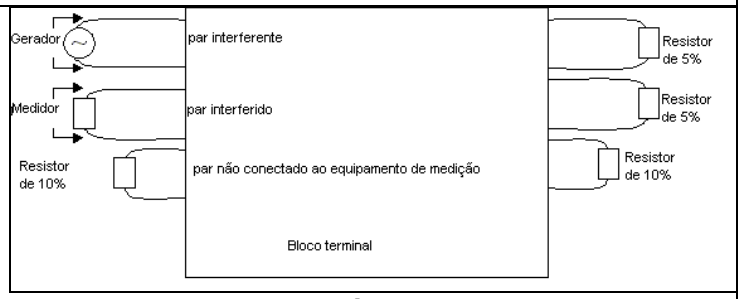
b) Diafonia (Cat5e) = ≥ 43 - 20 log (f/100) dB.

Deve ser utilizado um conjunto gerador medidor de nível seletivo com portas balanceadas, equipamentos automáticos, semi-automáticos ou analisador de rede com canais de referência e de teste, kit de calibração, carga de terminação, adaptadores e computador ou analisador de funções para processar os dados</td></tr>
</table>

Produto:	**Bloco terminal de Rede Externa - (BT-RE);** **Bloco terminal de Rede Interna - (BT-RI);** **Bloco terminal de Distribuidor Geral - (BT-DG).**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	OBS. O bloco é categorizado em Cat. 3 e Cat 5e, baseado exclusivamente no ensaio de diafonia (NEXT), conforme a norma ANSI/EIA/TIA-568-B.2.	coletados. O equipamento utilizado deve ter as portas balanceadas, com a impedância de saída e entrada casadas com uma impedância característica de 100 ohms. Deve ser gerado um sinal no par interferente com potência de 10 dBm. As extremidades dos pares sob teste conectados ao equipamento de medição devem ser terminadas com resistores, cujos valores de resistência elétrica sejam iguais ao módulo da impedância característica de 100 ohms ± 5 %, na freqüência de ensaio. As extremidades dos pares não conectados ao equipamento de medição devem ser terminadas com resistores, cujos valores de resistência elétrica sejam iguais ao módulo da impedância característica de 100 ohms ± 10 %, na freqüência de ensaio. Para conexão dos pares do bloco ao equipamento de medição e dos resistores ao bloco deve ser utilizado um par trançado, de um cabo de transmissão de dados, da mesma categoria ou de categoria superior a do bloco sob teste. O par trançado não deve estar enrolado e deve ser mantido o passo de torcimento do mesmo. O par trançado utilizado na conexão do bloco ao equipamento de medição deve ter o menor comprimento possível.

Produto:	**Bloco terminal de Rede Externa - (BT-RE);** **Bloco terminal de Rede Interna - (BT-RI);** **Bloco terminal de Distribuidor Geral - (BT-DG).**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
		 Esquema de montagem

Produto:	Bloco terminal de Rede Externa - (BT-RE); Bloco terminal de Rede Interna - (BT-RI); Bloco terminal de Distribuidor Geral - (BT-DG).

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
		Conexão nos blocos com conexão do tipo Wire-up: É permitido soldar os terminais dos resistores (leads) diretamente nos soquetes do bloco (na parte traseira do bloco). O comprimento dos terminais dos resistores devem ser o menor possível. A conexão do equipamento de medição deve ser feita através dos pinos jumper (na parte frontal do bloco).

Tabela 2

Par interferente	Combinação
1	1x2
2	2x1
	2x3
3	3x2
	3x4
4	4x3
	4x5
5	5x4
	5x6
6	6x5
	6x7
7	7x6
	7x8
8	8x7
	8x9
9	9x8
	9x10
10	10x9

Tabela 3

Produto:	**Bloco terminal de Rede Externa - (BT-RE);** **Bloco terminal de Rede Interna - (BT-RI);** **Bloco terminal de Distribuidor Geral - (BT-DG).**

Documento normativo	**Requisitos aplicáveis**	**Procedimentos de ensaios**

Par interferente	**Combinação**	**Par interferente**	**Combinação**	**Par interferente**	**Combinação**	**Par interferente**	**Combinação**	**Par interferente**	**Combinação**
1	1x2	8	8x3	44	44x39	50	50x45	96	96x91
	1x3		8x6		44x42		50x48		96x94
	1x6		8x7		44x43		50x49		96x95
2	2x1		8x9		44x45		50x52		96x97
	2x3		8x10	45	45x40		50x55		96x98
	2x4		8x13		45x43	91	91x86	97	97x92
	2x7	9	9x4		45x44		91x89		97x95
3	3x1		9x7		45x46		91x92		97x96
	3x2		9x8		45x47		91x93		97x98
	3x4		9x10		45x50		91x96		97x99
	3x5		9x11	46	46x41	92	92x87	98	98x93
	3x8		9x14		46x44		92x90		98x96
4	4x2	10	10x5		46x45		92x91		98x97
	4x3		10x8		46x47		92x93		98x99
	4x5		10x9		46x48		92x94		98x100
	4x6		10x12		46x51		92x97	99	99x94
	4x9		10x15	47	47x42	93	93x88		99x97
5	5x3	41	41x36		47x45		93x91		99x98
	5x4		41x39		47x46		93x92		99x100
	5x6		41x42		47x48		93x94	100	100x95
	5x7		41x43		47x49		93x95		100x98
	5x10		41x46		47x52		93x98		100x99
6	6x1	42	42x37	48	48x43	94	94x89		
	6x4		42x40		48x46		94x92		
	6x5		42x41		48x47		94x93		
	6x7		42x43		48x49		94x95		
	6x8		42x44		48x50		94x96		
	6x11		42x47		48x53		94x99		
7	7x2	43	43x38	49	49x44	95	95x90		
	7x5		43x41		49x47		95x93		
	7x6		43x42		49x48		95x94		
	7x8		43x44		49x50		95x96		
	7x9		43x45		49x51				
	7x12		43x48		49x54				

I - Requisitos Gerais e Obrigatórios:

1. Quanto as suas dimensões, capacidade, interfaces, instalação, operação, manutenção e construção, o produto deve atender ao seguinte:
   a) O produto deve ter suas dimensões compatíveis com o componente onde será aplicado, respeitando a capacidade de ocupação deste.
   b) Os elementos de contato do produto devem permitir a conexão de condutores com diâmetro variando de 0,40 mm a 0,65 mm.
   c) O produto deve ser compatível com os outros componentes da rede telefônica.
   d) O produto deve ter sistema de fixação compatível com o componente onde será aplicado; caso não seja compatível, o sistema adaptador deve ser fornecido como acessório do mesmo.
   e) O sistema de fixação do produto não deve acrescentar qualquer operação adicional no sistema de fixação do componente onde será aplicado.
   f) As dimensões e as formas construtivas do produto não devem interferir nos procedimentos de operação do componente onde estiver aplicado.
   g) O produto deve permitir sua fácil substituição.

2. Quanto à preparação dos corpos-de-prova, devem ser atendidos os seguintes itens:
   a) A preparação das amostras deve ocorrer no laboratório onde o ensaio será realizado, pelo fabricante / requisitante, ou pelo Laboratório, se assim for acordado por ambas as partes, conforme instruções próprias e de aplicação do mesmo. Os materiais, insumos e ferramentas que forem necessários para a realização dos ensaios, devem ser fornecidos para o laboratório.
   b) O corpo-de-prova é definido com base em um bloco terminal completo e com fiação, quando a fiação fizer parte integrante do bloco.
   c) O corpo-de-prova, específico para o ensaio de Tensão residual de moldagem, deve ser um bloco terminal, de preferência, sem geléia e sem fiação.
   d) Quando não especificado dentro do método do ensaio, para blocos terminais com até 10 pares devem ser tomados 100% dos pares para a realização de cada ensaio/condicionamento. Caso o produto tenha mais de 10 pares, devem ser tomados no mínimo 10 pares ou 10% da capacidade do bloco em pares, o que for maior, para serem tomados para testes.
   e) Deve ser seguido o tópico B das práticas SDT 235-430-723, SDT 235-430-724 e SDT 235-430-725, dependendo da classificação do bloco conforme tabela 4.
   f) Com exceção do ensaio de diafonia, os corpos-de-prova devem ser preparados utilizando-se condutores de cobre estanhado (fios internos), com diâmetro de 0,50 mm, com os comprimentos para cada ensaio, conforme a seguir:
      – Para os condicionamentos com medidas de RI, RIU e Tensão aplicada - o fio utilizado na montagem deverá conter no mínimo 2 metros;
      – Para os condicionamentos com medidas de REC - o fio utilizado na montagem deverá conter no mínimo 5 cm;
      – Tração - o fio utilizado na montagem deverá conter no mínimo 50 cm;
      – Para o ensaio de diafonia - O par trançado utilizado na montagem deve ser da categoria 5e e não deve estar enrolado. Deve ser mantido o passo de torcimento do par.
      – Para os ensaios de torção e dobramento do condutor - o fio utilizado na montagem deverá conter no mínimo 10 cm.
      – O corpo-de-prova, para o ensaio de segurança, é definido como sendo o bloco terminal, com dois condutores de 0,50 mm ou um de 0,90 mm, o que for conveniente, ligado(s) ao campo de interligação, com dispositivos de aterramento conectados ao campo de proteção, inclusive com o elemento de aterramento e sistema de fixação, se for o caso.

3. Características dos materiais Metálicos, Poliméricos e Impregnante
   a) Materiais Metálicos:
      – Os materiais metálicos que compõem o produto devem ser resistentes ou protegidos contra variadas formas de corrosão, durante a vida útil do mesmo, nas condições normais de operação;
      – Os materiais metálicos que compõem o produto não devem provocar corrosão galvânica entre si e em contato com outros materiais metálicos presentes na aplicação da amostra.
   b) Materiais Poliméricos:
      – Os materiais poliméricos que compõem o produto devem ser compatíveis entre si e com os outros materiais, poliméricos ou não, presentes na aplicação da amostra;
      – Os materiais poliméricos que compõem o produto devem estar livres de tensões internas de moldagem que o afetem estrutural ou funcionalmente;

- Os materiais poliméricos que compõem o produto não devem sofrer degradação ou deformação no ambiente de aplicação da amostra que comprometa o desempenho do mesmo durante a sua vida útil;
- Os materiais poliméricos que compõem o produto devem ser auto extinguíveis, categoria V0, de acordo com a UL 94;

c) Material Impregnante
- O elemento impregnante utilizado na região de contato do produto, quando houver, deve atender ao item 16 dos Requisitos aplicáveis (Ensaio de Envelhecimento térmico).
- Não deve ser utilizado qualquer material que libere produto tóxico em condições normais de operação.

4. Quanto da realização dos ensaios, estes devem seguir o seguinte:
a) A parte 10 das SDT 235-430-723, SDT 235-430-724, SDT 235-430-725 e a coluna de procedimentos de ensaios deste documento;
b) Antes e após os condicionamentos dos itens 5, 6, 7, 10 e 11, deve ser medida a resistência elétrica de conexão (REC);
c) Antes e após os condicionamentos dos itens 7 e 8, devem ser medidas a resistência de isolamento com umidade (RIU);
d) No ensaio do item 11 devem ser medidas a resistência elétrica de conexão (REC), antes durante e após o ensaio de Durabilidade, conforme descrito na metodologia das práticas SDT 235-430-723, SDT 235-430-724, SDT 235-430-725 e a coluna de procedimentos de ensaios deste documento.

5. O bloco terminal deve ser classificado quanto à aplicação na rede, conforme descrito na tabela a seguir:

Tabela 4

Aplicação	Descrição	Classificação	Requisitos aplicáveis
Rede Externa	Bloco Terminal – Rede Externa	BT-RE	SDT 235-430-723
Rede Interna	Bloco Terminal – Rede Interna	BT-RI	SDT 235-430-724
Distribuidor Geral	Bloco Terminal – Distribuidor Geral	BT-DG	SDT 235-430-725

6. Para o bloco terminal que atenda a todos os requisitos de Blocos Terminais para Rede Externa, para Rede Interna e Distribuidor Geral, o processo de Certificação poderá ser efetuado visando uma única Homologação Anatel do Produto, contemplando as aplicações atendidas (duas ou três). Neste caso, o produto deve ser classificado conforme tabela abaixo:

Tabela 5

Aplicação	Descrição	Classificação	Requisitos aplicáveis
Rede Externa / Rede Interna / Distribuidor Geral	Bloco Terminal – Rede Externa / Rede Interna / Distribuidor Geral	BT-RE/RI/DG	SDT 235-430-723
Rede Externa / Rede Interna	Bloco Terminal – Rede Externa / Rede Interna	BT-RE/RI	SDT 235-430-723
Rede Externa / Distribuidor Geral	Bloco Terminal – Rede Externa / Distribuidor Geral	BT-RE/DG	SDT 235-430-723
Rede Interna / Distribuidor Geral	Bloco Terminal –Rede Interna / Distribuidor Geral	BT-RI/DG	SDT 235-430-724

6.1 Os ensaios a serem realizados devem ser aplicados de acordo com a classificação do bloco.

6.2 As demais classificações das características dos blocos devem estar de acordo com o estabelecido no item 8.

7. Os blocos devem ser classificados quanto, à configuração, ao tipo de ambiente de operação e identificação, da seguinte forma:

a) Quanto ao ambiente de operação, é recomendado que seja atendido, segundo a Prática TELEBRÁS 240-600-703, que o bloco terminal de rede externa (BT-RE) se enquadre no ambiente Classe B, cabendo a sua habilitação frente aos diferentes níveis de agressividade ambiental considerados, ou seja, Variantes 1, 2 ou 3. Desta forma, o bloco terminal pode ser classificado em:
   - Tipo A - aplicável em ambientes identificados com nível de agressividade ambiental Variante 1;
   - Tipo B - aplicável em ambientes identificados com nível de agressividade ambiental Variante 2;
   - Tipo C - aplicável em ambientes identificados com nível de agressividade ambiental Variante 3.

b) Quanto ao ambiente de operação, é recomendado que seja atendido, segundo a Prática TELEBRÁS 240-600-703, que o bloco terminal de rede interna (BT-RI) se enquadre no ambiente Classe BC, cabendo a sua habilitação frente aos diferentes níveis de agressividade ambiental considerados, ou seja, Variantes 2 ou 3. Desta forma, o bloco terminal pode ser classificado em:
   - Tipo B - aplicável em ambientes identificados com nível de agressividade ambiental Variante 2;
   - Tipo C - aplicável em ambientes identificados com nível de agressividade ambiental Variante 3.

c) Quanto ao ambiente de operação, é recomendado que seja atendido, segundo a Prática TELEBRÁS 240-600-703, que o bloco terminal de distribuidor geral (BT-DG) se enquadre no ambiente Classe BC, cabendo a sua habilitação frente aos diferentes níveis de agressividade ambiental considerados, ou seja, Variantes 3 ou 4. Desta forma, o bloco terminal pode ser classificado em:
   - Tipo C - aplicável em ambientes identificados com nível de agressividade ambiental Variante 3;
   - Tipo D - aplicável em ambientes identificados com nível de agressividade ambiental Variante 4.

8. A designação do bloco terminal (BT) deve ser conforme definido a seguir:

Tabela 6

BT	Bloco terminal	Definição do produto
XX/YY/ZZ	Aplicação na rede	Conforme as tabelas 4 ou 5:
		Poderá ser adotada apenas XX ou XX-YY ou XX-YY-ZZ conforme a quantidade de aplicações na rede.
SC	Sistema de conexão	CP = conexão permanente
		NA = corte normalmente aberto
		NF = corte normalmente fechado
T	Tipo de ambiente	Conforme o item 7: A - aplicável em ambientes identificados com nível de agressividade ambiental Variante 1 B - aplicável em ambientes identificados com nível de agressividade ambiental Variante 2 C - aplicável em ambientes identificados com nível de agressividade ambiental Variante 3 D - aplicável em ambientes identificados com nível de agressividade ambiental Variante 4
NNN	Número de pares	Poderá ser adotada apenas a unidade e a dezena quando a centena for igual a zero.
FF	Freqüência máxima de operação (MHz)	Conforme a tabela 1
CC	Categoria de operação	Conforme a tabela 1
PPP	Proteção elétrica	PE = permite proteção elétrica
		NPE = não permite proteção elétrica
F	Tipo do terminal de conexão do fio	I = quando a conexão for do tipo IDC
		W = quando a conexão for do tipo wire-up

Exemplos:

1) BT-RE-NF-A-10-16-5e-NPE-I

- *Bloco terminal de rede externa, de corte normalmente fechado, ambiente tipo A, de 10 pares, com freqüência máxima de operação de 16 MHz, Categoria 5e, não permite proteção elétrica e conexão do fio tipo IDC.*

2) BT-DG-NA-C-100-04-03-PE-W

- *Bloco terminal de distribuidor geral, de corte normalmente aberto, ambiente tipo C, de 100 pares, com freqüência máxima de operação de 4 MHz, Categoria 3, permite proteção elétrica e conexão do fio tipo Wire-up.*

3) BT-RE-RI-CP-B-100-30-5e-PE-I

- *Bloco terminal de rede externa e rede interna, de conexão permanente, ambiente tipo B, de 100 pares, com freqüência máxima de operação de 30 MHz, Categoria 5e, com proteção elétrica e conexão do fio tipo IDC.*

9. Identificação da designação
A designação, conforme o item 8, deverá ser impressa de forma legível e indelével no corpo do bloco e na embalagem externa do produto.

10. Quanto do não atendimento aos requisitos.

a) Se o produto apresentar falhas nos requisitos aplicáveis em ensaios voltados ao material polimérico, todos os ensaios que verificam a eficácia do material polimérico devem ser repetidos, em uma nova amostra, são eles:
   I. Todos os condicionamentos com medidas de Resistência de isolamento;
   II. Todos os condicionamentos com medidas de Resistência de isolamento com umidade;
   III. Tensão aplicada;
   IV. Diafonia.

b) Se o produto apresentar falhas nos requisitos aplicáveis em ensaios voltados ao material metálico, todos os ensaios que verificam a eficácia do material metálico devem ser repetidos, em uma nova amostra.
   I. Todos os ensaios mecânicos;
   II. Todos os ensaios com medidas de REC.

11. Identificação da Homologação

a) A marcação do selo Anatel e a identificação do código de homologação e do código de barras deverão ser apresentadas na embalagem externa do produto, em conformidade com o disposto no artigo 39 do Regulamento para Certificação e Homologação de Produtos para Telecomunicações, aprovado pela Resolução 242, de 30.11.2000. Adicionalmente, poderão ser utilizados meios de impressão gráfica nos catálogos dos produtos ou na documentação técnica pertinente.

b) A identificação do código de homologação deverá ser impressa de forma legível e indelével na base do bloco, da seguinte forma:
   – ANATEL HHHH-AA-FFFF

Onde:
HHHH- identifica a homologação do produto por meio de numeração seqüencial com 4 caracteres.
AA- identifica o ano da emissão da Homologação com 2 caracteres numéricos.
FFFF- identifica o fabricante do produto com 4 caracteres numéricos.

OBS. 1: Os itens 1, 3, 5, 6, 7 e 8 referentes aos requisitos gerais obrigatórios, devem ser comprovados pelo fabricante ao OCD responsável pelo processo, sendo que os itens 5 e 6 devem ser informados ao laboratório de ensaios e o item 2 é de responsabilidade do fabricante.

OBS. 2: A designação do bloco terminal deve ser fornecida pelo fabricante e deve constar no relatório de ensaios do laboratório e no certificado de conformidade do OCD, conforme o item 8 dos requisitos gerais obrigatórios.

OBS. 3: No caso de blocos com terminais normalmente abertos (NA), deve ser considerado para os ensaios dos itens 5, 6, 7, 10 e 11 uma resistência elétrica de conexão (REC) com máxima variação de 4 mΩ.

OBS. 4: Um bloco homologado no ensaio de diafonia, para Cat. 5e, em uma determinada freqüência pode ser aplicado para a mesma freqüência na Cat.3, o contrário não ocorre.

OBS. 5: Dentro dos grupos onde existam mais de um ensaio a serem realizados, estes devem ser realizados em seqüência e nas mesmas amostras.

OBS. 6: O texto a seguir serve é apenas para informação e foi copiado da prática SDT 240-600-703:

Definição de variantes: termo que classifica o ambiente em função do seu nível de agressividade (atividade química) em relação aos materiais, em conformidade com a Prática SDT 240-600-703 – "Condições ambientais aplicáveis a equipamentos de telecomunicações e equipamentos auxiliares".
A tabela a seguir define os limites para as variantes:

Tabela 7

Tipo de ambiente	VARIANTE	ESPESSURA DOS PRODUTOS DE CORROSÃO FORMADOS SOBRE O COBRE (ÃNGSTROM)
A	1	> 2.000 Ã
B	2	1.000 Ã - 2.000 Ã
C	3	300 Ã - 1.000 Ã
D	4	< 300 Ã

A Variante 1 caracteriza a situação mais crítica do ponto de vista de corrosão, que afeta o desempenho e a funcionalidade dos produtos. No sentido de 1 para 4, o grau de agressividade decresce.
Ambiente com Variante 4 é considerado isento de agentes químicos agressores.

Requisitos inseridos no dia 23/07/2010.
Data de entrada em vigor destes requisitos: a partir do dia 03/05/2011.

Produto:	**Cabo coaxial semi-rígido de 50 Ohms**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Anexo à Resolução nº 472, de 11 de julho de 2007 – Norma para Certificação e Homologação de Cabos Coaxiais Semi-Rígidos de 50 Ohms.	-Na íntegra	- Vide Norma

Produto:	**Cabo coaxial rígido de 75 Ohms**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Anexo à Resolução nº 468, de 08 de junho de 2007 – Norma para Certificação e Homologação de Cabos Coaxiais Rígidos de 75 Ohms.	-Na íntegra	-Vide Norma

Produto: Cabo de fibras ópticas		
Documentos normativos	**Requisitos**	**Método de ensaio**
Anexo à Resolução nº 299 de 20 de junho de 2002 e publicada no DOU de 24 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos de Fibras Ópticas	- Na íntegra.	– Vide Norma.
		– Para os cordões ópticos duplex, aplicar a Norma considerando que a carga de tração, para o ensaio de deformação na fibra por tração no cabo, deverá ser de 60 N. – Para os cordões ópticos bifibra: aplicar a Norma. – Utilizar as designações para os cordões ópticos bifibra e duplex conforme descrito no item 4.1 da NBR 14.106/2005. – Na Tabela 13 do Anexo à Resolução 299 deve-se considerar o ensaio de Dobramento como aplicável para Cordões Ópticos, pois este ensaio é requerido para os cordões conforme estabelecido no item 6.16. – Os cordões ópticos que utilizam fibras ópticas com baixa sensibilidade à curvatura deverão ser submetidos ao ensaio de curvatura com 1 volta em mandril com diâmetro tal, que somado ao diâmetro do cordão dê 20 mm, sem apresentarem variação de atenuação superior à 0,75 dB em 1550 nm, para fibras ópticas BLI – A, e com diâmetro tal, que somado ao diâmetro do cordão dê 15 mm, sem apresentarem variação de atenuação superior à 0,5 dB em 1550 nm, para fibras ópticas BLI – B e BLI – A/B.
		– Os cabos ópticos para uso em duto que apresentarem características do comportamento frente à chama definidas de acordo com a sua classificação quanto ao grau de proteção, deverão ser enquadrados como COG, COP, COR ou LSZH, cuja descrição e aplicação são mostradas no Anexo II do Anexo à Resolução nº 299. Para tanto, estes cabos deverão ser submetidos aos ensaios correspondentes aos seus graus de proteção. – Os cabos ópticos para uso em duto ou aéreo espinados podem ter seu revestimento retardante à chama (RC), devendo neste caso atender também ao requisito de Inflamabilidade.
		– Os cabos ópticos de terminação podem possuir proteção dielétrica contra roedores, sendo que neste caso deverão atender aos mesmos requisitos que os cabos de terminação normais. – Os cabos ópticos de terminação podem possuir proteção metálica contra roedores, sendo que neste caso deverão atender também aos requisitos de Capacidade de Drenagem de Corrente e de Susceptibilidade a Danos Provocados por Descarga Atmosférica.
		– No ensaio de Compressão, item 6.5 do Anexo à Resolução 299, a carga a ser aplicada para cabos para dutos ou aéreos por espinamento e para os cabos aéreos e longos vãos auto-sustentados, deve ser limitada em 2.200 N.

Observações:

Critério de otimização de ensaios em cabos de fibras ópticas, que utilizam fibras ópticas já certificadas pela ANATEL

Nos processos de certificação de cabos ópticos, que utilizarem fibras ópticas já homologadas pela ANATEL, podem ser realizados somente os ensaios assinalados na tabela a seguir, conforme os Requisitos Específicos da Fibra Óptica no Cabo da tabela 12 da Norma do Anexo à Resolução Nº 299 da ANATEL:

Requisitos específicos da Fibra Óptica	Cabos com fibras ópticas monomodo *	Cabos com fibras ópticas multimodo **
Atenuação óptica	X	X
Descontinuidade óptica	X	X
Dispersão dos modos de polarização (PMD)	X	
Comprimento de onda de corte	X	
Força de extração do revestimento	X	X
Ciclo térmico na fibra óptica tingida	X	X
Ataque químico à fibra óptica tingida	X	X

Notas:

*** Fibras ópticas monomodo incluem :**

- Fibras ópticas monomodo de dispersão normal (SM), de acordo com a recomendação ITU-T G.652
- Fibras ópticas monomodo de dispersão deslocada (DS), de acordo com a recomendação ITU-T G.653
- Fibras ópticas monomodo de dispersão deslocada e não nula (NZD), de acordo com as recomendações ITU-T G.655 e G.656
- Fibras ópticas monomodo de baixa sensibilidade à Curvatura (BLI), de acordo com a recomendação ITU-T G.657. A BLI-A apresenta baixa sensibilidade à curvatura, mantendo-se compatível com as fibras G.652 e pode ser utilizada em toda a rede óptica. Já a BLI-B, não é necessariamente compatível, sendo desenvolvida apenas para aplicações internas com raios de curvatura muito pequenos, com menor sensibilidade à curvatura. Fibras que atendam aos requisitos mais exigentes das classes A e B serão classificadas como A/B (BLI – A/B).

**** Fibras ópticas multimodo incluem :**

- Fibras ópticas multimodo (MM), de acordo com as recomendações ITU-T G.651 e G.651.1 para fibras MM50 e com a Norma IEC 60793-2-10 para fibras MM62.5 e MM50.

Produto:	**Cabo híbrido, Tipo CHZ-APL-xDSL 40x N / FOA-Y-XX** **Z = Tipo de Isolação dos condutores - S - (Foam Skin) ou P – (Plástico) N = Quantidade nominal de pares: 50, 75, 100, 150 ou 200** **Y= Tipo de fibra: MM, SM, DS ou NZD (*) XX = Quantidade de fibras ópticas: 02, 04, 06, 08, 10, 12 ou 24**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Anexo à Resolução n° 300 de 20 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos Telefônicos Metálicos	**a) Metálicos** **Resistência dos condutores** – a máxima resistência dos condutores deve ser de 147,2 Ω/km a 20º C, referida a um comprimento de 1 km de cabo; **Desequilíbrio resistivo** – o desequilíbrio resistivo máximo individual deve ser de 5,0 % e sua média máxima de 2,0 %; **Desequilíbrio capacitivo par x par** – a média quadrática máxima do desequilíbrio capacitivo par-par deve ser de 45,3 pF/km e o máximo individual de 181 pF/km; **Desequilíbrio capacitivo par x terra** – a média máxima do desequilíbrio capacitivo par-terra deve ser de 574 pF/km e o máximo individual de 2.625 pF/km; **Resistência de isolamento** – a resistência de isolamento deve ser de, no mínimo, 15.000 MΩ.km; **Tensão aplicada** – o cabo deve suportar uma tensão contínua entre condutores de 2500 V, por 3 segundos, e entre condutores e a blindagem de 10.000 V, por 3 segundos; **Continuidade elétrica da blindagem** – deve haver a continuidade elétrica ao longo do cabo; **Largura da sobreposição da fita APL** – para cabos com diâmetro menor ou igual a 16 mm a sobreposição mínima permitida é de 3 mm, para cabos com diâmetro maior que 16 mm a sobreposição mínima permitida é de 6 mm; **Aderência na sobreposição da fita APL** – para cabos cujo diâmetro do núcleo seja menor ou igual a 16 mm, a aderência mínima permitida é de 1,2 mm, e para cabos com o diâmetro do núcleo maior que 16 mm, a aderência mínima permitida é de 2,4 mm; **Envelhecimento térmico do cabo** – os tempos de indução oxidativa (OIT), do isolamento e do composto de enchimento dos tubos com fibras ópticas após o envelhecimento térmico durante 14 dias a 70°C, devem ser de, no mínimo, 20 minutos; **Alongamento dos condutores** – o alongamento dos condutores na ruptura deve	Anexo à Resolução n° 300 de 20 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos Telefônicos Metálicos

Produto:	**Cabo híbrido, Tipo CHZ-APL-xDSL 40x N / FOA-Y-XX** **Z = Tipo de Isolação dos condutores - S - (Foam Skin) ou P – (Plástico) N = Quantidade nominal de pares: 50, 75, 100, 150 ou 200** **Y= Tipo de fibra: MM, SM, DS ou NZD (*) XX = Quantidade de fibras ópticas: 02, 04, 06, 08, 10, 12 ou 24**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Anexo à Resolução n° 300 de 20 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos Telefônicos Metálicos	ser de, no mínimo, 15%; **Alongamento à ruptura do material da isolação** – o alongamento à ruptura do material da isolação deve ser de, no mínimo, 300%; **Alongamento à ruptura do material do revestimento** – o alongamento à ruptura do material do revestimento do cabo deve ser de, no mínimo, 400%; **Resistência à tração do revestimento externo** – a resistência à tração do material do revestimento externo do cabo deve ser de, no mínimo, 12 MPa; Código de cores **– o cabo deve seguir o código de cores indicado no documento normativo em referência.**	Anexo à Resolução N° 300 de 20 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos Telefônicos Metálicos
	Soma de potências de paradiafonia (PSNEXT) – a soma das potências de paradiafonia, medidas em dB, deve ser de, no mínimo: - 0,15 MHz: 61 dB - 0,3 MHz: 56 dB - 0,5 MHz: 50 dB - 1,1 MHz: 45 dB - 2,0 MHz: 42 dB - 6,3 MHz: 34 dB - 8,5 MHz: 31 dB **Soma de potências do resíduo de telediafonia (PSELFEXT)** – a soma das potências do resíduo de telediafonia, medidas em dB/100 m, deve ser de, no mínimo: - 0,15 MHz: 62 dB/100 m - 0,3 MHz: 58 dB/100 m - 0,5 MHz: 52 dB/100 m - 1,1 MHz: 47 dB/100 m - 2,0 MHz: 42 dB/100 m - 6,3 MHz: 33 dB/100 m - 8,5 MHz: 25 dB100 m	- ASTM D 4566 – 1998 - Standard Test Methods for Electrical performance Properties of Insulations and Jackets for Telecommunications Wire and Cable; - Estes ensaios deverão ser realizados à temperatura de 20°C, ou corrigidos para esta temperatura; - Vide observações 1 e 2;

Produto:	**Cabo híbrido, Tipo CHZ-APL-xDSL 40x N / FOA-Y-XX** **Z = Tipo de Isolação dos condutores - S - (Foam Skin) ou P – (Plástico) N = Quantidade nominal de pares: 50, 75, 100, 150 ou 200** **Y= Tipo de fibra: MM, SM, DS ou NZD (*) XX = Quantidade de fibras ópticas: 02, 04, 06, 08, 10, 12 ou 24**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	Impedância característica – a impedância característica do cabo deve ser de 130 ± 20 Ω, na faixa de 0,3 MHz a 8,5 MHz; **Atenuação do sinal de transmissão –** o valor máximo medido nas freqüências indicadas abaixo, referido a 20 °C, deve atender aos seguintes valores: - 0,10 MHz: 1,0 dB/100 m - 0,15 MHz: 1,1 dB/100 m - 0,3 MHz: 1,4 dB/100 m - 0,5 MHz: 1,7 dB/100 m - 0,6 MHz: 1,8 dB/100 m - 1,1 MHz: 2,3 dB/100 m - 2,0 MHz: 3,0 dB/100 m - 4,0 MHz: 4,2 dB/100 m - 6,3 MHz: 5,3 dB/100 m - 8,5 MHz: 6,3 dB/100 m **Perda por retorno** - a perda por retorno deve ser medida entre faixas de frequencias e atender os respectivos valores indicados abaixo: - 0,3 a 1,0 MHz > 16 dB - 1,0 a 8,5 MHz > 12 dB	- ASTM D 4566 – 1998 Standard Test Methods for Electrical performance Properties of Insulations and Jackets for Telecommunications Wire
	Recomendações para formação do núcleo do cabo: - formação concêntrica até 25 pares; - os cabos de 50 pares podem ser formados por 2 grupos de 12 pares e 2 grupos de 13 pares; - os cabos com capacidades maiores que 50 pares até 200 pares podem ser formados por grupos de 25 pares. Os cabos de 200 pares também podem ser formados por 2 grupos de 12 pares e 2 grupos de 13 pares no centro e 6 grupos de 25 pares na coroa externa.	
	b) Fibras ópticas **Atenuação óptica –** A atenuação das fibras ópticas no cabo deve ser	NBR 13491

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td>especificada pelo comprador.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Diferença dos coeficientes de atenuação médios – A diferença dos coeficientes de atenuação médios a cada 500 m de cabo não deve apresentar variação maior que o mostrado na Tabela 1.

Tabela 1: Acréscimo ou variação de atenuação
<table><tr><th rowspan="2">Tipo de fibra óptica</th><th colspan="2">Comprimento de onda</th><th colspan="2">Acréscimo ou variação (Max)</th></tr><tr><th>operação (nm)</th><th>medida (nm)</th><th>coeficiente atenuação (dB/km)</th><th>atenuação (dB)</th></tr><tr><td>Multimodo</td><td>850</td><td>850 ± 20</td><td>0,2</td><td>0,2</td></tr><tr><td>Multimodo</td><td>850/1300</td><td>1310 ± 20</td><td>0,2</td><td>0,2</td></tr><tr><td>Monomodo</td><td>1310</td><td>1310 ± 20</td><td>0,1</td><td>0,1</td></tr><tr><td>Monomodo</td><td>1310/1550</td><td>1550 ± 20</td><td>0,05</td><td>0,1</td></tr><tr><td>Monomodo</td><td>1550</td><td>1550 ± 20</td><td>0,05</td><td>0,1</td></tr></table>
Descontinuidade óptica localizada – não deve ser admitida descontinuidade óptica localizada na atenuação da fibra óptica com valores superiores a 0,1 dB para fibras ópticas tipo multimodo índice gradual e 0,05 dB para fibras ópticas tipo monomodo com dispersão normal, monomodo com dispersão deslocada para 1550 nm e monomodo com dispersão deslocada e não nula.</td><td>NBR 13502</td></tr>
<tr><td></td><td>Comprimento de onda de corte – o comprimento de onda de corte para o cabo de fibra óptica monomodo de dispersão normal deve ser menor ou igual a 1270 nm. Para o cabo de fibra óptica monomodo com dispersão deslocada (DS) e monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD) deve ser menor ou igual a 1350 nm

Diâmetro de campo modal – o diâmetro de campo modal para a fibra óptica monomodo (SM) deve ser 9,3 µm ± 0,5 µm em 1310 nm e 10,5 µm ± 0,8 µm em 1550 nm. Par aa fibra monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD) em 1550 nm deve estar na faixa de 8,0 µm a 11,0 µm, com variação máxima de ± 10% em relação ao valor nominal. Para a fibra monomodo com dispersão</td><td>Anexo à Resolução N° 299 de 20 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos de Fibras Ópticas</td></tr>
</table>

Produto:	**Cabo híbrido, Tipo CHZ-APL-xDSL 40x N / FOA-Y-XX** **Z = Tipo de Isolação dos condutores - S - (Foam Skin) ou P – (Plástico) N = Quantidade nominal de pares: 50, 75, 100, 150 ou 200** **Y= Tipo de fibra: MM, SM, DS ou NZD (*) XX = Quantidade de fibras ópticas: 02, 04, 06, 08, 10, 12 ou 24**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	deslocada (DS) deve ser de 8,1 µm ± 0,8 µm em 1550 nm; **Diâmetro do núcleo das fibras multímodo** – o núcleo da fibra multímodo de índice gradual deve apresentar um diâmetro de 50 µm ± 3 µm ou 62,5 µm ± 3 µm**;** **Diâmetro da casca** – a casca da fibra óptica, deve ter um diâmetro de 125 µm ± 2 µm**;** **Não circularidade da casca** – a fibra óptica não deve apresentar um valor de não circularidade superior a 2%; **Erro de concentricidade fibra/revestimento** – o erro de concentricidade fibra/revestimento deve ser inferior a 12 µm; **Erro de concentricidade campo modal/casca** – o erro de concentricidade campo modal/casca da fibra óptica monomodo deve ser no máximo 0,8 µm; **Erro de concentricidade núcleo/casca –** o erro de concentricidade entre o núcleo e a casca da fibra óptica multimodo índice gradual deve ser inferior a 6 %; **Extração do revestimento da fibra óptica** – a força de extração do revestimento da fibra óptica cabeada deve ser de, no mínimo 1,5 N e de, no máximo, 10,0 N; **Dispersão cromática –** dispersão cromática, a inclinação da curva de dispersão e o comprimento de onda em que a dispersão é nula, devem estar em conformidade com os seguintes valores; Fibra monomodo com dispersão normal (SM): - Dispersão entre 1285 e 1330nm: ≤ 4,0ps/nm.km - Dispersão entre 1525 e 1575nm: ≤ 20 ps/nm.km - Inclinação Máxima da Curva de Dispersão-S_0 ≤0,10 ps/nm^2.km - Comprimento de Onda para Dispersão Nula: Entre 1300nm e 1323nm; Fibra monomodo com dispersão deslocada (DS): - Dispersão máxima = 3,5 ps/nm.km - Inclinação Máxima da Curva de Dispersão - S_0 ≤ 0,085 ps/nm^2.km - Comprimento de Onda para Dispersão Nula: Entre 1535nm e 1565nm; Fibra monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD): - Dispersão em 1530 nm ≥ 0,5 ps/nm.km - Dispersão em 1565 nm ≤ 10,0 ps/nm.km	Anexo à Resolução N° 299 de 20 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos de Fibras Ópticas

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	***** Dependendo do tipo de transmissão ou do projeto do sistema óptico, pode ser necessário especificar o sinal negativo da dispersão cromática. Neste caso, na designação da fibra deve ser incluída a letra N logo após a indentificação (NZDN); **Largura de banda em fibras multimodo** – a largura de banda para as fibras multimodo devem estar em conformidade com os valores indicados na Tabela 2: **Tabela 2: Largura de banda** **Dispersão dos Modos de Polarização (PMD)** – o coeficiente de dispersão dos modos de polarização (PMD) da fibra óptica monomodo, deve ser menor ou igual a 0,5 ps/(km)$^{1/2}$; **Ciclo térmico na fibra óptica tingida –** as fibras ópticas do cabo híbrido, devem ser submetidas ao ciclo térmico de -10°C a +65°C durante 8 horas. Após o ensaio a fibra tingida não deve apresentar variações de coloração quando comparada com a amostra não submetida ao ensaio; **Ataque químico na fibra óptica tingida** – A amostra da fibra óptica tingida deve ser submetida ao ensaio de ataque químico, e não deve apresentar perda de coloração ou remoção da pintura **Ciclo térmico do cabo** – O cabo óptico híbrido deve ser condicionado a -20°C por 48 horas, após o que a temperatura deve ser elevada a +65°C, mantendo-o neste patamar por um mesmo período de 48 horas. Devem ser realizados 4 ciclos térmicos. A variação do coeficiente de atenuação não deve ser superior ao indicado na Tabela 1. As medições ópticas devem ser realizadas ao final de cada patamar e comparadas à medida de referência realizada no patamar inicial a 25°C;	Anexo à Resolução N° 299 de 20 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos de Fibras Ópticas

Diâmetro do núcleo (µm)	Comprimento de onda (nm)	Largura de banda mínima (MHz.km)
50	850	200
	1300	500
62,5	850	150
	1300	200

Produto:	**Cabo híbrido, Tipo CHZ-APL-xDSL 40x N / FOA-Y-XX** **Z = Tipo de Isolação dos condutores - S - (Foam Skin) ou P – (Plástico) N = Quantidade nominal de pares: 50, 75, 100, 150 ou 200** **Y= Tipo de fibra: MM, SM, DS ou NZD (*) XX = Quantidade de fibras ópticas: 02, 04, 06, 08, 10, 12 ou 24**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	Escoamento do composto de enchimento – o cabo óptico híbrido após ser submetido ao ensaio de escoamento do composto de enchimento não deve apresentar escoamento ou gotejamento do composto. **Torção** – o cabo óptico deve suportar 10 ciclos de torção contínuos, sendo tolerada uma variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 2. Não deve haver, após o ensaio, trinca ou fissuras no revestimento externo. Nota: O comprimento da amostra sob teste, deverá ser de 1 m **Compressão** – o cabo óptico híbrido deve suportar uma carga de compressão de 1000N e velocidade de aproximação das placas de compressão de 5 mm/min, sem causar variação de atenuação maior que os valores indicados na Tabela 2. Não deve haver, após o ensaio, trincas ou fissuras no revestimento externo **Curvatura –** o cabo óptico híbrido deve suportar 5 voltas em torno de um mandril, com raio de curvatura igual a 7,5 vezes o diâmetro externo do cabo, sem causar variação de atenuação maior que os valores indicados Tabela 2. Não deve haver, após o ensaio, trincas ou fissuras no revestimento externo. **Penetração de umidade** – o cabo óptico híbrido após ser submetido ao ensaio de penetração de umidade durante um período de 24 horas, não deve apresentar vazamento de água pelas extremidades. O ensaio deve ser realizado nas partes do cabo que possuem proteção contra a penetração de umidade **Resistência ao intemperismo** – o cabo óptico híbrido, quando for indicado para o uso aéreo espinado, deve ser submetido ao ensaio de intemperismo durante 2160 horas. Após o ensaio não deve haver variação maior que 25% no índice de fluidez no revestimento externo em relação ao valor original. **Impacto** – o cabo óptico híbrido devem suportar 25 ciclos de impacto contínuos, não devendo ocorrer ruptura de fibras ópticas. Caso ocorra rompimento de uma fibra, o ensaio de impacto deve ser repetido em três novos corpos de prova, não sendo permitido nenhum rompimento adicional. As massas de impacto devem ser conforme mostrado na Tabela 3. Não deve haver, após o ensaio, trincas ou fissuras no revestimento externo;	Anexo à Resolução N° 299 de 20 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos de Fibras Ópticas

Produto:	**Cabo híbrido, Tipo CHZ-APL-xDSL 40x N / FOA-Y-XX** **Z = Tipo de Isolação dos condutores - S - (Foam Skin) ou P – (Plástico) N = Quantidade nominal de pares: 50, 75, 100, 150 ou 200** **Y= Tipo de fibra: MM, SM, DS ou NZD (*) XX = Quantidade de fibras ópticas: 02, 04, 06, 08, 10, 12 ou 24**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	Tabela 3: Massas de impacto Diâmetro Externo do Cabo (mm) / Massa (kg) 0 <D≥ 3,8 — 0,25 3,8 <D≥ 5,3 — 0,5 5,3 <D≥ 7,5 — 1,0 7,5 <D≥ 10,6 — 2,0 10,6 <D≥ 14,0 — 4,0 14,0 <D — 6,0 **Dobramento** – o cabo óptico híbrido deve suportar 25 ciclos contínuos, com massa de tracionamento de 2 kg e raio do mandril igual a 10 vezes o diâmetro externo do cabo, sem causar variação de atenuação maior que os valores indicados na Tabela 1, conforme NBR 13520. Não deve haver, após o ensaio, trinca ou fissuras no revestimento externo. **Vibração** – o cabo óptico híbrido deve ser submetido ao ensaio de vibração sob as seguintes condições: - amplitude da vibração de 0,75 mm (1,50 mm pico-a-pico); - 360 ciclos com freqüência variando linearmente de 10 a 55 Hz em 30s e retornando linearmente a 10 Hz em 30s; É tolerada uma variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 1, conforme NBR 13520.	Anexo à Resolução N° 299 de 20 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos de Fibras Ópticas

Observações:

1- Os ensaios de PSNEXT e PSELFEXT deverão ser executados em amostras de cabos de 100 metros, ou maiores, até 300 metros de comprimento, removidas da bobina. A amostra de testes será disposta em uma superfície não condutora ou sustentada em extensões aéreas. As medições do cabo em bobina que satisfaçam as exigências dos requisitos são aceitáveis.
2- Para os ensaios de PSNEXT e PSELFEXT, em cabos com formação de até 50 pares, os interferentes serão todos os pares do cabo. Para cabos com formação maiores que 50 até 200 pares, os interferentes serão dois grupos adjacentes de 25 pares.
3- A Certificação do Cabo Óptico Híbbrido estará limitada por:
    a. Número máximo de pares metálicos do cabo submetido ao processo de certificação;
    b. Número máximo de fibras ópticas do cabo submetido ao processo de certificação;
    c. Capacidade de transmissão do cabo submetido ao processo de certificação.

Produto:	**Cabo híbrido, Tipo CHZ-APL-xDSL 50x N / FOA-Y-XX** **Z = Tipo de Isolação dos condutores - S - (Foam Skin) ou P – (Plástico) N = Quantidade nominal de pares: 50, 75, 100, 150 ou 200** **Y= Tipo de fibra: MM, SM, DS ou NZD (*) XX = Quantidade de fibras ópticas: 02, 04, 06, 08, 10, 12 ou 24**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Anexo à Resolução Nº 300 de 20 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos Telefônicos Metálicos.	**a) Metálicos** **Resistência dos condutores –** a máxima resistência dos condutores deve ser de 93 Ω/km a 20º C, referida a um comprimento de 1 km de cabo; **Desequilíbrio resistivo –** o desequilíbrio resistivo máximo individual deve ser de 3,0 % e sua média máxima de 1,0 %; **Desequilíbrio capacitivo par x par –** a média quadrática máxima do desequilíbrio capacitivo par-par deve ser de 30 pF/km e o máximo individual de 100 pF/km; **Desequilíbrio capacitivo par x terra –** a média máxima do desequilíbrio capacitivo par-terra deve ser de 500 pF/km e o máximo individual de 1.000 pF/km; **Resistência de isolamento –** a resistência de isolamento deve ser de, no mínimo, 20.000 MΩ.km; **Tensão aplicada –** o cabo deve suportar uma tensão contínua entre condutores de 3.000 V, por 3 segundos, e entre condutores e a blindagem de 10.000 V, por 3 segundos; **Continuidade elétrica da blindagem –** deve haver a continuidade elétrica ao longo do cabo; **Largura da sobreposição da fita APL –** para cabos com diâmetro menor ou igual a 16 mm a sobreposição mínima permitida é de 3 mm, para cabos com diâmetro maior que 16 mm a sobreposição mínima permitida é de 6 mm; **Aderência na sobreposição da fita APL –** para cabos cujo o diâmetro do núcleo seja menor ou igual a 16 mm, a aderência mínima permitida é de 1,2 mm, e para cabos com o diâmetro do núcleo maior que 16 mm, a aderência mínma permitida é de 2,4 mm; **Envelhecimento térmico do cabo –** o tempo de indução oxidativa do isolamento após o envelhecimento deve ser de, no mínimo, 20 minutos; **Alongamento dos condutores** – o alongamento dos condutores na ruptura deve ser de, no mínimo, 15%; **Alongamento à ruptura do material da isolação –** o alongamento à ruptura do	Anexo à Resolução Nº 300 de 20 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos Telefônicos Metálicos

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	material da isolação deve ser de, no mínimo, 300%; **Alongamento à ruptura do material do revestimento –** o alongamento à ruptura do material do revestimento do cabo deve ser de, no mínimo, 400%; **Resistência à tração do revestimento externo –** a resistência à tração do material do revestimento externo do cabo deve ser de, no mínimo, 12 Mpa; **Código de cores –** o cabo deve seguir o código de cores indicado no documento normativo em referência. **Resistência ao intemperismo** – o material do revestimento externo não deve apresentar variação superior a 25% em seu índice de fluidez, em relação ao valor inicial, quando submetido à exposição por 2160 horas em câmara de intemperismo.	
	Soma de potências de paradiafonia (PSNEXT) – a soma das potências de paradiafonia, medidas em dB, deve ser de, no mínimo: - 0,16 MHz: 64 dB - 0,3 MHz: 60 dB - 1,0 MHz: 52 dB - 6,0 MHz: 41 dB - 20,0 MHz: 33 dB - 31,25 MHz: 30 dB - 40,0 MHz: 28 dB **Soma de potências do resíduo de telediafonia (PSELFEXT)** – a soma das potências do resíduo de telediafonia, medidas em dB/100 m, deve ser de, no mínimo: - 0,16 MHz: 66 dB/100 m - 0,3 MHz: 63 dB/100 m - 1,0 MHz: 53 dB/100 m - 6,0 MHz: 37 dB/100 m - 20,0 MHz: 27 dB/100 m - 31,25 MHz: 23 dB/100 m	- ASTM D 4566 – 1998 - Standard Test Methods for Electrical performance Properties of Insulations and Jackets for Telecommunications Wire and Cable; - Estes ensaios deverão ser realizados à temperatura de 20°C, ou corrigidos para esta temperatura; - Vide observações 1 e 2;

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	- 40,0 MHz: 21 dB100 m **Perda por retorno** – a perda por retorno deve ser medida entre faixas de freqüências e atender os respectivos valores indicados abaixo: - 0,3 a 1 MHz: ≥ 16 dB - >1 a 10 MHz: ≥ 12 dB - >10 a 40 MHz: ≥ 12-(10 log (f/10)) dB;	
	Impedância característica – a impedância característica do cabo deve ser de 100 ± 15 Ω, na faixa de 0,3 MHz a 40,0 MHz;	- ASTM D 4566 – 1998 - Standard Test Methods for Electrical performance Properties of Insulations and Jackets for Telecommunications Wire and Cable;
	Atenuação do sinal de transmissão – o valor máximo medido nas freqüências indicadas abaixo, referido a 20 °C, deve atender aos seguintes valores: - 0,1 MHz: 0,8 dB/100 m - 0,16 MHz: 0,9 dB/100 m - 0,3 MHz: 1,2 dB/100 m - 0,5 MHz: 1,5 dB/100 m - 0,6 MHz: 1,7 dB/100 m - 1,0 MHz: 2,1 dB/100 m - 2,0 MHz: 3,0 dB/100 m - 4,0 MHz: 4,3 dB/100 m - 6,0 MHz: 5,1 dB/100 m - 10,0 MHz: 6,6 dB/100 m - 16,0 MHz: 8,2 dB/100 m - 20,0 MHz: 9,2 dB/100 m - 31,25 MHz: 11,8 dB/100 m - 40,0 MHz: 13,7 dB/100 m;	- ASTM D 4566 – 1998 - Standard Test Methods for Electrical performance Properties of Insulations and Jackets for Telecommunications Wire and Cable;
	Recomendações para formação do núcleo do cabo: - formação concêntrica até 25 pares;	

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td>- os cabos de 50 pares podem ser formados por 2 grupos de 12 pares e 2 grupos de 13 pares;
- os cabos com capacidades maiores que 50 pares até 200 pares podem ser formados por grupos de 25 pares.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>b) Fibras ópticas
Atenuação óptica – A atenuação das fibras ópticas no cabo deve ser especificada pelo comprador.</td><td>NBR 13491</td></tr>
<tr><td></td><td>Diferença dos coeficientes de atenuação médios – A diferença dos coeficientes de atenuação médios a cada 500 m de cabo não deve apresentar variação maior que o mostrado na Tabela 1.
Tabela 1: Acréscimo ou variação de atenuação
<table>
<tr><th rowspan="2">Tipo de fibra óptica</th><th colspan="2">Comprimento de onda</th><th colspan="2">Acréscimo ou variação (Max)</th></tr>
<tr><th>operação (nm)</th><th>medida (nm)</th><th>coeficiente atenuação (dB/km)</th><th>atenuação (dB)</th></tr>
<tr><td>Multimodo</td><td>850</td><td>850 ± 20</td><td>0,2</td><td>0,2</td></tr>
<tr><td>Multimodo</td><td>850/1300</td><td>1310 ± 20</td><td>0,2</td><td>0,2</td></tr>
<tr><td>Monomodo</td><td>1310</td><td>1310 ± 20</td><td>0,1</td><td>0,1</td></tr>
<tr><td>Monomodo</td><td>1310/1550</td><td>1550 ± 20</td><td>0,05</td><td>0,1</td></tr>
<tr><td>Monomodo</td><td>1550</td><td>1550 ± 20</td><td>0,05</td><td>0,1</td></tr>
</table>
Descontinuidade óptica localizada – não deve ser admitida descontinuidade óptica localizada na atenuação da fibra óptica com valores superiores a 0,1 dB para fibras ópticas tipo multimodo índice gradual e 0,05 dB para fibras ópticas tipo monomodo com dispersão normal, monomodo com dispersão deslocada para 1550 nm e monomodo com dispersão deslocada e não nula.</td><td>NBR 13502</td></tr>
<tr><td></td><td>Comprimento de onda de corte – o comprimento de onda de corte para o cabo de fibra óptica monomodo de dispersão normal deve ser menor ou igual a 1270 nm. Para o cabo de fibra óptica monomodo com dispersão deslocada (DS) e</td><td>Anexo à Resolução N° 299 de 20 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos de Fibras Ópticas</td></tr>
</table>

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD) deve ser menor ou igual a 1350 nm **Diâmetro de campo modal** – o diâmetro de campo modal para a fibra óptica monomodo (SM) deve ser 9,3 µm ± 0,5 µm em 1310 nm e 10,5 µm ± 0,8 µm em 1550 nm. Par aa fibra monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD) em 1550 nm deve estar na faixa de 8,0 µm a 11,0 µm, com variação máxima de ± 10% em relação ao valor nominal. Para a fibra monomodo com dispersão deslocada (DS) deve ser de 8,1 µm ± 0,8 µm em 1550 nm; **Diâmetro do núcleo das fibras multímodo** – o núcleo da fibra multímodo de índice gradual deve apresentar um diâmetro de 50 µm ± 3 µm ou 62,5 µm ± 3 µm**;** **Diâmetro da casca** – a casca da fibra óptica, deve ter um diâmetro de 125 µm ± 2 µm**;** **Não circularidade da casca** – a fibra óptica não deve apresentar um valor de não circularidade superior a 2%; **Erro de concentricidade fibra/revestimento** – o erro de concentricidade fibra/revestimento deve ser inferior a 12 µm; **Erro de concentricidade campo modal/casca** – o erro de concentricidade campo modal/casca da fibra óptica monomodo deve ser no máximo 0,8 µm; **Erro de concentricidade núcleo/casca –** o erro de concentricidade entre o núcleo e a casca da fibra óptica multimodo índice gradual deve ser inferior a 6 %; **Extração do revestimento da fibra óptica** – a força de extração do revestimento da fibra óptica cabeada deve ser de, no mínimo 1,5 N e de, no máximo, 10,0 N; **Dispersão cromática –** dispersão cromática, a inclinação da curva de dispersão e o comprimento de onda em que a dispersão é nula, devem estar em conformidade com os seguintes valores; Fibra monomodo com dispersão normal (SM): - Dispersão entre 1285 e 1330nm: ≤ 4,0ps/nm.km - Dispersão entre 1525 e 1575nm: ≤ 20 ps/nm.km - Inclinação Máxima da Curva de Dispersão-S_0 ≤0,10 ps/nm^2.km	Anexo à Resolução N° 299 de 20 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos de Fibras Ópticas

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	- Comprimento de Onda para Dispersão Nula: Entre 1300nm e 1323nm; Fibra monomodo com dispersão deslocada (DS): - Dispersão máxima = 3,5 ps/nm.km - Inclinação Máxima da Curva de Dispersão - $S_0 \leq 0,085$ ps/nm^2.km - Comprimento de Onda para Dispersão Nula: Entre 1535nm e 1565nm; Fibra monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD): - Dispersão em 1530 nm ≥ 0,5 ps/nm.km - Dispersão em 1565 nm ≤ 10,0 ps/nm.km ***** Dependendo do tipo de transmissão ou do projeto do sistema óptico, pode ser necessário especificar o sinal negativo da dispersão cromática. Neste caso, na designação da fibra deve ser incluída a letra N logo após a indentificação (NZDN); **Largura de banda em fibras multimodo** – a largura de banda para as fibras multimodo devem estar em conformidade com os valores indicados na Tabela 2: **Tabela 2: Largura de banda** **Diâmetro do núcleo (µm) / Comprimento de onda (nm) / Largura de banda mínima (MHz.km)** 50 / 850 / 200 50 / 1300 / 500 62,5 / 850 / 150 62,5 / 1300 / 200 **Dispersão dos Modos de Polarização (PMD)** – o coeficiente de dispersão dos modos de polarização (PMD) da fibra óptica monomodo, deve ser menor ou igual a 0,5 ps/(km)$^{1/2}$; **Ciclo térmico na fibra óptica tingida –** as fibras ópticas do cabo híbrido, devem ser submetidas ao ciclo térmico de -10°C a +65°C durante 8 horas. Após o ensaio a fibra tingida não deve apresentar variações de coloração quando comparada com a amostra não submetida ao ensaio; **Ataque químico na fibra óptica tingida** – A amostra da fibra óptica tingida deve ser submetida ao ensaio de ataque químico, e não deve apresentar perda de	Anexo à Resolução N° 299 de 20 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos de Fibras Ópticas

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	coloração ou remoção da pintura **Ciclo térmico do cabo** – O cabo óptico híbrido deve ser condicionado a -20°C por 48 horas, após o que a temperatura deve ser elevada a +65°C, mantendo-o neste patamar por um mesmo período de 48 horas. Devem ser realizados 4 ciclos térmicos. A variação do coeficiente de atenuação não deve ser superior ao indicado na Tabela 1. As medições ópticas devem ser realizadas ao final de cada patamar e comparadas à medida de referência realizada no patamar inicial a 25°C; **Escoamento do composto de enchimento** – o cabo óptico híbrido após ser submetido ao ensaio de escoamento do composto de enchimento não deve apresentar escoamento ou gotejamento do composto. **Torção** – o cabo óptico deve suportar 10 ciclos de torção contínuos, sendo tolerada uma variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 2. Não deve haver, após o ensaio, trinca ou fissuras no revestimento externo. Nota: O comprimento da amostra sob teste, deverá ser de 1 m **Compressão** – o cabo óptico híbrido deve suportar uma carga de compressão de 1000N e velocidade de aproximação das placas de compressão de 5 mm/min, sem causar variação de atenuação maior que os valores indicados na Tabela 2. Não deve haver, após o ensaio, trincas ou fissuras no revestimento externo **Curvatura –** o cabo óptico híbrido deve suportar 5 voltas em torno de um mandril, com raio de curvatura igual a 7,5 vezes o diâmetro externo do cabo, sem causar variação de atenuação maior que os valores indicados Tabela 2. Não deve haver, após o ensaio, trincas ou fissuras no revestimento externo. **Penetração de umidade** – o cabo óptico híbrido após ser submetido ao ensaio de penetração de umidade durante um período de 24 horas, não deve apresentar vazamento de água pelas extremidades. O ensaio deve ser realizado nas partes do cabo que possuem proteção contra a penetração de umidade **Resistência ao intemperismo** – o cabo óptico híbrido, quando for indicado para o uso aéreo espinado, deve ser submetido ao ensaio de intemperismo durante 2160 horas. Após o ensaio não deve haver variação maior que 25% no índice de fluidez no revestimento externo em relação ao valor original. **Impacto** – o cabo óptico híbrido devem suportar 25 ciclos de impacto contínuos, não devendo ocorrer ruptura de fibras ópticas. Caso ocorra rompimento de uma	Anexo à Resolução N° 299 de 20 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos de Fibras Ópticas

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr>
<td></td>
<td>fibra, o ensaio de impacto deve ser repetido em três novos corpos de prova, não sendo permitido nenhum rompimento adicional. As massas de impacto devem ser conforme mostrado na Tabela 3. Não deve haver, após o ensaio, trincas ou fissuras no revestimento externo;

Tabela 3: Massas de impacto
<table>
<tr><th>Diâmetro Externo do Cabo (mm)</th><th>Massa (kg)</th></tr>
<tr><td>0 <D≥ 3,8</td><td>0,25</td></tr>
<tr><td>3,8 <D≥ 5,3</td><td>0,5</td></tr>
<tr><td>5,3 <D≥ 7,5</td><td>1,0</td></tr>
<tr><td>7,5 <D≥ 10,6</td><td>2,0</td></tr>
<tr><td>10,6 <D≥ 14,0</td><td>4,0</td></tr>
<tr><td>14,0 <D</td><td>6,0</td></tr>
</table>
Dobramento – o cabo óptico híbrido deve suportar 25 ciclos contínuos, com massa de tracionamento de 2 kg e raio do mandril igual a 10 vezes o diâmetro externo do cabo, sem causar variação de atenuação maior que os valores indicados na Tabela 1, conforme NBR 13520. Não deve haver, após o ensaio, trinca ou fissuras no revestimento externo.

Vibração – o cabo óptico híbrido deve ser submetido ao ensaio de vibração sob as seguintes condições:

- amplitude da vibração de 0,75 mm (1,50 mm pico-a-pico);

- 360 ciclos com freqüência variando linearmente de 10 a 55 Hz em 30s e retornando linearmente a 10 Hz em 30s;

É tolerada uma variação de atenuação de acordo com o mostrado na Tabela 1, conforme NBR 13520.</td>
<td>Anexo à Resolução n° 299 de 20 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos de Fibras Ópticas</td>
</tr>
</table>

Observações:

1- Os ensaios de PSNEXT e PSELFEXT deverão ser executados em amostras de cabos de 100 metros, ou maiores, até 300 metros de comprimento, removidas da bobina. A amostra de testes será disposta em uma superfície não condutora ou sustentada em extensões aéreas. As medições do cabo em bobina que satisfaçam as exigências dos requisitos são aceitáveis.

2- Para os ensaios de PSNEXT e PSELFEXT, em cabos com formação de até 50 pares, os interferentes serão todos os pares do cabo. Para cabos com formação maiores que 50 até 200 pares, os interferentes serão dois grupos adjacentes de 25 pares.
3- A Certificação do Cabo Óptico Híbbrido estará limitada por:
    a. Número máximo de pares metálicos do cabo submetido ao processo de certificação;
    b. Número máximo de fibras ópticas do cabo submetido ao processo de certificação;
    c. Capacidade de transmissão do cabo submetido ao processo de certificação.

Produto:	**Cabo Óptico Terrestre Marinizado, Tipo CFOA-X-TM-G-Z** **Onde: CFOA - Cabo com Fibra Óptica Revestida em Acrilato** **X - Tipo de fibra óptica: MM, SM, DS ou NZD** **TM - Cabo Terrestre Marinizado** **G - Cabo Geleado** **Z - Número de Fibras Ópticas: 06, 12, 18, 24, 30, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144 fibras**

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td>a) Características das Fibras Ópticas</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td>Atenuação óptica – A atenuação das fibras ópticas no cabo deve ser especificada pelo comprador.</td><td>NBR 13491 – Fibras ópticas – Determinação da atenuação óptica – Método de Ensaio</td></tr>
<tr><td>Diferença dos coeficientes de atenuação médios – A diferença dos coeficientes de atenuação médios a cada 500 m de cabo não deve apresentar variação maior que o mostrado na Tabela 1.
Tabela 1: Acréscimo ou variação de atenuação
<table>
<tr><th rowspan="2">Tipo de fibra óptica</th><th colspan="2">Comprimento de onda</th><th colspan="2">Acréscimo ou variação (Max)</th></tr>
<tr><th>operação (nm)</th><th>medida (nm)</th><th>coeficiente atenuação (dB/km)</th><th>atenuação (dB)</th></tr>
<tr><td>Multimodo</td><td>850</td><td>850 ± 20</td><td>0,2</td><td>0,2</td></tr>
<tr><td>Multimodo</td><td>850/1300</td><td>1310 ± 20</td><td>0,2</td><td>0,2</td></tr>
<tr><td>Monomodo</td><td>1310</td><td>1310 ± 20</td><td>0,1</td><td>0,1</td></tr>
<tr><td>Monomodo</td><td>1310/1550</td><td>1550 ± 20</td><td>0,05</td><td>0,1</td></tr>
<tr><td>Monomodo</td><td>1550</td><td>1550 ± 20</td><td>0,05</td><td>0,1</td></tr>
</table></td><td>NBR 13502 – Cabos ópticos – Verificação da uniformidade de atenuação óptica – Método de Ensaio</td></tr>
<tr><td>Descontinuidade óptica localizada – não deve ser admitida descontinuidade óptica localizada na atenuação da fibra óptica com valores superiores a 0,1 dB para fibras ópticas tipo multimodo índice gradual e 0,05 dB para fibras ópticas tipo monomodo com dispersão normal, monomodo com dispersão deslocada para 1550 nm e monomodo com dispersão deslocada e não nula.</td><td>NBR 13502 – Cabos ópticos – Verificação da uniformidade de atenuação óptica – Método de Ensaio</td></tr>
<tr><td>Comprimento de onda de corte – o comprimento de onda de corte para o cabo de fibra óptica monomodo de dispersão normal deve ser menor ou igual a 1270 nm. Para o cabo de fibra óptica monomodo com dispersão deslocada (DS) e monomodo</td><td>NBR 14076 – Cabos ópticos – Determinação do comprimento de onda de corte em fibra monomodo</td></tr>
</table>

Produto:	**Cabo Óptico Terrestre Marinizado, Tipo CFOA-X-TM-G-Z** **Onde: CFOA - Cabo com Fibra Óptica Revestida em Acrilato** **X - Tipo de fibra óptica: MM, SM, DS ou NZD** **TM - Cabo Terrestre Marinizado** **G - Cabo Geleado** **Z - Número de Fibras Ópticas: 06, 12, 18, 24, 30, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144 fibras**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	com dispersão deslocada e não nula (NZD) deve ser menor ou igual a 1350 nm;	cabeado – Método de Ensaio
Anexo à Resolução N° 299 de 20 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos de Fibras Ópticas	**Diâmetro de campo modal** – o diâmetro de campo modal para a fibra óptica monomodo (SM) deve ser 9,3 µm ± 0,5 µm em 1310 nm e 10,5 µm ± 0,8 µm em 1550 nm. Para a fibra monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD) em 1550 nm deve estar na faixa de 8,0 µm a 11,0 µm, com variação máxima de ± 10% em relação ao valor nominal. Para a fibra monomodo com dispersão deslocada (DS) deve ser de 8,1 µm ± 0,8 µm em 1550 nm;	NBR 13493 – Fibras ópticas – Determinação do diâmetro do campo modal – Método de ensaio
	Diâmetro do núcleo das fibras multímodo – o núcleo da fibra multímodo de índice gradual deve apresentar um diâmetro de 50 µm ± 3 µm ou 62,5 µm ± 3 µm;	NBR 14422 – Fibras ópticas – Determinação dos parâmetros geométricos da fibra óptica – Método de Ensaio
	Diâmetro da casca – a casca da fibra óptica, deve ter um diâmetro de 125 µm ± 2 µm;	
	Não circularidade da casca – a fibra óptica não deve apresentar um valor de não circularidade superior a 2%;	
	Erro de concentricidade fibra/revestimento – o erro de concentricidade fibra/revestimento deve ser inferior a 12 µm;	
	Erro de concentricidade campo modal/casca – o erro de concentricidade campo modal/casca da fibra óptica monomodo deve ser no máximo 0,8 µm;	
	Erro de concentricidade núcleo/casca – o erro de concentricidade entre o núcleo e a casca da fibra óptica multimodo índice gradual deve ser inferior a 6 %;	
	- **Extração do revestimento da fibra óptica** – a força de extração do revestimento da fibra óptica cabeada deve ser de, no mínimo 1,5 N e de,	- NBR 13975 – Fibras ópticas – Determinação da força de extração do revestimento – Método de

Produto:	**Cabo Óptico Terrestre Marinizado, Tipo CFOA-X-TM-G-Z** **Onde: CFOA - Cabo com Fibra Óptica Revestida em Acrilato** **X - Tipo de fibra óptica: MM, SM, DS ou NZD** **TM - Cabo Terrestre Marinizado** **G - Cabo Geleado** **Z - Número de Fibras Ópticas: 06, 12, 18, 24, 30, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144 fibras**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	no máximo, 10,0 N;	Ensaio
Anexo à Resolução N° 299 de 20 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos de Fibras Ópticas	- **Dispersão cromática –** dispersão cromática, a inclinação da curva de dispersão e o comprimento de onda em que a dispersão é nula, devem estar em conformidade com os seguintes valores; - Fibra monomodo com dispersão normal (SM): - Dispersão entre 1285 e 1330nm: ≤ 4,0ps/nm.km - Dispersão entre 1525 e 1575nm: ≤ 20 ps/nm.km - Inclinação Máxima da Curva de Dispersão-S_0 ≤0,10 ps/nm^2.km - Comprimento de Onda para Dispersão Nula: Entre 1300nm e 1323nm; - Fibra monomodo com dispersão deslocada (DS): - Dispersão máxima = 3,5 ps/nm.km - Inclinação Máxima da Curva de Dispersão - S_0 ≤ 0,085 ps/nm^2.km - Comprimento de Onda para Dispersão Nula: Entre 1535nm e 1565nm; - Fibra monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD): - Dispersão em 1530 nm ≥ 0,5 ps/nm.km - Dispersão em 1565 nm ≤ 10,0 ps/nm.km - ***** Dependendo do tipo de transmissão ou do projeto do sistema óptico, pode ser necessário especificar o sinal negativo da dispersão cromática. Neste caso, na designação da fibra deve ser incluída a letra N logo após a indentificação (NZDN);	- NBR 13504 – Fibras ópticas – Determinação da dispersão cromática – Método de Ensaio
	Largura de banda em fibras multimodo – a largura de banda para as fibras multimodo devem estar em conformidade com os valores indicados na Tabela 2: **Tabela 2: Largura de banda**	NBR 13489 – Fibras ópticas – Determinação da largura de banda – Método de Ensaio

Produto:	**Cabo Óptico Terrestre Marinizado, Tipo CFOA-X-TM-G-Z** **Onde: CFOA - Cabo com Fibra Óptica Revestida em Acrilato** **X - Tipo de fibra óptica: MM, SM, DS ou NZD** **TM - Cabo Terrestre Marinizado** **G - Cabo Geleado** **Z - Número de Fibras Ópticas: 06, 12, 18, 24, 30, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144 fibras**

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>Diâmetro do núcleo (µm)</th><th>Comprimento de onda (nm)</th><th>Largura de banda mínima (MHz.km)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">50</td><td>850</td><td>200</td></tr>
<tr><td>1300</td><td>500</td></tr>
<tr><td rowspan="2">62,5</td><td>850</td><td>150</td></tr>
<tr><td>1300</td><td>200</td></tr>
</table>
</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">Anexo à Resolução N° 299 de 20 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos de Fibras Ópticas</td><td>Dispersão dos Modos de Polarização (PMD) – o coeficiente de dispersão dos modos de polarização (PMD) da fibra óptica monomodo, deve ser menor ou igual a 0,5 ps/(km)$^{1/2}$;</td><td>NBR 14587-1 – Fibras ópticas – Medição de modos de polarização parte 1: Varredura Espectral – Método de Ensaio; ou
NBR 14587-2 – Fibras ópticas – Medição de modos de polarização parte 2: Método interferométrico – Método de Ensaio</td></tr>
<tr><td>Ciclo térmico na fibra óptica tingida – as fibras ópticas do cabo híbrido, devem ser submetidas ao ciclo térmico de -10°C a +65°C durante 8 horas. Após o ensaio a fibra tingida não deve apresentar variações de coloração quando comparada com a amostra não submetida ao ensaio;</td><td>NBR 13519 – Fibras e cabos ópticos – Ensaio de ciclo térmico na fibra óptica tingida – Método de Ensaio</td></tr>
<tr><td>Ataque químico na fibra óptica tingida – A amostra da fibra óptica tingida deve ser submetida ao ensaio de ataque químico, e não deve apresentar perda de coloração ou remoção da pintura;</td><td>NBR 13511 – Fibras e cabos ópticos – Ensaio de ataque químico na fibra óptica tingida – Método de Ensaio</td></tr>
<tr><td></td><td>b) Características do Cabo Óptico</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Contração do Revestimento Externo - O revestimento externo polimérico do cabo óptico terrestre marinizado não deve apresentar uma contração maior que 5%.</td><td>NBR 9143 – Fios e cabos telefônicos – Ensaio de contração – Método de Ensaio.</td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>Escoamento do Composto de Enchimento - Os cabos ópticos terrestres marinizados não devem apresentar escoamento do composto de enchimento, quando submetidos ao ensaio por um período de 24 horas a 65 ± 2 º C.</td><td>NBR 9149 – Fios e cabos telefônicos – Ensaio de escoamento do composto de enchimento – Método de Ensaio</td></tr>
<tr><td>Ciclo térmico do cabo – O cabo óptico deve ser condicionado a -20°C por 48 horas, após o que a temperatura deve ser elevada a +65°C, mantendo-o neste patamar por um mesmo período de 48 horas. Devem ser realizados 4 ciclos</td><td>NBR 13510 – Cabos ópticos – Ensaio de ciclo térmico – Método de Ensaio</td></tr>
</table>

Produto:	**Cabo Óptico Terrestre Marinizado, Tipo CFOA-X-TM-G-Z** **Onde: CFOA - Cabo com Fibra Óptica Revestida em Acrilato** **X - Tipo de fibra óptica: MM, SM, DS ou NZD** **TM - Cabo Terrestre Marinizado** **G - Cabo Geleado** **Z - Número de Fibras Ópticas: 06, 12, 18, 24, 30, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144 fibras**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	térmicos. A variação do coeficiente de atenuação não deve ser superior ao indicado na Tabela 1. As medições ópticas devem ser realizadas ao final de cada patamar e comparadas à medida de referência realizada no patamar inicial a 25°C.	
	Envelhecimento Térmico – O cabo óptico deve ser submetido ao envelhecimento térmico. Após este condicionamento o cabo óptico não deve apresentar: a. Descoloração da pintura da fibra óptica. b. Tempo de Indução Oxidativa a (190 ± 0,5) ºC do composto de enchimento deve ser maior que 20 minutos.	Uma amostra de 30 cm do cabo deve ser submetida a 85ºC por 168 horas, em uma estufa com circulação de ar. Após o condicionamento retirar uma amostra do composto de enchimento e submetê-la ao ensaio de tempo de indução oxidativa conforme NBR 13977, retirar também as fibras ópticas do cabo e compara-las com uma amostra não submetida ao envelhecimento conforme NBR 9140.
	Imersão de cabo marinizado - O cabo completo deve ser submetido ao contato com os seguintes líquidos: - Solução básica (pH = 13); - Solução ácida (pH = 1); - Solução que represente o ambiente aquático no qual o cabo será instalado, determinada pelo comprador. Devem ser mantidas imersas amostras diferentes em cada líquido à temperatura de 25°C por um período de sete dias conforme NBR 13976. Após o período de imersão, os materiais do cabo não devem apresentar: a - Materiais Poliméricos: Variação de massa superior a 5%, alteração do brilho, trincas ou fissuras que caracterizem a ação química na superfície e variação do índice de fluidez superior a 10%, conforme NBR 9147; b - Materiais metálicos: mudança de cor ou acabamento que indiquem corrosão.	NBR 13976 – Cabos ópticos – Imersão – Método de Ensaio; NBR 9147 – Fios e cabos telefônicos – Ensaio de índice de fluidez
	Penetração de Umidade - O cabo óptico deve ser submetido à penetração de umidade, a uma pressão equivalente àquela onde o cabo será instalado durante 14 dias. Após o período de condicionamento deve ser verificada a distância máxima em que é detectada a presença de água, a qual não pode ser superior a 10 m.	O cabo óptico deve ser submetido à penetração de umidade na pressão estipulada no requisito, podendo esta pressão ser obtida através de câmara de pressão ou mergulhando-se em local de profundidade adequada, utilizando água com corante adequado para ser detectada

Produto:	**Cabo Óptico Terrestre Marinizado, Tipo CFOA-X-TM-G-Z** **Onde: CFOA - Cabo com Fibra Óptica Revestida em Acrilato** **X - Tipo de fibra óptica: MM, SM, DS ou NZD** **TM - Cabo Terrestre Marinizado** **G - Cabo Geleado** **Z - Número de Fibras Ópticas: 06, 12, 18, 24, 30, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144 fibras**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
		no interior do cabo. Uma das extremidades do cabo deve ser aberta, garantindo-se que não se feche a esta pressão e a outra deve ser vedada com dispositivo adequado, de modo a impedir a penetração de umidade ou a saída de elementos do cabo. As extremidades devem estar à mesma pressão. O cabo deve ser submetido a esta condição durante o período previsto na especificação, após o qual deve ser retirado e inspecionado quanto à presença de umidade a partir da extremidade aberta, podendo isto ser feito através de cortes sucessivos. Deve ser anotada a distância máxima onde se detectou a presença de água e comparada com o valor especificado.
	Desempenho sob tensão - Corpos-de-prova com um comprimento mínimo de 30 m do cabo óptico marinizado devem ser submetidos ao ensaio de tração, sendo utilizadas polias com diâmetro mínimo de 1 m ou maior que o mínimo especificado para o dobramento dinâmico do cabo (20 ou 30 vezes, dependendo do requisito de dobramento). Devem ser aplicadas as cargas, sendo o esforço aplicado por 10 min. São indicados dois níveis de agressão com seus respectivos requisitos: a - Carga de instalação – Deve ser aplicada uma carga de tração maior ou igual a 2,5 vezes a profundidade de instalação (m) multiplicada pelo peso do cabo na água (N/m). Nesta condição não deve haver variação de atenuação e a deformação na fibra deve ser menor ou igual a 1/3 do teste de tensão constante (“proof test”). Após a retirada da carga o cabo não deve apresentar danos visíveis a olho nu; b - Carga de operação - Deve ser aplicada uma carga de tração maior ou igual a profundidade de instalação do cabo (m) vezes o peso do cabo na água (N/m). Não deve haver deformação da fibra nesta condição. Durante e após o ensaio, não deve ser admitida variação de atenuação maior que o	NBR 13512 – Cabos ópticos – Tração em cabos ópticos e determinação da deformação da fibra óptica

Produto:	**Cabo Óptico Terrestre Marinizado, Tipo CFOA-X-TM-G-Z** **Onde: CFOA - Cabo com Fibra Óptica Revestida em Acrilato** **X - Tipo de fibra óptica: MM, SM, DS ou NZD** **TM - Cabo Terrestre Marinizado** **G - Cabo Geleado** **Z - Número de Fibras Ópticas: 06, 12, 18, 24, 30, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144 fibras**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	indicado na Tabela 1.	
	Compressão – O cabo óptico terrestre marinizado, quando submetido à compressão, com carga igual a 10 kN, durante 15 minutos, não deve apresentar aumento de atenuação maior que 0,05 dB, medida no comprimento de onda de 1550 nm, nem danos visíveis na proteção externa ou nos seus elementos.	NBR 13507 – Cabos ópticos – Ensaio de compressão – Método de Ensaio
	Pressão Hidrostática – O cabo óptico, com um comprimento maior que 200 m deve ser submetido à uma das seguintes condições de pressão: - a pressão igual a 11 kPa multiplicado pela máxima profundidade de instalação (m), se utilizada câmara de pressão (hiperbárica), - a profundidade máxima de instalação prevista (deposição do cabo). As fibras do cabo devem ser emendadas entre si, formando um único segmento continuo, tendo no mínimo 2000 m de fibra sob ensaio. O cabo deve ser mantido a pressão por um período mínimo de 24 horas. Nesta condição não deve ocorrer variação de atenuação maior que 0,02 dB/km de fibra sob teste, nem danos visíveis em qualquer dos seus componentes.	Pode ser realizado um dos seguintes métodos: **Método 1 – Câmara Hiperbárica.** A amostra do cabo óptico deve ser introduzida em uma câmara hiperbárica com capacidade de aplicação da pressão estipulada devendo possuir abertura de modo que seja possível o acesso às extremidades do cabo O cabo deve ser acomodado em forma espiral, sem a aplicação de tensões mecânicas utilizando-se amarrações folgadas de forma a permitir a livre movimentação do cabo, de modo que a pressão atue em todo o seu perímetro. As extremidades do cabo devem ser colocadas para fora da câmara, permitindo a monitoração das fibras ópticas que devem ser emendadas entre si, formando um único segmento contínuo. Após a medida de atenuação inicial, deve ser aplicada a pressão especificada para o cabo mantendo-se esta pressão pelo período estipulado. Devem ser tomadas medidas de atenuação a cada quinze minutos nas seis primeiras horas de ensaio e a cada hora nas demais. Antes da retirada da pressão deve ser realizada uma medida de atenuação.

Produto:	**Cabo Óptico Terrestre Marinizado, Tipo CFOA-X-TM-G-Z** **Onde: CFOA - Cabo com Fibra Óptica Revestida em Acrilato** **X - Tipo de fibra óptica: MM, SM, DS ou NZD** **TM - Cabo Terrestre Marinizado** **G - Cabo Geleado** **Z - Número de Fibras Ópticas: 06, 12, 18, 24, 30, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144 fibras**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
		A pressão deve ser reduzida até à atmosférica em no mínimo 30 minutos devendo-se aguardar uma hora. Após este período deve-se medir novamente a atenuação e examinar o cabo óptico quanto a danos em sua estrutura. O cabo deve ser aberto em pelo menos 5 pontos e examinado em seu interior quanto a danos nos elementos ou entrada de água. Os resultados encontrados devem ser comparados com o especificado **Método 2 – Deposição do cabo** A amostra do cabo óptico deve ser depositada em local com profundidade igual ou superior ao local de instalação especificado tendo-se o acesso às suas extremidades em uma embarcação ou em terra de modo que sejam possíveis a emenda das fibras ópticas e sua monitoração. Alternativamente pode ser utilizada uma caixa de emenda que garanta a estanqueidade nesta profundidade, onde sejam alojadas as emendas das fibras, tendo-se somente acesso em uma extremidade para emenda e monitoração. As fibras ópticas devem ser emendadas entre si formando um único segmento contínuo para ser monitorado. Antes da deposição do cabo deve ser feita uma medida de atenuação inicial que será a referência do ensaio. Deve-se garantir que exista no mínimo o comprimento do cabo especificado na profundidade máxima. Em ensaio onde a profundidade do local for maior que a especificada, pode-se utilizar bóias para manter o cabo na profundidade desejada. Após a medida de atenuação inicial, o cabo deve ser

Produto:	**Cabo Óptico Terrestre Marinizado, Tipo CFOA-X-TM-G-Z** **Onde: CFOA - Cabo com Fibra Óptica Revestida em Acrilato** **X - Tipo de fibra óptica: MM, SM, DS ou NZD** **TM - Cabo Terrestre Marinizado** **G - Cabo Geleado** **Z - Número de Fibras Ópticas: 06, 12, 18, 24, 30, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144 fibras**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
		depositado na profundidade especificada, devendo esta ser mantida pelo período estipulado. Deve-se aguardar um período de 1 hora após a total deposição do cabo visando sua acomodação, após o que devem ser tomadas medidas de atenuação a cada quinze minutos nas seis primeiras horas de ensaio e a cada hora nas demais. Antes da retirada do cabo deve ser realizada uma medida de atenuação. A retirada deve ser feita de modo suave, evitando-se danos ao cabo. Após sua retirada completa deve-se aguardar uma hora para medir novamente a atenuação e examinar o cabo óptico quanto a danos em sua estrutura. O cabo deve ser aberto em pelo menos 5 pontos e examinado em seu interior quanto a danos nos elementos ou entrada de água. Os resultados encontrados devem ser comparados com o especificado.
	Impacto - O cabo óptico terrestre marinizado deve suportar 3 impactos espaçados de 500 mm, utilizando-se uma ferramenta de forma cilíndrica, com diâmetro de 50 mm e raio de impacto igual a 10 mm. A energia de impacto deve ser igual a 50 J e não deve haver danos visíveis na proteção externa do cabo e nos seus elementos, além de variações na atenuação óptica após o teste.	O cabo óptico deve ter suas extremidades preparadas para a medição da atenuação óptica. As fibras ópticas devem ser emendadas de modo a formar um único segmento contínuo para a realização das medidas de atenuação. Deve ser realizada uma medida inicial da atenuação de todas as fibras para referência. Uma parte do cabo deve ser posicionada sobre uma superfície plana de aço de forma que a ferramenta de impacto atinja sua face superior no momento do impacto. A ferramenta deve ser solta de uma altura que produza um impacto com a energia especificada. Deve ser garantido que não ocorra o repique da ferramenta. O cabo deve ser deslocado longitudinalmente por mais duas vezes,

Produto:	**Cabo Óptico Terrestre Marinizado, Tipo CFOA-X-TM-G-Z** **Onde: CFOA - Cabo com Fibra Óptica Revestida em Acrilato** **X - Tipo de fibra óptica: MM, SM, DS ou NZD** **TM - Cabo Terrestre Marinizado** **G - Cabo Geleado** **Z - Número de Fibras Ópticas: 06, 12, 18, 24, 30, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144 fibras**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
		conforme o especificado, e novos impactos devem ser realizados. Após os três impactos deve ser realizada nova medida de atenuação tendo seu valor comparado com a medida inicial. Também deve ser realizada análise visual do cabo.
	Curvatura - O cabo óptico marinizado deve ser submetido à curvatura com um raio mínimo especificado (20 vezes o diâmetro do cabo) sendo aplicado em 10 voltas de enrolamento a uma temperatura de (10 + 5) °C . Durante a aplicação da curvatura e após sua retirada não deve haver acréscimo de atenuação maior que 0,05 dB.	NBR 13508 – Cabos ópticos – Ensaio de curvatura – Método de Ensaio
	Torção – O cabo óptico deve ser submetido a 15 ciclos de torção, com ângulo de torcimento de ± 90º, a uma velocidade de 2 ciclos por minuto, massa suficiente para mantê-lo esticado e distância entre pontos de fixação de 1 m, não devendo apresentar o seguinte: a - Variação da atenuação maior que 0,05 dB; b - Danos em elementos de sua estrutura.	NBR 13513 – Cabos ópticos – Ensaio de torção – Método de Ensaio
	Dobramento - O cabo óptico terrestre marinizado deve suportar mais de 30 ciclos de dobramento com raios de dobramento de 20 vezes o diâmetro externo do cabo, ciclos de 10 segundos e carga suficiente para manter o cabo na posição, sem apresentar acréscimo de atenuação maior que 0,05 dB, danos visíveis na sua proteção externa ou nos demais elementos do cabo.	NBR 13518 – Cabos ópticos – Ensaio de dobramento – Método de Ensaio
	Abrasão – O cabo óptico, deve suportar 50 ciclos completos de abrasão, com força vertical conforme indicado na tabela 3. Não deve ser observado diminuição superior a 1 mm na espessura do revestimento externo.	NBR 13517 – Cabos ópticos – Ensaio de abrasão

Produto:	**Cabo Óptico Terrestre Marinizado, Tipo CFOA-X-TM-G-Z** **Onde: CFOA - Cabo com Fibra Óptica Revestida em Acrilato** **X - Tipo de fibra óptica: MM, SM, DS ou NZD** **TM - Cabo Terrestre Marinizado** **G - Cabo Geleado** **Z - Número de Fibras Ópticas: 06, 12, 18, 24, 30, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144 fibras**

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td rowspan="3"></td><td>Tabela 3: Força para Ensaio de Abrasão
<table>
<tr><td>Diâmetro Externo do Cabo (mm)</td><td>Força (N)</td></tr>
<tr><td>até 14,0</td><td>10,0</td></tr>
<tr><td>14,1 a 16,0</td><td>15,0</td></tr>
<tr><td>16,1 a 19,0</td><td>20,0</td></tr>
<tr><td>acima de 19,0</td><td>40,0</td></tr>
</table></td><td></td></tr>
<tr><td>Ovalização - A ovalização do cabo óptico marinizado não deve ser maior que 15%.</td><td>IEC 60811-1-1-2001

A ovalização deve ser calculada de acordo com a seguinte expressão:
$O = \frac{D-d}{d} \times 100$
onde: O = ovalização;
D = diâmetro máximo da amostra;
d = diâmetro mínimo da amostra
As medidas de diâmetro devem ser realizadas conforme determinado na norma mencionada.</td></tr>
<tr><td>Densidade específica linear do cabo - A densidade no ar do cabo marinizado deverá ser no mínimo de 2,5 vezes a densidade da água.</td><td>A densidade do cabo (d) é definida como:
$d = \frac{massa_Linear_do_Cabo_no_Ar(kg/m)}{volume_Linear_do_Cabo(dcm^3/m)}$
Para o cálculo da desidade relativa do cabo, deve-se</td></tr>
</table>

Produto:	**Cabo Óptico Terrestre Marinizado, Tipo CFOA-X-TM-G-Z** **Onde: CFOA - Cabo com Fibra Óptica Revestida em Acrilato** **X - Tipo de fibra óptica: MM, SM, DS ou NZD** **TM - Cabo Terrestre Marinizado** **G - Cabo Geleado** **Z - Número de Fibras Ópticas: 06, 12, 18, 24, 30, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144 fibras**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
		considerar a densidade da água igual a 1 kg / dcm^3

Observação: Os cabos ópticos terrestres marinizados cobertos por este documento, são aplicados nas redes subaquáticas, submersas nos fundos de lagos, baias e rios, em profundidades inferiores a 100 m, em locais não sujeitos a fortes movimentações de água, atividades pesqueiras e ancoragem de navios.

Produto:	**Cabo OPGW**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Anexo à Resolução n° 348 de 2 de setembro de 2003, publicada no DOU de 4 de setembro de 2003 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos Pára-raios com Fibras Ópticas para Linhas Aéreas de Transmissão (OPGW)	- Na íntegra	- Vide Norma

Produto:	**Cabo telefônico par metálico (Exceto CI e CCI)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Anexo à Resolução Nº 300 de 20 de junho de 2002, publicado no DOU de 24 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos Telefônicos Metálicos.	- Na íntegra	- Vide Norma

Produto:	**Cabo Telefônico par metálico, CTP-APL-AC 50 - X** Onde X = número de pares nominais nas seguintes formações: 10, 20, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400 e 600 pares

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Anexo à Resolução nº 300 de 20 de junho de 2002 e publicado no DOU de 24 de junho de 2002 - Norma para Certificação e Homologação de Cabos Telefônicos Metálicos.	**Desequilíbrio resistivo** **Desequilíbrio capacitivo par x par** **Desequilíbrio capacitivo par x terra** **Atenuação de paradiafonia** **Resíduo de Telediafonia** **Tensão elétrica aplicada** **Continuidade elétrica da blindagem** **Alongamento à ruptura isolação** **Alongamento à ruptura revestimento** **Resistência à tração revestimento** **Resistência ao intemperismo** **Envelhecimento térmico do cabo** **Largura da Sobreposição da Fita de Alumínio** **Aderência na sobreposição da fita de Alumínio** **Código de cores** **Padrão de Cores**	**Anexo à Resolução nº 300 de 20 de junho de 2002 e publicado no DOU de 24 de junho de 2002 – Norma para Certificação e Homologação de Cabos Telefônicos Metálicos.**
	Resistência elétrica dos condutores – a máxima resistência elétrica dos condutores deve ser de 170 Ω/km a 20º C.	**ABNT NBR 6814 ou Anexo à Resolução nº 300 de 20 de junho de 2002 e publicado no DOU de 24 de junho de 2002 – Norma para Certificação e Homologação de Cabos Telefônicos Metálicos.**
	Capacitância mútua: a) para os cabos telefônicos CTP-APL-AC até 20 pares inclusive, a média dos valores de capacitância mútua de todos os pares medidos deve ser de 38 ± 5 nF/km; b) para os cabos telefônicos CTP-APL-AC acima de 20 pares, a média dos valores de capacitância mútua de todos os pares medidos deve ser de 38 ± 3nF/km;	**ABNT NBR 9128 ou Anexo à Resolução nº 300 de 20 de junho de 2002 e publicado no DOU de 24 de junho de 2002 – Norma para Certificação e Homologação de Cabos Telefônicos Metálicos.**

Produto:	**Cabo Telefônico par metálico, CTP-APL-AC 50 - X** Onde X = número de pares nominais nas seguintes formações: 10, 20, 25, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400 e 600 pares

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	Atenuação do sinal de transmissão: o valor máximo medido nas freqüências indicadas abaixo, referido a 20ºC, deve atender aos seguintes valores: - 150 KHz: 12,5 dB/km - 1024 KHz: 29,5 dB/km	**ABNT NBR 9133 ou Anexo à Resolução nº 300 de 20 de junho de 2002 e publicado no DOU de 24 de junho de 2002 – Norma para Certificação e Homologação de Cabos Telefônicos Metálicos.**
	Resistência de isolamento – a resistência de isolamento deve ser de, no mínimo, 15.000 MΩ∗km;	**ABNT NBR 9145 ou Anexo à Resolução nº 300 de 20 de junho de 2002 e publicado no DOU de 24 de junho de 2002 – Norma para Certificação e Homologação de Cabos Telefônicos Metálicos.**
	Alongamento dos condutores – o alongamento dos condutores na ruptura deve ser de, no mínimo, 10%.	**ABNT NBR 6810 ou Anexo à Resolução nº 300 de 20 de junho de 2002 e publicado no DOU de 24 de junho de 2002 – Norma para Certificação e Homologação de Cabos Telefônicos Metálicos.**

Observações:

1. Cada condutor deve ser constituído por um fio de aço cobreado (bimetálico), sólido, recoberto por uma camada contínua de cobre, metalurgicamente aderida por processo de caldeamento, cobrindo totalmente o núcleo de aço, de 0,50 mm de diâmetro nominal, sendo o diâmetro mínimo limitado pela resistência elétrica máxima;
2. Para fins de certificação e homologação, o fornecedor deve apresentar uma amostra do cabo para ensaios, conforme item 6.2 do Anexo à Resolução nº 300, de 20 de junho de 2002, respeitando a capacidade máxima de pares, a menor bitola de fabricação do cabo e respeitando também a família conforme item 3 a seguir.
3. Quanto à amostragem para a realização dos ensaios, deve ser seguido o Anexo V, do Anexo à Resolução nº 300 de 20 de junho de 2002.
4. Definição da família para cabo CTP-APL-AC: Conjunto constituído por um fio de aço cobreado (bimetálico conforme observação 1), sólido, recoberto por uma camada contínua de cobre, com isolação em termoplástico, reunidos no mínimo em 10 pares, núcleo seco, protegido por uma capa APL, aplicável em redes telefônicas externas, aéreas por espinamento sobre cordoalha de aço ou subterrâneas em linhas de dutos.
5. A identificação da homologação do cabo deve seguir o que está definido no item 7 do Anexo à Resolução nº 300 de 20 de junho de 2002.
6. Requisitos mandatórios a partir de 31 de maio de 2010.

Produto:	**Caixa terminal óptica aérea**	
Documentos normativos	**Requisitos**	**Método de ensaio**
	Pré-requisitos para homologação: Quando utilizados cabos ópticos, conectores e adaptadores ópticos convencionais e/ou os adaptadores ópticos reforçados na montagem da caixa terminal óptica aérea, os mesmos devem estar certificados pela ANATEL. **Critério para certificação de caixas terminais ópticas:** 1. **Caixa terminal óptica aérea:** Atender aos requisitos específicos. 2. **Caixa terminal óptica subterrânea:** Atender aos requisitos específicos. 3. **Caixa terminal óptica aérea e subterrânea, obtendo as duas certificações anteriores**: Atender aos requisitos específicos da Caixa terminal óptica subterrânea, mais ao requisito de intemperismo, da Caixa terminal óptica aérea.	

Condições Gerais:

Designação:

Quanto ao tipo a caixa terminal óptica aérea pode ser designada como:

- Caixa terminal óptica aérea selada: É a caixa na qual o ambiente interno, à mesma, *é vedado* em relação ao ambiente externo.
- Caixa terminal óptica aérea ventilada: É a caixa na qual o ambiente interno, à mesma, *não é vedado* em relação ao ambiente externo.

A caixa terminal óptica aérea é utilizada na rede óptica de distribuição e tem como função principal realizar a interconexão entre as fibras ópticas do cabo óptico de distribuição com os cabos ópticos de acesso aos assinantes (drop). Como função secundária, pode permitir a realização de emendas entre fibras dos cabos de distribuição de baixa capacidade no segmento final da rede.

Corpos-de-prova:

A preparação dos corpos-de-prova deve ser executada pelo interessado, nas dependências do laboratório de ensaios, sob supervisão do mesmo, conforme o manual de montagem, instalação, operação e manutenção.

O corpo-de-prova para o exame visual é definido como sendo a caixa terminal óptica aérea completa na sua condição de fornecimento.

O corpo-de-prova para o ensaio do Grupo II é definido como sendo a caixa terminal óptica aérea completa na sua condição de fornecimento, incluindo os acessórios de fixação para cada condição de aplicação.

O corpo-de-prova para o ensaio do Grupo, III é definido como sendo a caixa terminal óptica aérea, montada com cabos ópticos monomodo, utilizando o cabo principal na capacidade máxima e 3 cabos drop.

O corpo-de-prova para o ensaio do Grupo IV é definido como sendo a caixa terminal óptica aérea, montada com cabos ópticos monomodo, utilizando o cabo principal na capacidade máxima e com todos os cabos drop conectados ou emendados. A quantidade de estojos deve ser aquela correspondente à capacidade máxima da caixa terminal óptica aérea, sendo que todas as emendas devem estar agrupadas em apenas um estojo, ou em quantos forem necessários.

Obs.: Quando forem utilizados conectores ópticos na preparação dos corpos-de-prova, os mesmos deverão atender à Classe III de perda por inserção.

Produto:	**Caixa terminal óptica aérea**	
	Monitoramento da variação de atenuação óptica: O monitoramento da variação de atenuação do sinal óptico pode ser realizado através do método de medição direta, utilizando fonte e medidor de potência ou através de um reflectômetro óptico no domínio do tempo (OTDR), conforme a IEC 61300-3-3. As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.	
	Exame visual - Todas as partes e componentes da caixa terminal óptica aérea devem estar isentos de rebarbas, trincas, empenamentos, quebras e descolorações visíveis a olho nu, ou quaisquer outras imperfeições capazes de comprometer a aparência do produto. Os componentes metálicos devem estar isentos de corrosão e livres de depósito de qualquer outro material.	IEC 61300-3-1
	Exposição à névoa salina - Quando submetida a 360 h de exposição à névoa salina a caixa terminal óptica aérea, seu corpo e demais partes metálicas, com exceção da ferragem de fixação, não deve apresentar: • Para aço zincado ou niquelado – Mais de 5% da superfície com corrosão vermelha; • Para cobre e suas ligas – Corrosão verde. • Para aço inox e ligas de alumínio – Corrosão por Pitting (furo). • Metal revestido com cromo e níquel – Corrosão vermelha.	IEC 61300-2-26 NBR 8094

Produto:	**Caixa terminal óptica aérea**	
	Verificação de hermeticidade: Quando submetida ao ensaio para o segundo numeral característico 7, segundo a ABNT NBR IEC 60529, a caixa terminal óptica aérea selada não deve evidenciar a entrada de água no seu interior após 30 min quando submersa em água. A presença de água fluorescente tingida no interior da caixa terminal óptica aérea deve constituir falha. A verificação da hermeticidade dos corpos-de-prova consiste em: • Imergir o corpo-de-prova em um tanque com água com altura suficiente para cobri-lo com, pelo menos, 0,15 m de água, deixando as extremidades dos cabos para fora da água; • A água a ser utilizada deve ser tingida com fluoresceína sódica, estando a concentração da mistura na faixa de 0,01 % a 0,1 %; • Após 30 min a caixa terminal óptica aérea selada deve ser retirada e cuidadosamente enxugada; • Estando externamente seca, a caixa terminal óptica aérea selada deve ser aberta e examinada internamente com fonte de luz ultravioleta, e verificada a possível contaminação fluorescente, o que revelará a penetração de água.	ABNT NBR IEC 60529
	Flexão - Quando aplicados 2 ciclos de flexão em cada cabo, com ângulo variando de –30º a +30º em relação a sua posição normal, em cada um dos dois eixos mutuamente perpendiculares, a caixa terminal óptica aérea não deve apresentar: • Sinais de deslocamento longitudinal em cada cabo. O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: • Cargas para aplicação nos cabos: – Cabo principal: 440 N; – Cabos drop: 100 N. Duração do ciclo: 10 min, com tempo de permanência de 5 min nos ângulos de –30º e +30º.	IEC 61300-2-37

Torção - Quando aplicados 2 ciclos de torção em cada cabo, com ângulo variando de –90º a +90º em relação a sua posição normal, a caixa terminal óptica aérea não deve apresentar:

- Sinais de deslocamento longitudinal em cada cabo.

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

- Cargas para aplicação nos cabos: Conforme tabela 1 da IEC 61300-2-5;
- Distância de torção: 400 mm do da entrada do cabo na caixa terminal;
- Duração do ciclo: 10 min, com tempo de permanência de 5 min nos ângulos de –90º e +90º.

Tabela 1: Carga de tensionamento (IEC 61300-2-5)

Diâmetro nominal do cabo [mm]	**Carga recomendada** [N]
≤2,5	15
de 2,6 até 4,0	25
de 4,1 até 6,0	40
de 6,1 até 9,0	45
de 9,1 até 13,0	50
de 13,1 até 18,0	55

Nota: *A carga recomendada para os cabos de secção não circular dependerá da maior dimensão axial do cabo. As cargas devem ser aplicadas de acordo com os valores apresentados.*

IEC 61300-2-5

NBR 14406

Produto:	**Caixa terminal óptica aérea**	
	Tração - Quando submetida a uma carga axial aplicada em cada cabo, a caixa terminal óptica aérea não deve apresentar: • Sinais de deslocamento longitudinal em cada cabo; • Sinais de penetração de água, quando submetida à verificação de hermeticidade, para caixa terminal aérea selada. O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: • Cargas a serem aplicadas nos cabos: – Cabo principal: 440 N; – Cabo drop: 100 N. Tempo de aplicação da carga: 2 h em cada cabo.	IEC 61300-2-4 NBR 14412
	Proteção contra água - A caixa terminal óptica aérea não deve evidenciar a entrada de água no seu interior, quando submetida ao ensaio de chuva artificial com uma taxa de precipitação de 1,0 mm/min a 2,0 mm/min para cada componente (vertical e horizontal). É permitida a medição da componente vertical da chuva, desde que se assegure um ângulo de precipitação de aproximadamente de 45º. Manter a chuva artificial sobre a caixa terminal óptica aérea durante 15 min. A evidência da penetração de água no interior da caixa terminal óptica aérea deve constituir falha. Nota: *Para a verificação da penetração de água no interior da caixa terminal algumas técnicas podem ser utilizadas, tais como:* • *Colocação de papel especial, em pontos estratégicos, para a detecção de água (ex. WATESMO paper).* • *Espalhar talco no interior da caixa terminal.*	ABNT NBR IEC 6936
	Variação da atenuação após acomodação da fibra no estojo - Quando montadas as fibras ópticas no interior do estojo, utilizando sua capacidade máxima, com os procedimentos definidos pelo fabricante na documentação do produto, não deve ocorrer variação na atenuação da fibra maior do que 0,1 dB, para cada fibra individualmente. Nota: *Este ensaio não é aplicável a caixas terminais ópticas pré-terminadas (com coto e sem estojos para execução de emendas).*	IEC 61300-3-3 NBR 14415

Variação de temperatura: Quando submetida a 28 ciclos de temperatura de 6 h cada, com uma reentrada a cada 7 ciclos (quando aplicável), a caixa terminal óptica aérea não deve apresentar:

- Variação de atenuação > 0,5 dB durante o ensaio e > 0,2 dB após o ensaio, para cada fibra individualmente;
- Deformações maiores do que 5 % nas suas dimensões características;
- Qualquer dano ou deformação no sistema de fechamento;
- Sinais de penetração de água, quando submetida à verificação de hermeticidade, para caixa terminal aérea selada.

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

- Condicionamento:
  - Alta temperatura = +75℃;
  - Baixa temperatura = -25℃.
- Recuperação: 2 h a 25℃;
- A atenuação deve ser medida, pelo menos, a cada 10 minutos.

IEC 61300-2-22

IEC 61300-3-3

NBR 14416

ABNT NBR IEC 60529

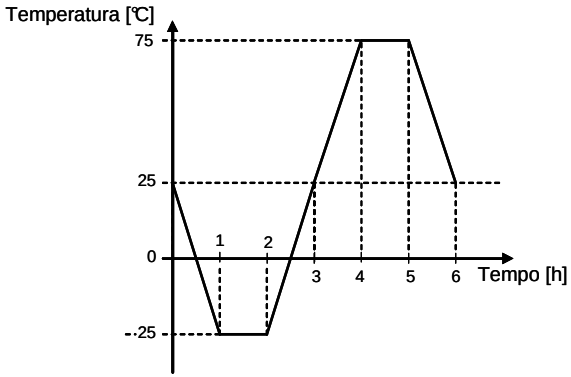


Figura 1: Ciclo de temperatura

Nota: *Após o 7º, 14º e o 21º ciclos, a caixa terminal deve permanecer durante 2 h a 25℃ e em seguida deve s er realizada a operação de re-entrada.*

Produto:	**Caixa terminal óptica aérea**	
	Vibração - Quando submetida ao ensaio de vibração, a caixa terminal óptica aérea não deve apresentar: • Variação de atenuação maior que 0,1 dB, para cada fibra individualmente; • Desacomodação dos componentes internos que possa ter ocorrido, proveniente de qualquer deficiência de fixação; • Sinais de penetração de água, quando submetida à verificação de hermeticidade, para caixa terminal aérea selada. O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: • Freqüência: 10 Hz a 55 Hz; • Duração do ciclo: 10 Hz a 55 Hz retornando a 10 Hz em aproximadamente 1 min; • Amplitude: 0,76 mm (1,52 mm pico a pico); • Número de ciclos: 360; • Tempo: 2 h em cada um dos planos mutuamente perpendiculares; • Durante o ensaio a atenuação deve ser medida com intervalos máximos de 20 s.	IEC 61300-2-1 IEC 61300-3-3 NBR 14408 ABNT NBR IEC 60529
	Intemperismo acelerado: • Aplicado ao material polimérico da caixa terminal óptica: Quando submetidos a 10 períodos contínuos de 8 dias, com intervalo de 1 dia entre períodos, em câmara de intemperismo, os corpos-de-prova não devem apresentar variação superior a 20 % nas propriedades de resistência à tração e alongamento à ruptura. • Aplicado à pintura do material metálico do caixa terminal óptica: A pintura dos corpos-de-prova não deve apresentar empolamentos visíveis a olho nu, nem aderência menor do que GR 2, antes e após serem submetidos a 10 períodos contínuos de 8 dias, em câmara de intemperismo acelerado, com intervalo de 1 dia entre períodos.	ASTM G 155 – Ciclo 1 ASTM D 638 NBR 11003

Ensaios: Os ensaios devem ser realizados seqüencialmente dentro de cada grupo, conforme segue:

Ensaio	Corpos-de-Prova
Grupo I	
Exame visual	Todos (3)
Grupo II	
Exposição à névoa salina	1
Grupo III	
Verificação de hermeticidade (*1)	1
Flexão	
Torção	
Tração	
Proteção contra água (*2)	
GRUPO IV	
Variação de atenuação após acomodação da fibra no estojo	1
Verificação de hermeticidade (*1)	
Variação de temperatura	
Vibração	
GRUPO V	
Intemperismo	30 (material polimérico) 3 (material metálico)

Notas:
(*1): *Ensaio não aplicável à caixa terminal aérea ventilada.*
(*2): *Ensaio não aplicável à caixa terminal aérea selada*.

Data de entrada em vigor dos requisitos: 23/04/2009.

Produto:	**Caixa terminal óptica subterrânea**	
Documentos normativos	**Requisitos**	**Método de ensaio**
	Pré-requisitos para homologação: Quando utilizados cabos ópticos, conectores e adaptadores ópticos convencionais e/ou os adaptadores ópticos reforçados na montagem da caixa terminal óptica subterrânea, os mesmos devem estar certificados pela ANATEL. **Critério para certificação de caixas terminais ópticas:** **1- Caixa terminal óptica aérea:** Atender aos requisitos específicos. **2- Caixa terminal óptica subterrânea:** Atender aos requisitos específicos. **3- Caixa terminal óptica aérea e subterrânea, obtendo as duas certificações anteriores**: Atender aos requisitos específicos da Caixa terminal óptica subterrânea, mais ao requisito de intemperismo, da Caixa terminal óptica aérea.	

Condições Gerais:

A caixa terminal óptica subterrânea é utilizada na rede óptica de distribuição e tem como função principal realizar a interconexão entre as fibras ópticas do cabo óptico de distribuição com os cabos ópticos de acesso aos assinantes (drop). Como função secundária, pode permitir a realização de emendas e derivação entre fibras dos cabos de distribuição de baixa capacidade no segmento final da rede.

Corpos-de-prova:

A preparação dos corpos-de-prova deve ser executada pelo interessado, nas dependências do laboratório de ensaios, sob supervisão do mesmo, conforme o manual de montagem, instalação, operação e manutenção.

Quando não definido no ensaio específico, o corpo-de-prova é definido como uma caixa terminal óptica subterrânea montada, utilizando cabos com comprimentos suficientes para a execução dos ensaios.

O corpo-de-prova para o exame visual é definido como sendo a caixa terminal óptica subterrânea completa na sua condição de fornecimento.

O corpo-de-prova para o ensaio do Grupo II é definido como sendo a caixa terminal óptica subterrânea completa na sua condição de fornecimento, incluindo os acessórios de fixação para cada condição de aplicação.

Os corpos-de-prova para os ensaios dos Grupos, IV e V são definidos como sendo as caixas terminais, montadas com cabos ópticos monomodo, utilizando o cabo principal na capacidade máxima e 3 cabos drop.

O corpo-de-prova para o ensaio do grupo VI é definido como sendo a caixa terminal óptica subterrânea, montada com cabos ópticos monomodo, utilizando o cabo principal na capacidade máxima e com todos os cabos drop conectados ou emendados. A quantidade de estojos deve ser aquela correspondente à capacidade máxima da caixa terminal óptica subterrânea, sendo que todas as emendas devem estar agrupadas em apenas um estojo, ou em quantos forem necessários.

Obs.: Quando forem utilizados conectores ópticos na preparação dos corpos-de-prova, os mesmos deverão atender à Classe III de perda por inserção.

Produto:	**Caixa terminal óptica subterrânea**	
	Monitoramento da variação de atenuação óptica: O monitoramento da variação de atenuação do sinal óptico pode ser realizado através do método de medição direta, utilizando fonte e medidor de potência ou através de um reflectômetro óptico no domínio do tempo (OTDR), conforme a IEC 61300-3-3. As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.	
	Exame visual - Todas as partes e componentes do caixa terminal óptica subterrânea pré-terminadas devem estar isentas de rebarbas, trincas, empenamentos, quebras e descolorações visíveis a olho nu, ou quaisquer outras imperfeições capazes de comprometer a aparência do produto. Os componentes metálicos devem estar isentos de corrosão e livres de depósito de qualquer outro material.	IEC 61300-3-1
	Exposição à névoa salina - Quando submetida a 360 h de exposição à névoa salina a caixa terminal óptica subterrânea, seu corpo e demais partes metálicas, com exceção da ferragem de fixação, não deve apresentar: • Para aço zincado ou niquelado – Mais de 5% da superfície com corrosão vermelha; • Para cobre e suas ligas – Corrosão verde. • Para aço inox e ligas de alumínio – Corrosão por Pitting (furo). • Metal revestido com cromo e níquel – Corrosão vermelha.	IEC 61300-2-26 NBR 8094

Produto:	**Caixa terminal óptica subterrânea**	
	Verificação de hermeticidade: Quando submetida ao ensaio para o segundo numeral característico 7, segundo a ABNT NBR IEC 60529, a caixa terminal óptica subterrânea não deve evidenciar a entrada de água no seu interior após 30 min quando submersa em água. A presença de água fluorescente tingida no interior da caixa terminal óptica subterrânea deve constituir falha. A verificação da hermeticidade dos corpos-de-prova consiste em: • Imergir o corpo-de-prova em um tanque com água com altura suficiente para cobri-lo com, pelo menos, 0,15 m de água, deixando as extremidades dos cabos para fora da água; • A água a ser utilizada deve ser tingida com fluoresceína sódica, estando a concentração da mistura na faixa de 0,01 % a 0,1 %; • Após 30 min a caixa terminal óptica subterrânea deve ser retirada e cuidadosamente enxugada. • Estando externamente seca, a caixa terminal óptica subterrânea deve ser aberta e examinada internamente com fonte de luz ultravioleta, e verificada a possível contaminação fluorescente, o que revelará a penetração de água.	ABNT NBR IEC 60529
	Resistência ao ataque químico – A caixa terminal, quando exposta durante 168 h ao ataque de isoctano / tolueno (70/30), não deve apresentar: • Deformações superiores a 5 % nas suas dimensões características; • Sinais de penetração de água, quando submetida à verificação de hermeticidade.	NBR 14411 ABNT NBR IEC 60529
	Impacto - Quando submetida a um impacto de uma esfera maciça de aço de 1 kg numa altura de 1 m, a caixa terminal óptica subterrânea não deve apresentar: • Deformação permanente maior que 5 % nas suas dimensões características; • Fratura ou qualquer alteração na sua integridade física e estrutural; • Sinais de penetração de água, quando submetida à verificação de hermeticidade.	ABNT NBR IEC 60529

	Flexão - Quando aplicados 2 ciclos de flexão em cada cabo, com ângulo variando de –30º a +30º em relação a sua posição normal, em cada um dos dois eixos mutuamente perpendiculares, a caixa terminal óptica subterrânea não deve apresentar: • Sinais de deslocamento longitudinal em cada cabo; • Sinais de penetração de água, quando submetida à verificação de hermeticidade. O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: • Cargas para aplicação nos cabos: – Cabo principal: 440 N; – Cabos drop: 100 N. Duração do ciclo: 10 min, com tempo de permanência de 5 min nos ângulos de –30º e +30º.	IEC 61300-2-37 ABNT NBR IEC 60529

Torção - Quando aplicados 2 ciclos de torção em cada cabo, com ângulo variando de –90º a +90º em relação a sua posição normal, a caixa terminal óptica subterrânea não deve apresentar:

- Sinais de deslocamento longitudinal em cada cabo;
- Sinais de penetração de água, quando submetida à verificação de hermeticidade.

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

- Cargas para aplicação nos cabos: Conforme tabela 1 da IEC 61300-2-5;
- Distância de torção: 400 mm do da entrada do cabo na caixa terminal;
- Duração do ciclo: 10 min, com tempo de permanência de 5 min nos ângulos de –90º e +90º.

Tabela 1: Carga de tensionamento (IEC 61300-2-5)

Diâmetro nominal do cabo [mm]	**Carga recomendada** [N]
≤2,5	15
de 2,6 até 4,0	25
de 4,1 até 6,0	40
de 6,1 até 9,0	45
de 9,1 até 13,0	50
de 13,1 até 18,0	55

Nota: *A carga recomendada para os cabos de secção não circular dependerá da maior dimensão axial do cabo. As cargas devem ser aplicadas de acordo com os valores apresentados.*

IEC 61300-2-5

NBR 14406

ABNT NBR IEC 60529

Produto:	**Caixa terminal óptica subterrânea**	
	Tração - Quando submetida a uma carga axial aplicada em cada cabo, a caixa terminal óptica subterrânea não deve apresentar: • Sinais de deslocamento longitudinal em cada cabo; • Sinais de penetração de água, quando submetida à verificação de hermeticidade. O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: • Cargas a serem aplicadas nos cabos: – Cabo principal: 440 N; – Cabo drop: 100 N. • Tempo de aplicação da carga: 2 h em cada cabo.	IEC 61300-2-4 NBR 14412 ABNT NBR IEC 60529
	Compressão - Quando aplicada uma carga de 1.000 N com uma placa circular de 100 mm de diâmetro sobre a face principal, durante 10 min, a caixa terminal óptica subterrânea não deve apresentar: • Deformação permanente maior que 10 % nas suas dimensões características; • Sinais de penetração de água, quando submetida à verificação de hermeticidade.	IEC 61300-2-10 ABNT NBR IEC 60529

	Imersão em água - Quando submetida ao ensaio para o segundo numeral característico 8, segundo a ABNT NBR IEC 60529, a caixa terminal óptica subterrânea não deve evidenciar a entrada de água no seu interior após 7 dias quando submersa a 0,6 m de coluna de água. A presença de água fluorescente tingida no interior da caixa terminal óptica subterrânea deve constituir falha. O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: • A caixa terminal óptica subterrânea deve ser submetida a uma pressão hidrostática de 0,6 m de coluna d'água, durante 7 dias; • A água a ser utilizada deve ser tingida com fluoresceína sódica, estando a concentração da mistura na faixa de 0,01 % a 0,1 %; • Após 7 dias a caixa terminal óptica subterrânea deve ser retirada e cuidadosamente enxugada; • Estando externamente seca, a caixa terminal óptica subterrânea deve ser aberta e examinada internamente com fonte de luz ultravioleta, e verificada a possível contaminação fluorescente, o que revelará a penetração de água.	IEC 61300-2-25 NBR 14403 ABNT NBR IEC 60529
	Variação da atenuação após acomodação da fibra no estojo - Quando montadas as fibras ópticas no interior do estojo, utilizando sua capacidade máxima, com os procedimentos definidos pelo fabricante na documentação do produto, não deve ocorrer variação na atenuação da fibra maior do que 0,1 dB, para cada fibra individualmente. Nota: *Este ensaio não é aplicável a caixas terminais ópticas pré-terminadas (com coto e sem estojos para execução de emendas).*	IEC 61300-3-3 NBR 14415

Variação de temperatura: Quando submetida a 28 ciclos de temperatura de 6 h cada, com uma reentrada a cada 7 ciclos (quando aplicável), a caixa terminal óptica subterrânea não deve apresentar:

- Variação de atenuação > 0,5 dB durante o ensaio e > 0,2 dB após o ensaio, para cada fibra individualmente;
- Deformações maiores do que 5 % nas suas dimensões características;
- Qualquer dano ou deformação no sistema de fechamento;
- Sinais de penetração de água, quando submetida à verificação de hermeticidade.

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

- Condicionamento:
  - Alta temperatura = +75℃;
  - Baixa temperatura = -25℃.
- Recuperação: 2 h a 25℃;
- A atenuação deve ser medida, pelo menos, a cada 10 minutos.

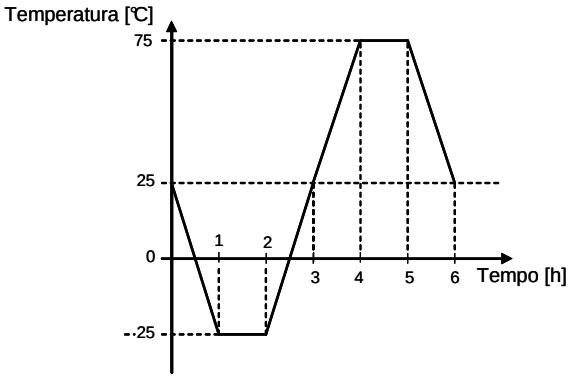


Figura 1: Ciclo de temperatura

Nota: *Após o 7º, 14º e o 21º ciclos, a caixa terminal deve permanecer durante 2 h a 25℃ e em seguida deve s er realizada a operação de re-entrada.*

IEC 61300-2-22

IEC 61300-3-3

NBR 14416

ABNT NBR IEC 60529

	Vibração - Quando submetida ao ensaio de vibração, a caixa terminal óptica subterrânea não deve apresentar: • Variação de atenuação maior que 0,1 dB, para cada fibra individualmente; • Desacomodação dos componentes internos que possam ter ocorrido, provenientes de qualquer deficiência de fixação; • Sinais de penetração de água, quando submetida à verificação de hermeticidade. O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: • Freqüência: 10 Hz a 55 Hz; • Duração do ciclo: 10 Hz a 55 Hz retornando a 10 Hz em aproximadamente 1 min; • Amplitude: 0,76 mm (1,52 mm pico a pico); • Número de ciclos: 360; • Tempo: 2 h em cada um dos planos mutuamente perpendiculares; • Durante o ensaio a atenuação deve ser medida com intervalos máximos de 20 s.	IEC 61300-2-1 IEC 61300-3-3 NBR 14408 ABNT NBR IEC 60529

Ensaios: Os ensaios devem ser realizados seqüencialmente dentro de cada grupo, conforme segue:

Ensaio	Corpos-de-Prova
Grupo I	
Exame visual	Todos (4)
Grupo II	
Exposição à névoa salina	1
Grupo III	
Verificação de hermeticidade inicial	(3)
Grupo IV	
Resistência ao ataque químico	1
Impacto	
Grupo V	
Flexão	1
Torção	
Tração	
Compressão	
Impacto	
Imersão em água	
GRUPO VI	
Variação de atenuação após acomodação da fibra no estojo	1
Variação de temperatura	
Vibração	

Data de entrada em vigor dos requisitos: 23/04/2009.

Produto:	**Caixa terminal óptica subterrânea para áreas residenciais e Pequenas Edificações Comerciais**	
Documentos normativos	**Requisitos**	**Método de ensaio**
	Pré-requisitos para homologação: Quando a Caixa terminal óptica subterrânea para áreas residenciais for fornecida com cabos ópticos, conectores e adaptadores ópticos convencionais e/ou os adaptadores ópticos reforçados, os mesmos devem estar homologados dos pela ANATEL. **Condições Gerais**: A Caixa terminal óptica subterrânea para áreas residenciais e pequenas edificações comerciais, pode ser utilizada na rede externa e interna, em locais onde não existam postos de gasolina, tráfego de veículos pesados ou manuseio de produtos combustíveis e tem como função principal realizar a interconexão entre as fibras ópticas do cabo óptico de distribuição com os cabos ópticos de acesso aos assinantes (drop). Como função secundária, pode permitir a realização de emendas entre fibras dos cabos de distribuição de baixa capacidade. **Da abrangência da certificação:** Cada processo de certificação e homologação se limitará a caixas com mesma construção e dimensões externas, podendo apresentar uma gama de capacidades. **Corpos-de-prova:** O fabricante deverá fornecer, para fins de certificação e homologação, amostras de caixas terminais na capacidade máxima abrangida pelo processo de homologação. A preparação dos corpos-de-prova deve ser executada pelo interessado, nas dependências do laboratório de ensaios, sob supervisão do mesmo, conforme o manual de montagem, instalação, operação e manutenção. Quando não definido no ensaio específico, o corpo-de-prova é definido como uma caixa terminal óptica subterrânea montada, utilizando cabos com comprimentos suficientes para a execução dos ensaios. O corpo-de-prova para o exame visual é definido como sendo a caixa terminal óptica subterrânea completa na sua condição de fornecimento.	

	O corpo-de-prova para o ensaio do Grupo II é definido como sendo a caixa terminal óptica subterrânea completa na sua condição de fornecimento. O corpo-de-prova para os ensaios do Grupo IV é definido como sendo a caixa terminal, montada com cabos ópticos, utilizando o cabo principal na capacidade máxima e com 3 cabos drop. O corpo-de-prova para o ensaio do grupo V é definido como sendo a caixa terminal óptica subterrânea, montada com cabos ópticos monomodo, utilizando o cabo principal na capacidade máxima e com todos os cabos drop conectados ou emendados. A quantidade de estojos deve ser aquela correspondente à capacidade máxima da Caixa terminal óptica subterrânea para áreas residenciais, sendo que todas as emendas devem estar agrupadas em apenas um estojo, ou em quantos forem necessários. **Monitoramento da variação de atenuação óptica:** O monitoramento da variação de atenuação do sinal óptico pode ser realizado através do método de medição direta, utilizando fonte e medidor de potência ou através de um reflectômetro óptico no domínio do tempo (OTDR), conforme a IEC 61300-3-3. **As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.**	
	Exame visual - Todas as partes e componentes do caixa terminal óptica subterrânea para áreas residenciais devem estar isentas de rebarbas, trincas, empenamentos, quebras e descolorações visíveis a olho nu, ou quaisquer outras imperfeições capazes de comprometer a aparência do produto. Os componentes metálicos devem estar isentos de corrosão e livres de depósito de qualquer outro material.	IEC 61300-3-1
	Exposição à névoa salina - Quando submetida a 360 h de exposição à névoa salina, a caixa terminal óptica subterrânea para áreas residências não deve apresentar: • Qualquer tipo de corrosão (exceto da cor branca) maior que 20% da área de todos os componentes metálicos da caixa terminal, com exceção do suporte de fixação, desde que não sejam comprometidas suas funcionalidades (verificadas com a operação destes componentes); • Qualquer tipo de corrosão (exceto da cor branca) maior que 20% da área do corpo externo da caixa, quando esta for metálica.	IEC 61300-2-26 NBR 8094

	Verificação de hermeticidade: Quando submetida ao ensaio para o segundo numeral característico 7, segundo a ABNT NBR IEC 60529, a Caixa terminal óptica subterrânea para áreas residenciais não deve evidenciar a entrada de água no seu interior após 15 min quando submersa em água. A presença de água fluorescente tingida no interior da Caixa terminal óptica subterrânea para áreas residenciais deve constituir falha. A verificação da hermeticidade dos corpos-de-prova consiste em: • Imergir o corpo-de-prova em um tanque com água com altura suficiente para cobri-lo com, pelo menos, 0,15 m de água, deixando as extremidades dos cabos para fora da água; • A água a ser utilizada deve ser tingida com fluoresceína sódica, estando a concentração da mistura na faixa de 0,01 % a 0,1 %; • Após 15 minutos a Caixa terminal óptica subterrânea para áreas residenciais deve ser retirada e cuidadosamente enxugada; • Estando externamente seca, a Caixa terminal óptica subterrânea para áreas residenciais deve ser aberta e examinada internamente com fonte de luz ultravioleta, e verificada a possível contaminação fluorescente, o que revelará a penetração de água.	ABNT NBR IEC 60529
	Impacto - **Quando submetida a um impacto de uma esfera de aço de 1 kg numa altura de 1 m, a caixa terminal óptica subterrânea para áreas residenciais não deve apresentar:** • **Deformação permanente maior que 5 % nas suas dimensões características;** • Fratura ou qualquer alteração na sua integridade física e estrutural; • Sinais de penetração de água, quando submetida à verificação de hermeticidade.	ABNT NBR IEC 60529

	Flexão - **Quando aplicados 2 ciclos de flexão em cada cabo, com ângulo variando de –30º a + 30º em relação a sua posição normal, em cada um dos dois eixos mutuamente perpendiculares, a Caixa terminal óptica subterrânea para áreas residenciais não deve apresentar:** • Sinais de deslocamento longitudinal superior a 10 mm em cada cabo; • Sinais de deslocamento longitudinal dos cabos nos sistemas de fixação internos; • Sinais de penetração de água, quando submetida à verificação de hermeticidade. O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: • Cargas para aplicação nos cabos: – Cabo principal: 100 N; – Cabos drop: 50 N. • **Duração do ciclo: 10 min, com tempo de permanência de 5 min nos ângulos de –30º e +30º;** • **Distância de flexão: 400 mm da entrada do cabo na Caixa terminal óptica subterrânea para áreas residenciais.**	IEC 61300-2-37 ABNT NBR IEC 60529

Torção - Quando aplicados 2 ciclos de torção em cada cabo, com ângulo variando de –90º a +90º em relação a sua posição normal, a Caixa terminal óptica subterrânea para áreas residenciais não deve apresentar:

- Sinais de deslocamento longitudinal superior a 10 mm em cada cabo;
- Sinais de deslocamento longitudinal dos cabos nos sistemas de fixação internos;
- Sinais de penetração de água, quando submetida à verificação de hermeticidade.

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

- Cargas para aplicação nos cabos: Conforme tabela 1 da IEC 61300-2-5;
- Distância de torção: 400 mm do da entrada do cabo na caixa terminal;
- Duração do ciclo: 10 min, com tempo de permanência de 5 min nos ângulos de –90º e +90º.

Tabela 1: Carga de tensionamento (IEC 61300-2-5)

Diâmetro nominal do cabo [mm]	**Carga recomendada** [N]
≤2,5	15
de 2,6 até 4,0	25
de 4,1 até 6,0	40
de 6,1 até 9,0	45
de 9,1 até 13,0	50
de 13,1 até 18,0	55
Nota: *A carga recomendada para os cabos de secção não circular dependerá da maior dimensão axial do cabo. As cargas devem ser aplicadas de acordo com os valores apresentados.*	

IEC 61300-2-5

NBR 14406

ABNT NBR IEC 60529

	Tração - **Quando submetida a uma carga axial aplicada em cada cabo, a caixa terminal óptica subterrânea para áreas residenciais não deve apresentar:** • Sinais de deslocamento longitudinal superior a 10 mm em cada cabo; • Sinais de deslocamento longitudinal dos cabos nos sistemas de fixação internos; • **Sinais de penetração de água, quando submetida à verificação de hermeticidade.** O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: • Cargas a serem aplicadas nos cabos: – Cabo principal: 100 N; – Cabo drop: 50 N. • Tempo de aplicação da carga: 2 h em cada cabo.	IEC 61300-2-4 NBR 14412 ABNT NBR IEC 60529
	Imersão em água - Quando submetida ao ensaio de imersão a Caixa terminal óptica subterrânea para áreas residenciais não deve evidenciar a entrada de água no seu interior após 7 dias quando submersa a 0,6 m de coluna de água. A presença de água fluorescente tingida no interior da Caixa terminal óptica subterrânea para áreas residenciais deve constituir falha. O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: • A Caixa terminal deve ser submetida a uma pressão hidrostática de 0,6 m de coluna d'água, durante 7 dias; • A água a ser utilizada deve ser tingida com fluoresceína sódica, estando a concentração da mistura na faixa de 0,01 % a 0,1 %; • Após 7 dias a Caixa terminal deve ser retirada e cuidadosamente enxugada; • Estando externamente seca, a caixa terminal deve ser aberta e examinada internamente com fonte de luz ultravioleta, e verificada a possível contaminação fluorescente, o que revelará a penetração de água.	IEC 61300-2-25 NBR 14403 ABNT NBR IEC 60529

	Variação da atenuação após acomodação da fibra no estojo - Quando montadas as fibras ópticas no interior do estojo, utilizando sua capacidade máxima, com os procedimentos definidos pelo fabricante na documentação do produto, não deve ocorrer variação na atenuação da fibra maior do que 0,1 dB, para cada fibra individualmente. *Nota: este ensaio não é aplicável a caixas pré-terminadas (com coto e sem estojos para execução de emendas).*	IEC 61300-3-3 NBR 14415

Variação de temperatura - Quando submetido a 14 ciclos de temperatura de 6 h cada, com uma reentrada a cada 7 ciclos (quando aplicável), a caixa terminal óptica subterrânea para áreas residenciais não deve apresentar:

- Variação de atenuação > 0.5 dB durante o ensaio e > 0.2 dB após o ensaio, para cada fibra individualmente;
- Deformações maiores do que 5% nas suas dimensões características;
- Qualquer dano ou deformação no sistema de fechamento;
- Sinais de penetração de água, quando submetida à verificação de hermeticidade.

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

- Condicionamento:
  - Alta temperatura = +75℃;
  - Baixa temperatura = -25℃.
- Recuperação: 2 h a 25℃;
- A atenuação deve ser medida, pelo menos, a cada 10 minutos.

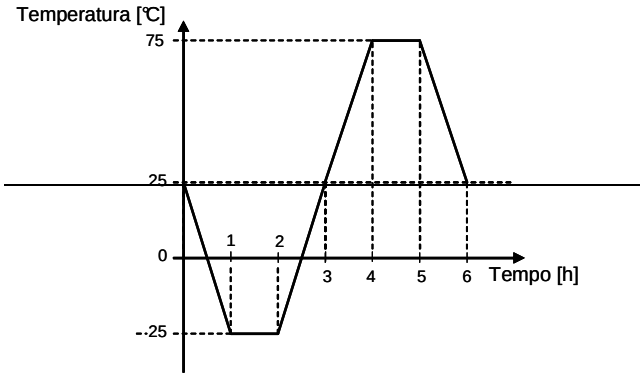


Figura 2: Ciclo de temperatura

Nota: *Após o 7º ciclo, a caixa óptica de pronto acesso deve permanecer durante 2 h a 25℃ e em seguida deve ser realizada a operação de re-entrada.*

IEC 61300-2-22

IEC 61300-3-3

NBR 14416

ABNT NBR IEC 60529

	Vibração - Quando submetida ao ensaio de vibração a Caixa terminal óptica subterrânea para áreas residenciais não deve apresentar: • Variação de atenuação maior que 0,1 dB, para cada fibra individualmente; • Desacomodação dos componentes internos que possam ter ocorrido, provenientes de qualquer deficiência de fixação; • Sinais de penetração de água, quando submetida à verificação de hermeticidade. O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: • Frequência: 10 a 55 Hz; • Duração do ciclo: 10 Hz a 55 Hz retornando a 10 Hz em aproximadamente 1 min; • Amplitude: 0,76 mm (1,52mm pico a pico); • Tempo: 30 min em cada um dos planos mutuamente perpendiculares; • Durante o ensaio a atenuação deve ser medida com intervalos máximos de 20 s.	IEC 61300-2-1 IEC 61300-3-3 NBR 14408 ABNT NBR IEC 60529

Ensaios: Os ensaios devem ser realizados seqüencialmente dentro de cada grupo, conforme segue:

Ensaio	Corpos-de-Prova
Grupo I	
Exame visual	Todos (3)
Grupo II	
Exposição à névoa salina	1
Grupo III	
Verificação de hermeticidade inicial	(2)
Grupo IV	
Flexão	1
Torção	
Tração	
Impacto	
Imersão em água	
GRUPO V	
Variação de atenuação após acomodação da fibra no estojo	1
Variação de temperatura	
Vibração	

Data de entrada em vigor destes requisitos: 18/05/2011.

Produto:	**Central de comutação digital**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
SDT 201-200-702 Especificação Geral - Características Técnicas e Funcionais do Serviço Discagem Interurbana e Local a Cobrar (DIC/DLC), padrão, emissão 04, abril de 1998	DIC/DLC 5. ; 5.06; 5.07; 5.08; 5.09; 5.10; 5.11; 5.12; 5.13; 5.14; 5.15; 5.16; 5.17; 6.07; 6.08; 6.09; 6.13;	- vide notas III e IV;
Anexo à Resolução n° 86 de 30 de dezembro de 1998 - Regulamento de Numeração do STFC	Inciso II do art. 29.; com a devida alteração estabelecida na Resolução nº 156/99; Inciso II do art. 30.; Plano de numeração, na íntegra;	- vide notas III e IV;
SDT 210-110-702 Especificações de Sinalização entre registradores para a Rede Nacional de Telefonia via Terrestre, padrão, emissão 03, abril de 1996	Sinalização entre registradores 7. ; 7.01; 7.02; 7.03; 7.04; 7.05; 7.06; 7.07; 7.08; 7.09; 7.10; 7.11; 7.12; 8. ; 8.01; 8.02; 8.03; 8.04; 8.05; 8.06; 8.07; 8.08; 8.09; 8.10; 8.11; 8.12; 8.13; 8.14; 9. ; 9.01; 9.02; 9.03; 9.04; 9.05; 9.06; 9.07; 9.08; 9.09; 9.10; 9.11; 9.12; 9.13; 9.14; 9.15; 9.16; 9.17; 9.18; 9.19; 10. ; 10.01; 10.02; 10.03; 10.04; 10.05; 10.06; 10.07; 10.08; 10.09; 10.10; 10.11; 10.12; 10.13; 10.14; 10.15; 10.16; 10.17; 10.18; 10.19; 11. ; 11.01; 11.02; 11.03; 11.04 - Com o seguinte texto: “O nível absoluto de potência, medido em regime permanente, para cada uma das duas freqüências constituintes do sinal multifreqüencial, é de (-8 ±1) dBm medido na interface digital de saída da Central Telefônica”; 11.05; 11.08 - (Recepção dos Sinais) com o seguinte texto: “Com a aplicação de um sinal multifreqüencial na interface digital de entrada da Central Telefônica, cada um dos detetores de sinalização deverá funcionar dentro dos seguintes limites: a - cada freqüência aplicada deve ter seu valor nominal com uma tolerância de ±10 Hz ;	- vide notas III e IV;

Produto: **Central de comutação digital**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	b - o nível absoluto de potência de cada sinal aplicado deve estar entre -5 dBm e -35 dBm"; 11.09; Anexo I; Anexo II; Anexo III; Anexo IV;	
SDT 210-110-703 Especificações de Sinalização de Linha para a Rede Nacional de Telefonia via Terrestre, padrão, emissão 03, abril de 1996	Sinalização de linha 5. ; 5.01; 5.02; 5.03; 5.04; 5.05; 5.06; 5.07; 5.08; 5.09; 5.10; 5.11; 5.12; 5.13; 5.14; 5.15; 5.16; 5.17; 5.18; 5.19; 5.20; 5.21; 5.22; 5.23; 5.24; 5.25; 5.26; 5.27; 7. ; 7.01; 7.02; 7.03; 7.04; 7.05; 7.06; 7.07; 7.08; 7.09; 7.10; 7.11; 7.12; 7.13; 7.14; 7.15; 7.16; 7.17; 7.18; 7.19; 7.20; 7.21; 7.22; 7.23; 7.24; 7.25; Anexo 1; Anexo 2; Anexo 3; Anexo 4; Anexo 6; Anexo 7; Anexo 8; Anexo 9; Anexo 13; Anexo 14; Anexo 15; Anexo 16; Anexo 17; Anexo 18; Anexo 19; Anexo 20; Anexo 21; Anexo 22; Anexo 23; Anexo 24; Anexo 25; Anexo 26; Anexo 27;	- vide notas III e IV;
SDT 220-001-722 CPA-T Serviços Suplementares, padrão, emissão 03, abril de 1998	4. ; 4.01; 4.02; 4.03; 4.04; 4.05; 4.06; 4.07; 4.08; 4.09; 4.10; 4.11; 4.12; 4.13; 4.14; 4.15; 5. ; 5.01; 5.02; 5.03; 5.04; 5.05; 5.06; 5.07; 5.08; 5.09; 5.10; 5.11; 5.12; 5.13; 5.14; 5.15; 5.16; 5.17; 5.18;	- vide notas III e IV;
SDT 220-250-701 CPA.T - Interfaces com Equipamentos Terminais, padrão, emissão 04, abril de 1998	Interface com equipamentos terminais 5. ; 5.01; 5.02; 5.03; 5.04; 5.05; 5.06; 5.17; 5.18; 5.19; 5.20; 5.22; 5.23; 5.24; 5.25; 5.26; 5.27; 6. ; 6.01; 6.02; 6.03; 6.04; 6.05;	- vide notas III e IV;
SDT 220-250-704 CPA-T - Categorias e Discriminações de Terminais Telefônico e Junções, padrão, emissão 03, abril de 1998	Categorias e discriminações de terminais e junções 5. ; 5.01; 5.02; 5.03; 5.04; 5.05; 5.06; 5.07; 5.08; 5.09; 5.10; 5.11; 5.12; 5.13; 5.14; 5.15; 5.16; 5.17; 5.18; 5.19; 5.20; 5.21; 5.22; 5.23; 6. ;	- vid e notas III e IV;

Produto:	**Central de comutação digital**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	6.01; 6.02; 6.03; 6.04, exceto 6.04 a; 6.05, exceto 6.05 b; 6.06; 6.07; 6.08; 6.09, exceto 6.09 a; 6.10, exceto 6.10 b; 6.11; 6.12;	
SDT 220-250-706 Especificações das Características de Transmissão de Centrais CPA-T, padrão, emissão 04, abril de 1998	Característica de transmissão 6. ; 6.15; 6.16; 6.17; 6.18; 6.19; 6.20; 6.21; 6.22; 6.23; 6.24; 6.25; 6.26; 6.32; 6.33; 6.34; 6.35; 6.36; 6.37; 6.38; 6.41;	- vide notas III e IV;
SDT 220-250-707 CPA-T Interfaces de Transmissão: Características Elétricas e Físicas, padrão, emissão 04, abril de 1998	Interfaces de transmissão 6. ; 6.01; 6.02; 6.03; 6.04; 6.05; 6.06; 6.07 a; 6.13; 6.14; 6.17; 7. ; 7.01; 7.02; 7.03; 7.04; 7.05; 7.06; 7.07; 8. ; 8.01; 8.02; 8.03; 8.04; 8.05; 8.06; 9. 9.01; 9.02; 9.03; 9.04; 9.05; 9.06; 9.07; 9.08; 9.09; 9.10; 9.11; 9.12; 9.13; 9.14; 9.15; 9.16; 9.17; 9.18; 10. ; 10.03; 10.04; 10.05;	- vide notas III e IV;
SDT 220-250-708 Requisitos de Sincronismo para Elemento de Rede CPA-T, padrão, emissão 04, abril de 1998	Sincronismo 5. ; 5.01; 5.02; 5.03; 7. ; 7.09 a; 7.11; 7.12; 8. ; 8.01; 9. ; 9.01; 9.02; 9.03; 9.04; 9.06; 10. ; 10.01; 10.02; 10.03; 10.04; 11. ; 11.01; 12. ; 12.01; 12.02; 12.03; 12.04; 12.05; 13. ; 13.02; 13.03; 13.04; 13.05; 13.06; 13.08;	- vide notas III e IV;
SDT 220-250-709 CPA-T Encaminhamento, padrão, emissão 03, abril de 1998	Encaminhamento 5. ; 5.01 a 5.06 Obedecendo às quantidades de dígitos do Regulamento de Numeração do STFC emitido pela Anatel;	- vide notas III e IV;

Produto: **Central de comutação digital**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	5.14; 5.15; 5.18; 5.19; 5.25; 5.28; 5.32; 5.33; 5.34; 5.35; 5.36; 5.37; 5.42; 5.43; 5.44; 6. ; 6.01;	
SDT 220-250-711 CPA-T Requisitos Mínimos de Tarifação, padrão, emissão 04, abril de 1998	Requisitos mínimos de tarifação 5; 5.1; 5.3; 54; 5.5; 5.6; 5.13; 5.15; 5.16; 5.17; 5.19; 5.20; 5.21; 6; 6.1; 6.11; 6.12; 7; 7.1; 7.2; 7.5; 7.6; 7.7; 7.8; 7.9; 8; 8.1; 8.2; 8.3; 8.6; 10; 10.5; 10.15; 10.17; 10.18; Os requisitos de tarifação devem estar de acordo com a Estrutura e Valores Terifários do STFC, emitido pela Anatel.	- vide notas III e IV;
SDT 220-250-715 Interfuncionamento entre os Sistemas de Sinalização para a Rede Nacional de Telecomunicações ISUP-TUP, ISUP-5C/Linha, padrão, emissão 01, junho de 1995	Interfuncionamento ISUP/TUP, ISUP/5C 5. ; 5.01; 5.02; 5.07; 5.08; 5.09; 5.10; 6. ; 6.01; 6.02; 6.03; 6.06; 6.07; 6.08; 6.09; 7. ; 7.01; 7.02; 7.03; 7.04; 7.05; 7.06; 7.07; 8. ; 8.01; 8.02; 8.03; 8.04; 8.05; 8.06; 9. ; 9.01; 9.02; 9.03; 9.04; 9.05; 9.06; 9.07; 9.08; 9.09; 10. ; 10.01; 10.02; 10.03; 10.04; Anexo I; Anexo II; Anexo III; Anexo V; Anexo VI; Anexo VIII; Anexo IX; Anexo XI; Anexo XII; Anexo XIV;	- vide notas III e IV;
SDT 220-250-717 CPA-T Supervisão de Tempo, padrão, emissão 04, abril de 1998	Supervisão de tempo 6. ; 6.46; 6.47; 6.48; 6.49; 6.50; 6.61; 6.62; 6.63; 6.64; 6.65; 7; 7.01; 7.02; 7.03; 7.04; 7.05; 7.06; 7.07; 7.08; 7.09; 7.10; 7.11; 7.12; 7.13; 7.14; 7.15; 7.16; 7.17; 7.18; 7.19; 7.20; 7.21; 7.22; 7.23; 7.24; 7.25; 7.26; 7.27; 7.28; 7.29; 7.30; 7.31; 7.32; Itens 9.01 a 9.03, incluindo que o valor da temporização da Mensagem de Endereço Completo deve ser de 20 a 30 segundos;	- vide notas III e IV;

Produto:	**Central de comutação digital**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	Itens 9.04 a 9.06, incluindo que o valor da temporização da Mensagem de Atendimento deve ser de, no mínimo, 60 segundos; Itens 9.07 a 9.09, incluindo o valor da temporização para recepção da Mensagem de Desligar para Frente deve ser de, no mínimo, 60 segundos; Itens 9.13 a 9.15, incluindo o valor da temporização para recepção da Mensagem de Confirmação de Desconexão deve ser de, no mínimo, 60 segundos;	
SDT 220-250-732 Subsistema de Usuário RDSI-ISUP Sistema de Sinalização por Canal Comum Nº 7, padrão, emissão 03, abril de 1998	Subsistema de Usuário RDSI-ISUP SCC#7 4. ; 4.01; 4.02; 4.03;	- vide notas III e IV;
SDT 220-250-735 Subsistema de Transferência de Mensagens - MTP Sistema de Sinalização por Canal Comum Nº 7, padrão, emissão 02, abril de 1998	Subsistema de transferência de mensagem MTP SCC#7 4.01; 4.02; 4.03; 4.04; 4.05; 4.06; 4.07; 4.08; 4.09; 4.10; 4.11;	- vide notas III e IV;
Anexo à Resolução n° 442 de 21 de julho de 2006 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Compatibilidade Eletromagnética	- Na íntegra onde for aplicável.	- vide notas III, IV e V.

Produto:	**Central de comutação e controle - CCC**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Anexo à Resolução n° 86 de 30 de dezembro de 1998 - Regulamento de Numeração do STFC	Inciso II do art. 29.; com a devida alteração estabelecida na Resolução nº 156/99; Inciso II do art. 30.; Plano de numeração, na íntegra;	- vide notas III e IV;
Quando houver Sinalização de Canal Associado (SCA) SDT 210-110-702 Especificações de Sinalização entre registradores para a Rede Nacional de Telefonia via Terrestre, padrão, emissão 03, abril de 1996;	Sinalização entre registradores 7; 7.01; 7.02; 7.03; 7.04; 7.05; 7.06; 7.07; 7.08; 7.09; 7.10; 7.11; 7.12; 8; 8.01; 8.02; 8.03; 8.04; 8.05; 8.06; 8.07; 8.08; 8.09; 8.10; 8.11; 8.12; 8.13; 8.14; 9; 9.01; 9.02; 9.03; 9.04; 9.05; 9.06; 9.07; 9.08; 9.09; 9.10; 9.11; 9.12; 9.13; 9.14; 9.15; 9.16; 9.17; 9.18; 9.19; 10; 10.01; 10.02; 10.03; 10.04; 10.05; 10.06; 10.07; 10.08; 10.09; 10.10; 10.11; 10.12; 10.13; 10.14; 10.15; 10.16; 10.17; 10.18; 10.19; 11; 11.01; 11.02; 11.03; 11.04 - Com o seguinte texto: “O nível absoluto de potência, medido em regime permanente, para cada uma das duas freqüências constituintes do sinal multifreqüencial, é de (-8 ±1) dBm medido na interface digital de saída da Central Telefônica”; 11.05; 11.08 - (Recepção dos Sinais) com o seguinte texto: “Com a aplicação de um sinal multifreqüencial na interface digital de entrada da Central Telefônica, cada um dos detetores de sinalização deverá funcionar dentro dos seguintes limites: a – cada freqüência aplicada deve ter seu valor nominal com uma tolerância de ±10 Hz ; b - o nível absoluto de potência de cada sinal aplicado deve estar entre -5 dBm e -35 dBm; 11.09;	- vide notas III e IV;

Produto:	**Central de comutação e controle - CCC**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	Anexo I; Anexo II; Anexo III; Anexo IV;	
SDT 210-110-703 Especificações de Sinalização de Linha para a Rede Nacional de Telefonia via Terrestre, padrão, emissão 03, abril de 1996	Sinalização de linha 5; 5.19; 5.20; 5.21; 5.22; 5.23; 5.24; 5.25; 5.26; 5.27; 7; 7.11; 7.12; 7.13; 7.14; 7.15; 7.16; 7.17; 7.18; 7.19; 7.20; 7.21; 7.22; 7.23; 7.24; 7.25; Anexo 4; Anexo 20; Anexo 21; Anexo 22; Anexo 23; Anexo 24; Anexo 25; Anexo 26; Anexo 27;	- vide notas III e IV;
SDT 220-250-707 CPA-T Interfaces de Transmissão: Características Elétricas e Físicas, padrão, emissão 04, abril de 1998	Interfaces de Transmissão 7; 7.01; 7.02; 7.03; 7.04; 7.05; 7.06; 7.07; 8; 8.01; 8.02; 8.03; 8.04; 8.05; 8.06; 9; 9.01; 9.02; 9.03; 9.04; 9.05; 9.06; 9.07; 9.08; 9.09; 9.10; 9.11; 9.12; 9.13; 9.14; 9.15; 9.16; 9.17; 9.18; 10; 10.03; 10.04; 10.05;	- vide notas III e IV;
SDT 220-250-708 Requisitos de Sincronismo para Elemento de Rede CPA-T, padrão, emissão 04, abril de 1998	Sincronismo 5; 5.01; 5.02; 5.03; 7; 7.09 a; 7.11; 7.12; 8; 8.01; 9; 9.01; 9.02; 9.03; 9.04; 9.06; 10; 10.01; 10.02; 10.03; 10.04; 11; 11.01; 12; 12.01; 12.02; 12.03; 12.04; 12.05; 13; 13.02; 13.03; 13.04; 13.05; 13.06; 13.08;	- vide notas III e IV;
SDT 220-250-717 CPA-T Supervisão de Tempo,	Supervisão de tempo	- vide notas III e IV;

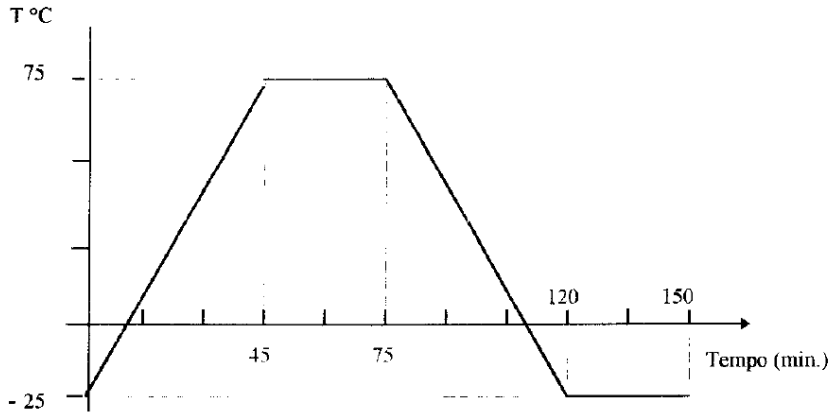
Produto:	**Central de comutação e controle - CCC**

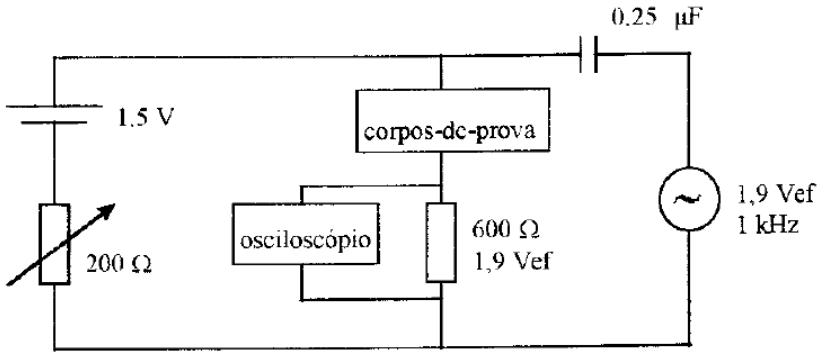
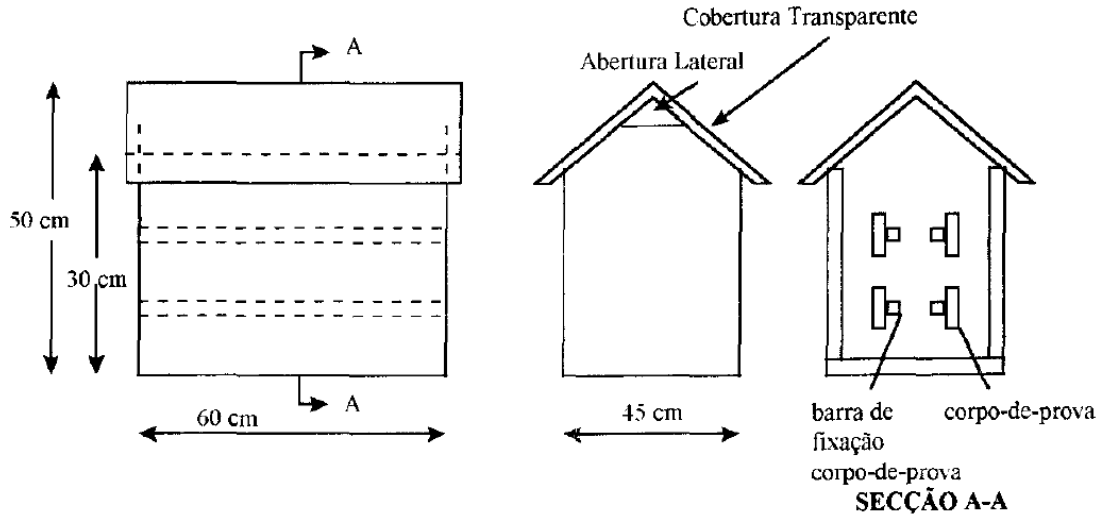
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
padrão, emissão 04, abril de 1998	6. ; 6.46; 6.47; 6.48; 6.49; 6.50; 6.61; 6.62; 6.63; 6.64; 6.65; 7; 7.01; 7.02; 7.03; 7.04; 7.05; 7.06; 7.07; 7.08; 7.09; 7.10; 7.11; 7.12; 7.13; 7.14; 7.15; 7.16; 7.17; 7.18; 7.19; 7.20; 7.21; 7.22; 7.23; 7.24; 7.25; 7.26; 7.27; 7.28; 7.29; 7.30; 7.31; 7.32; Itens 9.01 a 9.03, incluindo que o valor da temporização da Mensagem de Endereço Completo deve ser de 20 a 30 segundos; Itens 9.04 a 9.06, incluindo que o valor da temporização da Mensagem de Atendimento deve ser de, no mínimo, 60 segundos; Itens 9.07 a 9.09, incluindo o valor da temporização para recepção da Mensagem de Desligar para Frente deve ser de, no mínimo, 60 segundos; Itens 9.13 a 9.15, incluindo o valor da temporização para recepção da Mensagem de Confirmação de Desconexão deve ser de, no mínimo, 60 segundos;	
Sistema de Sinalização por Canal Comum Nº 7 – ISUP Prática Telebrás SDT 220-250-732 Subsistema de Usuário RDSI-ISUP, Sistema de Sinalização por Canal Comum Nº 7, padrão, emissão 03, abril de 1998	4. ; 4.01; 4.02; 4.03;	Recomendação ITU-T Q.784; - vide notas III e IV;
Sistema de Sinalização por Canal Comum Nº 7 – MTP Prática Telebrás SDT 220-250-735 Subsistema de Transferência de Mensagens - MTP Sistema de Sinalização por Canal Comum Nº 7, padrão, emissão 02, abril de 1998;	Subsistema de transferência de mensagem MTP SCC#7 4.01; 4.02; 4.03; 4.04; 4.05; 4.06; 4.07; 4.08; 4.09; 4.10; 4.11;	Camada 2 - Recomendação ITU-T Q.781; Camada 3 - Recomendação ITU-T Q.782; - vide notas III e IV;
Sistema de Sinalização por Canal Comum Nº 7 – SCCP Prática Telebrás SDT 220-250-731 Subsistema de Controle de Conexões de Sinalização- SCCP do Sistema de Sinalização por Canal Comum nº 7, padrão, emissão 01, de julho de 1994		Recomendação ITU-T Q.786;
Sistema de Sinalização por Canal Comum Nº 7 –TCAP Recomendações ITU-T Q.771 a Q.775		Recomendação ITU-T Q.787
Se usar tecnologia com padrão GSM Para as interfaces GSM_MAP: Especificação GSM 09.02 versão 7.8.0 release 1998		- vide notas III e IV;
Se usar tecnologia de padrão diferente do GSM		- vide notas III e IV;

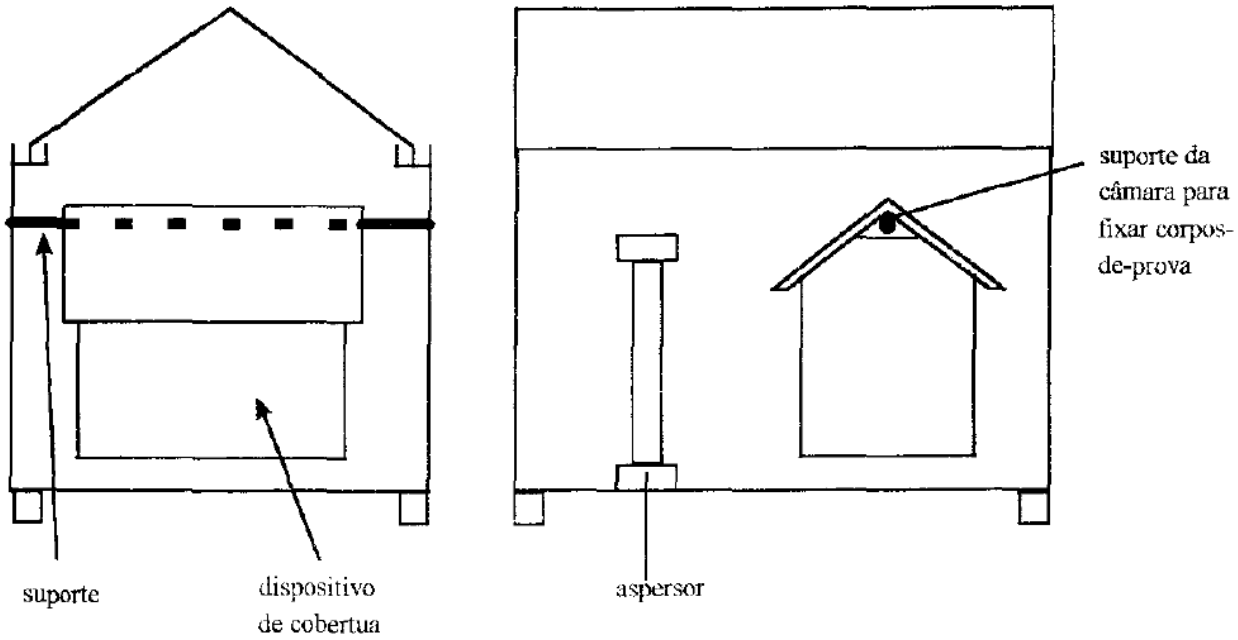
Produto:	**Central de comutação e controle - CCC**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Nas interfaces MSC-HLR, MSC-VLR, MSC-MSC - Recomendação ANSI EIA/TIA 41-C Cellular Radiotelecommunication Intersystem Operation		
Anexo à Resolução n° 442 de 21 de julho de 2006 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Compatibilidade Eletromagnética	- Na íntegra onde for aplicável.	- vide notas III, IV e V.

Produto:	**Conector de blindagem (CBCT/CBVT)**

Requisitos Técnicos	Procedimentos de ensaios
a) Resistência elétrica de conexão inicial – A resistência elétrica de conexão inicial do corpo de prova não deve ser superior a 5,0 miliohms.	- A resistência elétrica de conexão deve ser medida conforme ASTM B 539, método A, com corrente de energização de 100 mA. - A resistência deve ser medida a 1 cm dos terminais de conexão.
b) Suportabilidade de corrente – Quando submetido a uma corrente de 260 A (rms) por 20 segundos, não deve ocorrer qualquer dano físico ou estrutural em qualquer parte ou componente do corpo de prova, e a variação da resistência elétrica de conexão não deve ser superior a 5,0 miliohms.	- O circuito deve ser mondado de forma a aplicar a corrente através do corpo de prova, usando as duas extremidades expostas do elemento condutor. - Aplicar, no corpo de prova, uma corrente de 260 A (60 Hz) durante 20 segundos. - A continuidade elétrica e a integridade física e estrutural do corpo de prova devem ser mantidas. - Após 24 horas nas condições normais de laboratório, realizar a medição de resistência elétrica de conexão, conforme o procedimento de ensaio do item a), e comparar com os valores medidos no ensaio de resistência elétrica de conexão inicial.
c) Variação rápida de temperatura – Quando submetido a 300 ciclos, de 150 minutos cada ciclo, com temperatura variando de –25 ºC a 75 ºC, o corpo de prova não deve apresentar variação na resistência elétrica de conexão maior que 5,0 miliohms, nem danos físicos ou estruturais em qualquer de suas partes ou componentes.	- Submeter os corpos de prova a 300 ciclos de variação rápida de temperatura. - Cada ciclo tem a duração de 150 minutos, com permanência de 30 minutos, às temperaturas de –25 ºC e de 75 ºC, conforme mostrado na figura abaixo.  - Após o condicionamento, verificar a integridade física e estrutural dos corpos de prova. - Realizar a medição de resistência elétrica de conexão, conforme o item a), e comparar com os valores medidos no ensaio de resistência elétrica de conexão inicial.
d) Vibração – Quando submetido a ciclos de vibração com freqüência variando de 10 Hz a 55 Hz, e retornando a 10Hz em aproximadamente 1 minuto, com amplitude de 0,76 mm (1,52 mm pico-a-pico), durante 2 horas em cada um dos três eixos mutuamente perpendiculares, o corpo de prova não deve apresentar variação na	- Fixar os corpos de prova na mesa vibratória e interligá-los em série pelas extremidades dos elementos condutores. - Submeter os corpos de prova a ciclos de freqüência variando de 10 Hz a 55 Hz, e retornando a 10 Hz, com um minuto de duração por ciclo (deslocamento pico-a-pico 1,52 mm) sendo o tempo de duração do ensaio de 2 horas em cada um dos três eixos mutuamente perpendiculares dos corpos de prova. - Monitorar, durante os últimos cinco ciclos, a continuidade elétrica e a ocorrência de ruídos utilizando osciloscópio, conforme a figura abaixo.

Requisitos Técnicos	Procedimentos de ensaios
resistência elétrica de conexão maior que 5,0 miliohms, descontinuidade elétrica ou ruídos durante o ensaio e danos físicos ou estruturais em qualquer de suas partes ou componentes.	 - Verificar, após o condicionamento, a integridade física e estrutural dos corpos de prova. - Realizar a medição de resistência elétrica de conexão, conforme o item a), e comparar com os valores obtidos no ensaio de resistência elétrica de conexão inicial.
e) Exposição à névoa salina (indiretamente) – O corpo-de-prova, quando submetido a 30 dias de exposição à névoa salina, conforme a ABNT NBR 8094, protegido por cobertura, não deve apresentar: a) Nenhum sinal de corrosão, exceto da cor branca em todos os seus componentes metálicos. b) Variação superior a 5,0 miliohms na resistência elétrica de conexão.	- Fixar os corpos de prova no interior do dispositivo de cobertura para ensaios de exposição indireta, de modo que fiquem na posição horizontal. O dispositivo de cobertura deve ser confeccionado com material resistente à corrosão, preferencialmente materiais poliméricos, com as dimensões apresentadas na figura abaixo, cabendo pequenas adaptações em função do volume da câmara a ser utilizada. As duas aberturas laterais, descontada a área preenchida pelo suporte da câmara, deve resultar em uma área útil total de 40,0 cm^2 ± 10%. 

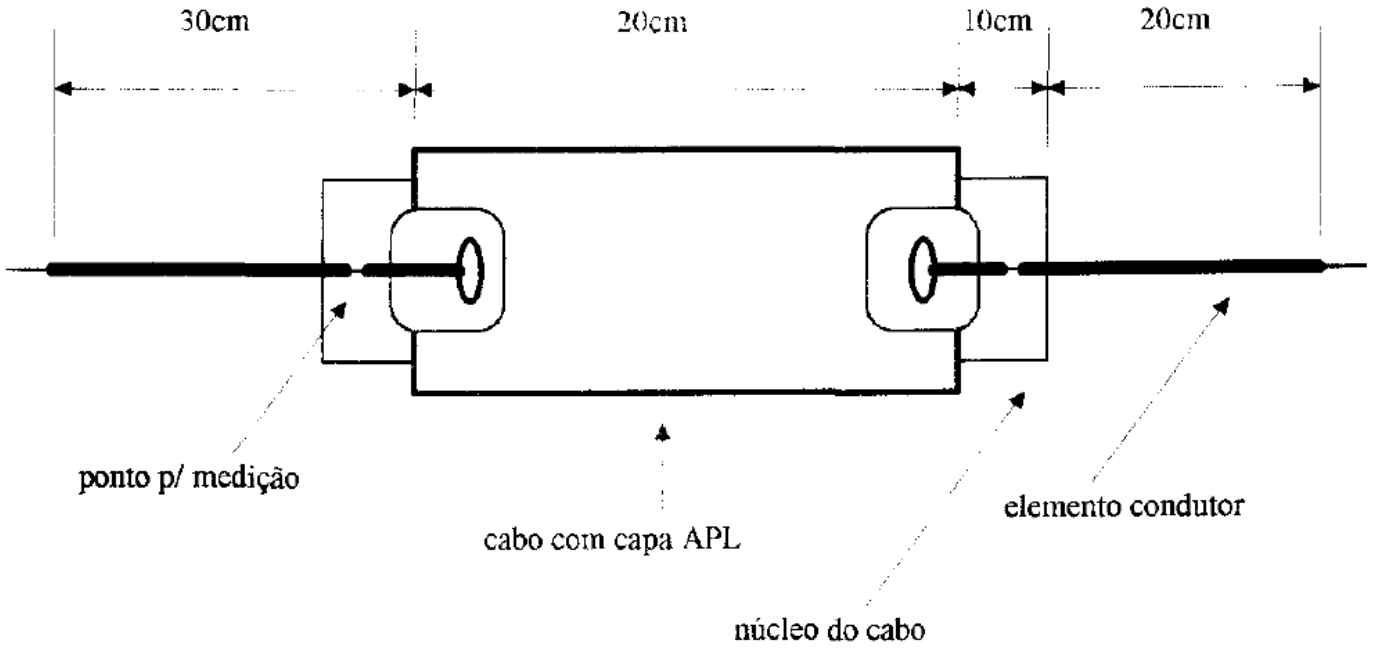
Requisitos Técnicos	Procedimentos de ensaios
	- Acomodar o dispositivo de cobertura no interior da câmara de névoa salina, conforme a figura abaixo:  - Submeter os corpos de prova a 30 dias de exposição em câmara de névoa salina, conforme a norma NBR 8094. - Após o condicionamento, retirar os corpos de prova e deixá-los estabilizar nas condições normais de laboratório. - Realizar a medição de resistência elétrica de conexão, conforme o item a), e comparar com os valores de resistência elétrica medidos inicialmente.
f) Tração nas conexões – Quando submetido a uma carga de tração constante de 350 N, o corpo de prova não deve apresentar variação na resistência elétrica de conexão maior que 2,0 miliohms nem deslizamento.	- Fixar o corpo de prova na máquina ou dispositivo de tração, pelos elementos condutores, e submetê-lo a uma carga de tração constante de 350 N. - Realizar a medição de resistência elétrica de conexão, conforme o item a), e comparar com os valores de resistência elétrica medidos inicialmente.
g) Torque nos terminais – Quando submetidos a um torque de 3 Nm, os terminais do tipo “garfo” ou “gancho” não devem apresentar deformação que evidencie alteração de sua curvatura interna.	- Fixar o corpo de prova. - Instalar o terminal tipo “garfo” ou “gancho” no parafuso prisioneiro. - Aplicar uma força de torque de 3 Nm na porca, utilizando um torquímetro, sendo que, se o terminal for do tipo gancho, o ensaio deve ser realizado nas duas possibilidades de posicionamento do terminal.

Condições de Ensaio

1. Quando não especificado, os ensaios devem ser realizados à temperatura de 25 ºC ± 3 ºC e umidade relativa de 60% ± 10%.

Preparação dos Corpos de Prova

2. Os corpos de prova podem ser preparados independentemente dos modelos, ou seja; podem ser preparados a partir de qualquer uma das configurações do conector de blindagem.
3. A preparação dos corpos de prova deve ocorrer no laboratório onde o ensaio será realizado, pelo fabricante / requisitante, ou pelo Laboratório, se assim for acordado por ambas as partes, conforme instruções próprias e de aplicação do mesmo. Os materiais, insumos e ferramentas que forem necessários para a realização dos ensaios, devem ser fornecidos para o laboratório.
4. O corpo de prova é definido como sendo o conjunto mostrado na figura abaixo. Para a sua preparação, deve-se utilizar um pedaço de cabo telefônico com capa APL de aproximadamente 40 cm de comprimento, da qual a capa APL é retirada nas extremidades de forma que a parte central fique com um comprimento de 20 cm (os condutores do núcleo do cabo devem ser amarrados nas extremidades), instalar um terminal de conexão em cada extremidade da capa APL conectado ao elemento condutor com aproximadamente 30 cm de comprimento, cuja isolação deve ser retirada a 1 cm da terminação e nas extremidades para a execução das medições (as partes expostas do núcleo do condutor devem ser estanhadas para fins de proteção contra oxidação).



5. Para os ensaios dos grupos II, III, IV e V, devem ser preparados 3 corpos de prova utilizando cabo CTP APL 40-20 e 3 corpos de prova utilizando cabo CTP APL 40-200. Podem ser utilizados outros cabos com capa APL, desde que os diâmetros sejam os mesmos.

Grupos de Ensaios

6. Os ensaios são divididos em 5 grupos, sendo seqüenciais dentro de cada grupo. Os ensaios e a distribuição dos corpos de prova estão mostrados na tabela abaixo.

Ensaio	Corpos de prova
Grupo I - Resistência Elétrica de Conexão Inicial	Todos
Grupo II - Variação Rápida de Temperatura. - Vibração	6 corpos de prova
Grupo III	6 corpos de prova

- Suportabilidade de Corrente	
Grupo IV - Exposição à Névoa Salina	6 corpos de prova
Grupo V - Tração nas Conexões - Torque nos Terminais	6 corpos de prova

Tabela 1 – Grupo de Ensaios

Produto:	**Conector de Aterramento**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
NBR 13571 – FEV 1996 – Haste de Aterramento de Aço Cobreada e Acessórios.	5.5.1- Resistência elétrica da conexão de aterramento; 5.5.2 Resistência elétrica da emenda; 5.6.1 Tração Mecânica da luva emenda. – Espessura da camada de estanho: Este requisito deve ser aplicado, exclusivamente, aos conectores de compressão tipo Parafuso Fendido, conforme os itens 4.2.7 e 6.5.14 da NBR5370 – NOV. 1990- Conectores de Cobre Para Condutores Elétricos em Sistemas de Potencia	- NBR 13571 –FEV 1996
UL 467 – SET/2004 - Equipamentos de Aterramento e Ligação.	12.2- Teste de tração ; 14- Teste de corrente; Nota: Estes requisitos devem ser aplicados, exclusivamente, aos conectores de compressão tipo cunha.	UL 467 – SET/2004
	Marcação e identificação da Homologação: 1. Nome ou marca do fabricante deve ser gravado em relevo nos conectores e luvas de emenda; 2. A marcação do selo Anatel e a identificação do código de homologação e do código de barras deverão ser apresentadas na embalagem externa do produto, em conformidade com o disposto no artigo 39 do Regulamento para Certificação e Homologação de Produtos para Telecomunicações, aprovado pela Resolução 242, de 30.11.2000. Adicionalmente, poderão ser utilizados meios de impressão gráfica nos catálogos dos produtos ou na documentação técnica pertinente.	

Observações :

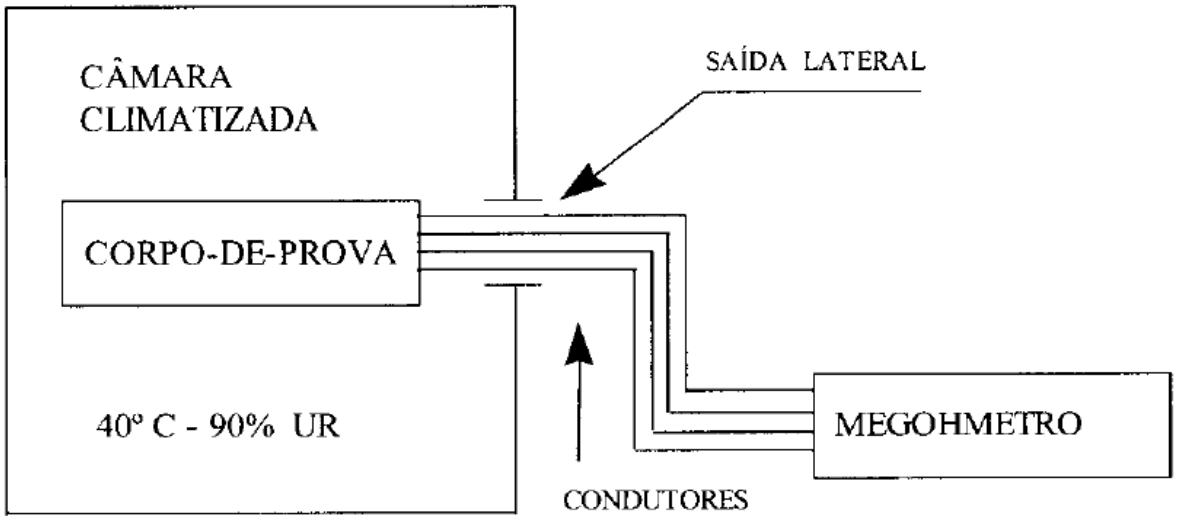
1- Os requisitos descritos são aplicáveis aos seguintes tipos de conectores:
- tipo parafuso fendido e conector para ligação - Haste Condutor Terra, conforme SDT 235-610-700/ AGO 1979;
- Conector de aterramento(haste - condutor) e conector de haste de aterramento (haste-haste), conforme NBR 13571/FEV 1996;
- Conector de compressão tipo cunha, conforme UL 467/ SET 2004.

2- Requisitos aplicáveis a partir de 30/04/2007.

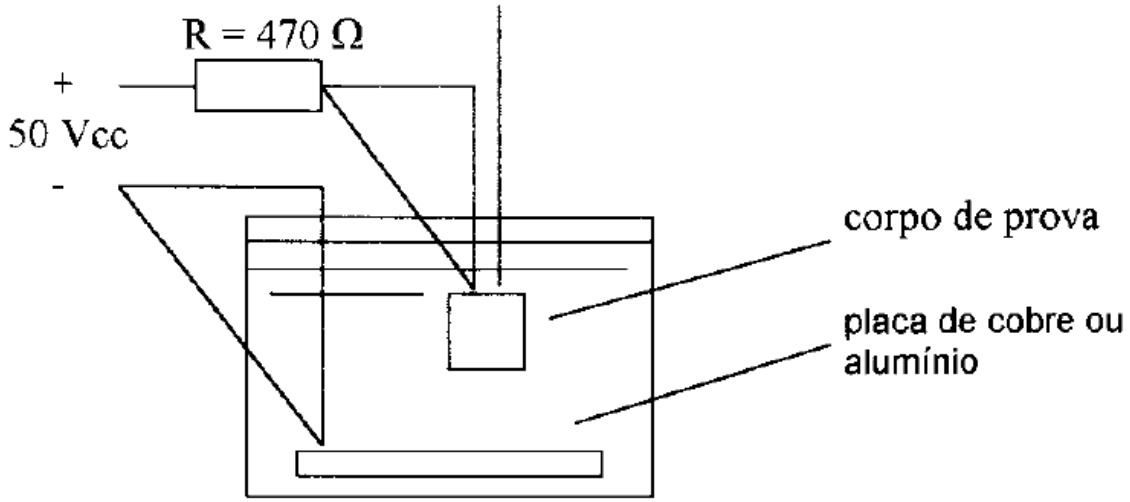
Produto:	**Conector para cabo coaxial (Todos os tipos)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
Anexo à Resolução n° 399, de 15 de abril de 2005 - Norma para Certificação e Homologação de Conectores para Cabos Coaxiais	- Na íntegra	- Vide Norma

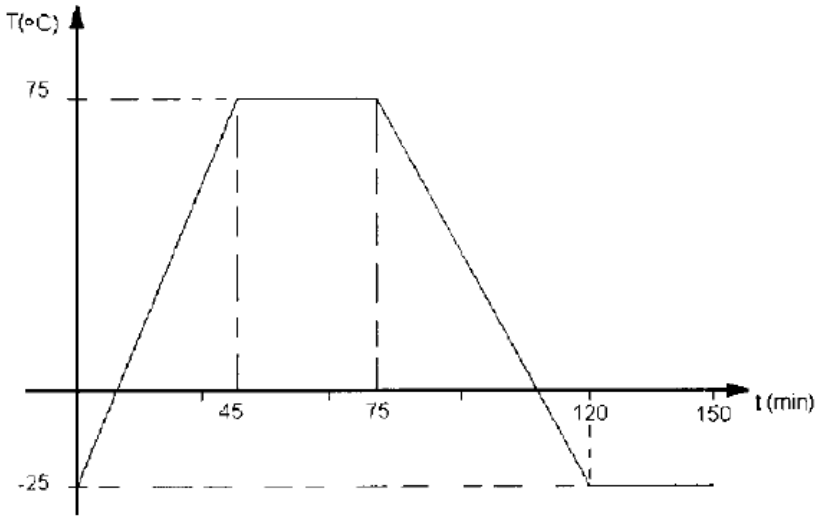
Produto:	**Conector para cabo telefônico (seco, impregnado e selado)**

Requisitos Técnicos	Procedimentos de ensaios
a) Resistência elétrica de conexão – A variação máxima na resistência elétrica de conexão, após os ensaios dos itens g), h), i) e j), não deve ser superior a 2 mΩ.	a) Aparelhagem: Medidor de baixa resistência (miliohmímetro). b) Procedimento: Medir conforme a norma ASTM B 539, Método C (Dry Circuit Testing), limitando a tensão máxima de circuito aberto a 20 mV e a corrente de curto-circuito a 100 mA.
b) Resistência de isolamento – A resistência de isolamento entre cada condutor contra todos os outros curto-circuitados deve ser maior que 20.000 MΩ, quando medida com 500 Vcc.	a) Aparelhagem: Medidor de alta resistência (megohmetro). b) Procedimento: Medir conforme a norma NBR 7866.
c) Resistência de isolamento com umidade – A resistência de isolamento entre cada condutor contra todos os outros curto-circuitados deve ser maior que 20.000 MΩ, quando medida com 250 Vcc em ambiente com (40 ± 2) ºC de temperatura e (90 ± 3)% de umidade relativa.	a) Aparelhagem: I. Câmara climática com variação máxima de ±2 ºC em relação à temperatura nominal e 3% em relação à umidade relativa; II. Medidor de alta resistência (megohmetro). b) Procedimento. I. Fixar os corpos de prova na câmara climática, na posição normal de operação do conector, e passar os condutores para fora da câmara, conforme ilustrado na figura abaixo.  II. Proceder o condicionamento à temperatura de (40 ± 2) ºC e umidade relativa de (90 ± 3)%, com período de estabilização de, no mínimo, 2 horas.

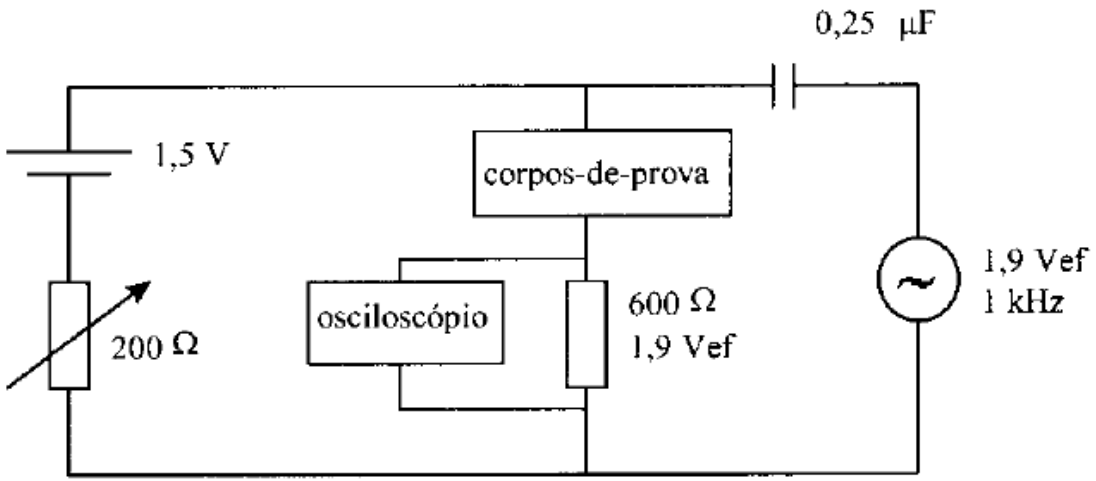
Produto: **Conector para cabo telefônico (seco, impregnado e selado)**

Requisitos Técnicos	Procedimentos de ensaios
	III. Após a estabilização nestas condições, aplicar 250 Vcc, durante 1 minuto, entre cada condutor contra todos os outros curto-circuitados e medir a resistência de isolamento.
d) Resistência de isolamento com imersão em água – Os corpos de prova, quando imersos em água destilada e energizados, por um período de uma semana, não devem apresentar valores de resistência de isolamento que não atendam à seguinte distribuição: a) Não mais que 10% deverá ser menor que 1 MΩ. b) Não mais que 20% deverá ser menor que 100 MΩ. c) 70% deverá ser superior a 100 MΩ. Após secos, todos os corpos de prova devem apresentar valores maiores que 1.000 MΩ. Todos os corpos de prova que obtiverem valores abaixo de 100 MΩ devem ser inspecionados quanto à presença de corrosão. A presença de corrosão é considerada como falha.	a) Aparelhagem: I. Estufa com dispositivo de circulação de ar, com variação máxima de ±2 ºC em relação à temperatura nominal. II. Medidor de alta resistência (megohmetro). b) Procedimento: I. Fixar os corpos de prova em um suporte, na posição normal de operação do conector, de maneira que todos os conectores fiquem totalmente imersos em água destilada, à temperatura de (23 ± 3) ºC, e de tal forma que as extremidades livres dos condutores não estejam em contato com a água. II. Aplicar um potencial de 50 Vcc entre os condutores ligados entre si e uma placa de cobre ou alumínio, conforme a figura abaixo, durante uma semana.  III. Aplicar, com os corpos de prova ainda imersos em água, 250 Vcc entre as linhas “a” e “b” e entre cada linha “a” ou “b” e a placa de cobre ou alumínio, durante 1 minuto, e medir a resistência de isolamento. IV. Colocar os corpos de prova na estufa com circulação de ar, à temperatura de (40 ± 2) ºC, durante 48, e medir a resistência de isolamento. V. Verificar, se necessário, a presença de corrosão.
e) Tensão aplicada – A mínima tensão suportável entre cada condutor contra todos os outros curto-circuitados deve ser conforme a Tabela abaixo, em freqüência 60	a) Aparelhagem: fonte de tensão regulável de 0 a 2.500 V (60 Hz), com amperímetro. b) Procedimento: I. Aplicar a tensão do ensaio, conforme a tabela do item e), com freqüência de 60 Hz, de forma gradativa, entre cada

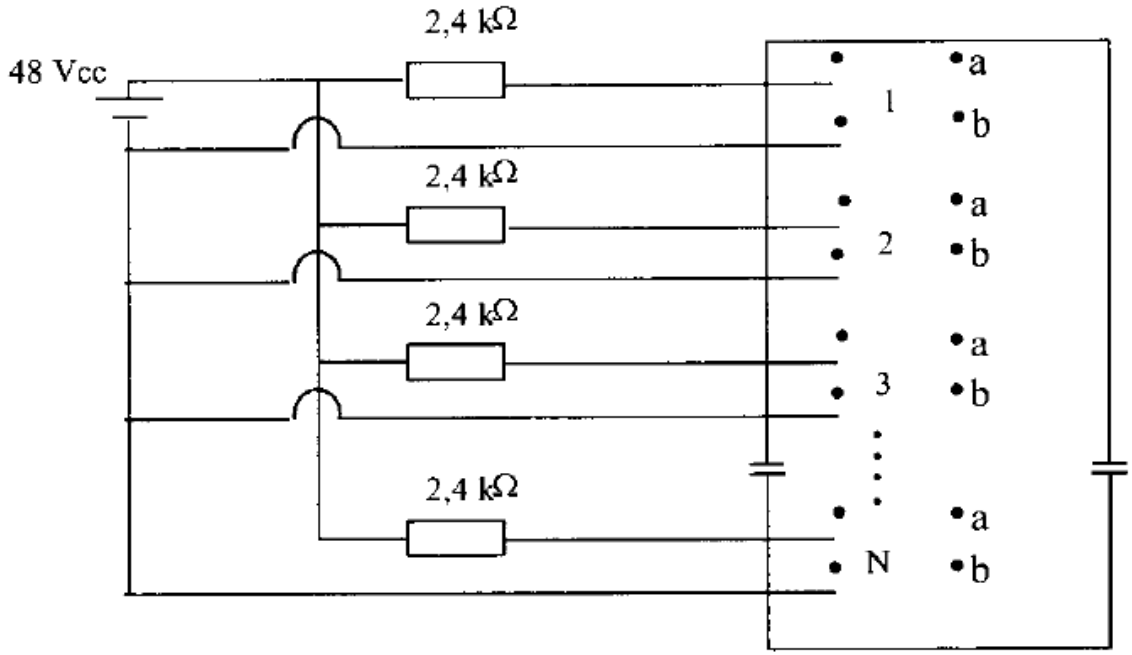
<table>
<tr><th>Requisitos Técnicos</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td>Hz, durante 1 minuto, sem apresentar faiscamentos, danos mecânicos ou ruptura do dielétrico.
<table>
<tr><th>CONECTOR</th><th>TENSÃO</th></tr>
<tr><td>Seco</td><td>1,5 kVef</td></tr>
<tr><td>Impregnado ou selado</td><td>2,0 kVef</td></tr>
</table>
Após este condicionamento, os conectores secos devem apresentar valores de resistência de isolamento conforme o item b), e os conectores impregnados e selados devem apresentar valores de resistência de isolamento com umidade conforme o item c).</td><td>condutor contra todos os outros curto-circuitados.
II. Limitar a corrente no circuito a 10 mA (RMS), no máximo.
III. Manter a tensão durante 1 minuto.
IV. Acompanhar visualmente a ocorrência de faiscamentos ou ruptura do dielétrico.
V. Medir, após este condicionamento, a resistência de isolamento, para conectores secos, ou a resistência de isolamento com umidade, para conectores impregnados ou selados.</td></tr>
<tr><td>f) Impulso de tensão – O mínimo impulso de tensão suportável entre cada condutor contra todos os outros curto-circuitados deve ser conforme a tabela abaixo, com tempo de subida de 10 µs e tempo de queda de 1000 µs ± 10%, até a metade da tensão, sem apresentar faiscamentos, danos mecânicos ou ruptura do dielétrico.
<table>
<tr><th>CONECTOR</th><th>TENSÃO</th></tr>
<tr><td>Seco</td><td>3,0 kVef</td></tr>
<tr><td>Impregnado ou selado</td><td>4,0 kVef</td></tr>
</table>
Após o condicionamento, os conectores secos devem apresentar valores de resistência de isolamento conforme o item b), e os conectores impregnados e selados devem apresentar valores de resistência de isolamento com umidade conforme o item c).</td><td>a) Aparelhagem: Fonte de tensão regulável de 0 a 5.000 V (60 Hz), com amperímetro.
b) Procedimento:
I. Aplicar o impulso de tensão com tempo de subida de 10 µs e tempo de queda de 1000 µs ± 10%, até a metade da tensão, entre cada condutor contra todos os outros curto-circuitados.
II. Acompanhar visualmente a ocorrência de faiscamentos ou ruptura do dielétrico.
III. Medir, após este condicionamento, a resistência de isolamento, para conectores secos, ou a resistência de isolamento com umidade, para conectores impregnados ou selados.</td></tr>
<tr><td>g) Variação rápida de temperatura – Os corpos de prova, quando submetidos a 300 ciclos de temperatura de -25 ºC a +75 ºC, com duração de 150 minutos cada ciclo, não devem apresentar:
a) Variação na resistência elétrica de conexão maior que 2 mΩ.
b) Qualquer dano na integridade física ou estrutural</td><td>a) Aparelhagem: Câmara climática.
b) Procedimento:
I. Medir a resistência elétrica de conexão dos corpos de prova.
II. Posicionar os corpos de prova no interior da câmara climática e submetê-los a 300 ciclos de temperatura de 150 minutos de duração cada ciclo, com temperatura variando de -25 ºC a 75 ºC, conforme ilustrado na figura abaixo.</td></tr>
</table>

Requisitos Técnicos	Procedimentos de ensaios
dos seus componentes.	 III. Completados os 300 ciclos, retirar os corpos de prova da câmara climática, deixá-los estabilizar nas condições normais de laboratório e verificar a sua integridade física e estrutural. IV. Medir a resistência elétrica de conexão.
h) Vibração – Os corpos de prova, quando submetidos a ciclos de vibração, com freqüência variando de 10 Hz a 55 Hz e retornando a 10 Hz em 1 minuto, por um período de duas horas em cada um dos seus três eixos mutuamente perpendiculares e amplitude de 0,76 mm, não devem apresentar: a) Variação na resistência elétrica de conexão maior que 2 mΩ; b) Distorção no sinal senoidal; e c) Qualquer dano na integridade física ou estrutural dos seus componentes.	a) Aparelhagem: I. Sistema de vibração; II. Equipamento para monitoração do sinal senoidal. b) Procedimento: I. Realizar a medição de resistência elétrica de conexão. II. Fixar os corpos de prova no sistema de vibração e conectar os terminais dos corpos de prova, em série, através das extremidades dos condutores, ao circuito de monitoração, conforme ilustrado na Figura abaixo.

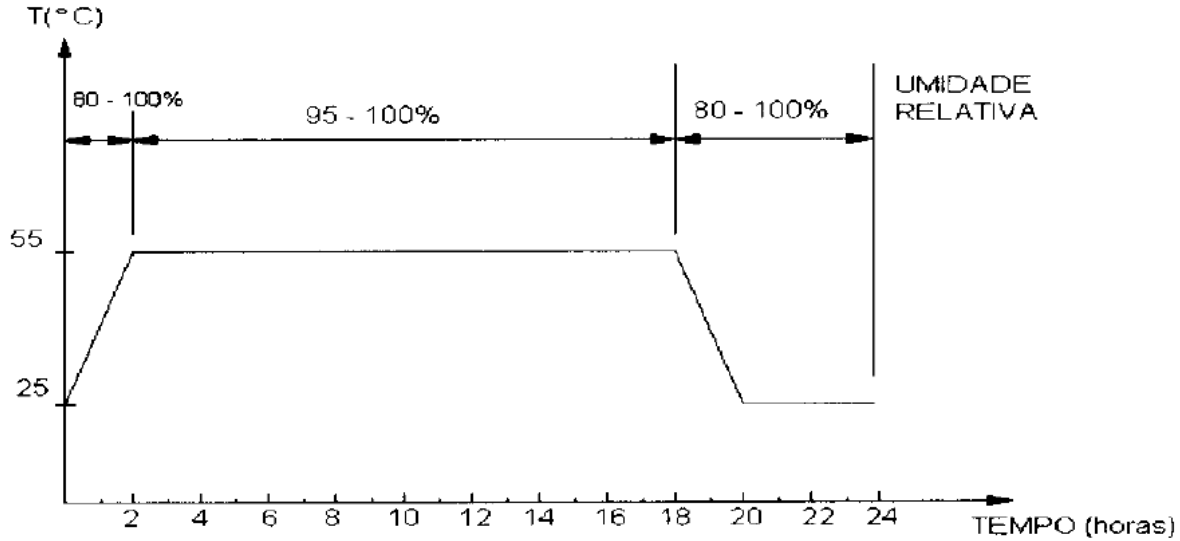
Produto:	**Conector para cabo telefônico (seco, impregnado e selado)**

Requisitos Técnicos	Procedimentos de ensaios
	 III. Submeter os corpos de prova a 120 ciclos de vibração em cada um dos seus 3 eixos mutuamente perpendiculares, com freqüência variando de 10 Hz a 55 Hz e retornando a 10 Hz em aproximadamente 1 minuto, amplitude de 0,76 mm (1,52 mm pico-a-pico). IV. Monitorar a distorção do sinal senoidal durante os últimos cinco ciclos, através do osciloscópio. V. Após o condicionamento, verificar a integridade física e estrutural dos corpos de prova. VI. Realizar a medição de resistência elétrica de conexão.
i) Calor úmido acelerado – Os corpos de prova devem ser submetidos a ciclos de calor úmido acelerado com duração de 24 horas cada ciclo e temperatura variando de 25 ºC a 55 ºC. O ciclo deve possuir patamar superior de 16 horas e patamar inferior de 4 horas, com tempo de rampa de 2 horas, e umidade relativa de 80% a 100%. Os corpos de prova destinados às medições de resistência de isolamento com umidade, devem ser submetidos a 20 ciclos de calor úmido, com os condutores energizados. Após esse condicionamento, os corpos de prova não devem apresentar: a) Resistência de isolamento com umidade menor que 20.000 MΩ.	a) Aparelhagem: I. Câmara climática. II. Fonte de tensão de corrente contínua. b) Procedimento: I. Realizar a medição de resistência elétrica de conexão, nos corpos de prova preparados para monitorar este parâmetro, e fixá-los na câmara climática na posição normal de operação do conector. II. Fixar os corpos de prova destinados à medição da resistência de isolamento com umidade, na câmara climática, na posição normal de operação do conector, passar as extremidades dos condutores para fora da câmara e identificar as extremidades dos condutores par a par, inclusive terminais “a” e “b”. III. Ligar em série, nas extremidades dos condutores, fora da câmara, um resistor de 2,4 kΩ em cada par, de forma a limitar a corrente em 20 mA, conforme ilustrado na Figura abaixo. A polarização dos terminais deve ser padronizada, ou seja, ligar sempre o positivo nos terminais “a” ou sempre nos terminais “b”, conforme conveniência.

Produto:	**Conector para cabo telefônico (seco, impregnado e selado)**

Requisitos Técnicos	Procedimentos de ensaios
b) Qualquer dano na integridade física ou estrutural dos seus componentes. Os corpos de prova destinados às medições de resistência elétrica de conexão devem ser submetidos a 84 ciclos de calor úmido. Após esse condicionamento, os corpos de prova não devem apresentar: a) Variação na resistência elétrica de conexão maior que 2 mΩ. b) Qualquer dano na integridade física ou estrutural dos seus componentes.	 IV. Ligar a fonte e ajustar a tensão em 48 Vcc. Ajustar a corrente de curto-circuito da fonte, considerando curto-circuito em todos os pares, ou seja, 20 mA multiplicado pelo número de pares energizados. V. Submeter os corpos de prova aos ciclos de calor úmido acelerado, conforme ilustrado na próxima Figura, nas seguintes condições: i. Corpos de prova para resistência de isolamento: 20 ciclos com os terminais energizados com 48 Vcc, com corrente limitada a 20 mA, aplicada entre terminais “a” e “b”. ii. Corpos de prova para resistência elétrica de conexão: 84 ciclos sem energização.

Produto:	**Conector para cabo telefônico (seco, impregnado e selado)**

Requisitos Técnicos	Procedimentos de ensaios
	 VI. Após o 20º ciclo, retirar a tensão dos corpos de prova destinados à medição de resistência de isolamento com umidade, desconectar os resistores, retirar da câmara climática e realizar a medição de resistência de isolamento com umidade, conforme o item c). VII. Retirar os corpos de prova da câmara e verificar a sua integridade física e estrutural. VIII. Dar continuidade ao condicionamento, até o 84º ciclo. IX. Completados os 84 ciclos, retirar os corpos de prova da câmara climática, deixá-los estabilizar nas condições normais de laboratório e realizar a medição de resistência elétrica de conexão. X. Verificar a integridade física e estrutural dos corpos de prova.
j) Relaxação de tensões – Os corpos de prova, quando submetidos a (118 ± 2) ºC por 30 dias, com aplicação de uma força de tração de 2,25 N a cada 5 dias, não devem apresentar variação na resistência elétrica de conexão maior que 2 mΩ.	a) Aparelhagem: I. Estufa com dispositivo de circulação forçada de ar. b) Procedimento: I. Realizar a medição de resistência elétrica de conexão, e submeter os corpos de prova a uma temperatura de (118 ± 2) ºC durante 30 dias. II. A cada 5 dias, até o 25º dia, retirar o corpo de prova da estufa e, após estabilização nas condições normais de laboratório, aplicar uma força de tração de 2,25 N em cada uma das conexões, no sentido de alinhamento do condutor em relação à conexão. III. Retornar os corpos de prova à estufa até que se complete o período de ensaio. IV. Realizar, após o condicionamento, a medição da resistência elétrica de conexão.

Condições de Ensaio

1. Quando não especificado, os ensaios devem ser realizados à temperatura de 23 ºC ± 3 ºC e umidade relativa de 60% ± 10%.
2. A resistência de isolamento dos condutores, nas montagens dos corpos de prova, deve ser igual ou superior a resistência de isolamento dos conectores.

Preparação dos Corpos de Prova

3. A preparação dos corpos de prova deve ocorrer no laboratório onde o ensaio será realizado, pelo fabricante / requisitante, ou pelo Laboratório, se assim for acordado por ambas as partes, conforme instruções próprias e de aplicação do mesmo. Os materiais, insumos e ferramentas que forem necessários para a realização dos ensaios, devem ser fornecidos para o laboratório.
4. Os corpos de prova devem ser preparados levando-se em consideração as alternativas da Tabela 1, que estabelece as condições de diâmetros e materiais de isolamento dos condutores. Devem ser efetuadas somente as aplicações recomendadas pelo fabricante.
5. Os corpos de prova, para medições de Resistência de Isolamento (RI), Resistência de Isolamento com Umidade (RIU) e Resistência de Isolamento com Imersão em Água (RIA), são definidos como sendo os conectores aplicados a um grupo de 25 ou 30 pares, simulando as condições reais de campo e montados conforme o item 3. A quantidade de conectores e pares conectados para preparar 1 (um) corpo de prova está definido na Tabela 2. Para as medições de RIU e RIA, os condutores devem ter comprimento suficiente para realizar as medições fora da câmara climática e do recipiente com água.
6. O corpo de prova, para as medições de Resistência Elétrica de Conexão (REC), é definido como sendo o(s) conector(es) aplicado(s) em 10 (dez) pares, montados conforme o item 3. A quantidade de conectores e pares conectados para preparar 1 (um) corpo de prova está definido na Tabela 3. No ponto mais próximo possível do elemento de contato, o isolamento do condutor deve ser retirado e a parte exposta deve ser estanhada para a realização das medições.

Grupos de Ensaios

7. Os ensaios são divididos em grupos, devendo ser aplicados seqüencialmente dentro de cada grupo, a todos os corpos de prova destinados para o grupo de ensaios. Cada tipo de conector é avaliado com base em grupos específicos de ensaios, conforme as tabelas 4, 5 e 6, respectivamente, conectores secos, conectores impregnados e conectores selados.

COMBINAÇÃO DE DIÂMETROS DE CONDUTORES E TIPOS DE ISOLAMENTO			
1º condutor	2º condutor	1º derivação	2º derivação
A , X	A , Y		
B , X	B , Y		
C , X	C , Y		
A , X	B , Y		
A , X	C , Y		
C , X	B , Y		
A , X	A , Y	A , X	
B , X	B , Y	B , X	
C , X	C , Y	C , X	
A , X	B , Y	A , X	
A , X	C , Y	A , X	
C , X	B , Y	C , X	
A , X	A , Y	A , X	A , Y
B , X	B , Y	B , X	B , Y
C , X	C , Y	C , X	C , Y
A , X	B , Y	A , X	B , Y
A , X	C , Y	A , X	C , Y
C , X	B , Y	C , X	B , Y

A - condutor com isolamento de papel
B - condutor com isolamento termoplástico sólido
C - condutor com isolamento termoplástico expandido
X - condutor de maior diâmetro para o qual o conector é especificado
Y - condutor de menor diâmetro para o qual o conector é especificado

Tabela 1 – Combinação de diâmetros de condutores e tipos de isolamento.

TIPO DE CONECTOR	QUANTIDADE DE CONECTORES	QUANTIDADE DE PARES CONECTADOS
Singelo	50	25
Modular – 1 par	25	25
Modular – 5 pares	5	25
Modular – 10 pares	3	30
Modular – 20 pares	3	30 *
Modular – 25 pares	3	30 *

* 10 pares adjacentes de cada conector

Tabela 2 – Quantidade de conectores e pares conectados para as medições de resistência de isolamento

TIPO DE CONECTOR	QUANTIDADE DE CONECTORES	QUANTIDADE DE PARES CONECTADOS
Singelo	20	10
Modular – 1 par	10	10
Modular – 5 pares	2	10
Modular – 10 pares	1	10
Modular – 20 pares	1	10 *
Modular – 25 pares	1	10 *

* 10 pares adjacentes de cada conector

Tabela 3 – Quantidade de conectores e pares conectados para as medições de resistência elétrica de conexão

GRUPOS	MEDIÇÕES	QUANTIDADE DE CORPOS DE PROVA	REFERÊNCIAS
I	* Resistência de isolamento	1 para cada combinação (RI)	NBR 7866
	● Tensão aplicada		
	* Resistência de isolamento		NBR 7866
	● Impulso de tensão		
	* Resistência de isolamento		NBR 7866
II	* Resistência elétrica de conexão	1 para cada combinação (REC)	ASTM B-539
	● Variação rápida de temperatura		IEC 68-2-14
	* Resistência elétrica de conexão		ASTM B-539
	● Vibração		IEC 68-2-6
	* Resistência elétrica de conexão		ASTM B-539
III	* Resistência elétrica de conexão	1 para cada combinação (REC)	ASTM B-539
	● Relaxação de tensões		
	* Resistência elétrica de conexão		ASTM B-539

*** Medição**

● Ensaio

Tabela 4 – Grupo de ensaios/medições para conector seco

GRUPOS	MEDIÇÕES	QUANTIDADE DE CORPOS DE PROVA	REFERÊNCIAS
I	* Resistência de isolamento	1 para cada combinação (RI)	NBR 7866
	● Tensão aplicada		
	* Resistência de isolamento com umidade		
	● Impulso de tensão		
	* Resistência de isolamento com umidade		
II	* Resistência elétrica de conexão	1 para cada combinação (REC)	ASTM B-539
	● Variação rápida de temperatura		IEC 68-2-14
	* Resistência elétrica de conexão		ASTM B-539
	● Vibração		IEC 68-2-6
	* Resistência elétrica de conexão		ASTM B-539
III	* Resistência elétrica de conexão	1 para cada combinação (REC)	ASTM B-539
	● Calor úmido acelerado		NBR 5292
	* Resistência de isolamento com umidade	1 para cada combinação (RIU)	
	* Resistência elétrica de conexão		ASTM B-539
IV	* Resistência elétrica de conexão	1 para cada combinação (REC)	ASTM B-539
	● Relaxação de tensões		
	* Resistência elétrica de conexão		ASTM B-539

*** Medição**

● Ensaio

Tabela 5 – Grupo de ensaios/medições para conector impregnado

GRUPOS	MEDIÇÕES	QUANTIDADE DE CORPOS DE PROVA	REFERÊNCIAS
I	* Resistência de isolamento	1 para cada combinação (RI)	NBR 7866
	● Tensão aplicada		
	* Resistência de isolamento com umidade		
	● Impulso de tensão		
	* Resistência de isolamento com umidade		
II	* Resistência elétrica de conexão	1 para cada combinação (REC)	ASTM B-539
	● Variação rápida de temperatura		IEC 68-2-14
	* Resistência elétrica de conexão		ASTM B-539
	● Vibração		IEC 68-2-6
	* Resistência elétrica de conexão		ASTM B-539
III	* Resistência elétrica de conexão	1 para cada combinação (REC) 1 para cada combinação (RIU)	ASTM B-539
	● Calor úmido acelerado		NBR 5292
	* Resistência de isolamento com umidade		
	* Resistência elétrica de conexão		ASTM B-539
IV	* Resistência elétrica de conexão	1 para cada combinação (REC)	ASTM B-539
	● Relaxação de tensões		
	* Resistência elétrica de conexão		ASTM B-539
V	● Resistência de isolamento com imersão em água	1 para cada combinação (RIA)	
	* Resistência de isolamento		NBR 7866

*** Medição**

● Ensaio

Tabela 6 – Grupo de ensaios/medições para conector selado

Produto: **Conector para fibra óptica**

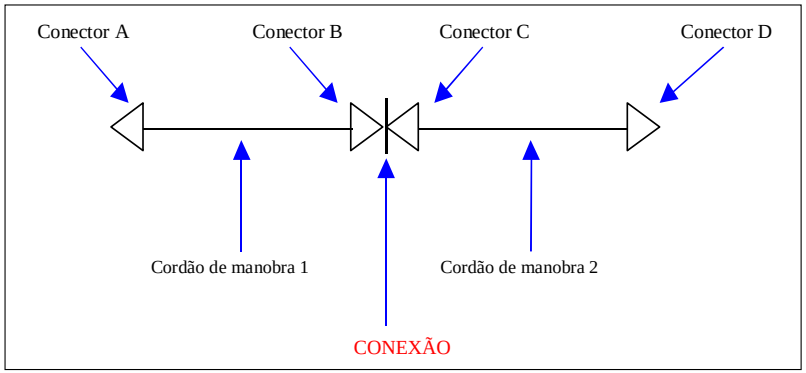
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
NBR 14433 - Conectores montados em cordões ou cabos de fibras ópticas e adaptadores - Especificação	**Pré-requisito para certificação** O cordão ou cabo óptico utilizado na montagem do "conector de fibra óptica" deve estar previamente homologado pela ANATEL. **Ensaios aplicáveis** Os ensaios devem ser realizados seqüencialmente dentro de cada grupo, conforme segue:	

Ensaio	Corpos-de-Prova
Grupo I	
Perda por Inserção	Todos (30)
Perda por Retorno	
Grupo II	
Calor Seco	10 (1º ao 10º)
Umidade	
Ciclo térmico	
Grupo III	
Dobramento	10 (11º ao 20º)
Torção	
Retenção axial	
Retenção angular	
Grupo IV	
Puxamento axial	10 (21º ao 30º)
Estabilidade	
Impacto	
Durabilidade	
Vibração	

Produto:	**Conector para fibra óptica**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	Critério para a formação de famílias: Podem ser considerados como família, os conectores que sejam do mesmo tipo, variando apenas o tipo de polimento do ferrolho e as cores da carcaça. Para a realização de ensaios dos conectores em família, poderão ser considerados os seguintes critérios: 1. Realizar todos os ensaios definidos neste documento no conector com o polimento APC e montado em cordão ou cabo óptico SM. Para os demais conectores dentro da família, serão exigidas, apenas, as medições de perda por inserção (PI) e de perda por retorno (PR) em, pelo menos, 10 corpos de prova de cada tipo de polimento, como segue: • Para o mesmo tipo de conector com polimento PC, SPC ou UPC montado em cordão ou cabo óptico SM. • Para o mesmo tipo de conector com polimento PC, SPC ou UPC montado em cordão ou cabo óptico MM. 2. Para o caso em que a família de conectores não inclua polimentos do tipo APC, poderão ser realizados todos os ensaios no conector com o polimento PC, SPC ou UPC e montado em cordão ou cabo SM. Para os demais conectores que sejam do mesmo tipo, serão exigidas, apenas, as medições de perda por inserção (PI) e de perda por retorno (PR) em, pelo menos, 10 corpos de prova de cada tipo de polimento, como segue: • Para o mesmo tipo de conector com polimento PC, SPC ou UPC montado em cordão ou cabo óptico MM. Notas: a) Os cordões monomodo poderão ser fornecidos com fibras SM, DS, NZD ou BLI e os cordões multimodo com fibras MM 50 ou MM 62,5. b) Se ocorrer alguma não conformidade no conector que foi submetido a todos os ensaios que implique em alguma alteração no projeto ou processo de fabricação do conector, as regras descritas nos itens 1 e 2 só serão aplicáveis para os conectores com outros tipos de polimento que forem produzidos após a implementação da alteração.	

Produto:	**Conector para fibra óptica**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	Critérios de re-ensaios: Nos casos em que o resultado dos ensaios, de um ou mais corpos de prova, não atender aos níveis de qualidade declarados na especificação do produto, com base nas classificações de Perda por Inserção e Perda por Retorno, deverão ser refeitos todos os ensaios do Grupo, em que houve a reprovação, com 10 novos corpos de prova.	
	Condições Gerais **Abrangência:** A certificação se limita à família ou ao conector avaliado com seu adaptador. **Amostra**: Devem ser fornecidos conectores e adaptadores ópticos em quantidades suficientes para a preparação de 30 corpos-de-prova. **Corpo-de-prova**: O corpo-de-prova é definido como sendo uma conexão realizada entre dois conectores através de um adaptador óptico, conforme figura abaixo:  Figura 1 - Montagem do corpo-de-prova **Procedimentos de limpeza:** Os procedimentos de limpeza dos corpos-de-prova são necessários para a correta avaliação do desempenho da conexão.	

Produto: **Conector para fibra óptica**

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis (vide nota II)</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td>
1. Os materiais de limpeza necessários para o procedimento de limpeza são:
a) Papel para limpeza de componentes ópticos;
b) Álcool isopropílico.
2. O procedimento de limpeza é constituído dos seguintes passos:
a) Limpar corretamente ao redor do ferrolho do conector óptico duas vezes com papel umedecido em álcool isopropílico e então, limpar a face do ferrolho transversalmente;
b) Repetir o passo (a) com um papel seco;
c) Após a limpeza do ferrolho, evitar o contato do conector óptico com qualquer superfície, antes de sua inserção no adaptador;

Classificação de desempenho: Quanto à perda por inserção e perda por retorno o conector de fibra óptica será classificado em Classes e Categorias de acordo com o seu desempenho, antes e após os ensaios, conforme a NBR 14433.
</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>
PI - Perda por Inserção: A conexão óptica quanto à perda por inserção é classificada pelas classes I, II, e III, de acordo com a tabela a seguir:
<table>
<tr><td>Perda por Inserção [dB]</td><td>Classe I</td><td>Classe II</td><td>Classe III</td></tr>
<tr><td>Valor médio</td><td>≤ 0,50</td><td>≤ 0,30</td><td>≤ 0,15</td></tr>
<tr><td>Valor máximo</td><td>≤ 0,80</td><td>≤ 0,50</td><td>≤ 0,30</td></tr>
</table>
</td><td>
IEC 61300-3-4

Para a verificação da PI em conectores para fibra monomodo utilizar o comprimento de onda de 1550nm.

Para verificação da PI em conectores para fibra multimodo utilizar o comprimento de onda de 1300nm.
</td></tr>
<tr><td></td><td>
PR – Perda por Retorno: A conexão óptica quanto à perda por retorno é classificada pelas categorias A, B, C e D, de acordo com a tabela a seguir:
<table>
<tr><td>Perda por retorno</td><td>Categoria A</td><td>Categoria B</td><td>Categoria C</td><td>Categoria D</td></tr>
</table>
</td><td>
IEC 61300-3-6

Para a verificação da PR em conectores para fibra monomodo
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis (vide nota II)</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>[dB]</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Valor mínimo</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td></tr>
</table>
</td><td>utilizar o comprimento de onda de 1550nm.

Para verificação da PR em conectores para fibra multimodo utilizar o comprimento de onda de 1300nm.</td></tr>
<tr><td></td><td>
Requisito Climático – Calor Seco - A variação máxima da perda por inserção durante o ensaio e a perda por retorno após o ensaio devem estar conforme a tabela a seguir:
<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Variação máxima da perda por inserção [dB]</td><td>Classe I</td><td>Classe II</td><td>Classe III</td></tr>
<tr><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Perda por retorno mínima [dB]</td><td>Categoria A</td><td>Categoria B</td><td>Categoria C</td><td>Categoria D</td></tr>
<tr><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td></tr>
</table>
O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

Pré-condicionamento: 2 h a 25℃;
Condicionamento: +85℃ ± 2℃, durante 96 horas;
Recuperação: 2 h a 25℃;
A atenuação deve ser medida, pelo menos, a cada 10 min durante o pré-condicionamento e a recuperação, e a cada 60 min durante o condicionamento;
A variação da atenuação deve ser calculada comparando cada medida realizada, durante e após o ensaio, com o valor médio obtido durante o pré-condicionamento;
As medidas de Perda por Retorno deverão ser realizadas antes e após o ensaio;
As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm;
Não deve ser observado dano físico ou estrutural em qualquer das partes do conector.

</td><td>IEC 61300-2-18

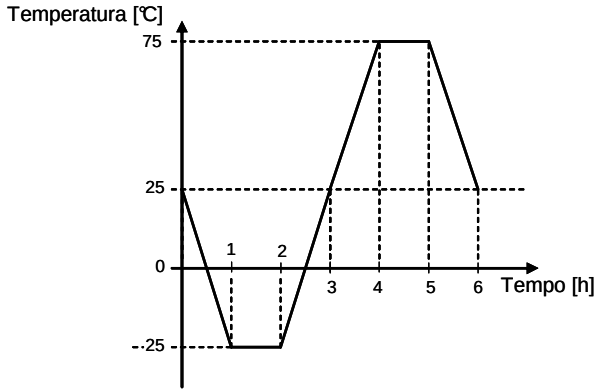
IEC 61300-3-3</td></tr>
<tr><td></td><td>
Requisito Climático – Umidade - A variação máxima da perda por inserção durante o ensaio e a perda por retorno após o ensaio devem estar conforme a tabela a seguir:
<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Variação máxima da perda por inserção [dB]</td><td>Classe I</td><td>Classe II</td><td>Classe III</td></tr>
<tr><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Perda por retorno mínima [dB]</td><td>Categoria A</td><td>Categoria B</td><td>Categoria C</td><td>Categoria D</td></tr>
<tr><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td></tr>
</table>
</td><td>IEC 61300-2-19

IEC 61300-3-3</td></tr>
</table>

Produto: **Conector para fibra óptica**

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis (vide nota II)</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td>O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:
Pré-condicionamento: 2 h a 25ºC;
Condicionamento:
Temperatura = +40ºC;
UR = 93%;
Duração: 96 h;
Recuperação: 2 h a 25ºC;
A atenuação deve ser medida, pelo menos, a cada 10 min durante o pré-condicionamento e a recuperação, e a cada 60 min durante o condicionamento;
A variação da atenuação deve ser calculada comparando cada medida realizada, durante e após o ensaio, com o valor médio obtido durante o pré-condicionamento;
As medidas de Perda por Retorno deverão ser realizadas antes e após o ensaio;
As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Requisito Climático – Ciclo térmico - A variação máxima da perda por inserção durante o ensaio e a perda por retorno após o ensaio devem estar conforme a tabela a seguir:
<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Variação máxima da perda por inserção [dB]</td><td>Classe I</td><td>Classe II</td><td>Classe III</td></tr>
<tr><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Perda por retorno mínima [dB]</td><td>Categoria A</td><td>Categoria B</td><td>Categoria C</td><td>Categoria D</td></tr>
<tr><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td></tr>
</table>
O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:
Pré-condicionamento: 2 h a 25ºC;
Condicionamento:
Alta temperatura = +75ºC;
Baixa temperatura = -25ºC;</td><td>IEC 61300-2-22

IEC 61300-3-3</td></tr>
</table>

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	 Figura 3: Ciclo de temperatura • Número de ciclos: 12; • Recuperação: 2 h a 25℃; • A atenuação deve ser medida, pelo menos, a cada 10 minutos; • A variação da atenuação deve ser calculada comparando cada medida realizada, durante e após o ensaio, com o valor médio obtido durante o pré-condicionamento; • As medidas de Perda por Retorno deverão ser realizadas antes e após o ensaio; • As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.	
	Dobramento: A variação máxima da perda por inserção e a perda por retorno após o ensaio devem estar conforme a tabela a seguir: <table><tr><td colspan="2" rowspan="2">Variação máxima da perda por inserção [dB]</td><td>Classe I</td><td>Classe II</td><td>Classe III</td></tr><tr><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,1</td></tr><tr><td rowspan="2">Perda por retorno mínima [dB]</td><td>Categoria A</td><td>Categoria B</td><td>Categoria C</td><td>Categoria D</td></tr><tr><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td></tr></table> O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: • Força a ser aplicada: 9 N; • Ângulo de dobramento: - 90º a + 90º;	IEC 61300-3-3 Para a execução do ensaio, obedecer à seqüência a seguir: a) O corpo-de-prova deve ser fixado no dispositivo de ensaio através do adaptador, de forma que o dobramento ocorra no cordão de manobra 2;

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis (vide nota II)</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td>

Número de ciclos: 50 ciclos;
A variação da atenuação deve ser calculada comparando as medidas de Perda por Inserção realizadas, antes e após o ensaio, com o dispositivo na posição 0°e sem carga;
As medidas de Perda por Retorno deverão ser realizadas antes e após o ensaio com o dispositivo na posição 0°e sem carga;
As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.

</td><td>b) Realizar o procedimento de limpeza antes da montagem do corpo-de-prova;

c) Com o corpo-de-prova posicionado a 0º e sem qualquer carga no cordão de manobra 2, medir a perda por inserção e a perda por retorno;

d) Aplicar a carga estabelecida no requisito utilizando um mandril de diâmetro mínimo de 10 cm a ser fixada no cordão de manobra 2;

e) Realizar o condicionamento de dobramento, conforme definido no requisito;

f) Após o condicionamento de dobramento, com o corpo-de-prova posicionado a 0º remover a carga e realizar as medições de perda por retorno e perda por inserção;

g) Registrar os valores medidos.</td></tr>
<tr><td></td><td>Torção: A variação máxima da perda por inserção durante o ensaio e a perda por retorno após o ensaio devem estar conforme a tabela a seguir:
<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Variação máxima da perda por inserção [dB]</td><td>Classe I</td><td>Classe II</td><td>Classe III</td></tr>
<tr><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Perda por retorno mínima [dB]</td><td>Categoria A</td><td>Categoria B</td><td>Categoria C</td><td>Categoria D</td></tr>
<tr><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td></tr>
</table>
</td><td>IEC 61300-2-5

IEC 61300-3-3</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis (vide nota II)</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td>O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:
Força a ser aplicada: 13,5 N;
Número de rotações: 2,5 rotações em torno do eixo da fibra, para cada lado, no mesmo plano;
Número de ciclos: 5 ciclos;
A variação da atenuação deve ser calculada comparando as medidas de Perda por Inserção realizadas, antes e após o ensaio, com o dispositivo na posição 0°e sem carga;
As medidas de Perda por Retorno deverão ser realizadas antes e após o ensaio com o dispositivo na posição 0°e sem carga;
As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Retenção axial: A variação máxima da perda por inserção durante o ensaio e a perda por retorno após o ensaio devem estar conforme a tabela a seguir:<table><tr><td colspan="2" rowspan="2">Variação máxima da perda por inserção [dB]</td><td>Classe I</td><td>Classe II</td><td>Classe III</td></tr><tr><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,1</td></tr><tr><td rowspan="2">Perda por retorno mínima [dB]</td><td>Categoria A</td><td>Categoria B</td><td>Categoria C</td><td>Categoria D</td></tr><tr><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td></tr></table>O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:
Força a ser aplicada: 45 N no sentido do eixo do cordão, durante 5 segundos;
As medidas de Perda por Inserção e Perda por Retorno devem ser realizadas 10 segundos após a retirada da carga;
A variação da atenuação deve ser calculada comparando as medidas de Perda por Inserção realizadas, antes e após o ensaio, com o dispositivo na posição 0°e sem carga;
As medidas de Perda por Retorno deverão ser realizadas antes e após o ensaio com o dispositivo na posição 0°e sem carga;
As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.</td><td>IEC 61300-3-3

Para a execução do ensaio, obedecer à seqüência a seguir:

a) O corpo-de-prova deve ser fixado no dispositivo de ensaio através do adaptador, de forma que a retenção axial ocorra no cordão de manobra 2;

b) Realizar o procedimento de limpeza antes da montagem do corpo-de-prova;

c) Com o corpo-de-prova posicionado a 0º e sem qualquer carga no cordão de manobra 2, medir a perda por inserção e a perda por retorno;

d) Aplicar a carga estabelecida no requisito utilizando um mandril de diâmetro mínimo de 10 cm a</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis (vide nota II)</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>ser fixada no cordão de manobra 2;

e) Realizar o condicionamento de retenção axial, conforme definido no requisito;

f) Após o condicionamento de retenção axial, com o corpo-de-prova posicionado a 0º, remover a carga e após 10 segundos realizar as medições de perda por retorno e perda por inserção;

g) Registrar os valores medidos.</td></tr>
<tr><td></td><td>Retenção angular: A variação máxima da perda por inserção durante o ensaio e a perda por retorno após o ensaio devem estar conforme a tabela a seguir:
<table><tr><td colspan="2" rowspan="2">Variação máxima da perda por inserção [dB]</td><td>Classe I</td><td>Classe II</td><td>Classe III</td></tr><tr><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,1</td></tr><tr><td rowspan="2">Perda por retorno mínima [dB]</td><td>Categoria A</td><td>Categoria B</td><td>Categoria C</td><td>Categoria D</td></tr><tr><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td></tr></table>O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:
Força a ser aplicada: 34 N, durante 5 segundos;
Ângulo de aplicação da força: 90º entre o cordão ou cabo e o conector;
As medidas de Perda por Inserção e Perda por Retorno devem ser realizadas 20 segundos após a retirada da carga, com o dispositivo de ensaio a 90º;
A variação da atenuação deve ser calculada comparando as medidas de Perda por Inserção realizadas, antes e após o ensaio, com o dispositivo na posição 0°e sem carga;
As medidas de Perda por Retorno deverão ser realizadas antes e após o ensaio com o dispositivo na posição 0°e sem carga;
As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.</td><td>IEC 61300-3-3

Para a execução do ensaio, obedecer à seqüência a seguir:

a) O corpo-de-prova deve ser fixado no dispositivo de ensaio através do adaptador, de forma que a retenção angular ocorra no cordão de manobra 2;

b) Realizar o procedimento de limpeza antes da montagem do corpo-de-prova;

c) Com o corpo-de-prova posicionado a 0º e sem qualquer carga no cordão de manobra 2, medir a perda por</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis (vide nota II)</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>inserção e a perda por retorno;

d) Posicionar o corpo-de-prova a 90º e aplicar a carga estabelecida no requisito utilizando um mandril de diâmetro mínimo de 10 cm a ser fixada no cordão de manobra 2;

e) Realizar o condicionamento de retenção angular, conforme definido no requisito;

f) Após o condicionamento de retenção angular, com o corpo-de-prova posicionado a 90º, remover a carga e, após 20 segundos, realizar as medições de perda por retorno e perda por inserção;

g) Registrar os valores medidos.</td></tr>
<tr><td></td><td>Puxamento axial: A variação máxima da perda por inserção durante o ensaio e a perda por retorno após o ensaio devem estar conforme a tabela a seguir:

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Variação máxima da perda por inserção [dB]</td><td>Classe I</td><td>Classe II</td><td>Classe III</td></tr>
<tr><td>0,7</td><td>0,5</td><td>0,3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Perda por retorno mínima [dB]</td><td>Categoria A</td><td>Categoria B</td><td>Categoria C</td><td>Categoria D</td></tr>
<tr><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td></tr>
</table>
O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:
• Força a ser aplicada: 23 N no sentido do eixo do cordão, durante 5 segundos;
• As medidas de Perda por Inserção e Perda por Retorno devem ser realizadas 5 segundos após ser aplicada a carga;</td><td>IEC 61300-3-3

Para a execução do ensaio, obedecer à seqüência a seguir:

a) O corpo-de-prova deve ser fixado no dispositivo de ensaio através do adaptador, de forma que o puxamento axial ocorra no cordão de manobra 2;</td></tr>
</table>

Produto: **Conector para fibra óptica**

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis (vide nota II)</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td>

A variação da atenuação deve ser calculada comparando as medidas de Perda por Inserção realizadas antes do ensaio com as medidas realizadas após 5 segundos com o corpo-de-prova dispositivo na posição 0°com carga;
As medidas de Perda por Retorno deverão ser realizadas antes do ensaio e realizadas após 5 segundos com o corpo-de-prova dispositivo na posição 0°com carga;
As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.

Nota: Para conectores do tipo ST, os cálculos da variação da Perda por Inserção não poderão incluir as medições durante a aplicação da carga. As medidas de Perda por Inserção e Perda por Retorno deverão ser feitas antes e após a aplicação da carga.
</td><td>
b) Realizar o procedimento de limpeza antes da montagem do corpo-de-prova;

c) Com o corpo-de-prova posicionado a 0º e sem qualquer carga no cordão de manobra 2, medir a perda por inserção e a perda por retorno;

d) Aplicar a carga estabelecida no requisito utilizando um mandril de diâmetro mínimo de 10 cm a ser fixada no cordão de manobra 2;

e) Realizar o condicionamento de retenção angular, conforme definido no requisito;

f) De acordo com o requisito, com o corpo-de-prova posicionado a 0º com carga, realizar as medições de perda por retorno e perda por inserção;

g) Registrar os valores medidos.
</td></tr>
<tr><td></td><td>
Estabilidade: A variação máxima da perda por inserção durante o ensaio e a perda por retorno após o ensaio devem estar conforme a tabela a seguir:
<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Variação máxima da perda por inserção [dB]</td><td>Classe I</td><td>Classe II</td><td>Classe III</td></tr>
<tr><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Perda por retorno mínima [dB]</td><td>Categoria A</td><td>Categoria B</td><td>Categoria C</td><td>Categoria D</td></tr>
<tr><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td></tr>
</table>
</td><td>
IEC 61300-3-3

Para a execução do ensaio, obedecer à seqüência a seguir:

a) O corpo-de-prova deve ser fixado no dispositivo de ensaio através do adaptador, de
</td></tr>
</table>

Produto:	**Conector para fibra óptica**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: • Força a ser aplicada: 4,5 N; • Ângulo de aplicação da força: 90º, 60º, 30º e 0º entre o cordão ou cabo e o conector; • As medidas de perda por retorno e a perda por inserção devem ser realizadas em cada ângulo de posicionamento; • A variação da atenuação deve ser calculada comparando as medidas de Perda por Inserção realizadas antes, durante e após o ensaio; • As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm. **Nota:** Para conectores do tipo ST, os cálculos da variação da Perda por Inserção não deverão incluir as medições feitas em cada ângulo de posicionamento. As medidas de Perda por Inserção e Perda de Retorno deverão ser feitas com o corpo-de-prova posicionado a 0º sem carga e, após o condicionamento da estabilidade com o corpo-de-prova novamente posicionado a 0º e sem carga	forma que a estabilidade ocorra no cordão de manobra 2; b) Realizar o procedimento de limpeza antes da montagem do corpo-de-prova; c) Com o corpo-de-prova posicionado a 0º e sem qualquer carga no cordão de manobra 2, medir a perda por inserção e a perda por retorno; d) Aplicar a carga estabelecida no requisito utilizando um mandril de diâmetro mínimo de 10 cm a ser fixada no cordão de manobra 2; e) Realizar o condicionamento de estabilidade, conforme definido no requisito; f) Medir a perda por retorno e a perda por inserção em cada ângulo de posicionamento; g) Após o condicionamento de estabilidade, com o corpo-de-prova posicionado a 0º realizar as medições de perda por retorno e perda por inserção; h) Registrar os valores medidos.
	Impacto: A variação máxima da perda por inserção e a perda por retorno após o ensaio devem estar	IEC 61300-3-3

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis (vide nota II)</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td>conforme a tabela a seguir:
<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Variação máxima da perda por inserção [dB]</td><td>Classe I</td><td>Classe II</td><td>Classe III</td></tr>
<tr><td>0,7</td><td>0,5</td><td>0,3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Perda por retorno mínima [dB]</td><td>Categoria A</td><td>Categoria B</td><td>Categoria C</td><td>Categoria D</td></tr>
<tr><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td></tr>
</table>
O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:
• Quantidade de impactos: 8;
• Altura: 1,5 m;
• A variação da atenuação deve ser calculada comparando as medidas de Perda por Inserção realizadas antes e após o ensaio;
• As medidas de Perda por Retorno deverão ser realizadas antes e após o ensaio;
• As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.</td><td>Para a execução do ensaio, obedecer à seqüência a seguir:
a) Realizar o procedimento de limpeza antes da montagem do corpo-de-prova;
b) Medir a perda por inserção e a perda por retorno;
c) Soltar o cordão de manobra 2 e fixá-lo no dispositivo de impacto, de forma que o impacto ocorra no conector “C”, obedecendo as dimensões definidas no requisito;
d) Realizar o condicionamento de impacto, conforme definido no requisito;
e) Após o condicionamento de impacto, realizar o procedimento de limpeza e montar novamente o corpo-de-prova;
f) Realizar as medições de perda por inserção e perda por retorno;
g) Registrar os valores medidos.</td></tr>
<tr><td></td><td>Durabilidade: A variação máxima da perda por inserção durante o ensaio e da perda por retorno após o</td><td>IEC 61300-3-3</td></tr>
</table>

Produto: **Conector para fibra óptica**

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis (vide nota II)</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td>ensaio devem estar conforme a tabela a seguir:
<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Variação máxima da perda por inserção [dB]</td><td>Classe I</td><td>Classe II</td><td>Classe III</td></tr>
<tr><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Perda por retorno mínima [dB]</td><td>Categoria A</td><td>Categoria B</td><td>Categoria C</td><td>Categoria D</td></tr>
<tr><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td></tr>
</table>
O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

Quantidade de ciclos de reconexões: 100;
Posição dos painéis de corpos-de-prova: a 0,9 m, 1,4 m e 1,8 m acima do chão;
Realizar o procedimento de limpeza nos conectores ópticos de acordo com a tabela a seguir:

<table>
<tr><th>Intervalo de limpeza</th><th>Conector óptico</th></tr>
<tr><td>Antes da caracterização inicial, limpar os conectores ópticos de ambos os lados</td><td>"B" e "C"</td></tr>
<tr><td>Durante o ensaios de durabilidade, a cada 25 desconexões.</td><td>"C"</td></tr>
<tr><td>Durante o ensaio de durabilidade, a cada 50 desconexões.</td><td>"B" e "C"</td></tr>
</table>

A variação da atenuação deve ser calculada comparando as medidas de Perda por Inserção realizadas antes e após o ensaio;
As medidas de Perda por Retorno deverão ser realizadas antes e após o ensaio;
As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.
</td><td>Para a execução do ensaio, obedecer à seqüência a seguir:

a) Realizar o procedimento de limpeza antes da montagem do corpo-de-prova;

b) Os corpos-de-prova devem ser fixados na régua de fixação, de forma que os ciclos de reconexões sejam realizados no conector “C” do cordão de manobra 2;

c) Medir a perda por inserção e a perda por retorno;

d) Fixar os painéis com os corpos-de-prova no dispositivo de ensaio nas posições definidas no requisito;

e) Realizar o condicionamento de durabilidade e a limpeza do conector óptico, conforme o requisito;

f) Após o condicionamento de durabilidade realizar as medições de perda por retorno e perda por inserção;

g) Registrar os valores medidos.</td></tr>
<tr><td></td><td>Vibração – A variação máxima da perda por inserção durante o ensaio e da perda por retorno após o ensaio</td><td></td></tr>
</table>

Produto: **Conector para fibra óptica**

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis (vide nota II)</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td>devem estar conforme a tabela a seguir:
<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Variação máxima da perda por inserção [dB]</td><td>Classe I</td><td>Classe II</td><td>Classe III</td></tr>
<tr><td>0,3</td><td>0,2</td><td>0,1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Perda por retorno mínima [dB]</td><td>Categoria A</td><td>Categoria B</td><td>Categoria C</td><td>Categoria D</td></tr>
<tr><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td></tr>
</table>
O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:
• Frequência: 10 Hz a 55 Hz;
• Duração do ciclo: 10 Hz a 55 Hz retornnando a 10 Hz em aproximadamente 1 min;
• Amplitude: 0,75 mm (1,52 mm pico a pico);
• Número de ciclos: 120;
• Tempo: 2 h em cada um dos planos mutuamente perpendiculares;
• Durante o ensaio a atenuação deve ser medida com intervalos máximos de 10 segundos;
• As medidas de Perda por Retorno deverão ser realizadas antes e após o ensaio;
As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.</td><td>IEC 61300-3-3
IEC 61300-2-1</td></tr>
</table>

Produto:	**Conector de fibra óptica reforçado**	
Documentos normativos	**Requisitos**	**Método de ensaio**
	Pré-requisito para certificação: O cabo drop óptico utilizado na montagem do “conector de fibra óptica reforçado” deve estar certificado pela ANATEL. **Critérios de simplificação de ensaios:** **A. Quanto ao tipo de conector e fibra óptica:** Nos casos em que a simplificação de ensaios for aplicável devem ser realizadas, apenas, as medições de perda por inserção (PI) e de perda por retorno (PR) em, pelo menos, 10 corpos-de-prova. São considerados os seguintes casos para simplificação de ensaios: 1. Se realizados todos os ensaios, conforme definidos neste documento, para um dado tipo de conector com o polimento APC e montado em cabo óptico SM, podem ser adotados os critérios a seguir, desde que o conector seja o mesmo, variando apenas o tipo de polimento do ferrolho e as cores da carcaça: • Para o mesmo tipo de conector com polimento PC, SPC ou UPC montado em cabo óptico SM. • Para o mesmo tipo de conector com polimento PC, SPC ou UPC montado em cabo óptico MM. 2. Se realizados todos os ensaios, conforme definidos neste documento, para um dado tipo de conector com o polimento PC, SPC ou UPC e montado em cabo SM, podem ser adotados os critérios a seguir, desde que o conector seja o mesmo, variando apenas o tipo de polimento do ferrolho e as cores da carcaça: • Para o mesmo tipo de conector com polimento PC, SPC ou UPC montado em cabo óptico MM. **B. Quanto ao tipo de cabo:** Quando realizados todos os ensaios, conforme definidos neste documento, para um dado tipo de conector, inclusive tipo de polimento e tipo de fibra, montado em um determinado tipo de cabo (seção circular ou não circular), o critério para a simplificação é: • A realização dos ensaios do Grupo III (dobramento, torção e imersão em água), considerando o mesmo tipo de conector, inclusive tipo de polimento e tipo de fibra, montado no outro tipo de cabo.	

Produto:	**Conector de fibra óptica reforçado**	
	Condições Gerais: **Definição**: Para o escopo de abrangência deste documento, é definido como conector de fibra óptica reforçado o conjunto composto por um plug conector reforçado, montado em um cabo drop óptico. **Abrangência:** A certificação se limita ao conector reforçado avaliado, com seu adaptador. **Tipo de aplicação:** Quanto ao tipo de aplicação os conectores e adaptadores ópticos reforçados devem ser adequados para: • Aplicação aérea; • Aplicação subterrânea; • Aplicação subterrânea e aérea. **Amostra**: Devem ser fornecidos conectores e adaptadores ópticos em quantidades suficientes para a preparação de 15 corpos-de-prova. **Corpo-de-prova**: O corpo-de-prova é definido como sendo uma conexão realizada entre dois conectores: um conector reforçado e um conector convencional, através de um adaptador óptico reforçado. **Obs**.: Quando o conector reforçado for montado em cabo drop óptico figura oito, o elemento de sustentação deve ser retirado. **Classificação de desempenho**: Quanto à perda por inserção e perda por retorno o conector de fibra óptica reforçado será classificado em Classes e Categorias de acordo com o seu desempenho, antes e após os ensaios, conforme a NBR 14433.	
NBR 14433	**PI -** Perda por Inserção: A conexão óptica quanto à perda por inserção é classificada pelas classes I, II, e III, de acordo com a tabela a seguir: Perda por Inserção [dB] / Classe I / Classe II / Classe III Valor médio / ≤ 0,5 / ≤ 0,3 / ≤ 0,1 Valor máximo / ≤ 0,8 / ≤ 0,5 / ≤ 0,3	IEC 61300-3-4 NBR 14443

Produto: **Conector de fibra óptica reforçado**

NBR 14433

PR – Perda por Retorno: A conexão óptica quanto à perda por retorno é classificada pelas categorias A, B, C e D, de acordo com a tabela a seguir:

Perda por retorno [dB□]	Categoria A	Categoria B	Categoria C	Categoria D
Valor mínimo	30	40	50	60

IEC 61300-3-6

NBR 14444

Requisito Climático – Envelhecimento térmico - A variação máxima da perda por inserção durante o ensaio e a perda por retorno após o ensaio devem estar conforme a tabela a seguir:

Variação máxima da perda por inserção [dB]		Classe I	Classe II	Classe III
		0,3	0,2	0,1
Perda por retorno mínima [dB]	Categoria A	Categoria B	Categoria C	Categoria D
	30	40	50	60

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

- Pré-condicionamento: 2 h a 25℃;
- Condicionamento: +85℃ ± 2℃, durante 96 horas;
- Recuperação: 2 h a 25℃;
- A atenuação deve ser medida, pelo menos, a cada 10 min durante o pré-condicionamento e a recuperação, e a cada 60 min durante o condicionamento;
- A variação da atenuação deve ser calculada comparando cada medida realizada, durante e após o ensaio, com o valor médio obtido durante o pré-condicionamento.
- As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm;
- Não deve ser observado dano físico ou estrutural em qualquer das partes do conector reforçado, incluindo a fibra no ponto de retenção.

IEC 61300-2-18

NBR 14445

IEC 61300-3-3

Requisito Climático – Umidade - A variação máxima da perda por inserção durante o ensaio e a perda por retorno após o ensaio devem estar conforme a tabela a seguir:

Variação máxima da perda por inserção [dB]		Classe I	Classe II	Classe III
		0,3	0,2	0,1
Perda por retorno mínima [dB]	Categoria A	Categoria B	Categoria C	Categoria D
	30	40	50	60

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

- Pré-condicionamento: 2 h a 25ºC;
- Condicionamento:
  - Temperatura = +60ºC;
  - UR = 95%;
  - Duração: 168 h;
- Recuperação: 2 h a 25ºC;
- A atenuação deve ser medida, pelo menos, a cada 10 min durante o pré-condicionamento e a recuperação, e a cada 60 min durante o condicionamento;
- A variação da atenuação deve ser calculada comparando cada medida realizada, durante e após o ensaio, com o valor médio obtido durante o pré-condicionamento.
- As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.

IEC 61300-2-19

NBR 14447

IEC 61300-3-3

Requisito Climático – Ciclos de Temperatura - A variação máxima da perda por inserção durante o ensaio e a perda por retorno após o ensaio devem estar conforme a tabela a seguir:

Variação máxima da perda por inserção [dB]		Classe I	Classe II	Classe III
		0,3	0,2	0,1
Perda por retorno mínima [dB]	Categoria A	Categoria B	Categoria C	Categoria D
	30	40	50	60

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

- Pré-condicionamento: 2 h a 25℃;
- Condicionamento:

- Alta temperatura = +75℃;
- Baixa temperatura = -25℃;

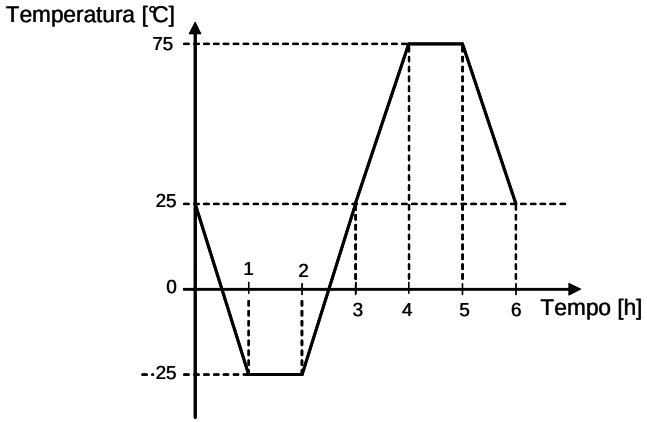


Figura 1: Ciclo de temperatura

- Número de ciclos: 28;
- Recuperação: 2 h a 25℃;
- A atenuação deve ser medida, pelo menos, a cada 10 minutos;
- A variação da atenuação deve ser calculada comparando cada medida realizada, durante e após o ensaio, com o valor médio obtido durante o pré-condicionamento.
- As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.

IEC 61300-2-22

NBR 14446

IEC 61300-3-3

Dobramento: A variação máxima da perda por inserção e a perda por retorno após o ensaio devem estar conforme a tabela a seguir:

Variação máxima da perda por inserção [dB]		Classe I	Classe II	Classe III
		0,3	0,2	0,1
Perda por retorno mínima [dB]	Categoria A	Categoria B	Categoria C	Categoria D
	30	40	50	60

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

- Força a ser aplicada: 4,5 kgf;
- Ponto de aplicação: 0,25 m do final da extremidade do conector;
- Ângulo de dobramento: - 90º a + 90º em relação ao final da extremidade do conector;
- Duração do ciclo: aproximadamente 10 segundos.
- Número de ciclos: 8 ciclos;
- As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.

NBR 14435

IEC 61300-3-3

Torção: A variação máxima da perda por inserção durante o ensaio e a perda por retorno após o ensaio devem estar conforme a tabela a seguir:

Variação máxima da perda por inserção [dB]		Classe I	Classe II	Classe III
		0,3	0,2	0,1
Perda por retorno mínima [dB]	Categoria A	Categoria B	Categoria C	Categoria D
	30	40	50	60

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

- Força a ser aplicada: 2,5 kgf;
- Ponto de aplicação: 0,25 m do final da extremidade do conector;
- Máximo ângulo de torção: ± 90º;
- Número de ciclos: 10 ciclos;
- A atenuação deve ser medida a cada ciclo na posição 0º;
- As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.

IEC 61300-2-5

NBR 14436

IEC 61300-3-3

Imersão em água: O conector óptico reforçado não deve evidenciar a entrada de água no seu interior após 7 dias em 3 m de coluna de água. A presença de água fluorescente tingida no interior do adaptador, quando usada uma fonte de luz ultravioleta, deve constituir falha.

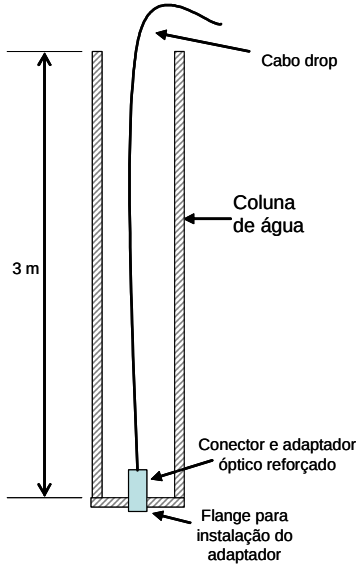


Figura 2: Esquemático do dispositivo de imersão

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

- O corpo-de-prova deve ser submetido a uma pressão hidrostática de 3 m de coluna d'água, durante 7 dias;
- A água a ser utilizada deve ser tingida com fluoresceína sódica, estando a concentração da mistura na faixa de 0,01 % 0,1 %;
- Após 7 dias o corpo-de-prova de ser retirado e cuidadosamente enxugado;
- Estando externamente seco, o conector deve ser aberto e examinado internamente com fonte de luz ultravioleta, e verificada a possível contaminação fluorescente, o que revelará a penetração de água.

IEC 61300-2-25

NBR 14403

Puxamento axial: A variação máxima da perda por inserção durante o ensaio e a perda por retorno após o ensaio devem estar conforme a tabela a seguir:

Variação máxima da perda por inserção [dB]		Classe I	Classe II	Classe III
		0,3	0,2	0,1
Perda por retorno mínima [dB]	Categoria A	Categoria B	Categoria C	Categoria D
	30	40	50	60

NBR 14439

IEC 61300-3-3

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

- Força a ser aplicada: 90 N no sentido do eixo do cordão, durante 60 s;
- Ponto de aplicação: 0,25 m do final da extremidade do conector;
- A atenuação deve ser medida, pelo menos, cada 10 s;
- As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.

Estabilidade: A variação máxima da perda por inserção durante o ensaio e a perda por retorno após o ensaio devem estar conforme a tabela a seguir:

Variação máxima da perda por inserção [dB]		Classe I	Classe II	Classe III
		0,3	0,2	0,1
Perda por retorno mínima [dB]	Categoria A	Categoria B	Categoria C	Categoria D
	30	40	50	60

NBR 14440

IEC 61300-3-3

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

- Força a ser aplicada: 9 N;
- Ponto de aplicação: 0,25 m do final da extremidade do conector;
- Ângulo de aplicação da força: 90º, 60º, 30º e 0º entre o cabo e o conector;
- A atenuação deve ser medida em cada ângulo de posicionamento;
- As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.

Produto:	**Conector de fibra óptica reforçado**	
	Impacto: A variação máxima da perda por inserção e a perda por retorno após o ensaio devem estar conforme a tabela a seguir: Variação máxima da perda por inserção [dB]: Classe I = 0,3; Classe II = 0,2; Classe III = 0,1 Perda por retorno mínima [dB]: Categoria A = 30; Categoria B = 40; Categoria C = 50; Categoria D = 60 O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: • Quantidade de impactos: 8; • Altura: 1,5 m; • A atenuação deve ser medida antes e após o condicionamento; • As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.	NBR 14441 IEC 61300-3-4
	Durabilidade: A variação máxima da perda por inserção durante o ensaio e da perda por retorno após o ensaio devem estar conforme a tabela a seguir: Variação máxima da perda por inserção [dB]: Classe I = 0,3; Classe II = 0,2; Classe III = 0,1 Perda por retorno mínima [dB]: Categoria A = 30; Categoria B = 40; Categoria C = 50; Categoria D = 60 O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: • Quantidade de ciclos de reconexão: 50; • Medir a perda por inserção após o 10º, 20º, 30º, 40º e 50º ciclos. Após cada medição, limpar o conector óptico reforçado de acordo com o procedimento de limpeza especificado pelo fornecedor / fabricante; • As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.	NBR 14442 IEC 61300-3-4

Vibração – A variação máxima da perda por inserção durante o ensaio e da perda por retorno após o ensaio devem estar conforme a tabela a seguir:

Variação máxima da perda por inserção [dB]		Classe I	Classe II	Classe III
		0,3	0,2	0,1
Perda por retorno mínima [dB]	Categoria A	Categoria B	Categoria C	Categoria D
	30	40	50	60

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

- Freqüência: 10 Hz a 55 Hz;
- Duração do ciclo: 10 Hz a 55 Hz retornando a 10 Hz em aproximadamente 1 min;
- Amplitude: 0,76 mm (1,52mm pico a pico);
- Número de ciclos: 360;
- Tempo: 2 h em cada um dos planos mutuamente perpendiculares;
- Durante o ensaio a atenuação deve ser medida com intervalos máximos de 10s;
- As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.

IEC 61300-2-1

NBR 14434

IEC 61300-3-3

Produto:	**Conector de fibra óptica reforçado**	

Ensaios: Os ensaios devem ser realizados seqüencialmente dentro de cada grupo, conforme segue:
Obs.:

1) Quando não especificados, devem ser utilizados os procedimentos de limpeza definidos nos métodos de ensaios referenciados.
2) Quando não definidos, devem ser seguidos os métodos de ensaios referenciados para cada ensaio.

Ensaio	Corpos-de-Prova
Grupo I	
Perda por Inserção	Todos (15)
Perda por Retorno	
Grupo II	
Envelhecimento térmico	5 (1º ao 5º)
Umidade	
Ciclo térmico	
Grupo III	
Dobramento	5 (6º ao 10º)
Torção	
Imersão em água	
Grupo IV	
Puxamento axial	5 (11º ao 15º)
Estabilidade	
Impacto	
Durabilidade	
Vibração	

Data de entrada em vigor dos requisitos: 23/04/2009.

Produto:	**Conjunto de emenda aéreo para cabos ópticos**	
Documentos normativos	**Requisitos**	**Método de ensaio**
	Condições Gerais: Os ensaios devem ser realizados sem aplicação de pressão interna. Os corpos-de-prova devem ser pressurizados com 40 kPa somente para a verificação de hermeticidade, antes e após os ensaios, quando requerido. **Critério para certificação de conjuntos de emenda:** 1- **Conjunto de emenda aéreo para cabos ópticos:** Atender aos requisitos específicos. 2- **Conjunto de emenda subterrâneo não pressurizado para cabos ópticos:** Atender aos requisitos específicos. 3- **Conjunto de emenda aéreo e subterrâneo não pressurizado, obtendo as duas certificações anteriores**: Atender aos requisitos específicos do "conjunto de emenda subterrâneo não pressurizado para cabos ópticos", mais ao requisito de intemperismo, do conjunto de emenda aéreo. **Corpos-de-prova**: A preparação dos corpos-de-prova deve ser executada pelo interessado, nas dependências do laboratório de ensaios, sob supervisão do mesmo, observando o manual de montagem, instalação, operação e manutenção. Quando não definido no ensaio específico, o corpo-de-prova é definido como um conjunto de emenda montado, utilizando cabos com comprimento suficiente para a execução dos ensaios. O corpo-de-prova para o exame visual é definido como sendo o conjunto de emenda aéreo completo na sua condição de fornecimento. O corpo-de-prova para o ensaio do Grupo II é definido como sendo o conjunto de emenda subterrâneo completo na sua condição de fornecimento, montada de forma a que se torne hermética, incluindo os acessórios de fixação para cada condição de aplicação. O corpo-de-prova para os ensaios do Grupo IV é definido como sendo o conjunto de emenda montado com uma derivação, utilizando cabos ópticos, na capacidade máxima para o cabo principal e mínima para o cabo derivado, com comprimentos suficientes para a execução dos ensaios e suas extremidades seladas com capuzes termocontráteis. O corpo-de-prova para ensaio do Grupo V é definido como sendo o conjunto de emenda montado sem derivação, utilizando cabos ópticos monomodo, na capacidade máxima, com comprimentos suficientes para execução dos ensaios e suas extremidades seladas com capuzes termocontráteis. A quantidade de estojos deve ser aquela correspondente à capacidade máxima do conjunto, sendo que em apenas um estojo devem ser efetuadas as emendas, após o ensaio de Variação de Temperatura. NOTA: *Após o ensaio de Variação de Temperatura os capuzes termocontráteis devem ser retirados para permitir o acoplamento dos instrumentos de medição.* Os corpos-de-prova para ensaio do Grupo VI são definidos como sendo: 1- Para os materiais poliméricos – conforme indicado na ASTM D 638, garantindo-se sempre que o material seja o mesmo que o	

	utilizado na confecção do conjunto de emenda. 2- Para os materiais metálicos – utilizando o próprio conjunto de emenda aéreo ou parte de seu corpo, conforme necessidade. **Monitoramento da variação de atenuação óptica:** O monitoramento da variação de atenuação do sinal óptico pode ser realizado através do método de medição direta, utilizando fonte e medidor de potência ou através de um reflectômetro óptico no domínio do tempo (OTDR), conforme a norma IEC 61300-3-3. As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.	
	Exame visual - Todas as partes e componentes do conjunto de emenda devem estar isentos de rebarbas, trincas, empenamentos, quebras e descolorações visíveis a olho nu, ou quaisquer outras imperfeições capazes de comprometer a aparência do produto. Os componentes metálicos devem estar isentos de corrosão e livres de depósito de qualquer outro material.	IEC 61300-3-1
	Exposição à névoa salina - Quando exposto durante 360 h à névoa salina o conjunto de emenda, seu corpo e demais partes metálicas, com exceção da ferragem de fixação, não deve apresentar: • Para aço zincado ou niquelado – Mais de 5% da superfície com corrosão vermelha; • Para cobre e suas ligas – Corrosão verde. • Para aço inox e ligas de alumínio – Corrosão por Pitting (furo). • Metal revestido com cromo e níquel – Corrosão vermelha.	IEC 61300-2-26 NBR 8094
	Verificação de hermeticidade: A verificação da hermeticidade dos corpos-de-prova consiste em: • Pressurizar o corpo-de-prova com 40 kPa; • Imergir o corpo-de-prova em um tanque com água com altura suficiente para cobri-lo; • Observar durante 1 hora o aparecimento de bolhas que evidenciem vazamentos; • Despressurizar o corpo-de-prova.	ABNT NBR IEC 60529 NBR 14401

Produto:	**Conjunto de emenda aéreo para cabos ópticos**	
	Flexão - Quando submetido a 10 ciclos de flexão no cabo, com ângulo variando de –30º a +30º em relação à sua posição normal, em cada um dos dois eixos mutuamente perpendiculares, o conjunto de emenda não deve apresentar: • Sinais de vazamento, quando submetido à verificação de hermeticidade.	IEC 61300-2-37 NBR 14405
	Torção - Quando submetido a 10 ciclos de torção no cabo, com ângulo variando de –90º a +90º em relação à sua posição normal, o conjunto de emenda não deve apresentar: • Sinais de vazamento, quando submetido à verificação de hermeticidade.	IEC 61300-2-5 NBR 14406
	Tração - Quando submetido a uma carga axial de 440 N para os cabos principais e 100 N para a derivação, aplicada em cada cabo montado, por um período de 2 horas, o conjunto de emenda não deve apresentar: • Sinais de deslocamento longitudinal em cada cabo; • Sinais de vazamento, quando submetido à verificação de hermeticidade.	IEC 61300-2-4 NBR 14412

Variação de temperatura: Quando submetido a 28 ciclos de 6 h cada, com uma reentrada a cada 7 ciclos, o conjunto de emenda não deve apresentar:

- Sinais de vazamento, quando submetido à verificação de hermeticidade (antes e após o ensaio).
- Deformações maiores do que 5 % nas suas dimensões características;
- Qualquer dano ou deformação no sistema de fechamento.

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

- Condicionamento:
  - Alta temperatura = +75℃;
  - Baixa temperatura = -25℃;
- Recuperação: 2 h a 25℃.

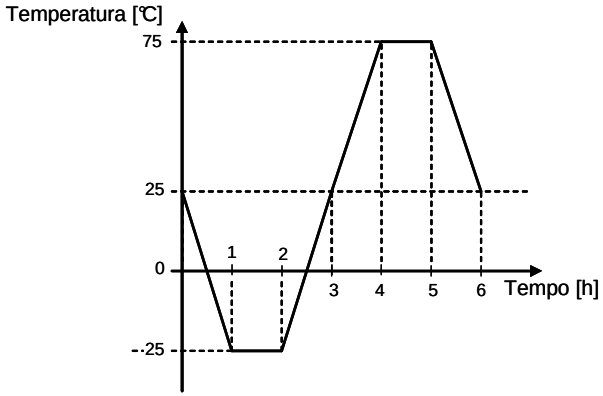


Figura 1: Ciclo de temperatura

Nota: *Após o 7º, 14º e o 21º ciclos, o conjunto de emenda deve permanecer durante 2 h a 25℃ e em seguida deve ser realizada a operação de reentrada.*

IEC 61300-2-22

NBR 14416

Produto:	**Conjunto de emenda aéreo para cabos ópticos**	
	Variação da atenuação após acomodação da fibra no estojo - Quando montadas as fibras ópticas no interior do estojo, utilizando sua capacidade máxima, com os procedimentos definidos pelo fabricante na documentação do produto, não deve ocorrer variação na atenuação da fibra maior do que 0,1 dB, para cada fibra individualmente.	IEC 61300-3-3 NBR 14415
	Vibração - Quando submetido a 360 ciclos de vibração com freqüência variando de 10 Hz a 55 Hz retornando a 10 Hz em aproximadamente 1 min, com 6 h de duração (2 h em cada um dos planos mutuamente perpendiculares), amplitude de 0,76 mm (1,52 mm pico a pico), o conjunto de emenda não deve apresentar: • Variação maior que 0,1 dB na atenuação das fibras ópticas, para cada fibra individualmente; • Sinais de vazamento, quando submetido à verificação de hermeticidade. • Desacomodação dos componentes internos que possa ter ocorrido, proveniente de qualquer deficiência de fixação.	IEC 61300-2-1 IEC 61300-3-3 NBR 14408
	Intemperismo acelerado: • Aplicado ao material polimérico do conjunto de emenda: Quando submetidos a 10 períodos contínuos de 8 dias, com intervalo de 1 dia entre períodos, em câmara de intemperismo, os corpos-de-prova não devem apresentar variação superior a 20 % nas propriedades de resistência à tração e alongamento à ruptura. • Aplicado à pintura do material metálico do conjunto de emenda aéreo: A pintura dos corpos-de-prova não deve apresentar empolamentos visíveis a olho nu, nem aderência menor do que GR 2, antes e após serem submetidos a 10 períodos contínuos de 8 dias, em câmara de intemperismo acelerado, com intervalo de 1 dia entre períodos.	ASTM G 155 – Ciclo 1 ASTM D 638 NBR 11003

Ensaios: Os ensaios devem ser realizados seqüencialmente dentro de cada grupo, conforme segue:

Ensaio	Corpos-de-Prova
Grupo I	
Exame visual	Todos (3)
Grupo II	
Exposição à névoa salina	1
Grupo III	
Verificação de hermeticidade inicial	2 (grupos IV e V)
Grupo IV	
Flexão	1
Torção	
Tração	
GRUPO V	
Variação de temperatura	1
Variação de atenuação após acomodação da fibra no estojo	
Vibração	
GRUPO VI	
Intemperismo	30 (material polimérico) 3 (material metálico)

Data de entrada em vigor dos requisitos: 23/04/2009.

Produto:	**Conjunto de emenda subterrâneo não pressurizado para cabos ópticos**	
Documentos normativos	**Requisitos**	**Método de ensaio**
	Condições Gerais: Os ensaios devem ser realizados sem aplicação de pressão interna. Os corpos-de-prova devem ser pressurizados com 40 kPa somente para a verificação de hermeticidade, antes e após os ensaios, quando requerido. **Critério para certificação de conjuntos de emenda:** 1- **Conjunto de emenda aéreo para cabos ópticos:** Atender aos requisitos específicos. 2- **Conjunto de emenda subterrâneo não pressurizado para cabos ópticos:** Atender aos requisitos específicos. 3- **Conjunto de emenda aéreo e subterrâneo não pressurizado, obtendo as duas certificações anteriores**: Atender aos requisitos específicos do "conjunto de emenda subterrâneo não pressurizado para cabos ópticos", mais ao requisito de intemperismo, do conjunto de emenda aéreo. **Corpos-de-prova**: A preparação dos corpos-de-prova deve ser executada pelo interessado, nas dependências do laboratório de ensaios, sob supervisão do mesmo, observando o manual de montagem, instalação, operação e manutenção. Quando não definido no ensaio específico, o corpo-de-prova é definido como um conjunto de emenda montado, utilizando cabos com comprimento suficiente para a execução dos ensaios. O corpo-de-prova para o exame visual é definido como sendo o conjunto de emenda subterrâneo completo na sua condição de fornecimento. O corpo-de-prova para o ensaio do Grupo II é definido como sendo o conjunto de emenda subterrâneo completo na sua condição de fornecimento, montada de forma a que se torne hermética, incluindo os acessórios de fixação para cada condição de aplicação. Os corpos-de-prova para os ensaios dos Grupos IV e V são definidos como sendo os conjuntos de emenda montados com uma derivação, utilizando cabos ópticos, na capacidade máxima para o cabo principal e mínima para o cabo derivado, com comprimentos suficientes para a execução dos ensaios e suas extremidades seladas com capuzes termocontráteis. O corpo-de-prova para ensaio do grupo VI é definido como sendo o conjunto de emenda montado sem derivação, utilizando cabos ópticos monomodo, na capacidade máxima, com comprimentos suficientes para execução dos ensaios e suas extremidades seladas com capuzes termocontráteis. A quantidade de estojos deve ser aquela correspondente à capacidade máxima do conjunto, sendo que em apenas um estojo devem ser efetuadas as emendas após a realização do ensaio de Variação de Temperatura. NOTA: *Após o ensaio de Variação de Temperatura os capuzes termocontráteis devem ser retirados para permitir o acoplamento dos instrumentos de medição óptica.* **Monitoramento da variação de atenuação óptica:** O monitoramento da variação de atenuação do sinal óptico pode ser realizado através do método de medição direta, utilizando	

	fonte e medidor de potência ou através de um reflectômetro óptico no domínio do tempo (OTDR), conforme a norma IEC 61300-3-3. As medições devem ser efetuadas no comprimento de onda de 1550 nm ± 20 nm.	
	Exame visual - Todas as partes e componentes do conjunto de emenda devem estar isentos de rebarbas, trincas, empenamentos, quebras e descolorações visíveis a olho nu, ou quaisquer outras imperfeições capazes de comprometer a aparência do produto. Os componentes metálicos devem estar isentos de corrosão e livres de depósito de qualquer outro material.	IEC 61300-3-1
	Exposição à névoa salina - Quando exposto durante 360 h à névoa salina o conjunto de emenda, seu corpo e demais partes metálicas, com exceção da ferragem de fixação, não deve apresentar: • Para aço zincado ou niquelado – Mais de 5% da superfície com corrosão vermelha; • Para cobre e suas ligas – Corrosão verde. • Para aço inox e ligas de alumínio – Corrosão por Pitting (furo). • Metal revestido com cromo e níquel – Corrosão vermelha.	IEC 61300-2-26 NBR 8094
	Verificação de hermeticidade: A verificação da hermeticidade dos corpos-de-prova consiste em: • Pressurizar o corpo-de-prova com 40 kPa; • Imergir o corpo-de-prova em um tanque com água com altura suficiente para cobri-lo; • Observar durante 1 hora o aparecimento de bolhas que evidenciem vazamentos; • Despressurizar o corpo-de-prova.	ABNT NBR IEC 60529 NBR 14401
	Resistência ao ataque químico - O conjunto de emenda, quando exposto durante 168 h ao ataque de isoctano/tolueno (70/30), não deve apresentar: • Sinais de vazamento, quando submetido à verificação de hermeticidade. • Deformações superiores a 5 % nas suas dimensões características.	NBR 14411

Produto:	**Conjunto de emenda subterrâneo não pressurizado para cabos ópticos**	
	Impacto - Quando submetido a um impacto de 80 Nm, o conjunto de emenda não deve apresentar: • Deformação permanente maior que 5 % nas suas dimensões características; • Fratura ou qualquer alteração na sua integridade física e estrutural; • Sinais de vazamento, quando submetido à verificação de hermeticidade.	NBR 14404
	Flexão - Quando submetido a 10 ciclos de flexão no cabo, com ângulo variando de –30º a +30º em relação à sua posição normal, em cada um dos dois eixos mutuamente perpendiculares, o conjunto de emenda não deve apresentar: • Sinais de vazamento, quando submetido à verificação de hermeticidade.	IEC 61300-2-37 NBR 14405
	Torção - Quando submetido a 10 ciclos de torção no cabo, com ângulo variando de –90º a +90º em relação à sua posição normal, o conjunto de emenda não deve apresentar: • Sinais de vazamento, quando submetido à verificação de hermeticidade.	IEC 61300-2-5 NBR 14406
	Tração - Quando submetido a uma carga axial de 440 N para os cabos principais e 100 N para a derivação, aplicada em cada cabo montado, por um período de 2 horas, o conjunto de emenda não deve apresentar: • Sinais de deslocamento longitudinal em cada cabo; • Sinais de vazamento, quando submetido à verificação de hermeticidade.	IEC 61300-2-4 NBR 14412
	Compressão - Quando submetido a uma carga de 1.500 N durante 15 min, o conjunto de emenda não deve apresentar: • Deformação permanente maior que 10 % nas suas dimensões características; • Sinais de vazamento, quando submetido à verificação de hermeticidade.	NBR 14409

	Imersão em água - O conjunto de emenda não deve evidenciar a entrada de água no seu interior após 168 h imerso em 3 m de coluna d'água. A presença de água fluorescente tingida no interior do conjunto de emenda, quando usada uma fonte de luz ultravioleta, deve constituir falha. O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições: • O conjunto de emenda deve ser submetido a uma pressão hidrostática de 3 m de coluna d'água durante 168 h; • A água a ser utilizada deve ser tingida com fluoresceína sódica, estando a concentração da mistura na faixa de 0,01 % a 0,1 %; • Após 7 dias o conjunto de emenda deve ser retirado e cuidadosamente enxugado; • Estando externamente seco, o conjunto de emenda deve ser aberto e examinado internamente com fonte de luz ultravioleta, e ser verificada a possível contaminação fluorescente, o que revelará a penetração de água.	IEC 61300-2-25 NBR 14403

Variação de temperatura: Quando submetido a 28 ciclos de 6 h cada, com uma reentrada a cada 7 ciclos, o conjunto de emenda não deve apresentar:

- Sinais de vazamento, quando submetido à verificação de hermeticidade (antes e após o ensaio).
- Deformações maiores do que 5 % nas suas dimensões características;
- Qualquer dano ou deformação no sistema de fechamento.

O ensaio deve ser realizado nas seguintes condições:

- Condicionamento:
  - Alta temperatura = +75℃;
  - Baixa temperatura = -25℃;
- Recuperação: 2 h a 25℃.

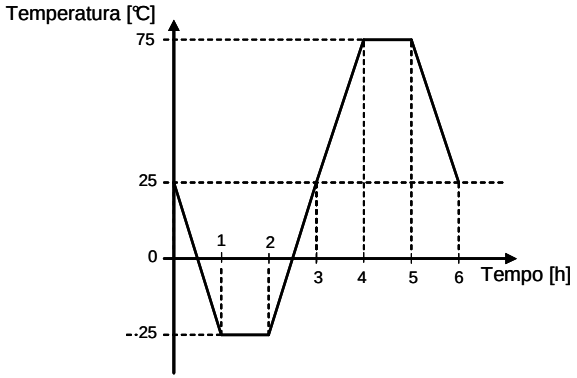


Figura 1: Ciclo de temperatura

Nota: *Após o 7º, 14º e o 21º ciclos, o conjunto de emenda deve permanecer durante 2 h a 25℃ e em seguida de ve ser realizada a operação de reentrada.*

IEC 61300-2-22

NBR 14416

Produto:	**Conjunto de emenda subterrâneo não pressurizado para cabos ópticos**	
	Variação da atenuação após acomodação da fibra no estojo - Quando montadas as fibras ópticas no interior do estojo, utilizando sua capacidade máxima, com os procedimentos definidos pelo fabricante na documentação do produto, não deve ocorrer variação na atenuação da fibra maior do que 0,1 dB, para cada fibra individualmente.	IEC 61300-3-3 NBR 14415
	Vibração - Quando submetido a 360 ciclos de vibração com freqüência variando de 10 Hz a 55 Hz retornando a 10 Hz em aproximadamente 1 min, com 6 h de duração (2 h em cada um dos planos mutuamente perpendiculares), amplitude de 0,76 mm (1,52 mm pico a pico), o conjunto de emenda não deve apresentar: • Variação maior que 0,1 dB na atenuação das fibras ópticas, para cada fibra individualmente; • Sinais de vazamento, quando submetido à verificação de hermeticidade. • Desacomodação dos componentes internos que possa ter ocorrido, proveniente de qualquer deficiência de fixação.	IEC 61300-2-1 IEC 61300-3-3 NBR 14408

Produto: **Conjunto de emenda subterrâneo não pressurizado para cabos ópticos**

Ensaios: Os ensaios devem ser realizados seqüencialmente dentro de cada grupo, conforme segue:

Ensaio	Corpos-de-Prova
Grupo I	
Exame visual	Todos (4)
Grupo II	
Exposição à névoa salina	1
Grupo III	
Verificação de hermeticidade inicial	(3)
Grupo IV	
Resistência ao ataque químico	1
Impacto	
Grupo V	
Flexão	1
Torção	
Tração	
Compressão	
Impacto	
Imersão em água	
GRUPO VI	
Variação de temperatura	1
Variação de atenuação após acomodação da fibra no estojo	
Vibração	

Data de entrada em vigor dos requisitos: 23/04/2009.

Produto:	**Cordoalha de aço cobreada para Aterramento**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
SDT 235-610-709/DEZ 1980 - Especificação de Cordoalha de Aço Cobreada Para Aterramento	8.02- Resistência Elétrica; 8.04- Aderência entre cobre e aço; 8.05- Espessura do revestimento de Cobre; Nota: As características gerais do produto devem estar em conformidade com os itens 5.01, 5.02 e 5.03 da SDT 235-610-709.	SDT 235-610-503/ DEZ 1980 Aceitação de Cordoalha de Aço Cobreada Para Aterramento
	Identificação da Homologação: 1. A marcação do selo Anatel e a identificação do código de homologação e do código de barras deverão ser apresentadas na embalagem externa do produto (bobina), em conformidade com o disposto no artigo 39 do Regulamento para Certificação e Homologação de Produtos para Telecomunicações, aprovado pela Resolução 242, de 30.11.2000. Adicionalmente, poderão ser utilizados meios de impressão gráfica nos catálogos dos produtos ou na documentação técnica pertinente.	

Observação :

1- Requisitos aplicáveis a partir de 30/04/2007.

Produto:	**Equipamento de Rede de Dados**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Anexo à Resolução n° 442 de 21 de julho de 2006 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Compatibilidade Eletromagnética	- Na íntegra onde for aplicável.	Os ensaios devem ser feitos com os multiplexadores operando na mesma configuração do ensaio do item 13.01 da SDT 225-100-717; - vide notas III, IV e V.
Anexo à Resolução n° 529, de 03 de junho de 2009 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Segurança Elétrica.	- Na íntegra;	- vide notas III, IV e VI.
Quando houver interface E1 SDT 225-100-706 Especificações Gerais de Equipamentos Multiplex 2048 kbits/s, padrão, emissão 02, julho de 1992	14.01; 14.02; 14.03; 14.04; 14.05; 14.07; 14.08; 16.20; 16.22;	- vide notas III e IV;
Quando houver Interface ATM Interface ATM UNI 3.1 - ATM Forum – Technical Committee	- Conformance Abstract Test Suite for the UNI 3.1 ATM Layer of End Systems; - Conformance Abstract Test Suite for the UNI 3.1 ATM Layer of Intermediate Systems; - Conformance Abstract Test Suite for the ATM Adaptation Layer Type 5 Common Part. (Part 1);	- vide notas III e IV;
Quando houver V.35: Rec. V.35 do ITU-T (edição de 1984)	a) Rec. V.35 do ITU-T (edição de 1984) Ensaios aplicáveis aos sinais CT-103 e CT -104, e aos sinais CT-114 e CT -115 quando implementados: - Gerador: item II.3 do anexo II. - Receptor (carga): item II.4 do anexo II. b) NBR 13417/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 20kbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos não balanceados: - Carga: item 4.1.4. Com relação ao item 4.1.4.1, medir a resistência em corrente contínua, e verificar se está entre 3000ohm e 7000ohm. - Gerador: item 4.1.5. - Para carga e gerador: item 4.1.6.3.	- vide notas III e IV;

Produto:	**Equipamento de Rede de Dados**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	c) NBR 13415/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 100kbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos não balanceados: - Gerador: item 5.2.1, e item 5.3. - Carga: item 5.2.2 e item 5.4. d) NBR 13416/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 10Mbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos balanceados: - Gerador: item 5.2.1, e item 5.3. - Carga: item 5.2.2 e item 5.4.	
Quando houver V.36: Rec. V.36 do ITU-T	10 - Características elétricas da interface V.36;	- vide notas III e IV;
Quando houver interface Frame Relay do tipo PVC UNI: European Telecomunication Standard (ETSI) – Integrated Services Digital Network(ISDN); Digital Subscriber Signalling System No. One (DSS1) protocol; Data link layer; Part3: Frame relay protocol specification, ETS 300 402-3, Agosto 1996	Itens: 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6, 4.2, 4.3, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10 e 7	
Quando houver RDSI acesso básico: a) TBR 3 (Basis for Regulation), novembro de 1995, do ETSI (European Telecommunication Standardization Institute): Integrated Services Digital Network (ISDN); Attachment requirements for terminal equipment to connect to an ISDN using ISDN basic access	Tabela C1 do Anexo C apresenta a seleção de testes para o nível 2 do protocolo de acesso do usuário RDSI à rede de telecomunicações: Tabela D1 do Anexo D apresenta a seleção de testes para o nível 3 do protocolo de acesso do usuário RDSI à rede de telecounicações (DSS1):	- vide notas III e IV;

Produto:	**Equipamento de Rede de Dados**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
b) ETS 300 012-4:11/1998 – Integrated Services Digital Network (ISDN); Basic User Network Interface (UNI); Part 4: Conformance Test Specification for Interface IA	- Itens aplicáveis quando o equipamento possuir interface S/T – acesso básico: 6.1.2 - Resposta de eco ao canal D; 6.2 - Ativação/desativação; 7.1 - Taxa de quadros quando transmitindo INFO 1; 7.2 - Características de jitter; 7.3.2 - Impedância de saída quando transmitindo binário 0; 7.4 - Amplitude e forma do pulso; 7.6 - Tensão em outras cargas; 7.8.1.1 - Impedância de entrada – teste A; 7.8.3 - Desbalanceamento em relação ao terra; 8.1.1.2 - Potência consumida; 8.1.1.3 - Potência consumida no modo restrito;	- vide notas III e IV;
c) ETS 102 080 V1.3.1:11/1998 – Transmission and Multiplexing (TM); Integrated Services Digital Network (ISDN) Basic Access; Digital Transmission System on Metallic Local Lines	- Itens aplicáveis quando o equipamento possuir a interface U – acesso básico: 6.3 - Desbalanceamento em relação ao terra; 10.6.1 - Requisitos de alimentação do TR1: apenas o sub-item 10.6.1.1 Requisitos estáticos; 10.6.3 Tensão de alimentação do TR1; Anexo A: - A.1 Código de linha; - A.12.4 Densidade espectral de potência; - A.13 Terminação de transmissão/recepção;	- vide notas III e IV;
Quando houver RDSI acesso primário: TBR 4 (Basis for Regulation), novembro de 1995, do ETSI ((European Telecommunication Standardization Institute): Integrated Services Digital Network (ISDN); Attachment requirements for terminal equipment to connect to an ISDN using ISDN primary rate access	Tabela C1 do Anexo C do TBR 4 que fornece os casos de teste para o nível 2 do protocolo de acesso do usuário RDSI à rede de telecomunicações (DSS1): A tabela D1 do Anexo D apresenta a seleção dos casos de teste para o nível 3 do protocolo de acesso do usuário RDSI à rede de telecomunicações (DSS1):	- vide notas III e IV;
Quando houver interface ADSL: a) SDT 225-540-788 Especificações Gerais de Modem Operando com Técnica de Transmissão Assimétrica	10.11 e 10.12 - Tensão longitudinal de saída; 10.13 e 10.14 - Grau de desequilíbrio;	- vide notas III e IV;

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
(ADSL), nas velocidades de 2.048, 4.096 e 6.144 Kbit/s - 2 fios, padrão, emissão 01, abril 1997		
b) Rec. G.992.1 do ITU-T	Para modems que operam no modo G. dmt ("Full rate"): Densidade espectral de potência: a - Para modems ATU-C - Anexo A item A.1.2. b - Para modems ATU-R - Anexo A item A.2.4. Desempenho Anexo G, item G.1, aplicar as seguintes condições de ensaio: 1 - Linha ETSI-1, com Perda de Inserção de 20 dB, comprimento 1,4 km, taxa de transmissão de subida de 640 kbit/s e de descida de 6144 kbit/s, e ruído ETSI-B aplicado ao modem em ensaio; 2 - Linha ETSI-1, com Perda de Inserção de 60 dB, comprimento 4,2 km, taxa de transmissão de subida de 128 kbit/s e de descida de 576 kbit/s, e ruído ETSI-A aplicado ao modem em ensaio;	- No ensaio de desempenho, as taxas de transmissão de subida e de descida devem ser obtidas, com taxa de erro de bit menor ou igual a 10^{-7} e margem de ruído de 6 dB; - vide notas III e IV;
c) Rec. G. 992.2 do ITU-T	- Para modems que operam no modo G. Lite: a - Densidade espectral de potência: - Para modems ATU-R com espectro não sobreposto: anexo A, item A1; - Para modems ATU-R com espectro sobreposto: anexo B, item B1; - Para modems ATU-C com espectro sobreposto: anexo B, item B2; b - Desempenho Anexo E, item E.1, aplicar as seguintes condições de ensaio: 1 - Linha ETSI-1, com Perda de Inserção de 40 dB, comprimento 2,8 km, taxa de transmissão de subida de 448 kbit/s e de descida de 1536 kbit/s, e ruído ETSI-A aplicado ao modem em ensaio; 2 - Linha ETSI-1, com Perda de Inserção de 60 dB, comprimento 4,2 km, taxa de transmissão de subida de 96 kbit/s e de descida de 512 kbit/s, e ruído ETSI-A aplicado ao modem em ensaio;	- No ensaio de desempenho, as taxas de transmissão de subida e de descida devem ser obtidas, com taxa de erro de bit menor ou igual a 10^{-7} e margem de ruído de 6 dB; - vide notas III e IV;
d) Norma ANSI T1.413 Emissão 2	Desempenho para modems que operam no modo T1.413:	- No ensaio de desempenho, as taxas de transmissão de subida e de

Produto:	**Equipamento de Rede de Dados**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	Item 11.1 - Realizar o ensaio de desempenho aplicando a linha T1.601 Loop #7, taxa de transmissão de subida de 160 kbit/s e de descida de 1696 kbit/s, e ruído DSL NEXT para 24 interferentes (figura B.1 do Anexo B) aplicado ao modem em ensaio;	descida devem ser obtidas, com taxa de erro de bit menor ou igual a 10^{-7} e margem de ruído de 6 dB; - vide notas III e IV;
Quando houver interface VDSL: Norma ETSI TS 101 270-1 V.1.3.1 (2003-07)	Itens 8.1, 8.2, 9.1 e 9.2.	- vide notas III e IV.

Produto:	**Equipamento para Interconexão de Redes**	
Documento normativo	**Requisitos aplicáveis (vide nota II)**	**Procedimentos de ensaios**
Anexo a Resolução nº 473 de 27 de julho de 2007 – Regulamento da Interface Usuário – Rede e de terminais do Serviço Telefônico Fixo Comutado.	- No que for aplicável	- vide notas III e IV;
Quando houver interface E1 SDT 225-100-706 Especificações Gerais de Equipamentos Multiplex 2048 kbits/s, padrão, emissão 02, julho de 1992	14.01; 14.02; 14.03; 14.04; 14.05; 14.07; 14.08; 16.20; 16.22;	- vide notas III e IV;
Quando houver interface E3 SDT 225-100-717 Especificações Gerais de Equipamentos Multiplex Digital 2/34 Mbit/s, padrão, emissão 03, abril de 1995	13.0; 13.1; 13.2; 13.3; 13.4; 13.5; 13.6; 13.7; 13.8; 15.0; 15.02; 15.03; 15.05; 15.06; 15.07; 15.08; 15.09; 15.11; 15.12; 15.13; 15.14 - (indicações visuais podem não serem providas); 15.15 - (indicações visuais podem não serem providas); 15.16 (indicações visuais podem não serem providas); 15.19 a; 15.19 b; 15.19 c; 15.19 d; 15.19 e; 15.19 g; 15.21 - (não levar em conta indicações visuais); 15.22 - (não levar em conta indicações visuais); 15.23; 15.24; 15.25;	- vide notas III e IV;
Quando houver interface STM-1, 4, 16 e 64: - SDT 225-100-509 Procedimento de Testes de Qualificação e Aceitação em Campo de Equipamentos de Linha SDH, padrão, emissão 01, março de 1997. - Recomendação ITU-T G.691 (03/2006) – *Optical interfaces for single channel STM-64 and other SDH systems with optical amplifiers.* - Recomendação ITU-T G.825 (03/2000) – *The control of jitter and wander within digital networks which are based on the synchronous digital hierarchy (SDH).* - Recomendação ITU-T G.957 (03/2006)	6 - Interface elétrica 6.29; 6.33; 7 - Interface óptica (B) – Comprimento de onda; (D) - Potência óptica transmitida; (E) – Razão de extinção; (F) – Máscara de diagrama de olho no ponto S; (G) - Sensibilidade do receptor; (J) - Funcionamento do desligamento automático do laser (ALS); Obs: O item (J) não é aplicável no caso de laser Classe I. (L) - Medidas de jitter; 7.43; 7.45;	– vide notas III e IV; – Os ensaios devem ser executados utilizando-se as montagens de referência conforme descrito na SDT 225-100-509. – Os requisitos B, E e F, do item 7 são mandatórios a partir do dia 05 de abril de 2010.

Produto:	**Equipamento para Interconexão de Redes**	
Documento normativo	**Requisitos aplicáveis (vide nota II)**	**Procedimentos de ensaios**
– Optical interfaces for equipments and systems relating to the synchronous digital hierarchy.	8 - Sincronismo (A) - Comutação automática de referências; (B) - Controle manual de comutação de referências; (M) - Freqüência de saída do relógio; 11 - Alarmes (A) - Alarmes de perda de sinal 11.01; (C) - Sinais indicativos de alarme (SIA) 11.08; 11.09; (D) - Sinais indicativos de alarme no equipamento remoto 11.11; 11.12; (L) - Alarme de sincronização 11.30. - Os resultados dos ensaios dos itens 6 e 7 devem ser avaliados conforme especificações das recomendações do ITU-T. - Os resultados dos ensaios referentes aos itens 8 e 11 devem ser avaliados conforme especificações da SDT 225-100-509.	
Quando houver Sinalização de Canal Associado (SCA) SDT 210-110-702 Especificações de Sinalização entre registradores para a Rede Nacional de Telefonia via Terrestre, padrão, emissão 03, abril de 1996;	Sinalização entre registradores 7; 7.01; 7.02; 7.03; 7.04; 7.05; 7.06; 7.07; 7.08; 7.09; 7.10; 7.11; 7.12; 8; 8.01; 8.02; 8.03; 8.04; 8.05; 8.06; 8.07; 8.08; 8.09; 8.10; 8.11; 8.12; 8.13; 8.14; 9; 9.01; 9.02; 9.03; 9.04; 9.05; 9.06; 9.07; 9.08; 9.09; 9.10; 9.11; 9.12; 9.13; 9.14; 9.15; 9.16; 9.17; 9.18; 9.19; 10; 10.01; 10.02; 10.03; 10.04; 10.05; 10.06; 10.07; 10.08; 10.09; 10.10; 10.11; 10.12; 10.13; 10.14; 10.15; 10.16; 10.17; 10.18; 10.19; 11;	- vide notas III e IV;

Produto:	**Equipamento para Interconexão de Redes**	
Documento normativo	**Requisitos aplicáveis (vide nota II)**	**Procedimentos de ensaios**
	11.01; 11.02; 11.03; 11.04 - Com o seguinte texto: "O nível absoluto de potência, medido em regime permanente, para cada uma das duas freqüências constituintes do sinal multifreqüencial, é de (-8 ±1) dBm medido na interface digital de saída da Central Telefônica"; 11.05; 11.08 - (Recepção dos Sinais) com o seguinte texto: "Com a aplicação de um sinal multifreqüencial na interface digital de entrada da Central Telefônica, cada um dos detetores de sinalização deverá funcionar dentro dos seguintes limites: a – cada freqüência aplicada deve ter seu valor nominal com uma tolerância de ±10 Hz ; b - o nível absoluto de potência de cada sinal aplicado deve estar entre -5 dBm e -35 dBm; 11.09; Anexo I; Anexo II; Anexo III; Anexo IV;	
SDT 210-110-703 Especificações de Sinalização de Linha para a Rede Nacional de Telefonia via Terrestre, padrão, emissão 03, abril de 1996	Sinalização de linha 5. ; 5.19; 5.20; 5.21; 5.22; 5.23; 5.24; 5.25; 5.26; 5.27; 7. ; 7.11; 7.12; 7.13; 7.14; 7.15; 7.16; 7.17; 7.18; 7.19; 7.20; 7.21; 7.22; 7.23; 7.24; 7.25; Anexo 4; Anexo 20; Anexo 21; Anexo 22; Anexo 23; Anexo 24; Anexo 25; Anexo 26; Anexo 27;	- vide notas III e IV;
Sistema de Sinalização por Canal Comum Nº 7 – ISUP Prática Telebrás SDT 220-250-732 Subsistema de Usuário RDSI-ISUP, Sistema de Sinalização por Canal Comum Nº 7, padrão, emissão 03, abril de 1998	4. ; 4.01; 4.02; 4.03;	Recomendação ITU-T Q.784; - vide notas III e IV;
Sistema de Sinalização por Canal Comum Nº 7 – MTP Prática Telebrás SDT 220-250-735 Subsistema de Transferência de Mensagens - MTP Sistema de Sinalização por Canal Comum Nº 7, padrão, emissão	Subsistema de transferência de mensagem MTP SCC#7 4.01; 4.02; 4.03; 4.04; 4.05; 4.06; 4.07; 4.08; 4.09; 4.10; 4.11;	Camada 2 - Recomendação ITU-T Q.781; Camada 3 - Recomendação ITU-T Q.782; - vide notas III e IV;

Produto: **Equipamento para Interconexão de Redes**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
02, abril de 1998;		
Quando houver Interface ATM Interface ATM UNI 3.1 - ATM Forum – Technical Committee	- Conformance Abstract Test Suite for the UNI 3.1 ATM Layer of End Systems; - Conformance Abstract Test Suite for the UNI 3.1 ATM Layer of Intermediate Systems; - Conformance Abstract Test Suite for the ATM Adaptation Layer Type 5 Common Part. (Part 1);	- vide notas III e IV;
V.35: Rec. V.35 do ITU-T (edição de 1984)	a) Rec. V.35 do ITU-T (edição de 1984) Ensaios aplicáveis aos sinais CT-103 e CT -104, e aos sinais CT-114 e CT -115 quando implementados: - Gerador: item II.3 do anexo II. - Receptor (carga): item II.4 do anexo II. b) NBR 13417/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 20kbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos não balanceados: - Carga: item 4.1.4. Com relação ao item 4.1.4.1, medir a resistência em corrente contínua, e verificar se está entre 3000ohm e 7000ohm. - Gerador: item 4.1.5. - Para carga e gerador: item 4.1.6.3. c) NBR 13415/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 100kbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos não balanceados: - Gerador: item 5.2.1, e item 5.3. - Carga: item 5.2.2 e item 5.4. d) NBR 13416/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 10Mbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos balanceados: - Gerador: item 5.2.1, e item 5.3. - Carga: item 5.2.2 e item 5.4.	- vide notas III e IV;
Rec. V.36 do ITU-T	10 - Características elétricas da interface V.36; - Aplicável quando o Multiplex possuir a interface V.36;	- vide notas III e IV;

Produto:	**Equipamento para Interconexão de Redes**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Quando houver interface Frame Relay do tipo PVC UNI: European Telecomunication Standard (ETSI) – Integrated Services Digital Network(ISDN); Digital Subscriber Signalling System No. One (DSS1) protocol; Data link layer; Part3: Frame relay protocol specification, ETS 300 402-3, Agosto 1996	Itens: 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6, 4.2, 4.3, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10 e 7	
Quando houver RDSI acesso básico: a) TBR 3 (Basis for Regulation), novembro de 1995, do ETSI (European Telecommunication Standardization Institute): Integrated Services Digital Network (ISDN); Attachment requirements for terminal equipment to connect to an ISDN using ISDN basic access	Tabela C1 do Anexo C apresenta a seleção de testes para o nível 2 do protocolo de acesso do usuário RDSI à rede de telecomunicações: Tabela D1 do Anexo D apresenta a seleção de testes para o nível 3 do protocolo de acesso do usuário RDSI à rede de telecounicações (DSS1):	- vide notas III e IV;
b) ETS 300 012-4:11/1998 – Integrated Services Digital Network (ISDN); Basic User Network Interface (UNI); Part 4: Conformance Test Specification for Interface IA	- Itens aplicáveis quando o equipamento possuir interface S/T – acesso básico: 6.1.2 - Resposta de eco ao canal D; 6.2 - Ativação/desativação; 7.1 - Taxa de quadros quando transmitindo INFO 1; 7.2 - Características de jitter; 7.3.2 - Impedância de saída quando transmitindo binário 0; 7.4 - Amplitude e forma do pulso; 7.6 - Tensão em outras cargas; 7.8.1.1 - Impedância de entrada – teste A; 7.8.3 - Desbalanceamento em relação ao terra; 8.1.1.2 - Potência consumida; 8.1.1.3 - Potência consumida no modo restrito;	- vide notas III e IV;
c) ETS 102 080 V1.3.1:11/1998 – Transmission and Multiplexing (TM); Integrated Services Digital Network (ISDN) Basic Access; Digital Transmission System on Metallic Local Lines	- Itens aplicáveis quando o equipamento possuir a interface U – acesso básico: 6.3 - Desbalanceamento em relação ao terra; 10.6.1 - Requisitos de alimentação do TR1: apenas o sub-item 10.6.1.1 Requisitos estáticos; 10.6.3 Tensão de alimentação do TR1; Anexo A:	- vide notas III e IV;

Produto:	**Equipamento para Interconexão de Redes**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	- A.1 Código de linha; - A.12.4 Densidade espectral de potência; - A.13 Terminação de transmissão/recepção;	
Quando houver RDSI acesso primário: TBR 4 (Basis for Regulation), novembro de 1995, do ETSI ((European Telecommunication Standardization Institute): Integrated Services Digital Network (ISDN); Attachment requirements for terminal equipment to connect to an ISDN using ISDN primary rate access	Tabela C1 do Anexo C do TBR 4 que fornece os casos de teste para o nível 2 do protocolo de acesso do usuário RDSI à rede de telecomunicações (DSS1): A tabela D1 do Anexo D apresenta a seleção dos casos de teste para o nível 3 do protocolo de acesso do usuário RDSI à rede de telecomunicações (DSS1):	- vide notas III e IV;
Anexo à Resolução nº 442 de 21 de julho de 2006 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Compatibilidade Eletromagnética	- Na íntegra onde for aplicável.	Os ensaios devem ser feitos com os multiplexadores operando na mesma configuração do ensaio do item 13.01 da SDT 225-100-717; - vide notas III, IV e V.

Produtos:	**Fibras Ópticas – Multimodo (MM), Monomodo de Dispersão Normal (SM), Monomodo com Dispersão Deslocada (DS), Monomodo de Dispersão Deslocada e Não Nula (NZD) e Monomodo com Baixa Sensibilidade à Curvatura (BLI)**	
Documentos normativos	**Requisitos**	**Método de ensaio**
	Os requisitos descritos a seguir são aplicáveis aos seguintes produtos: - **Fibras ópticas multimodo (MM),** de acordo com as recomendações ITU-T G.651 e G.651.1 para fibras MM50 e com a Norma IEC 60793-2-10 para fibras MM62.5 e MM50. - **Fibras ópticas monomodo de dispersão normal (SM),** de acordo com a recomendação ITU-T G.652 - **Fibras ópticas monomodo de dispersão deslocada (DS),** de acordo com a recomendação ITU-T G.653 - **Fibras ópticas monomodo de dispersão deslocada e não nula (NZD),** de acordo com as recomendações ITU-T G.655 e G.656 - **Fibras ópticas monomodo de baixa sensibilidade à Curvatura (BLI),** de acordo com a recomendação ITU-T G.657. A **BLI-A** apresenta baixa sensibilidade à curvatura, mantendo-se compatível com as fibras G.652 e pode ser utilizada em toda a rede óptica. Já a **BLI-B**, não é necessariamente compatível, sendo desenvolvida apenas para aplicações internas com raios de curvatura muito pequenos, com menor sensibilidade à curvatura. Fibras que atendam aos requisitos mais exigentes das classes A e B serão classificadas como A/B **(BLI – A/B)**.	

Produtos:	**Fibras Ópticas – Multimodo (MM), Monomodo de Dispersão Normal (SM), Monomodo com Dispersão Deslocada (DS), Monomodo de Dispersão Deslocada e Não Nula (NZD) e Monomodo com Baixa Sensibilidade à Curvatura (BLI)**	
	Atenuação óptica – A atenuação das fibras ópticas deve ser conforme descrito a seguir: Para a fibra multimodo com diâmetro do núcleo igual a 50 µm **(MM50)** deve ser menor ou igual a 1,0 dB/km em 1300 nm. Para a fibra multimodo com diâmetro do núcleo igual a 62,5 µm **(MM62,5)** deve ser menor ou igual a 1,2 dB/km em 1300 nm. Para a fibra monomodo de dispersão normal **(SM)** deve ser menor ou igual a 0,36 dB/km em 1310 nm e a 0,22 dB/km em 1550 nm. Para fibras que, além das aplicações nas janelas de 1310 nm e 1550 nm, também suportam aplicações de multiplexação em comprimento de onda nas janelas de 1383 nm e/ou 1625 nm ou de 1310 nm até 1625 nm, a atenuação máxima admitida deve ser de 0,36 dB/km em (1383 ± 3) nm e/ou de 0,24 dB/km em (1625 ± 3) nm. Para as fibras monomodo de dispersão deslocada **(DS)** e monomodo com dispersão deslocada e não nula **(NZD)** deve ser menor ou igual a 0,25 dB/km em 1550 nm. Para as fibras ópticas monomodo com baixa sensibilidade à curvatura classe A **(BLI - A)** e classe A/B **(BLI – A/B)** deve ser menor ou igual a 0,4 dB/km em comprimentos de onda entre 1310 nm e 1625 nm, com um máximo de 0,3 dB/km em 1550 nm e com um valor de atenuação em (1383 ± 3) nm menor ou igual ao máximo valor encontrado nas medidas realizadas entre os comprimentos de onda de 1310 nm e 1625 nm. Para a fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura classe B **(BLI - B)** deve ser menor ou igual a 0,5 dB/km em 1310 nm, a 0,3 dB/km em 1550 nm e a 0,4 dB/km em 1625 nm.	NBR 13491 e ITU-T G.650.1
	Diferença dos coeficientes de atenuação médios – Para fibras ópticas multimodo **(MM)**, os coeficientes de atenuação médios medidos a cada 500 m, no comprimento de onda de 1.300 nm ± 20 nm, não devem apresentar uma variação maior que 0,2 dB/km em relação ao obtido para toda a fibra óptica. Para fibras ópticas monomodo com dispersão normal **(SM)**, monomodo com dispersão deslocada **(DS)**, monomodo com dispersão deslocada e não nula **(NZD)** e monomodo com baixa sensibilidade à curvatura **(BLI)**, os coeficientes de atenuação médios medidos a cada 500 m, no comprimento de onda de 1.550 nm ± 20 nm, não devem apresentar uma variação maior que 0,05 dB/km em relação ao obtido para toda a fibra óptica.	NBR 13502

Produtos:	**Fibras Ópticas – Multimodo (MM), Monomodo de Dispersão Normal (SM), Monomodo com Dispersão Deslocada (DS), Monomodo de Dispersão Deslocada e Não Nula (NZD) e Monomodo com Baixa Sensibilidade à Curvatura (BLI)**	
	Descontinuidade óptica localizada – Não deve ser admitida descontinuidade óptica localizada na atenuação da fibra óptica com valores superiores a 0,1 dB para fibras ópticas tipo multimodo **(MM)**, no comprimento de onda de 1300 nm ± 20 nm, e a 0,05 dB para fibras ópticas tipo monomodo com dispersão normal **(SM)**, monomodo com dispersão deslocada **(DS)**, monomodo com dispersão deslocada e não nula **(NZD)** e monomodo com baixa sensibilidade à curvatura **(BLI)**, no comprimento de onda de 1.550 nm ± 20 nm.	NBR 13502
	Comprimento de onda de corte – O comprimento de onda de corte (λc) da fibra óptica monomodo de dispersão normal **(SM)** deve estar entre 1150 nm e 1330 nm. Para a fibra óptica monomodo com dispersão deslocada **(DS)** e para a monomodo de dispersão deslocada e não nula **(NZD)** deve ser menor ou igual a 1450 nm. O comprimento de onda de corte para fibra cabeada (λcc) da fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura **(BLI)** deve ser menor ou igual a 1260 nm.	NBR 13492 e IEC60793-1 44 – Método A
	Diâmetro de campo modal – O diâmetro de campo modal nominal: Para a fibra óptica monomodo de dispersão normal **(SM)** deve ser 9,3 µm ± 0,5 µm em 1310 nm e 10,5 µm ± 0,8 µm em 1550 nm. Para a fibra óptica monomodo com dispersão deslocada e não nula **(NZD)** em 1550 nm deve possuir valor nominal na faixa de 8,0 µm a 11,0 µm, com variação máxima de ± 10 % em relação ao valor nominal. Para a fibra óptica monomodo com dispersão deslocada **(DS)** deve ser 8,1 µm ± 0,8 µm em 1550 nm. Para as fibras ópticas monomodo com baixa sensibilidade à curvatura classe A **(BLI - A)** e classe A/B **(BLI – A/B)** devem estar entre 8,6 µm e 9,5 µm em 1310 nm, com uma tolerância de ± 0,4 µm, e para a classe B **(BLI - B)** entre 6,3 µm e 9,5 µm em 1310 nm, com uma tolerância de ± 0,4 µm.	NBR 13493
	Diâmetro do núcleo das fibras multimodo – O núcleo da fibra óptica multimodo **(MM)** deve apresentar um diâmetro de 50 µm ± 3 µm ou 62,5 µm ± 3 µm.	NBR 14422
	Diâmetro da casca – A casca da fibra óptica deve ter um diâmetro de 125 µm ± 2 µm.	NBR 14422
	Não circularidade da casca – A fibra óptica não deve apresentar um valor de não circularidade superior a 2 %.	NBR 14422
	Erro de concentricidade fibra/revestimento – O erro de concentricidade fibra/revestimento deve ser inferior a 12 µm.	NBR 13500

Produtos:	**Fibras Ópticas – Multimodo (MM), Monomodo de Dispersão Normal (SM), Monomodo com Dispersão Deslocada (DS), Monomodo de Dispersão Deslocada e Não Nula (NZD) e Monomodo com Baixa Sensibilidade à Curvatura (BLI)**	
	Erro de concentricidade campo modal/casca – O erro de concentricidade campo modal/casca da fibra óptica monomodo deve ser no máximo 0,8 μm.	NBR 14422
	Erro de concentricidade núcleo/casca – O erro de concentricidade entre o núcleo e a casca da fibra óptica multimodo **(MM)** deve ser inferior a 6 %.	NBR 14422
	Extração do revestimento da fibra óptica – A força de extração do revestimento da fibra óptica deve ser de, no mínimo, 1,5 N e de, no máximo, 5,0 N.	NBR 13975
	Dispersão cromática – Deve estar em conformidade com os seguintes valores: Fibra óptica monomodo com dispersão normal **(SM)**: - Dispersão entre 1285 nm e 1330 nm: ≤ 4,0 ps/nm.km - Dispersão entre 1525 nm e 1575 nm: ≤ 20 ps/nm.km - Inclinação Máxima da Curva de Dispersão - $S_0 \leq 0{,}10$ ps/nm^2 km - Comprimento de Onda para Dispersão Nula: Entre 1300 nm e 1323 nm. Fibra óptica monomodo com dispersão deslocada **(DS)**: - Dispersão Máxima = 3,5 ps/nm.km - Inclinação Máxima da Curva de Dispersão - $S_0 \leq 0{,}085$ ps/nm^2 km - Comprimento de Onda para Dispersão Nula: Entre 1535 nm e 1565 nm. Fibra óptica monomodo com dispersão deslocada e não nula **(NZD)**: - Dispersão em 1530 nm ≥ 0,5 ps/nm.km - Dispersão em 1565 nm ≤ 10,0 ps/nm.km ***** Dependendo do tipo de transmissão ou do projeto do sistema óptico, pode ser necessário especificar o sinal negativo da dispersão cromática. Neste caso, na designação da fibra deve ser incluída a letra N logo após a identificação (NZDN). Fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura classe A **(BLI - A**) e classe A/B **(BLI – A/B).** - Comprimento de Onda com Dispersão Nula (λ_0) entre 1300 nm e 1324 nm. - Inclinação Máxima da Curva de Dispersão - $S_0 \leq 0{,}092$ ps/nm^2 km Fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura classe B **(BLI - B)** - Comprimento de Onda com Dispersão Nula (λ_0) entre 1300 nm e 1420 nm. - Inclinação Máxima da Curva de Dispersão - $S_0 \leq 0{,}10$ ps/nm^2 km	NBR 13504

<table>
<tr><td>Produtos:</td><td colspan="2">Fibras Ópticas – Multimodo (MM), Monomodo de Dispersão Normal (SM), Monomodo com Dispersão Deslocada (DS), Monomodo de Dispersão Deslocada e Não Nula (NZD) e Monomodo com Baixa Sensibilidade à Curvatura (BLI)</td></tr>
<tr><td></td><td>Largura de banda em fibras multimodo – A largura de banda para as fibras ópticas multimodo (MM) deve estar em conformidade com os valores indicados na Tabela 1:
Tabela 1: Largura de banda
<table>
<tr><th>Diâmetro do núcleo (µm)</th><th>Comprimento de onda (nm)</th><th>Largura de banda mínima (MHz.km)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">50</td><td>850</td><td>200</td></tr>
<tr><td>1300</td><td>500</td></tr>
<tr><td rowspan="2">62,5</td><td>850</td><td>150</td></tr>
<tr><td>1300</td><td>200</td></tr>
</table></td><td>NBR 13489</td></tr>
<tr><td></td><td>Dispersão dos Modos de Polarização (PMD) – O coeficiente de dispersão dos modos de polarização (PMD) da fibra óptica monomodo deve ser menor ou igual a 0,50 ps/(km)$^{1/2}$.
* Este requisito ainda não foi definido para a fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura classe B (BLI - B).</td><td>NBR 14587-1 ou NBR 14587-2.</td></tr>
<tr><td></td><td>Sensibilidade óptica à curvatura –
A fibra multimodo (MM), quando submetida a 100 voltas completas em um mandril com diâmetro de 75 mm, não deve apresentar variação de atenuação superior a 0,50 dB em 1300 nm.

A fibra monomodo de dispersão normal (SM), quando submetida a 100 voltas completas em um mandril com diâmetro de 75 mm, não deve apresentar variação de atenuação superior a 0,10 dB em 1310 nm e a 0,20 dB em 1550 nm.

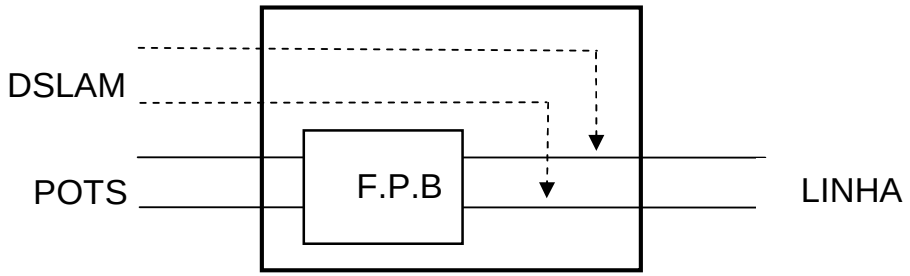
As fibras monomodo de dispersão deslocada (DS) e monomodo com dispersão deslocada e não nula (NZD), quando submetidas a 100 voltas completas em um mandril com diâmetro de 75 mm, não devem apresentar variação de atenuação superior a 0,05 dB em 1550 nm.

A fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura classe A (BLI - A), quando submetida a 1 volta completa em um mandril com diâmetro de 20 mm, não deve apresentar variação de atenuação superior a 0,75 dB em 1550 nm e a 1,5 dB em 1625 nm.

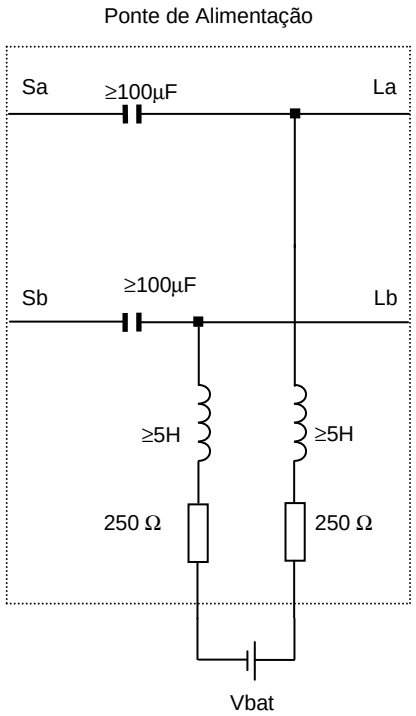
A fibra óptica monomodo com baixa sensibilidade à curvatura classe B (BLI - B) e classe A/B (BLI – A/B), quando submetida a 1 volta completa em um mandril com diâmetro de 15 mm, não deve apresentar variação de atenuação superior a 0,5 dB em 1550 nm e a 1,0 dB em 1625 nm.</td><td>NBR 13506, com diâmetros dos mandris e números de voltas de acordo com o especificado para cada tipo de fibra óptica</td></tr>
</table>

Produto:	**Splitter de Central – Filtro xDSL**	
Documento normativo	**Requisitos aplicáveis**	**Procedimentos de ensaios**
	- ATENUAÇÃO MÁXIMA DA FAIXA xDSL: 0,25 dB (30 kHz a f_H kHz); - REJEIÇÃO DO FILTRO: MÍNIMO DE 50 dB (30 kHz a f_H kHz) c/ If mín=20 mA e If máx.(a tensão deve ser ajustada até atingir 100mA) - PERDA DE RETORNO: maior ou igual a 14 dB (0,3 kHz e 3,4 kHz) e 18dB (0,5 kHz a 2 kHz); - PERDA DE INSERÇÃO MÁXIMA: 0,3 dB (1 kHz); - DISTORÇÃO DAS PERDAS DE INSERÇÃO: ± 1dB (0,2 a 4,0 kHz); - DISTORÇÃO DE PULSO DECÁDICO MÁXIMA: 1 ms; - RESISTÊNCIA EM CORRENTE CONTÍNUA MÁXIMA: 50 Ω (Loop); - RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO MÍNIMA: 100 MΩ; - TENSÃO DE TOQUE: MÍNIMO 90% do sinal de entrada; - BALANCEAMENTO LONGITUDINAL: ≥ 40 dB na faixa de 15 Hz a 50 Hz; ≥ 46 dB na faixa de 50 Hz a 600 Hz e ≥ 52 dB na faixa de 600 Hz a 3400 Hz. - VERIFICAÇÃO VISUAL: Vide requisitos gerais, a seguir. f_H - Freqüência mais alta de operação da tecnologia DSL sob certificação, em kHz	Vide nota III

Produto:	**Splitter de Central – Filtro xDSL**

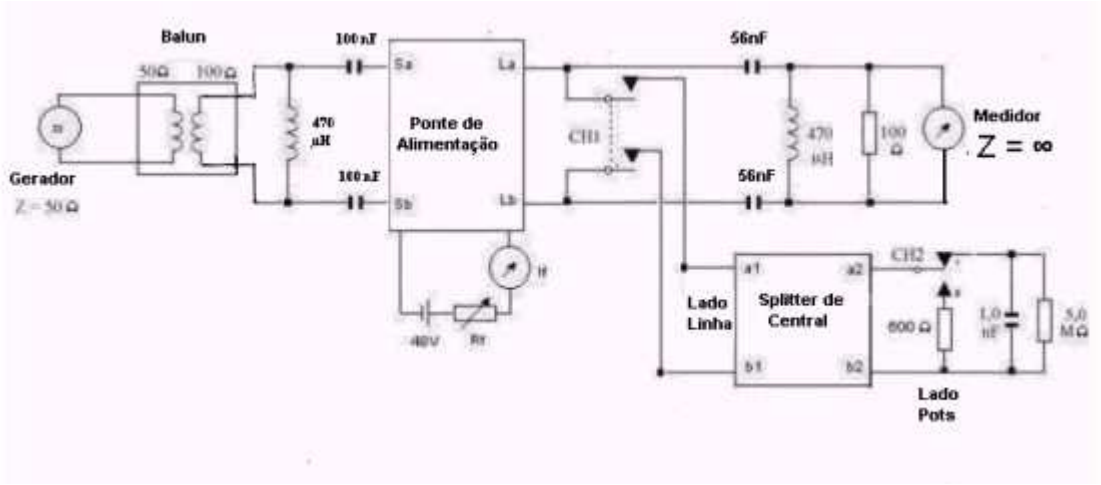
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	Requisitos gerais - O filtro xDSL – Splitter de Central - deve ter no mínimo um filtro passa-baixa entre as portas Linha / Pots  F.P.B – Filtro Passa Baixa Obs.: - O Splitter de Central deve ser marcado de forma indelével, com as seguintes informações: Nome ou marca do fabricante; Identificação das interfaces; Identificação da homologação (conforme previsto na Resolução nº 242/2000). A entrada/saída DSLAM se aplica para alguns modelos.	

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	CIRCUITO DA PONTE DE ALIMENTAÇÃO (UTILIZADA NAS MONTAGENS DE TESTES)	



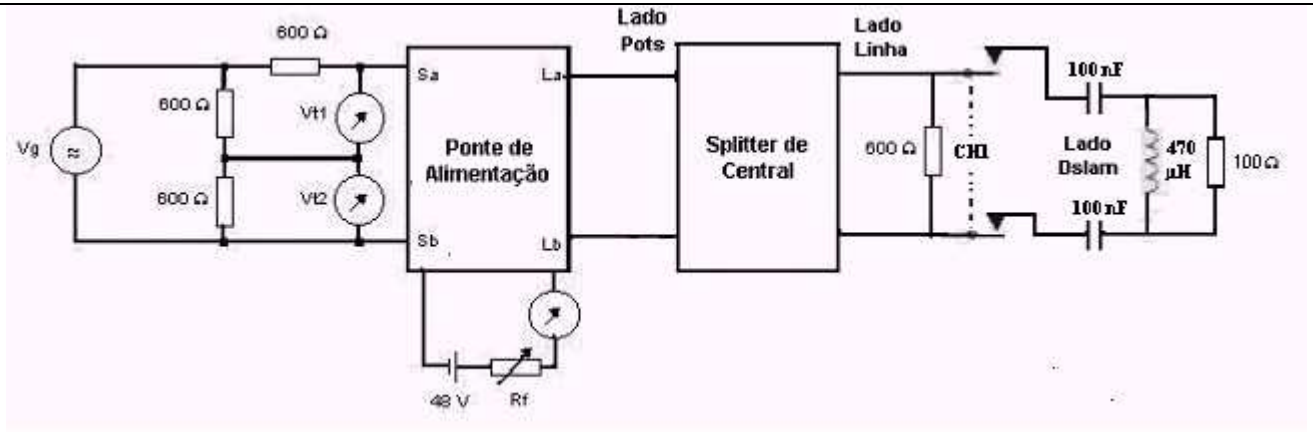
- RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO MÍNIMA: 100 MΩ
Tensão de Teste = 100 V

Produto:	**Splitter de Central – Filtro xDSL**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	- ATENUAÇÃO MÁXIMA DA FAIXA xDSL: 0,25 dB Nível de entrada – 10 dBm - Faixa 30 kHz a f_H kHz - medir com If mín=20 mA e If máx.= 100mA CH1 aberta = Tomada da Referência CH1 fechada → CH2 pos 1 = **Leitura c/1 Splitter Central "fora do gancho"** CH2 pos 2 =**Leitura c/ 1 Splitter Central "no gancho".** Obs.: A utilização de equipamento de leitura direta, é aceitável, desde que mantenha ou melhore a exatidão da medição. Montagem para Teste:  **- PERDA DE RETORNO NA FAIXA DE 0,3 kHz A 3,4 kHz: DEVE SER CONFORME MÁSCARA, SEGUNDO NORMA UIT-T G.992.1** Medir com If mín=20 mA e If máx.=100mA, com a chave CH1 aberta e fechada ; Pontos mínimos de medida: 300Hz, 600Hz, 1000Hz, 1500Hz, 2000Hz, 2500Hz, 3000 Hz e 3400Hz. MONTAGEM PARA PERDA DE RETORNO Ω Obs.: A utilização de equipamento de leitura direta, é aceitável, desde que mantenha ou melhore a exatidão da medição.	

Produto:	**Splitter de Central – Filtro xDSL**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios



PR = 20 log (Vt1/Vt2)

Ou para Vt medido em dB:

PR = Vt1-Vt2

- PERDA DE INSERÇÃO MÁXIMA: 0,3 dB, medida em 1 kHz

- DISTORÇÃO DAS PERDAS DE INSERÇÃO: ± 1 dB de 0,2 a 4,0 kHz

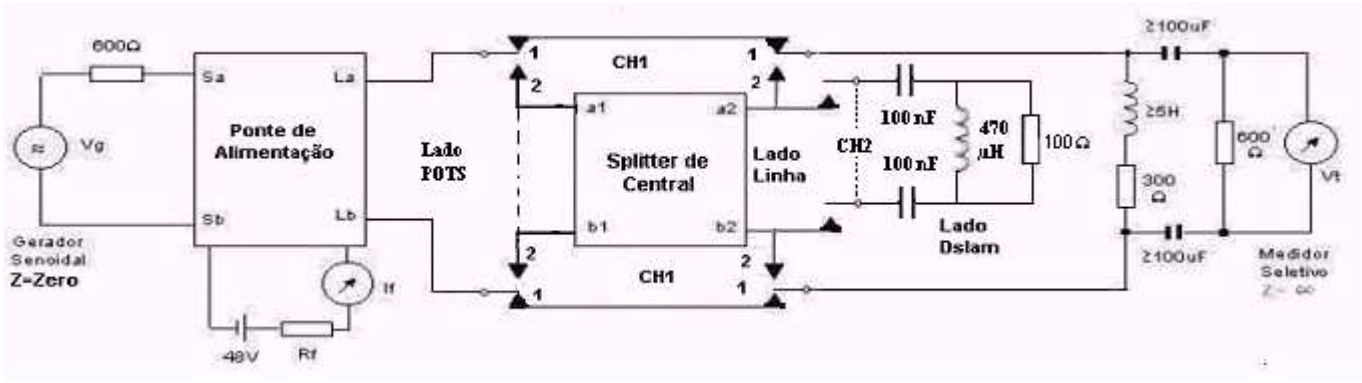
Montagem para o teste

Chaves CH1 na posição 1 = Tomada da referência (0dB)

Chaves CH1 na posição 2 + CH2 aberta = Medida sem DSLAM conectado

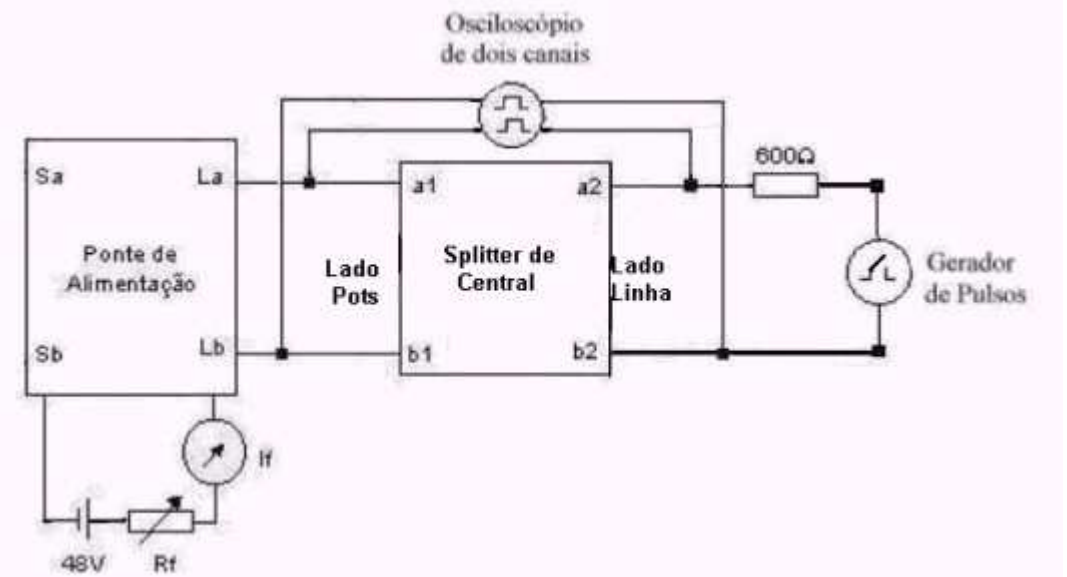
Chaves CH1 na posição 2 + CH2 fechada = Medida com DSLAM conectado

Medir com If=20 mA e If máx. = 100mA, com CH2 aberta e fechada.

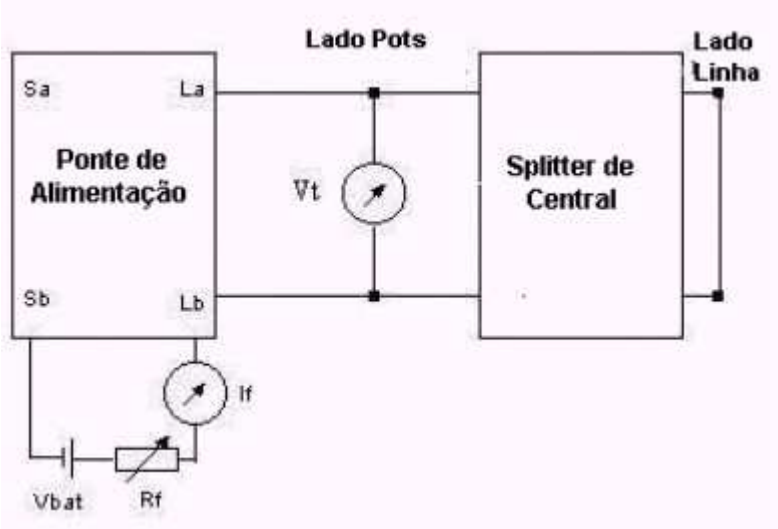
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	MONTAGEM PARA PERDA DE INSERÇÃO Obs.: A utilização de equipamento de leitura direta, é aceitável, desde que mantenha ou melhore a exatidão da medição.  **- DISTORÇÃO DE PULSO DECÁDICO MÁXIMA: 1 ms** Gerar um trem de pulsos de 66ms / 33ms Medir com osciloscópio digital de dois canais Obs.: A utilização de equipamento de leitura direta é aceitável, desde que mantenha ou melhore a exatidão da medição. Montagem para distorção de pulso decádico:	

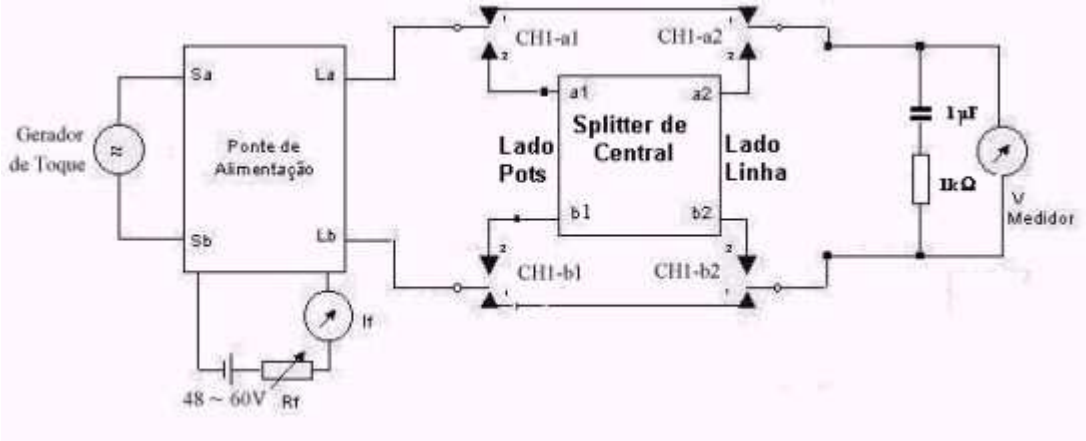
Produto:	**Splitter de Central – Filtro xDSL**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios

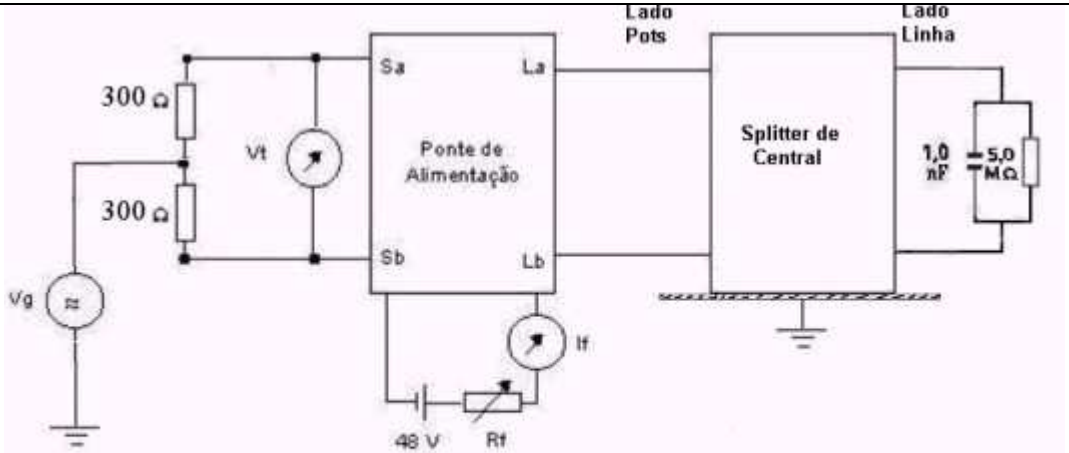


RESISTÊNCIA EM CORRENTE CONTÍNUA: MÁXIMA 50 Ω
Medir com Vbat= 48 Vcc, If = 20 mA e If = 100 mA e com inversão de polaridade.
Obs.: A utilização de equipamento de leitura direta é aceitável, desde que mantenha ou melhore a exatidão da medição.

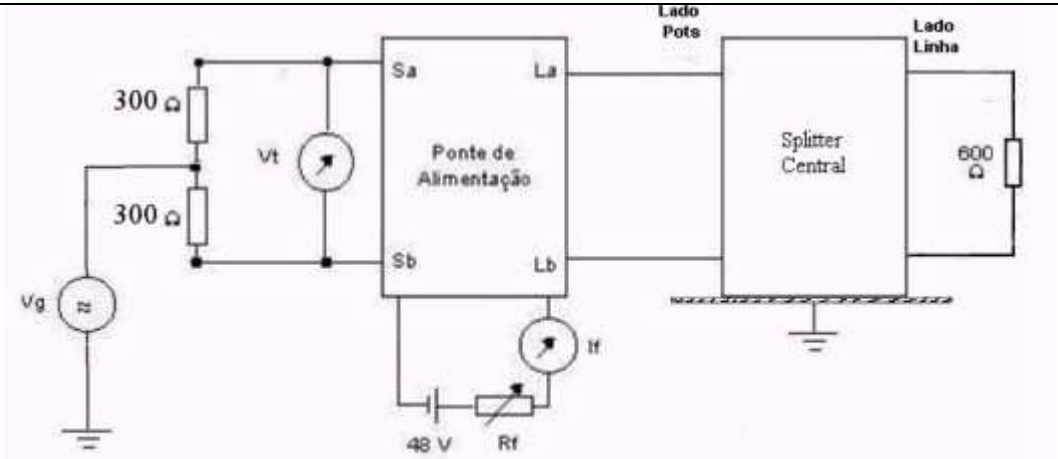
Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	Montagem para teste:  Rcc = Vt/If **TENSÃO DE TOQUE: Mínimo 90% da tensão de referência.** Ajustar Vbat para 48 Vcc - Chaves CH1 na posição 1 - Ajustar a freqüência para 20 Hz - Ajustar a saída do gerador para obter a leitura de referência de 100 Vrms - Comutar CH1 para a posição 2 e medir a tensão obtida com o Splitter Central) – Repetir o procedimento para Vbat=60 Vcc e para a freqüência de 50 Hz. Obs.: A utilização de equipamento de leitura direta, é aceitável, desde que mantenha ou melhore a exatidão da medição.	

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	Montagem para teste:  **BALANCEAMENTO LONGITUDINAL** O balanceamento longitudinal deve ser ≥ 40 dB na faixa de 15 Hz a 50 Hz; ≥ 46 dB na faixa de 50 Hz a 600Hz. e; ≥ 52 dB na faixa de 600Hz a 3400Hz. Procedimento de testes Utilizar as seguintes montagens:	

Produto:	**Splitter de Central – Filtro xDSL**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	 BALANCEAMENTO LONGITUDINAL – NO GANCHO	

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios

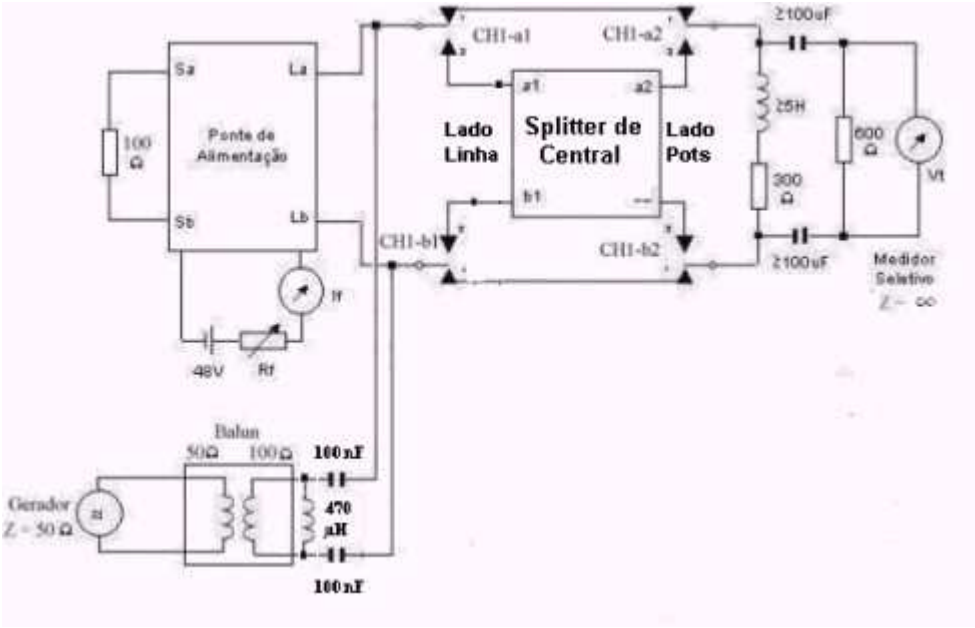


BALANCEAMENTO LONGITUDINAL - FORA DO GANCHO

I – manter o Splitter Central na condição de enlace aberto conforme circuito “NO GANCHO”;
II – ajustar Vbat para obter If=100mA;
III – utilizar resistores de 300 Ω casados com tolerância de 0,1% entre si;
IV – utilizar um gerador senoidal com tensão de saída Vg = 0,775 Vef, com impedância de saída menor ou igual a 6 ohms.;
V – Colocar o Splitter Central em teste sobre uma chapa metálica conectada ao terra do gerador (a face posterior do Splitter Central deve estar voltada para a chapa e a chapa deve ter área superior à área de contorno do Splitter);
VI – variar a freqüência do gerador de 60 Hz a 3400 Hz;
VII – medir a tensão Vt utilizando um medidor seletivo balanceado de alta impedância de entrada (≥ 50000 ohms.), sintonizado na mesma freqüência do gerador, com largura de banda menor ou igual a 25 Hz;
VIII – calcular o Balanceamento Longitudinal (BAL) através da equação abaixo, para Vg e Vt medidos em valor eficaz:

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	$$BAL = 20 \cdot \log \frac{Vg}{Vt}$$ ou, para Vg e Vt medidos em dB: $$BAL = Vg - Vt$$ IX – repetir os incisos II ao VII mantendo o equipamento na condição de enlace fechado (Circuito "FORA DO GANCHO"). X – repetir este procedimento invertendo os terminais de entrada do equipamento terminal Obs.: A utilização de equipamento de leitura direta, é aceitável, desde que mantenha ou melhore a exatidão da medição.	

Produto:	**Splitter de Central – Filtro xDSL**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
	REJEIÇÃO DO FILTRO: MÍNIMO DE 50 dB NA FAIXA DE 30 kHz a f_H kHz C/ If mín=20 mA e Ifmáx.=100mA. Montagem para o teste Chaves CH1 na posição 1 = Tomada da referência (Vt 1) Chaves CH1 na posição 2 = Medida com o Splitter Central "fora do gancho ou impedância de linha" (Vt 2) Obs.: A utilização de equipamento de leitura direta, é aceitável, desde que mantenha ou melhore a exatidão da medição. 	

Observações:
Requisitos aplicáveis a partir de 30/04/2007.

Produto: **Fio telefônico DG**

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis (vide nota II)</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td>Resistência Elétrica dos Condutores - A resistência elétrica máxima individual do(s) condutor(es) medida em corrente contínua e à 20°C, e a um comprimento de 1 km, deve ser de acordo com o quadro abaixo:
<table>
<tr><td rowspan="2">Diâmetro do Condutor (mm)</td><td colspan="2">Resistência Elétrica dos Condutores em Ω/km a 20 ºC.</td></tr>
<tr><td>Singelo</td><td>Múltiplo</td></tr>
<tr><td>0,50</td><td>92,0</td><td>95,0</td></tr>
<tr><td>0,60</td><td>64,0</td><td>66,0</td></tr>
</table>
- A resistência elétrica de um condutor contendo emenda: A resistência elétrica de qualquer pedaço de condutor com 150 mm de comprimento, contendo uma emenda, não deve ser superir a 105% da resistência de um pedaço adjacente de igual comprimento que não contenha emenda.</td><td>NBR 6814</td></tr>
<tr><td></td><td>Resistência de Isolamento - A resistência de isolamento do(s) fio(s) referido a 20 ºC e a um comprimento de 1 km, não deve ser inferior a 200 MΩ.km.
Nota: Os rolos devem ser imersos em tanque com água por um período de 6 horas, efetuando-se as medições nas extremidades expostas.</td><td>NBR 9145</td></tr>
<tr><td></td><td>Tensão Elétrica Aplicada - O isolamento entre os condutores do par deve suportar, sem ruptura do dielétrico, por um minuto, uma tensão contínua de 1500 VCC ou 1100 VCA.
Nota: Os rolos devem ser imersos em tanque com água por um período de 6 horas, aplicando-se a tensão nas extremidades expostas.</td><td>NBR 9146</td></tr>
<tr><td>ABNT NBR-14705/2001 - Classificação dos cabos internos para telecomunicações quanto ao comportamento frente à chama - especificação</td><td>Retardância à chama (classificação CMX).</td><td>- vide notas III e IV.</td></tr>
</table>

Produto:	**Fonte CC até 25A**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
SDT 240-501-710 Especificações Gerais - Fontes de Corrente Contínua Tipo 1.1 para Equipamentos de Telecomunicações, emissão abril de 1998	1.Generalidades 1.01 a 1.03; 5. Composição da FCC 5.01 a 5.04; 6. Descrições de funcionam. da FCC 6.01 a 6.08; 7. Caract. de saída da FCC 7.01 a 7.04; 8. Capacidade da FCC 8.01; 9. Superv., sinaliz. e proteção da FCC 9.01 a 9.04; 10. Caract. técnicas das unidades que compõem a FCC 10.02; 10.05; 10.08; 10.11; 10.14; 10.21- no item “a)” eliminar o texto: “Na saída para consumidores e baterias somente será admitido utilização de fusíveis”; 10.23 a 10.27; 12.Caract. técnicas específicas da UR 12.01 a 12.12; 12.13 - eliminar a “Observação” 12.14 a 12.17; 12.18 - Com a seguinte redação: “12.18 Limitação de corrente - A UR deve possuir circuito de limitação de corrente para sua proteção contra sobrecarga / curto-circuito na saída”; Observações: 1) O inicio da limitação de corrente deve ser entendido como o valor de corrente de saída no qual a tensão correspondente atinge o valor mínimo da faixa especificada para regulação estática de tensão; 2) É imprescindível que a FCC ofereça condições para execução de todos os	- SDT 240-501-510 Procedimentos de Testes e Inspeções de Fontes de Corrente Contínua Tipo 1.1; - vide notas III e IV.

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	testes elétricos nas condições nominais de corrente de saída; 3) Para limitação de corrente em rampa dupla (potência constante / corrente constante), o início da limitação em modo potência constante deve seguir o prescrito na Nota 1 anterior. A transição para limitação em modo corrente constante deve ocorrer para uma corrente entre 15% a 25% superior à corrente ajustada de limitação"; 12.19 - Com a seguinte redação: "12.19 Regulação estática da corrente em limitação - A corrente limitada não deve variar mais do que 10% (exceto para a região de potência constante), considerando a tensão de saída variando desde o início da limitação até uma tensão correspondente a, pelo menos, o final de descarga de bateria (número de elementos de bateria x 1,75V). Na variação permissível de 10% não são admissíveis valores inferiores ao correspondente ao início de limitação, ou ocorrência de oscilações que possam representar instabilidade no Sistema"; 12.20 a 12.24; 12.26; 12.28 a 12.32; 12.37; 13. Caract. técnicas específicas da unidade de diodos de queda (UDQ) 13.01 a 13.12; 14. Caract. técnicas específicas da unidade de supervisão de corrente contínua – USCC 14.01 a 14.23; 14.25; 14.27; 14.31; 14.36; 14.42 a 14.44; 15. Codificação para caracterizar a FCC – tipo 1.1 15.01 a 15.05.	

Produto:	**Haste de aço cobreada**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis	Procedimentos de ensaios
NBR 13571 – FEV 1996 – Haste de Aterramento de Aço Cobreada e Acessórios**.**	5.4.2- Espessura do revestimento de Cobre; 5.4.4 e 5.4.5- Aderência do revestimento de Cobre ; 5.4.6 e 5.4.7- Plasticidade e maleabilidade do revestimento de Cobre (Ensaio de dobramento); 5.6.2- Tração Mecânica	- NBR 13571 –FEV 1996
	Marcação e identificação da Homologação: 1. Nome ou marca do fabricante deve ser gravada em baixo relevo na haste; 2. A marcação do selo Anatel e a identificação do código de homologação e do código de barras deverão ser apresentadas na embalagem externa do produto, em conformidade com o disposto no artigo 39 do Regulamento para Certificação e Homologação de Produtos para Telecomunicações, aprovado pela Resolução 242, de 30.11.2000. Adicionalmente, poderão ser utilizados meios de impressão gráfica nos catálogos dos produtos ou na documentação técnica pertinente. 3. A identificação do código de homologação deverá ser impressa de forma legível e indelével na haste, em baixo relevo, da seguinte forma: ANATEL HHHH-AA-FFFF, onde: HHHH- identifica a homologação do produto por meio de numeração seqüencial com 4 caracteres. AA- identifica o ano da emissão da Homologação com 2 caracteres numéricos. FFFF- identifica o fabricante do produto com 4 caracteres numéricos.	

Observações:

1- As hastes de aço cobreadas para aterramento para uso em telecomunicações devem apresentar diâmetros de 14,30 mm (5/8”) e 17,30 mm (3/4”) e comprimento de 2400 mm, conforme Anexo B da NBR 13571.

2-Requisitos aplicáveis a partir de 30/04/2007.

Produto: **HPNA Coaxial para IPTV – Distribuidor**

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis (vide nota II)</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td>HomePNA MDU Specification – DRAFT – 28 de setembro de 2010.</td><td>Potência de Transmissão: Item 6.8.1;
Espectro de Transmissão: Item 6.8.3;
Perda de Retorno: Item 6.10.1;
Sensibilidade Mínima do Receptor: Item 6.9.1.2;
Sinal Máximo de Recepção: Item 6.9.1.1;
Variação de Atenuação: Item 6.9.3;</td><td>HomePNA 3.1 Certification Document – Version 0.5 - 13 de janeiro de 2010.
Itens 4.1.1.2 e 4.1.1.3;
Itens 4.2.1.2 e 4.2.1.3;
Itens 4.3.2 e 4.3.3;
Itens 4.4.2.1 e 4.4.2.2;
Itens 4.4.3.1 e 4.4.3.2;
Itens 4.5.2.1 e 4.5.2.2.</td></tr>
<tr><td></td><td>Throughput – Unidirecional
O Throughput deve ser, no mínimo, o descrito na tabela abaixo:
<table>
<tr><th>Tamanho do pacote</th><th>Throughput mínimo esperado</th></tr>
<tr><td>64Bytes</td><td>>4Mbits</td></tr>
<tr><td>128Bytes</td><td>>15Mbits</td></tr>
<tr><td>256Bytes</td><td>>20Mbits</td></tr>
<tr><td>512Bytes</td><td>>40Mbits</td></tr>
<tr><td>768Bytes</td><td>>60Mbits</td></tr>
<tr><td>1024Bytes</td><td>>80Mbits</td></tr>
<tr><td>1280Bytes</td><td>>80Mbits</td></tr>
<tr><td>1504Bytes</td><td>>80Mbits</td></tr>
</table></td><td>Setup de Teste conforme a figura 1.</td></tr>
<tr><td>Anexo à Resolução Nº 442, de 21 de julho de 2006 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Compatibilidade Eletromagnética.</td><td></td><td></td></tr>
</table>

DUT = Device Under Test

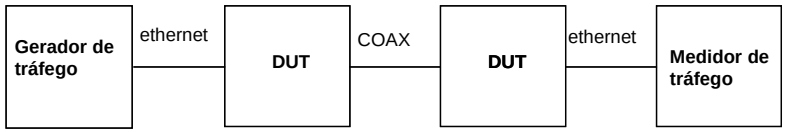


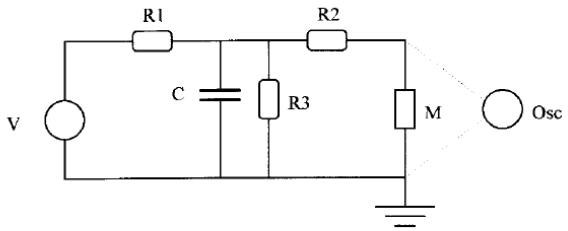
Figura 1

Data de entrada em vigor destes requisitos: 16/06/2011.

Produto: **Módulo protetor (para DG)**

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis (vide Nota 3)</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr>
<td></td>
<td>Resistência série: Os módulos devem apresentar Resistência Série e Desequilíbrio Resistivo menores ou iguais aos valores constantes na tabela abaixo.
<table>
<tr><th>Tipo de Módulo</th><th>MP-N, MP-E</th><th>MP-S, MP-R</th></tr>
<tr><td>Resistência Série</td><td>100 mΩ</td><td>21 Ω</td></tr>
<tr><td>Desequilíbrio Resistivo</td><td>Não aplicável</td><td>2 Ω</td></tr>
</table>
</td>
<td>- Devem ser submetidos ao ensaio, 20 módulos. Para cada módulo, medir a resistência elétrica entre o terminal de rede e o terminal de equipamento, para cada uma das linhas do módulo (“A” e “B”). Para se obter esta resistência, deve-se medir a tensão entre o terminal de rede e o terminal de equipamento, quando através deles circula uma corrente de 40 mA. A Resistência Série é obtida dividindo-se a tensão medida pela corrente de 40 mA. Nenhuma das 40 medidas obtidas pode ser superior ao valor da Resistência Série constante da tabela ao lado. Para um mesmo módulo, a diferença entre as medidas para a linha “A” e para a linha “B” deve ser inferior ao valor do Desequilíbrio Resistivo constante da tabela ao lado.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Resistência de Isolamento - Os módulos devem apresentar uma Resistência de Isolamento igual o superior a 100 MΩ quando submetidos a uma tensão de 50 VCC.</td>
<td>- Devem ser submetidos ao ensaio 20 módulos. Para cada módulo medir a Resistência de Isolamento aplicando uma tensão de +50 VCC nas configurações entre linha “A” e terra, entre linha “B” e terra e entre linhas “A” e “B”. Realizar o ensaio a partir dos terminais de rede mantendo em aberto os terminais que não estiverem envolvidos na medição. Repetir o ensaio para uma tensão de -50 VCC. Nenhuma das medidas pode ser inferior ao requisito ao lado.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Tensão de Disparo CC - Quando submetidos a uma rampa de tensão com taxa de crescimento de 100 V/s, os módulos devem operar dentro dos limites de tensão estabelecidos na tabela abaixo.
<table>
<tr><th>Tipo de Módulo</th><th>Tensão CC</th><th>Configuração</th><th>Limite</th></tr>
<tr><td>MP-N, MP-S,
MP-R</td><td>200 V
300 V</td><td>AT, BT, AB
AT, BT</td><td>Mínimo
Máximo</td></tr>
<tr><td>MP-E</td><td>300 V
350 V
500 V</td><td>AT, BT
AB
AT, BT</td><td>Mínimo
Mínimo
Máximo</td></tr>
</table>
</td>
<td>- Devem ser submetidos ao ensaio 20 módulos, observando-se os seguintes procedimentos:
a) A Tensão de Disparo CC deve ser medida com o circuito da Figura abaixo, e com uma rampa de tensão de 100 V/s. As tolerâncias desta rampa são dadas nas observações gerais deste produto e sua tensão máxima deve ser superior a 600 V. Deve ser observado um intervalo mínimo de 15 segundos entre disparos consecutivos em um mesmo módulo. A tensão deve ser aplicada ao módulo através dos terminais de rede, mantendo-se os terminais de equipamento em aberto.</td>
</tr>
</table>

Produto: **Módulo protetor (para DG)**

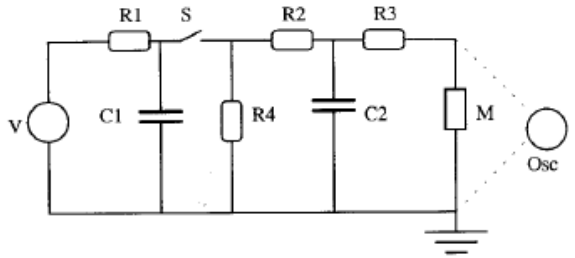
<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis (vide Nota 3)</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>


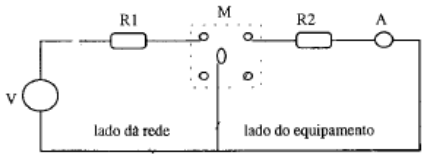
V = Gerador de Rampa de Tensão (100 v/s)
Osc = Osciloscópio
M = Módulo sob Teste
C = 1 µF
R1 = 50 kΩ
R2 = 10 Ω
R3 = 1 MΩ

b) Devem ser realizadas 5 leituras por polaridade e para cada uma das configurações “A para Terra” e “B para a Terra”, totalizando 20 (vinte) leituras por módulo. Destas leituras, 19 deverão estar dentro dos limites Mínimos e Máximo estabelecidos neste requisito e nenhuma leitura poderá ser inferior ao limite Mínimo.

c) Deve ser realizada uma leitura por polaridade para a configura “A para B”. As duas leituras obtidas devem ser superiores ao limite Mínimo estabelecido neste requisito.
</td></tr>
<tr><td></td><td>Tensão de Disparo sob Impulso - Quando submetidos a uma rampa de tensão com taxa de crescimento de 100 V/µs, os módulos devem operar dentro dos limites de tensão estabelecidos na tabela abaixo.
<table>
<tr><th>Tipo de Módulo</th><th>MP-N, MP-S, MP-R</th><th>MP-E</th></tr>
<tr><td>Tensão Mínima</td><td>200 V</td><td>300 V</td></tr>
<tr><td>Tensão Máxima</td><td>600 V</td><td>800 V</td></tr>
</table>
</td><td>- Devem ser submetidos ao ensaio 20 módulos, observando-se os seguintes procedimentos:
a) A Tensão de Disparo sob Impulso deve ser medida com o circuito da Figura abaixo, e com uma rampa de tensão de 100 V/µs. As tolerâncias desta rampa são dadas nas observações gerais deste produto e sua tensão máxima deve ser superior a 1000 V. Deve ser observado um intervalo mínimo de 15 segundos entre disparos consecutivos em um mesmo módulo. A tensão deve ser aplicada ao módulo através dos terminais de rede, mantendo-se os terminais de equipamento em aberto.</td></tr>
</table>

Produto: **Módulo protetor (para DG)**

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis (vide Nota 3)</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>

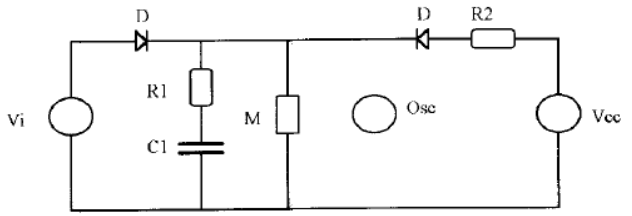
V = Fonte de Tensão CC (3kV no mínimo)
S = Chave de Alta Tensão
Osc = Osciloscópio
M = Módulo sob Teste
C1 = 0,2 µF
R1 = 100 kΩ
R2 = 1 kΩ
R3 = 50 Ω
R4 = 100 kΩ
C2 = 50 nF
b) Devem ser realizadas 5 leituras por polaridade e para cada uma das configurações “A para Terra” e “B para a Terra”, totalizando 20 (vinte) leituras por módulo. Destas leituras, 19 deverão estar dentro dos limites Mínimo e Máximo estabelecidos na tabela ao lado e nenhuma leitura poderá ser superior a 1000 V.</td></tr>
<tr><td></td><td>Operação da Proteção Série – Os módulos devem atender aos requisitos de corrente e característica de atuação constantes na tabela abaixo. Após este ensaio, os módulos MP-R devem também atender ao ensaio de Resistência Série.
<table>
<tr><th>Corrente (MP-S)</th><th>Corrente (MP-R)</th><th>Tempo Máximo</th></tr>
<tr><td>150 mA</td><td>120 mA</td><td>Não deve operar</td></tr>
<tr><td>250 mA</td><td>250 mA</td><td>210 s</td></tr>
<tr><td>1000 mA</td><td>1000 mA</td><td>5 s</td></tr>
</table></td><td>- Os módulos MP-R, antes de serem submetidos a este ensaio, devem atender ao ensaio de Resistência Série.
- Devem ser submetidos ao ensaio 20 módulos.
- Para efeito deste ensaio, a operação da proteção série ocorre quando o nível de corrente do lado do equipamento cair abaixo de 80 mA, conforme estabelecido no circuito da figura abaixo. Para o resfriamento dos módulos, deve-se deixá-los em repouso, na condição ambiental padrão, por um período de no mínimo 15 minutos.


V = Fonte de Tensão (180 Vcc)
M = Módulo sob Teste
R1 = Ajustável de forma a fornecer a corrente do ensaio
A = Amperímetro ou equivalente
R2 = 1 Ω
Obs.: para as correntes de 150 mA e 120 mA devem ser testadas as duas linhas simultaneamente;
a) A fonte de tensão utilizada deve ser de 180 Vcc. Aplicar simultaneamente, nas linhas “A” e “B” de cada módulo, uma</td></tr>
</table>

Produto: **Módulo protetor (para DG)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide Nota 3)	Procedimentos de ensaios
		corrente de 150 mA para o MP-S ou 120 mA para o MP-R, por um período de 1 hora. Durante este ensaio, nenhuma proteção série poderá operar. b) Após o resfriamento da amostra, submeter 10 módulos a uma corrente de 250 mA em cada linha "A" e "B", alternadamente. Após testar uma linha de um módulo, aguardar o seu resfriamento antes de testar a outra linha do mesmo módulo. Todas as proteções série devem operar em um tempo inferior a 210 segundos. c) Submeter os outros 10 módulos a uma corrente de 1 A em cada linha "A" e "B", alternadamente. Após testar uma linha de um módulo, aguardar o seu resfriamento antes de testar a outra linha do mesmo módulo. Todas as proteções série devem operar em um tempo inferior a 5 segundos. d) Para os módulos MP-R, deve-se aguardar o resfriamento da amostra e realizar o ensaio de Resistência Serei nos 20 (vinte) módulos. Todos eles devem atender a este ensaio.
	Capacitância – Para todos os módulos, a capacitância deve ser menor que 200 pF. Para um mesmo módulo, a diferença entre a capacitância da linha "A" para a terra e da linha "B" para a terra deve ser inferior a 20 pF.	- Devem ser submetidos ao ensaio 20 módulos. O sinal de teste deve ser de 1V e o ensaio deve ser realizado nas freqüências de 1 kHz e 1 MHz, sem tensão contínua de polarização. Para cada módulo, medir a capacitância nas configurações entre linha "A e terra", entre linha "B e terra" e entre linhas "A e B". A medição deve ser realizada a partir dos terminais de rede e os terminais não envolvidos no ensaio devem permanecer em aberto. Todas as medidas devem ser inferiores a 200 pF e, para um mesmo módulo, a diferença entre as medidas das linhas para a terra deve ser inferior a 20 pF.
	Tensão de Manutenção – Após entrar em condução, cada módulo deve extinguir a corrente em menos de 150 ms sob as seguintes condições: 1. Tensão CC de 52 V e corrente de 260 mA. 2. Tensão CC de 135 V e corrente de 200 mA.	- Devem ser submetidos ao ensaio 20 módulos, conforme o procedimento descrito a seguir: a) Os módulos devem entrar em condução através de um surto de corrente de 25 A de pico, com forma de onda de 10 x 1000 µs. Dez módulos devem ser testados com uma corrente de 260 mA e tensão de 52 V. Outros dez módulos devem ser testados com uma corrente de 200 mA e tensão de 135 V. Para ambos os casos, utilizar o circuito da figura abaixo, observando-se a correspondência de polaridades entre o gerador de surtos, a fonte CC e os diodos. O capacitor C1 e o resistor R1 só devem ser utilizados para a condição de tensão CC de 135 V e corrente de 200 mA.

Produto: **Módulo protetor (para DG)**

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis (vide Nota 3)</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>


Vi = gerador de surtos (25A, 10x1000 µs)
Vcc = fonte CC (52 / 135 V)
M = Módulo sob Ensaio
R2 = 200 Ω para Vcc = 52 V, 675 Ω para Vcc = 135 V
Osc = Osciloscópio
R1 = 150 Ω
C1 = 80 a 100 nF
D = diodo de isolamento
b) Aplicar o surto no módulo através dos terminais de rede, mantendo os terminais de equipamento em aberto. Realizar o ensaio para as seguintes configurações: linha “A para a terra” com a linha “B” em aberto; e linha “B para a terra” com a linha “A” em aberto.
c) Realizar o ensaio nas polaridades positiva e negativa, sendo que a polaridade da fonte CC deve ser a mesma do gerador de impulsos. Todos os módulos devem extinguir a corrente contínua em menos de 150 ms.
</td></tr>
<tr><td></td><td>
Vida Útil – Os módulos devem ser submetidos às aplicações constantes na tabela abaixo. Após o ensaio, o número de módulos que permanecerem no seu modo de operação normal deve se enquadrar em uma das três condições previstas na tabela abaixo e nenhum módulo poderá ter falhado em modo inseguro.
<table>
<tr><th>Aplicações</th><th>Corrente</th><th>Condição 1*</th><th>Condição 2*</th><th>Condição 3*</th></tr>
<tr><td>120</td><td>25 A</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td></tr>
<tr><td>20</td><td>50 A</td><td>20</td><td>20</td><td>20</td></tr>
<tr><td>6</td><td>100 A</td><td>20</td><td>19</td><td>18</td></tr>
<tr><td>1</td><td>200 A</td><td>04</td><td>10</td><td>16</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1000 A</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
</table>
* Número mínimo de módulos em operação normal.
</td><td>
- Devem ser submetidos ao ensaio 20 módulos. Cada surto de corrente deve ter forma de onda dupla-exponencial de 10 x 1000 µs, a qual é especificada nas observações gerais deste produto. Devem ser ensaiados 10 módulos na polaridade positiva e os outros 10 módulos na polaridade negativa. O gerador de surtos deve possuir uma tensão de circuito aberto com uma taxa de crescimento inferior a 1 kV/µs e com um valor de pico suficiente para drenar as correntes especificadas através do módulo. Deve ser observado um intervalo de no mínimo 1 minuto entre aplicações consecutivas no mesmo módulo. Caso ao longo do ensaio algum módulo falhe em modo inseguro ou o número de módulos em operação normal seja inferior aos limites previstos na tabela ao lado, o ensaio deve ser encerrado. Constitui falha do módulo, a falha na linha “A”, falha na linha “B” ou em ambas as linhas.
a) Submeter cada módulo a 120 (cento e vinte) aplicações. Cada aplicação deve ser constituída por dois surtos de corrente de 25 A de pico aplicados da linha “A para a terra” e da linha “B para a terra”,
</td></tr>
</table>

Produto:	**Módulo protetor (para DG)**	
Documento normativo	**Requisitos aplicáveis (vide Nota 3)**	**Procedimentos de ensaios**
		simultaneamente (25 A por linha). Os surtos devem ser aplicados a partir dos terminais de rede, estando os terminais de equipamento em aberto. Após as aplicações, nenhum módulo pode falhar em modo inseguro e todos os módulos devem permanecer no seu modo de operação normal. b) Submeter cada módulo a 20 (vinte) aplicações. Cada aplicação deve ser constituída por dois surtos de corrente de 50 A de pico aplicados da linha "A para a terra" e da linha "B para a terra", simultaneamente (50 A por linha). Os surtos devem ser aplicados a partir dos terminais de rede, estando os terminais de equipamento terminados para a terra com resistências de 20 Ω (vinte ohms) cada. Após as aplicações, nenhum módulo pode falhar em modo inseguro e todos os módulos devem permanecer no seu modo de operação normal. c) Submeter cada módulo a 6 (seis) aplicações. Cada aplicação deve ser constituída por dois surtos de corrente de 100 A de pico aplicados da linha "A para a terra" e da linha "B para a terra", simultaneamente (100 A por linha). Os surtos devem ser aplicados a partir dos terminais de rede, estando os terminais de equipamento terminados para a terra com resistências de 20 Ω (vinte ohms) cada. Após as aplicações, nenhum módulo pode falhar em modo inseguro e no mínimo 18 módulos devem permanecer no seu modo de operação normal. d) Submeter cada módulo a 1 (uma) aplicação. Esta aplicação deve ser constituída por dois surtos de corrente de 200 A de pico aplicados da linha "A para a terra" e da linha "B para a terra", não simultaneamente (um surto e cada vez). Os surtos devem ser aplicados a partir dos terminais de rede, estando os terminais de equipamento terminados para a terra com resistências de 20 Ω (vinte ohms) cada. Nenhum módulo pode falhar em modo inseguro. e) Submeter cada módulo a 1 (uma) aplicação. Esta aplicação deve ser constituída por dois surtos de corrente de 1000 A de pico aplicados da linha "A para a terra" e da linha "B para a terra", não simultaneamente (um surto de cada vez). Os surtos devem ser aplicados a partir dos terminais de rede, estando os terminais de equipamento terminados para a terra com resistências de 20 Ω (vinte ohms) cada. Nenhum módulo pode falhar em modo inseguro.

Produto:	**Módulo protetor (para DG)**	
Documento normativo	**Requisitos aplicáveis (vide Nota 3)**	**Procedimentos de ensaios**
	Segurança – Os módulos devem ser submetidos a uma corrente de 15 A eficazes em 60 Hz da linha A para a terra e 15 A da linha B para terra simultaneamente, durante 15 minutos. Durante o ensaio, os módulos não devem emitir chama nem expor parte metálica do seu interior. Após o ensaio, os módulos devem poder ser retirados do bloco terminal normalmente e nenhum módulo pode falhar em modo inseguro.	- Devem ser submetidos ao ensaio 20 módulos. Durante o ensaio, o módulo deve permanecer na sua posição normal de utilização. Para cada módulo, deve ser aplicada uma corrente de 15 A em 60 Hz por linha, simultaneamente, durante 15 minutos. Devem ser energizados os terminais de rede, mantendo os terminais de equipamento em aberto. A fonte de tensão deve ter um valor suficiente para drenar a corrente de 15 A através de cada linha do módulo. Após o ensaio, esperar o resfriamento do módulo, retirá-lo do bloco terminal e verificar seu modo de falha.
	Ciclo Climático – Os módulos devem ser submetidos ao ciclo climático descrito no procedimento de ensaio. Após o ensaio, os módulos devem estar em seu modo de operação normal e apresentar integridade física.	- Devem ser submetidos ao ensaio 20 módulos de acordo com as seguintes etapas: a) Colocar os módulos em uma câmara climática. b) Reduzir a temperatura até –10 ºC (menos dez graus Celsius), permanecendo nesta temperatura por um período de 3 (três) horas. c) Elevar a temperatura até +60 ºC (mais sessenta graus Celsius) em um período de no mínimo 15 (quinze) minutos e no máximo 60 (sessenta) minutos. d) Elevar a umidade relativa até (94±4)% (noventa e quatro mais ou menos quatro) e permanecer nestas condições por um período de 3 (três) horas. e) Retornar os módulos à condição ambiental padrão. f) Após um período de no mínimo 3 (três) horas, verificar se os módulos se encontram no seu modo de operação normal e se apresentam integridade física.
	Vibração – Após serem submetidos ao ciclo de vibração, os módulos devem apresentar integridade física e permanecer no seu modo de operação normal.	- Devem ser utilizados 20 módulos para o ensaio. Os módulos devem ser fixados em uma mesa vibratória aplicando-se um movimento senoidal com deslocamento de 0,15 mm da freqüência de 10 a 58 Hz. Continuar o ensaio para uma aceleração de duas vezes a aceleração da gravidade (19,5 m/s^2) da freqüência de 58 Hz a 500 Hz. O ensaio deve ser realizado nos três eixos principais do módulo (vertical, longitudinal e transversal). O tempo de duração do ensaio deve ser de 30 minutos por eixo. Após o ensaio, verificar a integridade física do módulo. Deve ser também verificado se o módulo se encontra em seu modo de operação normal.
	Dreno de Corrente de 60 Hz – Os módulos devem drenar as correntes de 60 Hz estabelecidas na tabela abaixo. Após o ensaio, todos os módulos devem permanecer no seu modo de operação normal.	- Devem ser submetidos ao ensaio 20 módulos. Aplicar, nos terminais de rede, uma tensão suficiente para drenar, através do módulo, a corrente do ensaio durante o tempo especificado. Os terminais de equipamento devem permanecer em aberto. Devem ser

Produto: Módulo protetor (para DG)

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis (vide Nota 3)</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td><table><tr><th>Aplicações</th><th>Corrente</th><th>Duração</th></tr><tr><td>10</td><td>1 A</td><td>1 s</td></tr><tr><td>1</td><td>10 A</td><td>0,33 s</td></tr></table></td><td>realizadas 10 (dez) aplicações de 1 A durante 1 segundo e 1 (uma) aplicação de 10 A durante 0,33 segundos (20 ciclos de 60 Hz). Observar um intervalo de tempo entre aplicações sucessivas suficientes para o resfriamento do módulo. Após o ensaio, esperar o resfriamento dos módulos e verificar se os mesmos permanecem no seu modo de operação normal.</td></tr>
<tr><td></td><td>Disparo Primordial – Após ficarem em um ambiente escuro por um período mínimo de 24 (vinte e quatro) horas, os módulos devem estar com a Tensão de Disparo CC dentro dos limites estabelecidos na tabela contida nos requisitos de Tensão de Disparo CC.</td><td>- Devem ser submetidos ao ensaio 20 módulos. Os módulos devem ser colocados em uma câmara escura que permita o acesso elétrico aos terminais de rede (linhas A e B) e terra. Após decorrido um período de 24 horas, mantendo-se os módulos dentro da câmara, verificar a Tensão de Disparo CC. Todos os módulos devem atender aos limites estabelecidos.</td></tr>
<tr><td></td><td>Tensão Aplicada – Os módulos devem suportar uma tensão de 1 kV eficaz em 60 Hz, durante o período de 1 minuto, sem provocar centelhamentos. A corrente de fuga deve ser inferior a 5 mA.</td><td>- Devem ser submetidos ao ensaio 20 módulos. A capa do módulo deve ser firmemente envolvida com papel alumínio Curto-circuitar todos os terminais do módulo e aplicar a tensão de 1 kV eficaz entre os terminais e o papel alumínio. Durante o período de ensaio, não deve ocorrer centelhamentos e a corrente de fuga deve ficar limitada a 5 mA.</td></tr>
<tr><td></td><td>Queda Livre – Os módulos devem manter o seu modo de operação normal e a sua integridade física após sofrerem uma queda livre de uma altura de 1,5 m (um metro e meio), sobre um piso de concreto.</td><td>- Devem ser submetidos ao ensaio 20 módulos. Os módulos devem ser deixados cair livremente, de maneira aleatória, de uma altura de 1,5 metros contra uma superfície de concreto ou similar. Após o ensaio, todos os módulos devem permanecer em seu modo de operação normal e apresentar integridade física.</td></tr>
</table>

Notas Gerais

1. Nomenclatura dos módulos

MP-N - Módulo protetor com tensão de disparo CC de 200 V a 300 V e sem proteção série.

MP-E - Módulo protetor com tensão de disparo CC de 300 V a 500 V e sem proteção série.

MP-S - Módulo protetor com tensão de disparo CC de 200 V a 300 V e com proteção série que não é auto-regenerável (e.g., bobina térmica).

MP-R - Módulo protetor com tensão de disparo CC de 200 V a 300 V e com proteção série auto-regenerável (e.g., PTC).

2. Definições

Terminal de Rede – Terminal do módulo que é conectado no terminal do bloco de DG correspondente à rede externa.

Terminal Terra – Terminal do módulo que é conectado no terminal do bloco de DG correspondente ao aterramento da estação telefônica.

Linha "A" – Par de terminais do módulo (rede e equipamento) que fica à esquerda do observador quandoo mesmo observa o módulo a partir dos terminais de rede.

Linha "B" – Par de terminais do módulo (rede e equipamento) que fica à direita do observador quando o mesmo observa o módulo a partir dos terminais de rede.

Modo de Operação Normal - Um módulo protetor está em seu modo de operação normal quando o mesmo atender aos ensaios de Resistência de Isolamento, Tensão de Disparo CC e Resistência Série (quando aplicável ao tipo de módulo).

Modo de Falha Insegura - Um módulo protetor está em modo de falha insegura quando se verificar pelo menos uma das seguintes condições:
(a) Tensão de Disparo CC acima do limite superior especificado para o módulo.
(b) Tensão de Disparo sob Impulso acima do limite superior especificado para o módulo.

Condição Ambiental Padrão – A condição ambiental padrão se dá quando a temperatura ambiente está na faixa de (25 ± 3) ºC e a umidade relativa do ar está na faixa de (60 ± 10)%.

Integridade Física - O módulo mantém a sua integridade física quando o mesmo não apresentar trincas ou rupturas na capa ou na base, nem desprendimento dos terminais.

3. Aplicação dos Ensaios em Função do Tipo de Módulo (o símbolo X indica que o ensaio é aplicável)

Ensaio	**Módulo**						
	MP-N	**MP-E**	**MP-S**	**MP-R**	**MA**	**MC**	**MI**
Resistência Série	X	X	X	X	-	X	-
Resistência de isolamento	X	X	X	X	-	X	X
Tensão de disparo	X	X	X	X	-	-	-
Tensão de disparo sob impulso	X	X	X	X	-	-	-
Operação da proteção série	-	-	X	X	-	-	-
Capacitância	X	X	X	X	-	-	-
Tensão de Manutenção	X	X	X	X	-	-	-
Vida útil	X	X	X	X	-	-	-
Segurança	X	X	X	X	X	-	-
Ciclo Climático	X	X	X	X	X	X	X
Vibração	X	X	X	X	X	X	X
Dreno de Corrente de 60 Hz	X	X	X	X	-	-	-
Disparo primordial	X	X	X	X	-	-	-
Tensão aplicada	X	X	X	X	X	X	X
Queda livre	X	X	X	X	X	X	X

Produto:	**Módulo protetor (para rede externa e ambiente do cliente)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
SDT 235-430-727 Requisitos de Módulo Protetor para Rede Externa e Ambiente do Cliente, padrão, emissão 01, maio de 1998	9 - Ensaios; (A) - Resistência série; (B) - Resistência de isolamento; (C) - Tensão de disparo; (D) - Tensão de disparo sob impulso; (E) - Capacitância; (F) - Tensão de manutenção; (G) - Vida útil; (H) - Segurança; Obs: No item 9.18 Requisitos – Alterar a redação para: "Nenhum módulo pode emitir chama nem falhar em modo inseguro." Nos demais itens, manter o texto atual. (I) - Ciclo climático; (J) - Vibração; (K) - Dreno de corrente de 60 Hz; (L) - Disparo primordial; (M) - Tensão aplicada; (N) - Queda livre.	- vide notas III e IV.

Produto: **Módulo Protetor para Sistemas HDSL/SHDSL**

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis (vide nota II)</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td>SDT 235-430-708 Requisitos de Módulos para Distribuidores Gerais, padrão, emissão 01, agosto de 1995, revisada em setembro de 1996</td><td>- Ensaios</td><td>- vide notas III e IV.</td></tr>
<tr><td></td><td>(A) Resistência série: ≤ 10 Ω

(B) Desequilíbrio Resistivo: ≤ 1 Ω

(C) Resistência de Isolamento: ≥ 100 MΩ (Tensão de ensaio: 10 Vcc).

(D) Tensão de Disparo CC – Terminais:

<table>
<tr><th>Configuração</th><th>Tensão CC</th></tr>
<tr><td>AT, BT</td><td>20 V ≤ Valor ≤ 30 V</td></tr>
<tr><td>AB</td><td>≥ 20 V</td></tr>
</table>

(E) Tensão de Disparo sob Impulso: 20 V ≤ Valor ≤ 60 V

(F) Operação da Proteção Série:

<table>
<tr><th>Corrente</th><th>Tempo Máximo</th></tr>
<tr><td>120 mA</td><td>3600 s</td></tr>
<tr><td>250 mA</td><td>210 s</td></tr>
<tr><td>1000 mA</td><td>5 s</td></tr>
</table>

Obs.: Tensão de Ensaio 20 Vcc.</td><td>- SDT 235-430-708</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Documento normativo</th><th>Requisitos aplicáveis (vide nota II)</th><th>Procedimentos de ensaios</th></tr>
<tr><td></td><td>
(G) Capacitância:
<table>
<tr><th>Ensaio</th><th>Configuração</th><th>Valor</th></tr>
<tr><td>Capacitância: 1 kHz e 1 MHz.</td><td>AB, AT,BT</td><td>≤ 200 pF</td></tr>
<tr><td>Desequilíbrio da Capacitância</td><td>AB, AT,BT</td><td>≤ 20 pF</td></tr>
</table>
(H) Tensão de Manutenção:
<table>
<tr><td>Tensão de ensaio</td><td>20 Vcc</td></tr>
<tr><td>Corrente</td><td>260 mA</td></tr>
<tr><td>Tempo Máximo</td><td>150 ms</td></tr>
</table>
(I) Vida Útil.
(J) Segurança.
(K) Ciclo Climático.
(L) Vibração.
(M) Dreno de Corrente 60 Hz.
(N) Disparo Primordial.
(O) Tensão Aplicada.
(P) Queda Livre
</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Nota: Requisitos mandatórios a partir de 05 de Maio de 2008.</td><td></td></tr>
</table>

Produto:	**Multiplex óptico (WDM/CWDM/DWDM)**	
Documento normativo	**Requisitos aplicáveis (vide nota II)**	**Procedimentos de ensaios**
a) G.692 (ITU-T) - Optical interfaces for multichannel systems with optical amplifiers b) G.959.1 (ITU-T) - Optical transport network physical layer interfaces c) G.957 (ITU-T) – Optical Interfaces for equipments and systems relating to the synchronous digital hierarchy d) G.691 (ITU-T) – Optical interfaces for single channel STM-64, STM-256 systems and other SDH systems with optical amplifiers e) GR-1312-CORE (Telcordia) – Generic Requirements for Optical Fiber Amplifiers and Proprietary Dense Wavelength-Division Multiplexed Systems f) G.664 (ITU-T) – Optical safety procedures and requirements for optical transport systems g) GR-2979-CORE (Telcordia) – Common Generic Requirements for Optical Add-Drop Multiplexers (OADMs) and Optical Terminal Multiplexers (OTMs) h) G.694.2 (ITU-T) – Spectral grids for WDM applications: CWDM wavelength grid. i) G.695 (ITU-T) – Optical interfaces for coarse wavelength division multiplexing applications.	Os sistemas WDM são classificados segundo classes, de acordo com taxa de modulação, número de canais, tipo de fibra e alcance, conforme a recomendação ITU G.692. O fabricante deverá especificar a(s) classe(s) de equipamentos nas quais o seu produto será certificado Medições de parâmetros ópticos: • Verificação do desvio das freqüências ópticas dos canais em relação à grade de freqüências estabelecida pela ITU e do desvio temporal das potências ópticas dos canais (medição por amostragem temporal durante de um período de 24 horas, para todos os canais); Medições de parâmetros sistêmicos: • Verificação das potências mínima e máxima, ou faixa de potência permitida, na entrada dos elementos conversores de comprimento de onda(*transponders*), mediante verificação de taxa de erro menor ou igual a 10^{-12} na configuração sistêmica *back-to-back*, nos padrões de transmissão STM-16 e STM-64 (dependendo das características do equipamento). Tal aferição será feita por amostragem em 8 (oito) interfaces ópticas ou 25% do total das interfaces suportadas pelo equipamento, o que for maior. Para sistemas equipados com até 8 canais, este teste será feito para todos os canais. A faixa de potência a ser aferida deverá ser especificada pelo fabricante de equipamento. Quando não houver especificação do fabricante para a faixa de potência, serão usadas as faixas de potências especificadas conforme a recomendação ITU G.957 (ou G.691, de acordo com a taxa de modulação). • Medição de taxa de erro, verificando taxa de erro menor ou igual a 10^{-12} em 8 (oito) canais ópticos ou 25% do total de canais (o que for maior), escolhidos por amostragem no total de canais suportados pelo equipamento. Para sistemas equipados com até 8 canais, este teste será feito para todos os canais. Este teste será realizado nas seguintes condições, de acordo com a classe na qual foi classificado: - padrões STM-16 e STM-64 (dependendo das características do equipamento); - potência óptica na entrada do *transponder* igual a potência de operação especificada - configuração com máxima atenuação entre terminais de linha (transmissores e receptores) sem elementos repetidores (sistema sem amplificadores de linha); configuração com máxima atenuação entre elementos repetidores (sistema com amplificadores de linha); - configurações sistêmicas com máxima atenuação entre terminais de linha, usando fibras ópticas do tipo suportado pelo equipamento (fibras do tipo ITU	- vide notas III e IV. Para Equipamento ROADM, deverá ser seguido o seguinte procedimento: - Aplicar os ensaios de certificação do sistema WDM e incluindo provas de sensibilidade usando o ROADM em modo cross (portas e canais) e pass through (canais de uma porta). Os resultados das novas medidas de sensibilidade com o ROADM na linha serão comparados com as medidas de sensibilidade sem fibra e em potência nominal para a determinação das penalidades. - Verificação da interferência entre canais, observando se a comutação de um determinado canal afeta ou não os demais canais passantes, medindo-se a taxa de erro. - Números de canais utilizados será feita por amostragem em 8 (oito) interfaces ópticas ou 25% do total das interfaces suportadas pelo equipamento, o que for maior, sendo que os canais utilizados somente para carregamento podem ser fonte CW.

Produto:	**Multiplex óptico (WDM/CWDM/DWDM)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	G.652, G.653 e G.655). Outras medições • Verificação dos requisitos de segurança do equipamento óptico (ITU G.664) Para ROADM: • A penalidade na sensibilidade pela inserção de um ROADM deve ser menor que 2dB. • A interferência entre canais deve gerar uma taxa de erros < 10E-12.	
Anexo à Resolução nº 442 de 21 de julho de 2006 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Compatibilidade Eletromagnética	- Na íntegra onde for aplicável.	- vide notas III, IV e V.

Produto:	**Multiplex PDH (2 Mbit/s)**	
Documento normativo	**Requisitos aplicáveis (vide nota II)**	**Procedimentos de ensaios**
SDT 225-100-717 Especificações Gerais de Equipamentos Multiplex Digital 2/34 Mbit/s, padrão, emissão 01, abril de 1995	11 - Características elétricas da interface digital a 2048 kbit/s;	- vide notas III e IV, se o multiplex além de interface elétrica a 2 Mbit/s também possuir interface óptica;
SDT 225-100-706 Especificações Gerais de Equipamentos Multiplex 2048 kbit/s, padrão, emissão 02, julho de 1992	13 - Características Elétricas e de Transmissão para o canal a 2 fios: aplicável quando o Multiplex possuir interface analógica; 14.04 - Características de saída para interface com par simétrico (120 Ohm);	- vide notas III e IV;
SDT 225-540-784 Especificações Gerais de Modem Operando em Velocidades de até 2048 kbit/s – 4 fios, padrão, emissão 01, setembro de 1995	- Itens aplicáveis quando o Multiplex possuir interface de linha com sinal 2B1Q ou com modulação CAP:	- vide notas III e IV;
	8.04 - Potência média do sinal transmitido;	- SDT 225-540-530, itens 6.01 a 6.05;
	8.06 a 8.09 - Desempenho, sem utilizar a linha tipo 3;	- SDT 225-540-530, item 7;
	8.10 - Tensão longitudinal de saída;	- SDT 225-540-530, itens 6.06 a 6.10;
	8.12 e 8.13 Grau de desequilíbrio;	- SDT 225-540-530, itens 6.11 a 6.15;
Rec. G.703 do ITU-T	4.2 - Características elétricas da interface à 64 kbit/s: - Aplicável quando o Multiplex possuir a interface G.703 à 64 kbit/s;	- vide notas III e IV;
Rec. V.35 do ITU-T (edição de 1984)	- Itens aplicáveis quando o multiplex possuir a interface V.35. a) Rec. V.35 do ITU-T (edição de 1984) Ensaios aplicáveis aos sinais CT-103 e CT-104, e aos sinais CT-114 e CT-115 quando implementados: - Gerador: item II.3 do anexo II. - Receptor (carga): item II.4 do anexo II. b) NBR 13417/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 20kbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos não balanceados: - Carga: item 4.1.4. Com relação ao item 4.1.4.1, medir a resistência em corrente contínua, e verificar se está entre 3000ohm e 7000ohm. - Gerador: item 4.1.5. - Para carga e gerador: item 4.1.6.3. c) NBR 13415/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 100kbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos não balanceados: - Gerador: item 5.2.1, e item 5.3.	vide notas III e IV;

Produto:	**Multiplex PDH (2 Mbit/s)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	- Carga: item 5.2.2 e item 5.4. d) NBR 13416/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 10Mbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos balanceados: - Gerador: item 5.2.1, e item 5.3. - Carga: item 5.2.2 e item 5.4.	
Rec. V.36 do ITU-T	10 - Características elétricas da interface V.36; - Aplicável quando o Multiplex possuir a interface V.36;	- vide notas III e IV;
ETS 102 080 V1.3.1:11/1998 – Transmission and Multiplexing (TM); Integrated Services Digital Network (ISDN) Basic Access; Digital Transmission System on Metallic Local Lines	- Itens aplicáveis quando o Multiplex possuir a interface U – acesso básico: 6.3 - Desbalanceamento em relação ao terra; 10.6.1 - Requisitos de alimentação do TR1: apenas o sub-item 10.6.1.1 Requisitos estáticos; 10.6.3 Tensão de alimentação do TR1; - Anexo A: - A.1 Código de linha; - A.12.4 Densidade espectral de potência; - A.13 Terminação de transmissão/recepção;.	- vide notas III e IV;
SDT 225-540-744 – Especificações Gerais de Compatibilidade para Modem Banda Básica para Velocidade de 64/128 kbit/s – 2 Fios, padrão, emissão 01, julho de 1994	6.07 - Ensaios de Desempenho: aplicam-se também os itens 4.19 e 4.20 do Anexo I: - Aplicável quando o Multiplex possuir a interface U – acesso básico;	- vide notas III e IV;
ETS 300 012-4:11/1998 – Integrated Services Digital Network (ISDN); Basic User Network Interface (UNI); Part 4: Conformance Test Specification for Interface IA	- Itens aplicáveis quando o Multiplex possuir interface S/T – acesso básico: 6.1.2 - Resposta de eco ao canal D; 6.2 - Ativação/desativação; 7.1 - Taxa de quadros quando transmitindo INFO 1; 7.2 - Características de jitter; 7.3.2 - Impedância de saída quando transmitindo binário 0; 7.4 - Amplitude e forma do pulso; 7.6 - Tensão em outras cargas; 7.8.1.1 - Impedância de entrada – teste A; 7.8.3 - Desbalanceamento em relação ao terra; 8.1.1.2 - Potência consumida; 8.1.1.3 - Potência consumida no modo restrito;	- vide notas III e IV;

Produto:	**Multiplex PDH (2 Mbit/s)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
ETS 300 011-2:11/1998 – Integrated Services Digital Network (ISDN); Primary Rate User Network Interface (UNI); Part 2: Conformance Test Specification for Interface I_A and I_B	- Itens aplicáveis quando o Multiplex possuir a interface S/T – acesso primário: 5.3 - Características elétricas; 5.4 – Jitter; 5.5 - Fonte de alimentação;	- vide notas III e IV;
Anexo à Resolução nº 442 de 21 de julho de 2006 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Compatibilidade Eletromagnética	- Na íntegra onde for aplicável.	Os ensaios devem ser feitos com os multiplexadores operando na mesma configuração do ensaio de taxa de erro; - vide notas III, IV e V.

Produto:	**Multiplex PDH (8 Mbit/s)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
SDT 225-100-717 Especificações Gerais de Equipamentos Multiplex Digital 2/34 Mbit/s, padrão, emissão 01, abril de 1995	12 – Características elétricas da interface digital a 8448 kbit/s;	- vide notas III e IV;
SDT 225-100-706 Especificações Gerais de Equipamentos Multiplex 2048 kbit/s, padrão, emissão 02, julho de 1992	13 - Características elétricas e de transmissão para o canal a 2 fios: item aplicável quando o Multiplex possuir interface analógica	- vide notas III e IV;
SDT 225-540-784 Especificações Gerais de Modem Operando em Velocidades de até 2048 kbit/s – 4 fios, padrão, emissão 01, setembro de 1995	- Itens aplicáveis quando o Multiplex possuir interface de linha. com sinal 2B1Q ou com modulação CAP:	
	8.04 - Potência média do sinal transmitido;	- SDT 225-540-530, itens 6.01 a 6.05;
	8.06 a 8.09 - Desempenho, sem utilizar a linha tipo 3;	- SDT 225-540-530, item 7;
	8.10 - Tensão longitudinal de saída;	- SDT 225-540-530, itens 6.06 a 6.10;
	8.12 e 8.13 Grau de desequilíbrio;	- SDT 225-540-530, itens 6.11 a 6.15;
Rec. G.703 do ITU-T	4.2 - Características elétricas da interface à 64 kbit/s: - Aplicável quando o Multiplex possuir a interface G.703 à 64 kbit/s.	- vide notas III e IV;
Rec. V.35 do ITU-T (edição de 1984)	- Itens aplicáveis quando o multiplex possuir a interface V.35: a) Rec. V.35 do ITU-T (edição de 1984) Ensaios aplicáveis aos sinais CT-103 e CT-104, e aos sinais CT-114 e CT-115 quando implementados: - Gerador: item II.3 do anexo II. - Receptor (carga): item II.4 do anexo II. b) NBR 13417/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 20kbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos não balanceados: - Carga: item 4.1.4. Com relação ao item 4.1.4.1, medir a resistência em corrente contínua, e verificar se está entre 3000ohm e 7000ohm. - Gerador: item 4.1.5. - Para carga e gerador: item 4.1.6.3. c) NBR 13415/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 100kbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos não balanceados: - Gerador: item 5.2.1, e item 5.3.	- vide notas III e IV;

Produto:	**Multiplex PDH (8 Mbit/s)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	- Carga: item 5.2.2 e item 5.4. d) NBR 13416/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 10Mbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos balanceados: - Gerador: item 5.2.1, e item 5.3. - Carga: item 5.2.2 e item 5.4.	
Rec. V.36 do ITU-T	10 - Características elétricas da interface V.36; - Aplicável quando o Multiplex possuir a interface V.36;	- vide notas III e IV;
ETS 102 080 V1.3.1:11/1998 – Transmission and Multiplexing (TM); Integrated Services Digital Network (ISDN) Basic Access; Digital Transmission System on Metallic Local Lines	- Itens aplicáveis quando o Multiplex possuir a interface U – acesso básico: 6.3 - Desbalanceamento em relação ao terra; 10.6.1 - Requisitos de alimentação do TR1: apenas o sub-item 10.6.1.1 Requisitos estáticos; 10.6.3 Tensão de alimentação do TR1; Anexo A: - A.1 Código de linha; - A.12.4 Densidade espectral de potência; - A.13 Terminação de transmissão/recepção;	- vide notas III e IV;
SDT 225-540-744 – Especificações Gerais de Compatibilidade para Modem Banda Básica para Velocidade de 64/128 kbit/s – 2 Fios, padrão, emissão 01, julho de 1994	6.07 - Ensaios de Desempenho: aplicam-se também os itens 4.19 e 4.20 do Anexo I: - Aplicável quando o Multiplex possuir a interface U – acesso básico;	- vide notas III e IV;
ETS 300 012-4:11/1998 – Integrated Services Digital Network (ISDN); Basic User Network Interface (UNI); Part 4: Conformance Test Specification for Interface IA	- Itens aplicáveis quando o Multiplex possuir interface S/T – acesso básico: 6.1.2 - Resposta de eco ao canal D; 6.2 - Ativação/desativação; 7.1 - Taxa de quadros quando transmitindo INFO 1; 7.2 - Características de jitter; 7.3.2 - Impedância de saída quando transmitindo binário 0; 7.4 - Amplitude e forma do pulso; 7.6 - Tensão em outras cargas; 7.8.1.1 - Impedância de entrada – teste A; 7.8.3 - Desbalanceamento em relação ao terra; 8.1.1.2 - Potência consumida; 8.1.1.3 - Potência consumida no modo restrito;	- vide notas III e IV;
SDT 225-100-717 Especificações Gerais de Equipamentos Multiplex Digital 2/34	11 - Características elétricas da interface digital a 2048 kbit/s; - Aplicável quando o Multiplex possuir a interface U – acesso primário;	- vide notas III e IV;

Produto:	**Multiplex PDH (8 Mbit/s)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Mbit/s, padrão, emissão 01, abril de 1995		
SDT 225-100-706 Especificações Gerais de Equipamentos Multiplex 2048 kbit/s, padrão, emissão 02, julho de 1992	- Itens aplicáveis quando o Multiplex possuir a interface U – acesso primário: 14.04 - Características de saída para interface com par simétrico (120 Ohm);	- vide notas III e IV;
ETS 300 011-2:11/1998 – Integrated Services Digital Network (ISDN); Primary Rate User Network Interface (UNI); Part 2: Conformance Test Specification for Interface I_A and I_B	- Itens aplicáveis quando o Multiplex possuir a interface S/T – acesso primário: 5.3 - Características elétricas; 5.4 – Jitter; 5.5 - Fonte de alimentação;	- vide notas III e IV;
Anexo à Resolução **nº** 442 de 21 de julho de 2006 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Compatibilidade Eletromagnética	- Na íntegra onde for aplicável.	Os ensaios devem ser feitos com os multiplexadores operando na mesma configuração do ensaio de taxa de erro; - vide notas III, IV e V.

Produto:	**Multiplex PDH (34 Mbit/s)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
SDT 225-100-717 SDT 225-100-717 Especificações Gerais de Equipamentos Multiplex Digital 2/34 Mbit/s, padrão, emissão 01, abril de 1995	13 – Características elétricas da interface digital a 34.368 kbit/s;	- vide notas III e IV;
SDT 225-100-706 Especificações Gerais de Equipamentos Multiplex 2048 kbit/s, padrão, emissão 02, julho de 1992	13 - Características elétricas e de transmissão para o canal a 2 fios: item aplicável quando o Multiplex possuir interface analógica;	- vide notas III e IV;
SDT 225-540-784 Especificações Gerais de Modem Operando em Velocidades de até 2048 kbit/s – 4 fios, padrão, emissão 01, setembro de 1995	- Itens aplicáveis quando o Multiplex possuir interface de linha. com sinal 2B1Q ou com modulação CAP:	
	8.04 - Potência média do sinal transmitido;	- SDT 225-540-530, itens 6.01 a 6.05;
	8.06 a 8.09 - Desempenho, sem utilizar a linha tipo 3;	- SDT 225-540-530, item 7;
	8.10 - Tensão longitudinal de saída;	- SDT 225-540-530, itens 6.06 a 6.10;
	8.12 e 8.13 Grau de desequilíbrio;	- SDT 225-540-530, itens 6.11 a 6.15;
Rec. G.703 do ITU-T	4.2 - Características elétricas da interface à 64 kbit/s: - Aplicável quando o Multiplex possuir a interface G.703 à 64 kbit/s.	- vide notas III e IV;
Rec. V.35 do ITU-T (edição de 1984)	- Itens aplicáveis quando o multiplex possuir a interface V.35: a) Rec. V.35 do ITU-T (edição de 1984) Ensaios aplicáveis aos sinais CT-103 e CT-104, e aos sinais CT-114 e CT-115 quando implementados: - Gerador: item II.3 do anexo II. - Receptor (carga): item II.4 do anexo II. b) NBR 13417/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 20kbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos não balanceados: - Carga: item 4.1.4. Com relação ao item 4.1.4.1, medir a resistência em corrente contínua, e verificar se está entre 3000ohm e 7000ohm. - Gerador: item 4.1.5. - Para carga e gerador: item 4.1.6.3. c) NBR 13415/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 100kbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos não balanceados:	- vide notas III e IV;

Produto:	**Multiplex PDH (34 Mbit/s)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	- Gerador: item 5.2.1, e item 5.3. - Carga: item 5.2.2 e item 5.4. d) NBR 13416/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 10Mbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos balanceados: - Gerador: item 5.2.1, e item 5.3. - Carga: item 5.2.2 e item 5.4.	
Rec. V.36 do ITU-T	10 - Características elétricas da interface V.36; - Aplicável quando o Multiplex possuir a interface V.36;	- vide notas III e IV;
ETS 102 080 V1.3.1:11/1998 – Transmission and Multiplexing (TM); Integrated Services Digital Network (ISDN) Basic Access; Digital Transmission System on Metallic Local Lines	- Itens aplicáveis quando o Multiplex possuir a interface U – acesso básico: 6.3 - Desbalanceamento em relação ao terra; 10.6.1 - Requisitos de alimentação do TR1: apenas o sub-item 10.6.1.1 Requisitos estáticos; 10.6.3 Tensão de alimentação do TR1; Anexo A: - A.1 Código de linha; - A.12.4 Densidade espectral de potência; - A.13 Terminação de transmissão/recepção;	- vide notas III e IV;
SDT 225-540-744 – Especificações Gerais de Compatibilidade para Modem Banda Básica para Velocidade de 64/128 kbit/s – 2 Fios, padrão, emissão 01, julho de 1994	6.07 - Ensaios de Desempenho: aplicam-se também os itens 4.19 e 4.20 do Anexo I: - Aplicável quando o Multiplex possuir a interface U – acesso básico;	- vide notas III e IV;
ETS 300 012-4:11/1998 – Integrated Services Digital Network (ISDN); Basic User Network Interface (UNI); Part 4: Conformance Test Specification for Interface IA	- Itens aplicáveis quando o Multiplex possuir interface S/T – acesso básico: 6.1.2 - Resposta de eco ao canal D; 6.2 - Ativação/desativação; 7.1 - Taxa de quadros quando transmitindo INFO 1; 7.2 - Características de jitter; 7.3.2 - Impedância de saída quando transmitindo binário 0; 7.4 - Amplitude e forma do pulso; 7.6 - Tensão em outras cargas; 7.8.1.1 - Impedância de entrada – teste A; 7.8.3 - Desbalanceamento em relação ao terra; 8.1.1.2 - Potência consumida; 8.1.1.3 - Potência consumida no modo restrito;	- vide notas III e IV;
SDT 225-100-717 Especificações Gerais	11 - Características elétricas da interface digital a 2048 kbit/s;	- vide notas III e IV;

Produto:	**Multiplex PDH (34 Mbit/s)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
de Equipamentos Multiplex Digital 2/34 Mbit/s, padrão, emissão 01, abril de 1995	- Aplicável quando o Multiplex possuir a interface U – acesso primário;	
SDT 225-100-706 Especificações Gerais de Equipamentos Multiplex 2048 kbit/s, padrão, emissão 02, julho de 1992	- Itens aplicáveis quando o Multiplex possuir a interface U – acesso primário: 14.04 - Características de saída para interface com par simétrico (120 Ohm);	- vide notas III e IV;
ETS 300 011-2:11/1998 – Integrated Services Digital Network (ISDN); Primary Rate User Network Interface (UNI); Part 2: Conformance Test Specification for Interface I_A and I_B	- Itens aplicáveis quando o Multiplex possuir a interface S/T – acesso primário: 5.3 - Características elétricas; 5.4 - Jitter; 5.5 - Fonte de alimentação;	- vide notas III e IV;
Anexo à Resolução nº 442 de 21 de julho de 2006 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Compatibilidade Eletromagnética	Na íntegra onde for aplicável.	Os ensaios devem ser feitos com os multiplexadores operando na mesma configuração do ensaio do item 13.01 da SDT 225-100-717; - vide notas III, IV e V.

Produto:	**Multiplex PDH (139.264 kbit/s)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
SDT 225-100-718 Especificações Gerais de Equipamentos Multiplex Digital a 139.264 kbit/s, padrão, emissão 03, abril de 1995	7 - Condições ambientais (observar que o item acima faz referência à Prática TELEBRÁS: 240-600-703); 8 - Características de alimentação; 9 - Características de funcionamento, proteção e alarme dos conversores de alimentação; 10 - Características elétricas da interface digital à 34.368 kbit/s - tributários; 11 - Características elétricas da interface digital à 139.264 kbit/s; 12 - Características de funcionamento do equipamento multiplex 139.264 kbit/s): interface de relógio (sincronismo), bits e alarmes;	- vide notas III e IV;
Anexo à Resolução nº 442 de 21 de julho de 2006 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Compatibilidade Eletromagnética	- Na íntegra onde for aplicável.	- vide notas III, IV e V.

Produto:	**Multiplex SDH**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Quando houver interface STM-1, 4, 16 e 64: - SDT 225-100-509 Procedimento de Testes de Qualificação e Aceitação em Campo de Equipamentos de Linha SDH, padrão, emissão 01, março de 1997. - Recomendação ITU-T G.691 (03/2006) – *Optical interfaces for single channel STM-64 and other SDH systems with optical amplifiers.* - Recomendação ITU-T G.825 (03/2000) – *The control of jitter and wander within digital networks which are based on the synchronous digital hierarchy (SDH).* - Recomendação ITU-T G.957 (03/2006) – *Optical interfaces for equipments and systems relating to the synchronous digital hierarchy.*	6 - Interface elétrica 6.01; 6.06; 6.07; 6.12; 6.17; 6.18; 6.21; 6.26; 6.27; 6.29; 6.33; 7 - Interface óptica (A) – Tolerância à variação de freqüência na entrada STM-N óptica; (B) – Comprimento de onda; (C) – Largura espectral; (D) - Potência óptica transmitida; (E) – Razão de extinção; (F) – Máscara de diagrama de olho no ponto S; (G) - Sensibilidade do receptor; (H) – Potência de saturação do receptor; (I) – Perda de retorno; (J) - Funcionamento do desligamento automático do laser (ALS); Obs: O item (J) não é aplicável no caso de laser Classe I. (K) – Dispersão máxima admissível entre os pontos S e R; (L) - Medidas de jitter; 7.43; 7.45; 8 - Sincronismo (A) - Comutação automática de referências; (B) - Controle manual de comutação de referências; (M) - Freqüência de saída do relógio; 11 - Alarmes (A) - Alarmes de perda de sinal 11.01; 11.02; (C) - Sinais indicativos de alarme (SIA) 11.08; 11.09; 11.10; (D) - Sinais indicativos de alarme no equipamento remoto 11.11; 11.12; (L) - Alarme de sincronização 11.30; - Os resultados dos ensaios dos itens 6 e 7 devem ser avaliados conforme especificações das recomendações do ITU-T. - Os resultados dos ensaios referentes aos itens 8 e 11 devem ser avaliados conforme especificações da SDT 225-100-509.	- vide notas III e IV; - Os ensaios devem ser executados utilizando-se as montagens de referência conforme descrito na SDT 225-100-509.

Produto:	**Multiplex SDH**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Anexo à Resolução nº 442 de 21 de julho de 2006 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Compatibilidade Eletromagnética	- Na íntegra onde for aplicável.	Os ensaios devem ser feitos com os multiplexadores operando na mesma configuração do ensaio de taxa de erro; - vide notas III, IV e V.

Produto:	**Multiplex de Acesso xDSL - DSLAM**	
Documento normativo	**Requisitos aplicáveis (vide nota II)**	**Procedimentos de ensaios**
Quando houver interface RDSI-FE com o STFC Camada 1 do Acesso Básico – lado rede	4 ; 4.01; 4.02; 4.03; 4.04;	- SDT 220-250-515 Procedimentos de Testes de Validação para a Interface Usuário - Rede do Acesso Básico, da Rede Digital de Serviços Integrados de Faixa Estreita (RDSI - FE): Camada 1 - Lado Rede , padrão, emissão 01, maio de 1998; - vide nota IV;
Camada 1 do Acesso Básico – lado usuário		- SDT 225-540-529 de agosto de 1996 – Procedimentos de Testes de Conformidade de Interface de Linha Digital 2B1Q – 160 Kbit/s, padrão, emissão 01, agosto de 1996; - vide nota IV;
Quando houver interface STM-1, 4, 16 e 64: - SDT 225-100-509 Procedimento de Testes de Qualificação e Aceitação em Campo de Equipamentos de Linha SDH, padrão, emissão 01, março de 1997. - Recomendação ITU-T G.691 (03/2006) – *Optical interfaces for single channel STM-64 and other SDH systems with optical amplifiers.* - Recomendação ITU-T G.825 (03/2000) – *The control of jitter and wander within digital networks which are based on the synchronous digital hierarchy (SDH).* - Recomendação ITU-T G.957 (03/2006) – *Optical interfaces for equipments and systems relating to the synchronous digital hierarchy.*	6 - Interface elétrica 6.29; 6.33; 7 - Interface óptica (B) – Comprimento de onda; (D) - Potência óptica transmitida; (E) – Razão de extinção; (F) – Máscara de diagrama de olho no ponto S; (G) - Sensibilidade do receptor; (J) - Funcionamento do desligamento automático do laser (ALS); Obs: O item (J) não é aplicável no caso de laser Classe I. (L) - Medidas de jitter; 7.43; 7.45; 8 - Sincronismo (A) - Comutação automática de referências; (B) - Controle manual de comutação de referências; (M) - Freqüência de saída do relógio;	– vide notas III e IV; – Os ensaios devem ser executados utilizando-se as montagens de referência conforme descrito na SDT 225-100-509. – Os requisitos B, E e F, do item 7 são mandatórios a partir do dia 05 de abril de 2010.

Produto: **Multiplex de Acesso xDSL - DSLAM**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	11 - Alarmes (A) - Alarmes de perda de sinal 11.01; (C) - Sinais indicativos de alarme (SIA) 11.08; 11.09; (D) - Sinais indicativos de alarme no equipamento remoto 11.11; 11.12; (L) - Alarme de sincronização 11.30. - Os resultados dos ensaios dos itens 6 e 7 devem ser avaliados conforme especificações das recomendações do ITU-T. - Os resultados dos ensaios referentes aos itens 8 e 11 devem ser avaliados conforme especificações da SDT 225-100-509.	
SDT 225-540-788 Especificações Gerais de Modem Operando com Técnica de Transmissão Assimétrica (ADSL), nas velocidades de 2.048, 4.096 e 6.144 Kbit/s - 2 fios, padrão, emissão 01, abril 1997.	10.11 e 10.12 - Tensão longitudinal de saída; 10.13 e 10.14 - Grau de desequilíbrio;	- vide notas III e IV;
Quando houver interface E1 SDT 225-100-706 Especificações Gerais de Equipamentos Multiplex 2048 kbits/s, padrão, emissão 02, julho de 1992	14.01; 14.02; 14.03; 14.04; 14.05; 14.07; 14.08; 16.20; 16.22;	- vide notas III e IV;
Rec. G.992.1 do ITU-T	Para modems que operam no modo G. dmt ("Full rate"): Densidade espectral de potência: a – Para modems ATU-C - Anexo A item A.1.2. b – Para modems ATU-R - Anexo A item A.2.4. Desempenho: Anexo G, item G.1, aplicar as seguintes condições de ensaio: 1 – Linha ETSI-1, com Perda de Inserção de 20 dB, comprimento 1,4 km, taxa de transmissão de subida de 640 kbit/s e de descida de 6144 kbit/s, e ruído ETSI-B aplicado ao modem em ensaio; 2 – Linha ETSI-1, com Perda de Inserção de 60 dB, comprimento 4,2 km, taxa de transmissão de subida de 128 kbit/s e de descida de 576 kbit/s, e ruído ETSI-A aplicado ao modem em ensaio;	- No ensaio de desempenho, as taxas de transmissão de subida e de descida devem ser obtidas, taxa de erro de bit menor ou igual a 10^{-7} e margem de ruído de 6 dB; - vide notas III e IV;

Produto:	**Multiplex de Acesso xDSL - DSLAM**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Rec. G. 992.2 do ITU-T	- Para modems que operam no modo G. Lite: a - Densidade espectral de potência: - Para modems ATU-R com espectro não sobreposto: anexo A, item A1; - Para modems ATU-R com espectro sobreposto: anexo B, item B1; - Para modems ATU-C com espectro sobreposto: anexo B, item B2; b – Desempenho Anexo E, item E.1, aplicar as seguintes condições de ensaio: 1 - Linha ETSI-1, com Perda de Inserção de 40 dB, comprimento 2,8 km, taxa de transmissão de subida de 448 kbit/s e de descida de 1536 kbit/s, e ruído ETSI-A aplicado ao modem em ensaio; 2 - Linha ETSI-1, com Perda de Inserção de 60 dB, comprimento 4,2 km, taxa de transmissão de subida de 96 kbits/s e ruído ETSI-A aplicado ao modem de ensaio;	- No ensaio de desempenho, as taxas de transmissão de subida e de descida devem ser obtidas, com taxa de erro de bit menor ou igual a 10^{-7} e margem de ruído de 6 dB; - vide notas III e IV;
Norma ANSI T1.413 Emissão 2	Desempenho para modems que operam no modo T1.413: Item 11.1 - Realizar o ensaio de desempenho aplicando a linha T1.601 Loop #7, taxa de transmissão de subida de 160 kbit/s e de descida de 1696 kbit/s, e ruído DSL NEXT para 24 interferentes (figura B.1 do Anexo B) aplicado ao modem em ensaio;	- No ensaio de desempenho, as taxas de transmissão de subida e de descida devem ser obtidas, com taxa de erro de bit menor ou igual a 10^{-7} e margem de ruído de 6 dB; - vide notas III e IV;
Quando houver Interface ATM: Interface ATM UNI 3.1 – ATM Forum – Technical Committee	- Conformance Abstract Test Suite for UNI 3.1 ATM Layer of End System; - Conformance Abstract Test Suite for UNI 3.1 ATM Layer of Intermediate Systems; - Conformance Abstract Test Suite for the ATM Adaptation Layer Type 5 Common Part. (Part 1).	- vide notas III e IV;
Quando houver interface com modem digital HDSL / MSDL / SHDSL / ADSL / ADSL2 / ADSL2+.	Requisitos de modem digital HDSL / MSDSL / SHDSL / **ADSL / ADSL2 / ADSL2+** no que for aplicável.	
Ensaios comuns para todos os tipos de concentradores Anexo à Resolução nº 442 de 21 de julho de 2006 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Compatibilidade Eletromagnética	- Na íntegra onde for aplicável.	- vide notas III, IV e V.

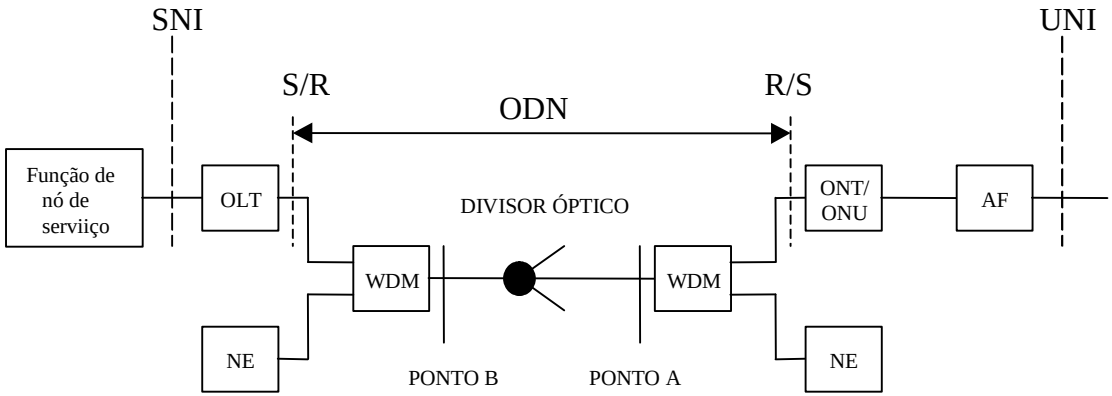
Produto: **Multiplexador de dados**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
SDT 225-100-706 Especificações Gerais de Equipamentos Multiplex 2048 kbit/s, padrão, emissão 02, julho de 1992	13 - Características Elétricas e de Transmissão para o canal a 2 fios: aplicável quando o Multiplex possuir interface analógica; 14.04 - Características de saída para interface com par simétrico (120 Ohm);	- vide notas III e IV;
Rec. G.703 do ITU-T	4.2 - Características elétricas da interface à 64 kbit/s: - Aplicável quando o Multiplex possuir a interface G.703 à 64 kbit/s;	- vide notas III e IV;
Rec. V.35 do ITU-T (edição de 1984)	- Itens aplicáveis quando o multiplex possuir a interface V.35. a) Rec. V.35 do ITU-T (edição de 1984) Ensaios aplicáveis aos sinais CT-103 e CT-104, e aos sinais CT-114 e CT-115 quando implementados: - Gerador: item II.3 do anexo II. - Receptor (carga): item II.4 do anexo II. b) NBR 13417/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 20kbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos não balanceados: - Carga: item 4.1.4. Com relação ao item 4.1.4.1, medir a resistência em corrente contínua, e verificar se está entre 3000ohm e 7000ohm. - Gerador: item 4.1.5. - Para carga e gerador: item 4.1.6.3. c) NBR 13415/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 100kbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos não balanceados: - Gerador: item 5.2.1, e item 5.3. - Carga: item 5.2.2 e item 5.4. d) NBR 13416/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 10Mbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos balanceados: - Gerador: item 5.2.1, e item 5.3. - Carga: item 5.2.2 e item 5.4.	vide notas III e IV;
Rec. V.36 do ITU-T	10 - Características elétricas da interface V.36; - Aplicável quando o Multiplex possuir a interface V.36;	- vide notas III e IV;

Produto:	**Multiplexador de dados**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Anexo à Resolução nº 442 de 21 de julho de 2006 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Compatibilidade Eletromagnética	- Na íntegra onde for aplicável.	- vide notas III, IV e V.

Produto:	**OLT – Terminação de Linha Óptica / ONT – Unidade de Rede Óptica**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
G.984.1 G.984.2 G.984.3 G.984.4	**Requisitos Gerais** **TOPOLOGIA** A Figura 1 mostra um exemplo de representação esquemática da configuração de rede GPON.  Figura 1 – Configuração da rede GPON Legenda: ONT: Terminação de Rede Óptica ONU: Unidade de Rede Óptica ODN: Rede de Distribuição Óptica OLT: Terminação de Linha Óptica WDM: Multiplexação por Divisão do Comprimento de Onda (Opcional) NE: Elemento de Rede que utiliza distintos Comprimentos de Onda para a OLT, V-OLT e as ONU/ONT AF: Função de Adaptação SNI: Interface do Nó de Serviço UNI: Interface de Usuário – Rede	

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	ELEMENTOS DA REDE GPON **Terminação de Linha Óptica (OLT):** a OLT proporciona a interface no lado da rede da ODN (rede de distribuição óptica) e transmite o sinal através de uma ou várias ODN, e esta distribui a um determinado número de ONU´s/ ONT´s. A OLT é classificada como equipamento de categoria III. R**ede de Distribuição Óptica (ODN):** a rede de distribuição óptica proporciona o meio de transmissão entre a OLT e os usuários em ambos sentidos de transmissão. Utiliza os componentes ópticos passivos (fibras ópticas, cabos ópticos, conectores ópticos, filtros, splitters, atenuadores e emendas). A rede de distribuição óptica deve ter as seguintes características: a) Transparência em Comprimento de onda: deve suportar a transmissão em qualquer comprimento de onda nas regiões de 1310 nm a 1550 nm. b) Reciprocidade: não deve acarretar mudanças substanciais em suas características ao mudar o sentido de transmissão. c) Compatibilidade: todos os elementos ópticos que a constitui devem ser compatíveis com a fibra óptica monomodo do tipo G.652. **Unidade de Rede Óptica (ONU):** a ONU proporciona a interface lado usuário da rede de acesso óptica e está conectada a ODN. Todas as ONU/ONT do sistema recebem o mesmo sinal e cada uma delas extrai a informação correspondente, de acordo com um protocolo de acesso. No sentido inverso (sentido ascendente) os dados são transmitidos de acordo com um mecanismo de controle na OLT, utilizando o protocolo TDMA (Acesso Múltiplo por Divisão no Tempo) que aloca um tempo de transmissão a cada ONU. A ONU é classificada como equipamento de categoria III. **Terminação de Rede Óptica (ONT):** a Terminação de Rede Óptica é uma ONU utilizada para a arquitetura de FTTH (Fiber To The Home) e inclui a função de porta de usuário. A ONT é classificada como equipamento de categoria I. **FUNCIONALIDADES DO SISTEMA** Serviços O sistema deverá transportar voz, dados e vídeo (triple play) sobre uma ou duas fibras e suportar, entre outros, os serviços de voz e vídeo sobre IP, E1, POTS, vídeo RF, Ethernet, ATM e TDM, sendo que não necessariamente todos. **VELOCIDADE DE TRANSMISSÃO** A GPON visa suportar velocidades de transmissão maiores ou iguais a 1,2 Gbps. Entretanto, no caso de FTTB/FTTC com xDSL assimétrico, essas velocidades no sentido ascendente podem não ser necessárias. Desta forma a rede GPON	

identifica 7 (sete) combinações possíveis, conforme descritas no Quadro 1 a seguir:

Sentido Ascendente	Sentido Descendente
155 Mbit/s	1,2 Gbit/s
622 Mbit/s	1,2 Gbit/s
1,2 Gbit/s	1,2 Gbit/s
155 Mbit/s	2,4 Gbit/s
622 Mbit/s	2,4 Gbit/s
1,2 Gbit/s	2,4 Gbit/s
2,4 Gbit/s	2,4 Gbit/s

Quadro 1 – Velocidades de transmissão

MÉTODO DE TRANSMISSÃO

A transmissão deve ser bidirecional, por uma única fibra, mediante a técnica de multiplexação em comprimentos de onda ou em duas fibras.

PERDA DE RETORNO DA ODN

A perda mínima de retorno da ODN medida no ponto R/S deve ser maior que 32 dB.

TRAJETO ÓPTICO

Intervalo de atenuação

Deve-se especificar a classe da rede GPON segundo as faixas de atenuação da ODN, como descrito abaixo:

Classe A	5 - 20 dB
Classe B	10 - 25 dB
Classe B+	13 - 28 dB
Classe C	15 - 30 dB

ALCANCE FÍSICO

Em G-PON, 2 opções são definidas como alcance físico, 10 e 20 km.

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios

RELAÇÃO DE DIVISÃO

O sistema deve suportar como mínimo uma relação de divisão de 1:16, sendo válida a certificação para uma maior relação de divisão avaliada.

COMPRIMENTO DE ONDA DE TRABALHO

Segundo o método de transmissão de dados, o sistema deve funcionar nos seguintes intervalos de comprimento de onda:

	1 Fibra	2 Fibras
Sentido Ascendente	1260 nm – 1360 nm	1260 nm – 1360 nm
Sentido Descendente	1480 nm – 1500 nm	1260 nm – 1360 nm

Para transmissão de vídeo, o sistema deve funcionar nos seguintes intervalos de comprimento de onda de 1530 a 1570 nm.

INTERFACES DE USUÁRIO DA ONU

A ONU deverá suportar do lado do usuário as seguintes interfaces (UNI), sendo que não necessariamente todas:

- 10/100 Base-TX (IEEE 802.3)
- 1000 Base-T (IEEE 802.3)
- 1000 Base-SX (IEEE 802.3)
- 1000 Base-LX (IEEE 802.3)
- ADSL2+ (G.992.x)
- VDSL2 (G.993.2)
- STM-1 (ITU-T G.957)
- STM-4 (ITU-T G.957)
- POTS (Resolução ANATEL 473)
- Vídeo RF
- Wi-Fi (802.11 b/g/n)
- SHDSL (G.991.2)
- E1 (G.703)

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios

INTERFACES DO NÓ DE SERVIÇO – REDE - OLT

A OLT deverá suportar do lado da rede as seguintes interfaces (SNI), sendo que não necessariamente todas:

- 1000 Base-LX
- 1000Base-T interface Eletrica IEEE 802.3z
- 1000Base-SX Multimodo interface IEEE 802.3z
- 10GBASE-SR-XFP
- 10GBASE-LR-XFP
- E1 (G.703)
- STM-1 (ITU-T G.957)
- STM-4 (ITU-T G.957)
- STM-16 (ITU-T G.957)
- Vídeo RF

INTERFACES GPON

As interfaces GPON nos pontos de referência S/R e R/S da Figura 1 devem cumprir com pelo menos uma das especificações que, segundo sua velocidade e sentido de transmissão, estão indicadas no Quadro 2.

Sentido de transmissão	Velocidade	Quadro/Recomendação
Descendente	**1244,16 Mbit/s**	**Quadro 2b / ITU-T G.984.2**
	2488,32 Mbit/s	**Quadro 2c / ITU-T G.984.2**
Ascendente	**155,52 Mbit/s**	**Quadro 2d / ITU-T G.984.2**
	622,08 Mbit/s	**Quadro 2e / ITU-T G.984.2**
	1244,16 Mbit/s	**Quadro 2f-1 / ITU-T G.984.2** **Quadro 2f-2 / ITU-T G.984.2**
	2488,32 Mbit/s	**Quadro 2g-1 / ITU-T G.984.2** **Quadro 2g-2 / ITU-T G.984.2**

Quadro 2 – Velocidades de transmissão – G.984.2

Produto:	**OLT – Terminação de Linha Óptica / ONT – Unidade de Rede Óptica**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
a) ITU-T G.984.2 - Gigabit-capable Passive Optical Networks (GPON): Physical Media Dependent (PMD) layer specification 03/2003	**Transmissor Óptico:** Item 8.2.6.1 – Tipo de fonte Item 8.2.6.2 – Características espectrais da fonte óptica Item 8.2.6.3 – Potência óptica emitida Item 8.2.6.3.1 – Potência óptica emitida sem transmissão de dados Item 8.2.6.4 – Razão de extinção Item 8.2.6.5 – Refletância máxima do transmissor Item 8.2.6.6 – Diagrama de olho Item 8.2.6.7 – Tolerância à potência óptica refletida **Receptor Óptico:** Item 8.2.8.1 – Sensibilidade mínima Item 8.2.8.2 – Sobrecarga máxima – Saturação Item 8.2.8.3 – Máxima penalização do trajeto óptico Item 8.2.8.6 – Refletância máxima do receptor Item 8.2.8.11 – Tolerância à potência refletida	Vide nota III
b) IEC 825	**Proteção Óptica** As classes dos produtos laser definidas na IEC 825 determinam em que condições a emissão de luz não prejudica a visão do operador. Definem-se as classes 1 e 3A que são as utilizadas nos sistemas de transmissão por fibra óptica utilizados em telecomunicações: Classe 1: Todo produto laser que não emitam radiações superiores às condições de emissão indicadas nas correspondentes tabelas da IEC 825 para cada classe. Considera-se este tipo de produto como não prejudicial aos olhos para qualquer condição de operação. Classe 3A: Todo produto laser que emite radiações que podem superar as condições de emissão indicadas nas correspondentes tabelas da IEC 825. Considera-se que este tipo de produto possa ocasionar danos aos olhos para qualquer condição de operação sempre que não se utilizem proteções ópticas para a visão (tais como, lupas, microscópios e outros mecanismos de aumento). Quando o transmissor pertencer à classe 3A o sistema deverá: - Ter proteção óptica no emissor (ou poder emitir em condições de avaria) para potências superiores a + 6,8 dBm na 2ª janela e +10 dBm na 3ª janela; - Quando a proteção óptica estiver ativada e o sistema necessitar de enviar potência à linha para averiguar se a falha tenha desaparecido, deve-se garantir que o nível de potência emitido seja inferior a + 6,8 dBm na 2ª janela e +10 dBm na 3ª janela;	Vide nota III

Produto:	**OLT – Terminação de Linha Óptica / ONT – Unidade de Rede Óptica**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	- Por razões de segurança, se a linha estiver interrompida, os lasers não poderão emitir (no caso de avaria dos mesmos) potências superiores a + 6.8 dBm na 2ª janela e +10 dBm na 3ª janela;	
c) SDT-240-600-703 Condições e Ensaios Ambientais Aplicáveis a Produtos para Telecomunicações, padrão, emissão 03 de novembro de 1997.	Exclusivamente para os Equipamentos GPON (ONU) que se destinam as instalações externas ao ambiente do usuário, deve atender às condições ambientais desta norma, conforme classe ambiental F (equipamento abrigado em container), porém limitados na faixa de temperatura conforme descrito abaixo: - Temperatura: -10 ºC a + 65 ºC;	
d) Quando houver interface óptica STM-N	Aplicar nesta interface os requisitos funcionais do produto Multiplex SDH	
e) Quando houver interface E1 SDT 225-100-706 Especificações Gerais de Equipamentos Multiplex 2048 kbits/s, padrão, emissão 02, julho de 1992	14.01; 14.02; 14.03; 14.04; 14.05; 14.07; 14.08; 16,04; 16.20; 16.22;	
f) Quando houver interface ADSL, ADSL2, ADSL2+	Aplicar os requisitos funcionais das interfaces digitais ADSL	
g) Quando houver interface VDSL2 G.993.2 - Very high speed digital subscriber line transceivers 2 (VDSL2)	Aplicar os requisitos funcionais das interfaces digitais VDSL2 da G.993.2 5.4.1 Serviço de dados 5.4.2 Serviços de dados com POTS 6 Os perfis VDSL2 a serem testados (8a, 8b, 8c, 8d, 12a, 12b, 17a, e 30a) estão definidos na Tabela 6-1 Aplicar o Anexo B – Características e planos de banda (padrão Europeu)	Vide nota III
h) Quando houver interface HDSL, SHDSL e MSDSL	Aplicar nestas interfaces os requisitos funcionais das interfaces HDSL / MSDSL / SHDSL	
i) Quando houver interface Wi-Fi Anexo à Resolução nº 365 de 10 de maio de 2004 – Regulamento sobre Equipamentos de Radiocomunicação de Radiação Restrita.	Seção IX;	
j) Quando houver interface POTS	No que for aplicável	

Produto:	**OLT – Terminação de Linha Óptica / ONT – Unidade de Rede Óptica**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Anexo a Resolução nº 473 de 27 de julho de 2007 – Regulamentos da Interface Usuário – Rede e de terminais do Serviço Telefônico Fixo Comutado.		
k) Anexo à Resolução Nº 442 de 21 de julho de 2006 - Regulamentos para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Compatibilidade Eletromagnética.	- Para o equipamentos OLT/ONU, aplicar Titulo II	Vide Norma
l) Anexo à Resolução n° 529, de 03 de junho de 2009 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Segurança Elétrica.	O Sistema GPON (ONU) na configuração para ambientes de usuários deve atender ao disposto no documento da Resolução 529 (Segurança Elétrica) Título IV - Proteção contra Choque Elétrico e Título V - Proteção contra Aquecimento Excessivo.	Vide Nota VI

Obs.: Requisitos mandatórios a partir de 15 de outubro de 2007.

Produto:	**Plataforma Multisserviço**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Anexo a Resolução nº 473 de 27 de julho de 2007 – Regulamento da Interface Usuário – Rede e de terminais do Serviço Telefônico Fixo Comutado.	- No que for aplicável	- vide notas III e IV;
Quando houver interface E1 SDT 225-100-706 Especificações Gerais de Equipamentos Multiplex 2048 kbits/s, padrão, emissão 02, julho de 1992	14.01; 14.02; 14.03; 14.04; 14.05; 14.07; 14.08; 16.20; 16.22;	- vide notas III e IV;
Quando houver interface E3 SDT 225-100-717 Especificações Gerais de Equipamentos Multiplex Digital 2/34 Mbit/s, padrão, emissão 03, abril de 1995	13.0; 13.1; 13.2; 13.3; 13.4; 13.5; 13.6; 13.7; 13.8; 15.0; 15.02; 15.03; 15.05; 15.06; 15.07; 15.08; 15.09; 15.11; 15.12; 15.13; 15.14 - (indicações visuais podem não serem providas); 15.15 - (indicações visuais podem não serem providas); 15.16 (indicações visuais podem não serem providas); 15.19 a; 15.19 b; 15.19 c; 15.19 d; 15.19 e; 15.19 g; 15.21 - (não levar em conta indicações visuais); 15.22 - (não levar em conta indicações visuais); 15.23; 15.24; 15.25;	- vide notas III e IV;
Quando houver interface STM-1, 4, 16 e 64: - SDT 225-100-509 Procedimento de Testes de Qualificação e Aceitação em Campo de Equipamentos de Linha SDH, padrão, emissão 01, março de 1997. - Recomendação ITU-T G.691 (03/2006) – *Optical interfaces for single channel STM-64 and other SDH systems with optical amplifiers.* - Recomendação ITU-T G.825 (03/2000) – *The control of jitter and wander within digital networks which are based on the synchronous digital hierarchy (SDH).* - Recomendação ITU-T G.957 (03/2006) – *Optical interfaces for equipments and*	6 - Interface elétrica 6.29; 6.33; 7 - Interface óptica (B) – Comprimento de onda; (D) - Potência óptica transmitida; (E) – Razão de extinção; (F) – Máscara de diagrama de olho no ponto S; (G) - Sensibilidade do receptor; (J) - Funcionamento do desligamento automático do laser (ALS); Obs: O item (J) não é aplicável no caso de laser Classe I. (L) - Medidas de jitter; 7.43; 7.45; 8 - Sincronismo (A) - Comutação automática de referências;	– vide notas III e IV; – Os ensaios devem ser executados utilizando-se as montagens de referência conforme descrito na SDT 225-100-509. – Os requisitos B, E e F, do item 7 são mandatórios a partir do dia 05 de abril de 2010.

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
systems relating to the synchronous digital hierarchy.	(B) - Controle manual de comutação de referências; (M) - Freqüência de saída do relógio; 11 - Alarmes (A) - Alarmes de perda de sinal 11.01; (C) - Sinais indicativos de alarme (SIA) 11.08; 11.09; (D) - Sinais indicativos de alarme no equipamento remoto 11.11; 11.12; (L) - Alarme de sincronização 11.30. - Os resultados dos ensaios dos itens 6 e 7 devem ser avaliados conforme especificações das recomendações do ITU-T. - Os resultados dos ensaios referentes aos itens 8 e 11 devem ser avaliados conforme especificações da SDT 225-100-509.	
Quando houver Sinalização de Canal Associado (SCA) SDT 210-110-702 Especificações de Sinalização entre registradores para a Rede Nacional de Telefonia via Terrestre, padrão, emissão 03, abril de 1996;	Sinalização entre registradores 7; 7.01; 7.02; 7.03; 7.04; 7.05; 7.06; 7.07; 7.08; 7.09; 7.10; 7.11; 7.12; 8; 8.01; 8.02; 8.03; 8.04; 8.05; 8.06; 8.07; 8.08; 8.09; 8.10; 8.11; 8.12; 8.13; 8.14; 9; 9.01; 9.02; 9.03; 9.04; 9.05; 9.06; 9.07; 9.08; 9.09; 9.10; 9.11; 9.12; 9.13; 9.14; 9.15; 9.16; 9.17; 9.18; 9.19; 10; 10.01; 10.02; 10.03; 10.04; 10.05; 10.06; 10.07; 10.08; 10.09; 10.10; 10.11; 10.12; 10.13; 10.14; 10.15; 10.16; 10.17; 10.18; 10.19; 11; 11.01; 11.02; 11.03; 11.04 - Com o seguinte texto: “O nível absoluto de potência, medido em regime permanente, para cada uma das duas freqüências constituintes do sinal multifreqüencial, é de (-8 ±1) dBm medido na interface digital de saída da Central Telefônica”;	- vide notas III e IV;

Produto:	**Plataforma Multisserviço**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	11.05; 11.08 - (Recepção dos Sinais) com o seguinte texto: "Com a aplicação de um sinal multifreqüencial na interface digital de entrada da Central Telefônica, cada um dos detetores de sinalização deverá funcionar dentro dos seguintes limites: a – cada freqüência aplicada deve ter seu valor nominal com uma tolerância de ±10 Hz ; b - o nível absoluto de potência de cada sinal aplicado deve estar entre -5 dBm e -35 dBm; 11.09; Anexo I; Anexo II; Anexo III; Anexo IV;	
SDT 210-110-703 Especificações de Sinalização de Linha para a Rede Nacional de Telefonia via Terrestre, padrão, emissão 03, abril de 1996	Sinalização de linha 5. ; 5.19; 5.20; 5.21; 5.22; 5.23; 5.24; 5.25; 5.26; 5.27; 7. ; 7.11; 7.12; 7.13; 7.14; 7.15; 7.16; 7.17; 7.18; 7.19; 7.20; 7.21; 7.22; 7.23; 7.24; 7.25; Anexo 4; Anexo 20; Anexo 21; Anexo 22; Anexo 23; Anexo 24; Anexo 25; Anexo 26; Anexo 27;	- vide notas III e IV;
Sistema de Sinalização por Canal Comum Nº 7 – ISUP Prática Telebrás SDT 220-250-732 Subsistema de Usuário RDSI-ISUP, Sistema de Sinalização por Canal Comum Nº 7, padrão, emissão 03, abril de 1998	4. ; 4.01; 4.02; 4.03;	Recomendação ITU-T Q.784; - vide notas III e IV;
Sistema de Sinalização por Canal Comum Nº 7 – MTP Prática Telebrás SDT 220-250-735 Subsistema de Transferência de Mensagens - MTP Sistema de Sinalização por Canal Comum Nº 7, padrão, emissão 02, abril de 1998;	Subsistema de transferência de mensagem MTP SCC#7 4.01; 4.02; 4.03; 4.04; 4.05; 4.06; 4.07; 4.08; 4.09; 4.10; 4.11;	Camada 2 - Recomendação ITU-T Q.781; Camada 3 - Recomendação ITU-T Q.782; - vide notas III e IV;
Quando houver Interface ATM Interface ATM UNI 3.1 - ATM Forum – Technical Committee	- Conformance Abstract Test Suite for the UNI 3.1 ATM Layer of End Systems; - Conformance Abstract Test Suite for the UNI 3.1 ATM Layer of	- vide notas III e IV;

Produto:	**Plataforma Multisserviço**	
Documento normativo	**Requisitos aplicáveis (vide nota II)**	**Procedimentos de ensaios**
	Intermediate Systems; - Conformance Abstract Test Suite for the ATM Adaptation Layer Type 5 Common Part. (Part 1);	
V.35: Rec. V.35 do ITU-T (edição de 1984)	a) Rec. V.35 do ITU-T (edição de 1984) Ensaios aplicáveis aos sinais CT-103 e CT -104, e aos sinais CT-114 e CT -115 quando implementados: - Gerador: item II.3 do anexo II. - Receptor (carga): item II.4 do anexo II. b) NBR 13417/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 20kbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos não balanceados: - Carga: item 4.1.4. Com relação ao item 4.1.4.1, medir a resistência em corrente contínua, e verificar se está entre 3000ohm e 7000ohm. - Gerador: item 4.1.5. - Para carga e gerador: item 4.1.6.3. c) NBR 13415/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 100kbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos não balanceados: - Gerador: item 5.2.1, e item 5.3. - Carga: item 5.2.2 e item 5.4. d) NBR 13416/1995 Itens aplicáveis quando o produto opera com taxas de transmissão de dados até 10Mbit/s e possui na interface V.35 os sinais CT-105, CT-106, CT-107 e CT-109 implementados como circuitos balanceados: - Gerador: item 5.2.1, e item 5.3. - Carga: item 5.2.2 e item 5.4.	- vide notas III e IV;
Rec. V.36 do ITU-T	10 - Características elétricas da interface V.36; - Aplicável quando o Multiplex possuir a interface V.36;	- vide notas III e IV;

Produto: **Plataforma Multisserviço**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Quando houver Interface WDM a) G.692 (ITU-T) - Optical interfaces for multichannel systems with optical amplifiers b) G.959.1 (ITU-T) - Optical transport network physical layer interfaces c) G.957 (ITU-T) – Optical Interfaces for equipments and systems relating to the synchronous digital hierarchy d) G.691 (ITU-T) – Optical interfaces for single channel STM-64, STM-256 systems and other SDH systems with optical amplifiers e) GR-1312-CORE (Telcordia) – Generic Requirements for Optical Fiber Amplifiers and Proprietary Dense Wavelength-Division Multiplexed Systems f) G.664 (ITU-T) – Optical safety procedures and requirements for optical transport systems g) GR-2979-CORE (Telcordia) – Common Generic Requirements for Optical Add-Drop Multiplexers (OADMs) and Optical Terminal Multiplexers (OTMs)	Os sistemas WDM são classificados segundo classes, de acordo com taxa de modulação, número de canais, tipo de fibra e alcance, conforme a recomendação ITU G.692. O fabricante deverá especificar a(s) classe(s) de equipamentos nas quais o seu produto será certificado. Medições de parâmetros ópticos: - Verificação do desvio das freqüências ópticas dos canais em relação à grade de freqüências estabelecida pela ITU e do desvio temporal das potências ópticas dos canais (medição por amostragem temporal durante de um período de 24 horas, para todos os canais); Medições de parâmetros sistêmicos: - Verificação das potências mínima e máxima, ou faixa de potência permitida, na entrada dos elementos conversores de comprimento de onda (transponders), mediante verificação de taxa de erro menor ou igual a 10-12 na configuração sistêmica back-to-back, nos padrões de transmissão STM-16 e STM-64 (dependendo das características do equipamento). Tal aferição será feita por amostragem em 8 (oito) interfaces ópticas ou 25% do total das interfaces suportadas pelo equipamento, o que for maior. Para sistemas equipados com até 8 canais, este teste será feito para todos os canais. A faixa de potência a ser aferida deverá ser especificada pelo fabricante de equipamento. Quando não houver especificação do fabricante para a faixa de potência, serão usadas as faixas de potências especificadas conforme a recomendação ITU G.957 (ou G.691, de acordo com a taxa de modulação). - Medição de taxa de erro, verificando taxa de erro menor ou igual a 10-12 em 8 (oito) canais ópticos ou 25% do total de canais (o que for maior), escolhidos por amostragem no total de canais suportados pelo equipamento. Para sistemas equipados com até 8 canais, este teste será feito para todos os canais. Este teste será realizado nas seguintes condições, de acordo com a classe na qual foi classificado: - padrões STM-16 e STM-64 (dependendo das características do equipamento); - potência óptica na entrada do transponder igual a potência de operação especificada; - configuração com máxima atenuação entre terminais de linha (transmissores e receptores) sem elementos repetidores (sistema sem amplificadores de linha); configuração com máxima atenuação entre elementos repetidores (sistema com amplificadores de linha); - configurações sistêmicas com máxima atenuação entre terminais de linha,	- vide notas III e IV;

Produto:	**Plataforma Multisserviço**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	usando fibras ópticas do tipo suportado pelo equipamento (fibras do tipo ITU G.652, G.653 e G.655). <u>Outras medições</u> - Verificação dos requisitos de segurança do equipamento óptico (ITU G.664)	
Quando houver RDSI acesso básico: a) TBR 3 (Basis for Regulation), novembro de 1995, do ETSI (European Telecommunication Standardization Institute): Integrated Services Digital Network (ISDN); Attachment requirements for terminal equipment to connect to an ISDN using ISDN basic access	Tabela C1 do Anexo C apresenta a seleção de testes para o nível 2 do protocolo de acesso do usuário RDSI à rede de telecomunicações: Tabela D1 do Anexo D apresenta a seleção de testes para o nível 3 do protocolo de acesso do usuário RDSI à rede de telecounicações (DSS1):	- vide notas III e IV;
b) ETS 300 012-4:11/1998 – Integrated Services Digital Network (ISDN); Basic User Network Interface (UNI); Part 4: Conformance Test Specification for Interface IA	- Itens aplicáveis quando o equipamento possuir interface S/T – acesso básico: 6.1.2 - Resposta de eco ao canal D; 6.2 - Ativação/desativação; 7.1 - Taxa de quadros quando transmitindo INFO 1; 7.2 - Características de jitter; 7.3.2 - Impedância de saída quando transmitindo binário 0; 7.4 - Amplitude e forma do pulso; 7.6 - Tensão em outras cargas; 7.8.1.1 - Impedância de entrada – teste A; 7.8.3 - Desbalanceamento em relação ao terra; 8.1.1.2 - Potência consumida; 8.1.1.3 - Potência consumida no modo restrito;	- vide notas III e IV;
c) ETS 102 080 V1.3.1:11/1998 – Transmission and Multiplexing (TM); Integrated Services Digital Network (ISDN) Basic Access; Digital Transmission System on Metallic Local Lines	- Itens aplicáveis quando o equipamento possuir a interface U – acesso básico: 6.3 - Desbalanceamento em relação ao terra; 10.6.1 - Requisitos de alimentação do TR1: apenas o sub-item 10.6.1.1 Requisitos estáticos; 10.6.3 Tensão de alimentação do TR1; Anexo A: - A.1 Código de linha; - A.12.4 Densidade espectral de potência; - A.13 Terminação de transmissão/recepção;	- vide notas III e IV;
Quando houver RDSI acesso primário: TBR 4 (Basis for Regulation), novembro de	Tabela C1 do Anexo C do TBR 4 que fornece os casos de teste para o nível 2	- vide notas III e IV;

Produto:	**Plataforma Multisserviço**

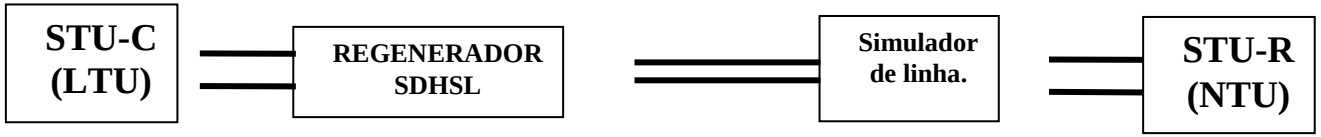
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
1995, do ETSI ((European Telecommunication Standardization Institute): Integrated Services Digital Network (ISDN); Attachment requirements for terminal equipment to connect to an ISDN using ISDN primary rate access	do protocolo de acesso do usuário RDSI à rede de telecomunicações (DSS1): A tabela D1 do Anexo D apresenta a seleção dos casos de teste para o nível 3 do protocolo de acesso do usuário RDSI à rede de telecomunicações (DSS1):	
Anexo à Resolução nº 442 de 21 de julho de 2006 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Compatibilidade Eletromagnética	- Na íntegra onde for aplicável.	Os ensaios devem ser feitos com os multiplexadores operando na mesma configuração do ensaio do item 13.01 da SDT 225-100-717; - vide notas III, IV e V.

Produto: **Regenerador de Sinais SHDSL***

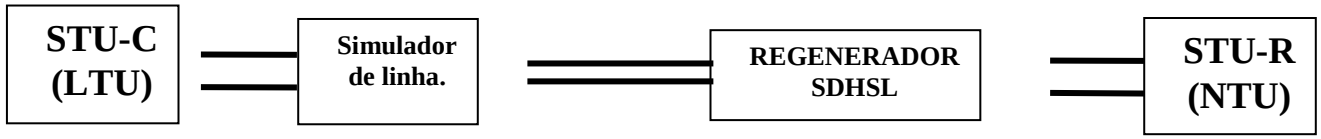
Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
a) SDT 225-540-784 Especificações Gerais de Modem Operando em Velocidades de até 2048 kbit/s - 4 fios, padrão, emissão 01, setembro de 1995	8.04 - Potência média do sinal transmitido: usar procedimento de ensaio da SDT 225-540-530, itens 6.01 a 6.05, com o modem configurado para 0 dB de Power back-off. 8.10 - Tensão longitudinal de saída: usar procedimento de ensaio da SDT 225-540-530, itens 6.06 a 6.10; 8.12 e 8.13 - Grau de desequilíbrio: Procedimento de ensaio da SDT 225-540-530, itens 6.11 a 6.15; 8.06 a 8.09 - Desempenho: Usar procedimento de ensaio da SDT 225-540-530, item 7, com as seguintes alterações: – Usar as linhas do tipo 1, 2, 4, 5, 7 e 8. Para cada linha, verificar a atenuação e inserir a máxima taxa de dados, para atenuação (Y) e freqüência de teste (f_T) correspondentes, conforme a Tabela B.2/G.991.2 da Recomendação G.991.2 (12/2003). Caso a atenuação não seja igual ao valor da tabela supra, utilizar o valor mais próximo, em valores absolutos, da atenuação medida. – Usar a linha (Loop) nº 2 do item B.2.2 da Recomendação G.991.2 (12/2003), para as seguintes velocidades (em kbit/s): 384, 1024, 2048 (simétrico) e 2304 (simétrico). O comprimento da linha, a correspondente atenuação e a freqüência de teste (f_T) devem ser os valores especificados na Tabela B.2/G.991.2 da recomendação supra. Caso a atenuação seja diferente, o comprimento do enlace deve ser escalado para atender ao valor da atenuação especificado.	- vide notas III e IV; - Os ensaios devem ser repetidos para os outros pares de linha existentes no produto. - Os cenários de teste estão descritos abaixo e deverão ser usados para cada linha. Nestes cenários não estão sendo mostrados os equipamentos de medição, de transmissão e de análise de dados.
b) Anexo à Resolução Nº 442 de 21 de julho de 2006 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Compatibilidade Eletromagnética.	- Na íntegra, onde for aplicável.	- Os ensaios devem ser feitos com os equipamentos operando na mesma configuração do ensaio de desempenho, porém interligados diretamente sem a introdução de linha simulada; - vide notas III, IV e V.
c) SDT 240-600-703 (03/11/1997) – Condições e Ensaios ambientais Aplicáveis a Produtos para Telecomunicações.	- Ensaio de Variação de Temperatura e Umidade Relativa – Item 12, alínea D.	- Usar o ciclo climático 3 (Anexo VIII da SDT 240-600-703).

Cenários de Teste:

Cenário 1:



Cenário 2:



***Data de entrada em vigor dos requisitos: 09/03/2009.**

Produto:	**Relógio de Rede**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
a) SDT 220-250-707: Interfaces de Transmissão – Características Elétricas e Físicas	Relógios Primário e Secundário item 8- Caracteríticas de interface de sincronização, (B)	
b) SDT 220-250-708 – Requisitos de Sincronismo para Elemento de Rede CPA-T	Relógio Secundário: item 5: 5.01; 5.02; 5.03; item 7: 7.09; 7.11; 7.12 item 8: 8.01 item 9: 9.01; 9.02; 9.03; 9.04; 9.06 item 10: 10.01; 10.02; 10.03; 10.04 item 11: 11.01; item 12: 12.01; 12.02; 12.03; 12;04; 12.05 item 13: 13.02; 13.03; 13.04; 13.05; 13.06; 13.08;	
c) Anexo à Resolução Nº 442 de 21 de julho de 2006 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Compatibilidade Eletromagnética.	- Na íntegra, onde for aplicável.	- Os ensaios devem ser feitos com os equipamentos operando na mesma configuração do ensaio de desempenho, porém interligados diretamente sem a introdução de linha simulada; - vide notas III, IV e V.
d) Anexo à Resolução n° 529, de 03 de junho de 2009 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Segurança Elétrica.	- Na íntegra no que for aplicável	- vide notas III, IV e VI.

Produto:	**Sistema de retificadores (chaveados - ventilação forçada e natural)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Anexo à Resolução n° 543, de 28 de julho de 2010 – Norma para Certificação e Homologação de Sistemas de Retificadores para Telecomunicações.	- Na íntegra.	- vide notas III e IV;

Observação: Resolução 543/2010, requisitos entram em vigor em 29/09/2010.

Produto:	**Terminal de linha óptica**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	1 - Teste Sistêmico: - Os equipamentos devem ser fornecidos, em pares, configurados ponto a ponto e separados por um lance de fibra em série com um atenuador óptico, tal que o comprimento do lance de fibra esteja abaixo, mas próximo do valor máximo de operação especificado pelo fabricante com atenuação menor ou igual a 0,40 dB / km para cumprimento de onda de 1300 nm. No Teste Sistêmico mede-se a taxa de erros (BER) com os terminais operando na taxa de transmissão especificada pelo fabricante. Durante o Teste Sistêmico mede-se a Distância Máxima de Transmissão entre dois terminais, mantendo o BER abaixo do valor especificado. Este teste também é chamado de Teste de Sensibilidade de Recepção a uma taxa de erro (BER) abaixo do valor especificado pelo fabricante. 2 - Características Ópticas: - Comprimento de Onda do sinal óptico de saída do terminal, que deve estar entre 1275 e 1335 nm; - Estabilidade do Comprimento de Onda do sinal de saída ao longo do tempo, que deve permanecer estável e que é verificado ao longo dos testes, num período de 168 horas. O mesmo se aplica a terminais especificados para operarem em 1550 nm e a faixa de operação dos lasers deve estar entre 1525 a 1570 nm. Um terminal que apresente variações de comprimento de onda superiores a 2 nm durante o teste é considerado instável. - Largura Espectral do sinal óptico de saída do terminal, que deve ser inferior 7,0 nm, medido a meia altura, nos terminais ópticos que utilizam laser e a Estabilidade da Largura Espectral durante o mesmo período também é avaliada, sendo considerado estável os terminais que mantém a Largura Espectral. No caso de terminal que usam LEDs a Largura Espectral medida pode ser até 75 nm. - A Potência Óptica de Saída na porta de saída óptica do terminal, que deve ser entre 0dBm a -15dBm. A Estabilidade de Potência de Saída Óptica durante as medidas, não deve ultrapassar a ± 2 dB. Nos terminais que utilizam LED, a potência de saída deve ser da ordem de –14dBm até -19dBm.	Número mínimo de amostras necessárias: 2;

Produto: **Terminal de linha óptica**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	- A Razão de Extinção Óptica da portadora deve ser superior a 20 dB, medido numa janela de 10 nm. A Razão de Extinção Elétrica do sinal elétrico detectado, mede-se comparando o nível de sinal detectado correspondente ao dígito "um" com o nível de sinal detectado correspondente ao dígito "zero". E que deve ser superior a 10 dB. Observação: Para equipamentos que fazem uso de transmissão de sinais com protocolo Ethernet, até 1 Gb/s, no requisito técnico "Razão de Extinção Elétrica" poderá ser adotado valor superior a 6 dB. - Perda de retorno deve ser < --20dB em todas as portas ópticas;	
a) SDT 225-540-786 – Requisitos funcionais e de desempenho de equipamentos para Rede Óptica Primária (ROP), emissão 01, dezembro 1996	Desempenho: Item 6.45 alínea b, com taxa de erro menor ou igual a 10^{-10};	Se o terminal tiver interface G.703, realizar o ensaio com aplicação de "jitter" conforme ITU-T Rec. G.703 (10/98);
b) ITU-T Rec. G.703 (10/98)	4.2 - Características elétricas da interface à 64 kbit/s; aplicável quando o Multiplex possuir a interface G.703 à 64 kbit/s	- vide notas III e IV;
c) ITU-T Rec. V.35 (edição de 1984)	Itens aplicáveis quando o multiplex possuir a interface V.35. 10 - Características elétricas da interface V.35; Anexo II - Características elétricas da interface	- vide notas III e IV;
d) Anexo à Resolução nº 442 de 21 de julho de 2006 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Compatibilidade Eletromagnética	- Na íntegra onde for aplicável.	- vide notas III, IV e V.

Produto:	**Terminal de linha óptica com multiplex integrado**	
Documento normativo	**Requisitos aplicáveis (vide nota II)**	**Procedimentos de ensaios**
	1 - Teste Sistêmico: - Os equipamentos devem ser fornecidos, em pares, configurados ponto a ponto e separados por um lance de fibra em série com um atenuador óptico, tal que o comprimento do lance de fibra esteja abaixo, mas próximo do valor máximo de operação especificado pelo fabricante com atenuação menor ou igual a 0,40 dB / km para cumprimento de onda de 1300 nm. No Teste Sistêmico mede-se a taxa de erros (BER) com os terminais operando na taxa de transmissão especificada pelo fabricante. Durante o Teste Sistêmico mede-se a Distância Máxima de Transmissão entre dois terminais, mantendo o BER abaixo do valor especificado. Este teste também é chamado de Teste de Sensibilidade de Recepção a uma taxa de erro (BER) abaixo do valor especificado pelo fabricante. 2 - Características Ópticas: - Comprimento de Onda do sinal óptico de saída do terminal, que deve estar entre 1275 e 1335 nm; - Estabilidade do Comprimento de Onda do sinal de saída ao longo do tempo, que deve permanecer estável e que é verificado ao longo dos testes, num período de 168 horas. O mesmo se aplica a terminais especificados para operarem em 1550 nm e a faixa de operação dos lasers deve estar entre 1525 a 1570 nm. Um terminal que apresente variações de comprimento de onda superiores a 2 nm durante o teste é considerado instável. - Largura Espectral do sinal óptico de saída do terminal, que deve ser inferior 7,0 nm, medido a meia altura, nos terminais ópticos que utilizam laser e a Estabilidade da Largura Espectral durante o mesmo período também é avaliada, sendo considerado estável os terminais que mantém a Largura Espectral. No caso de terminal que usam LEDs a Largura Espectral medida pode ser até 75 nm. - A Potência Óptica de Saída na porta de saída óptica do terminal, que deve ser entre 0dBm a -15dBm. A Estabilidade de Potência de Saída Óptica durante as medidas, não deve ultrapassar a ± 2 dB. Nos terminais que utilizam LED, a potência de saída deve ser da ordem de –14dBm até -19dBm.	Número mínimo de amostras necessárias: 2;

Produto:	**Terminal de linha óptica com multiplex integrado**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	- A Razão de Extinção Óptica da portadora deve ser superior a 20 dB, medido numa janela de 10 nm. A Razão de Extinção Elétrica do sinal elétrico detectado, mede-se comparando o nível de sinal detectado correspondente ao dígito "um" com o nível de sinal detectado correspondente ao dígito "zero". E que deve ser superior a 10 dB. Observação: Para equipamentos que fazem uso de transmissão de sinais com protocolo Ethernet, até 1 Gb/s, no requisito técnico "Razão de Extinção Elétrica" poderá ser adotado valor superior a 6 dB. - Perda de retorno deve ser < --20dB em todas as portas ópticas;	
a) SDT 225-540-786 – Requisitos funcionais e de desempenho de equipamentos para Rede Óptica Primária (ROP), emissão 01, dezembro 1996	Desempenho: Item 6.45 alínea b, com taxa de erro menor ou igual a 10^{-10};	Se o terminal tiver interface G.703, realizar o ensaio com aplicação de "jitter" conforme ITU-T Rec. G.703 (10/98);
b) ITU-T Rec. G.703 (10/98)	4.2 - Características elétricas da interface à 64 kbit/s; aplicável quando o Multiplex possuir a interface G.703 à 64 kbit/s	- vide notas III e IV;
c) ITU-T Rec. V.35 (edição de 1984)	Itens aplicáveis quando o multiplex possuir a interface V.35. 10 - Características elétricas da interface V.35; Anexo II - Características elétricas da interface	- vide notas III e IV;
d) Anexo à Resolução Nº 442 de 21 de julho de 2006 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Compatibilidade Eletromagnética	- Na íntegra onde for aplicável.	- vide notas III, IV e V.
e) Quanto à interface elétrica do multiplexador integrado	Os requisitos funcionais para a parte relacionada à multiplexação do equipamento terminal de linha óptica com multiplex integrado devem ser os mesmos do multiplex PDH no que lhe for aplicável.	

Produto:	**Unidade retificadora (chaveada - ventilação forçada e natural)**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
Anexo à Resolução n° 542, de 29 de junho de 2009 – Norma para Certificação e Homologação de Unidades Retificadoras Chaveadas em Alta Freqüência para Telecomunicações.	- Na íntegra.	- vide notas III e IV;

Observação: Resolução 542/2010, requisitos entram em vigor em 10/09/2010.

Produto: **Unidade supervisão CA**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
SDT 240-475-701 Especificações Gerais de Unidade de Supervisão de Corrente Alternada (USCA), Quadro de Transferência Automática (QTA) e Quadro de Serviços Auxiliares (QSA) Tipo 1, emissão 03, outubro de 1997	1. Generalidades 1.01; 1.02; 1.03; 1.04; 1.05; 1.06; 1.07; 5. Características gerais (A) - QTA 5.01; 5.02; (B) - QSA 5.03; (C) - USCA 5.04 - com as seguintes alíneas alteradas: c) “Fusível interrompido/disjuntor atuado – essa situação se caracteriza quando ocorre a abertura de qualquer dos elementos de proteção da USCA, alarme unificado;” f) não é aplicável; u) “Manutenção – essa situação se caracteriza sempre que houver na USCA, botão de soco operado (USCA Bloqueada), modo de operação manual ou manutenção, RBP desligado ou em carga;” v) “Nível de combustível anormal – essa situação se caracteriza quando o sensor de nível do tanque atingir o nível mínimo ou máximo;” 5.05 - com as seguintes alíneas alteradas: b) não é aplicável; h) “Temporização de retardo para comutação dos dispositivos de conexão das Fontes CA ao barramento de carga (TRC) - tempo de espera após a desconexão de qualquer Fonte CA do barramento de carga, durante o qual deve ficar impossibilitada uma nova conexão de qualquer Fonte CA ao barramento, em modo automático. Deve ser definido pelo fabricante e não ser superior a 5 s;” i) “Temporização de confirmação de rede anormal (TRA) - tempo de espera antes da desconexão da Rede do barramento de carga, devido a uma falha da tensão e/ou freqüência, para confirmação da anormalidade. Deve ser de até 5 segundos;” j) “Temporização de rede normal (TRN) - tempo de espera depois do retorno da energia à faixa especificada (detectada pelos respectivos sensores de tensão e freqüência), para confirmar a sua normalidade. Deve ser ajustável de 3 s a 3 min;” k) “Temporização de retardo para partida de GMG (TRP) - tempo de espera depois da confirmação de uma falha da energia comercial para ocorrer a partida do GMG. Deve ser ajustável de 0 a 60 min;” l) “Temporização de arrefecimento de GMG (TAG) - tempo de espera depois da desconexão do GMG do barramento de carga, destinado ao resfriamento do	SDT 240-505-503 Procedimentos de Teste e Inspeções de Unidades de Supervisão de Corrente Alternada (USCA), Tipo 1, emissão 01, dezembro de 1994.

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	motor diesel. Deve ser ajustável e não inferior a 1 min;" p) "Temporização de confirmação de falha na ventilação da sala (TFV) - tempo de espera após a ocorrência de uma falha de ventilação na sala, detectada pelo(s) respectivo(s) sensor(es). Deve ser ajustável de 30 s a 60 s;" Acrescentado o item 5.06, com a seguinte redação: "5.06 As medições abaixo devem estar disponíveis para leitura local/remota: a) tensão de linha e/ou de fase, corrente de fase, freqüência; b) fator de potência, potência ativa, potência reativa, potência aparente; c) energia ativa (kWh), tensão de bateria; d) temperatura da água do motor, pressão de óleo lubrificante; e) rotação do motor (RPM); f) horas de operação; NOTA - As grandezas citadas nas alíneas a) a f) consideradas opcionais devem ser solicitadas na folha de dados complementares;" 6. Características das USCAs Microprocessadas 6.01 - com as seguintes alíneas alteradas: g)"Os microprocessadores devem realizar continuamente diagnósticos com o objetivo de verificar a correta execução do programa (proteção *WATCHDOG*), bem como perda de banco de dados, informando essas anormalidades via contato seco ou outro modo de comunicação remota;" k)"O protocolo de comunicação da USCA deve ser aberto. O fornecedor do sistema deve fornecer junto com a USCA toda a documentação técnica referente ao protocolo implementado, devendo o mesmo interagir com *softwares* de supervisão existentes no mercado;" l)"A USCA deve ser fornecida com interface física serial de forma a permitir a conexão remota, via modem, através de linha dedicada ou discada, com discagem automática no caso de ocorrer qualquer evento de alarme e/ou defeito. A parametrização da USCA será permitida ao usuário através de senha, local e remotamente;" 7.Características Técnicas (A) Características básicas 7.01; 7.02 - com as seguintes alíneas alteradas: b)"Para a lógica de controle: -48 Vcc (positivo aterrado), 12 Vcc ou 24 Vcc (negativo aterrado)"; c)"Para o comando do GMG (partida e parada): 12 Vcc ou 24 Vcc (positivo ou negativo aterrado)"; 7.03; 7.04; 7.05; 7.07; 7.08; (B) Comandos Manuais	

Produto:	**Unidade supervisão CA**	
Documento normativo	**Requisitos aplicáveis (vide nota II)**	**Procedimentos de ensaios**
	7.09; 7.10 “Botão de emergência - deve existir um botão de soco para acionamento em casos de emergência que, ao ser pressionado, provoque a imediata desconexão da fonte c.a. em operação do barramento de carga, a parada imediata do(s) GMG(s) (caso aplicável) e a sinalização remota de "Manutenção" ou “USCA Bloqueada”. Este botão é opcional para o QTA;” 7.11; 7.12 “Deve existir na USCA a possibilidade de realizar as seguintes operações: a) partida de GMG; b) parada de GMG; c) conexão de GMG ao barramento de carga; d) conexão de rede ao barramento de carga; e) desconexão de fonte c.a. (rede ou GMG) do barramento de carga; f) teste de sinalização ótica;” 7.13; 7.14; (C) Comandos de GMG 7.15 “Partida - para a partida do GMG, a USCA deve emitir o comando para acionamento do motor de arranque que deve ser interrompido assim que o GMG entrar em operação ou assim que houver transcorrido a temporização de acionamento do motor de arranque. Ao ser enviado o comando para acionamento do motor de arranque, simultaneamente deve ser enviado o comando para energização do solenóide/atuador do sistema de combustível do GMG. Deve ser emitido, após decorrido o tempo de estabilização de GMG, o comando de ativação de QSA;” 7.16 “Parada - a parada do GMG deve ser feita através da supressão do comando de energização do solenóide/atuador do sistema de combustível do GMG;” (D) Lógica de Funcionamento – USCA tipo 1.1 7.17 - com a seguinte alínea alterada: b) “Partir/Parar o GMG - a partida e a parada deve ser imediata, isto é, sem tempo de arrefecimento do GMG;” 7.18 - com a seguinte alínea alterada: t)”Ocorrendo a inoperância da unidade eletrônica de controle (por exemplo, PLC), deve haver a sinalização local de "Defeito" tanto na USCA como na própria unidade de controle e sinalização remota de "USCA anormal". Na ocorrência desses eventos, deve haver a desconexão da fonte c.a. em operação do barramento de carga, além do imediato comando de parada do GMG, quando aplicável. O projeto deve prever também que a USCA, perdendo a condição de automatismo, passe a ser controlada de forma totalmente manual	

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	através de dispositivos especiais;" 7.19 - com as seguintes alíneas alteradas: b)"As seguintes falhas relacionadas ao GMG devem provocar a sua imediata desconexão do barramento de carga e sua parada sem o tempo de arrefecimento (TAG) além da respectiva sinalização com memorização, à exceção daquelas indicadas na sétima e oitava subalíneas, que devem primeiramente ser confirmadas pela temporização TDG: - tensão anormal c.c.; - pressão baixa de óleo lubrificante; - temperatura alta da água de arrefecimento do motor; - sobrevelocidade; - temperatura alta do alternador; - falha de água industrial; - tensão anormal; - freqüência anormal; - falha na ventilação da sala; - falha no sistema de refrigeração (circuito interno);" c)"Não deve haver comando de partida do GMG em repouso quando o defeito for relacionado a: - tensão c.c. anormal da USCA; - sobrecarga no barramento de carga; - falha no arrefecimento; - falha na abertura do contator/disjuntor motorizado da rede (dispositivo não abre); - falha na ventilação da sala;" Acrescentadas mais duas alíneas neste item: "d) A ocorrência de sobrecarga no barramento do GMG/rede deve acarretar a imediata desconexão da fonte c.a. em carga, com a respectiva sinalização local e remota. No caso de GMG , deve ser comandada a parada, decorrido o tempo de arrefecimento (TAG). No caso de rede, deve ser inibido o comando de partida de GMG; e) no caso de ocorrer ainda falha no fechamento do contator/disjuntor motorizado (dispositivo não fecha corretamente), deve acarretar a respectiva sinalização, local e remota, e a parada do GMG decorrido o tempo de arrefecimento (TAG). Com a rede alimentando o barramento, deve ser inibido o comando de partida de GMG. No caso de ocorrer ainda falha na abertura do contator/disjuntor motorizado (dispositivo não abre corretamente), deve acarretar a respectiva sinalização, local e remota, e o GMG deve permanecer em carga até a reposição do evento, devendo parar somente se houver algum	

Produto:	**Unidade supervisão CA**	
Documento normativo	**Requisitos aplicáveis (vide nota II)**	**Procedimentos de ensaios**
	defeito no GMG;” 7.20; 7.21; (E) Lógica de Funcionamento – USCA tipo 1.2 7.22; 7.23; 7.24; (F) Supervisão 7.25 - texto substituído conforme segue: “7.25 Devem existir as seguintes sinalizações disponibilizadas local e remotamente: a) rede anormal (tensão ou freqüência fora dos limites especificados ou falta de fase); b) contator/disjuntor da rede anormal (memorizada); c) tensão anormal do gerador; d) freqüência anormal do gerador; e) contator/disjuntor do gerador anormal; f) pressão baixa de óleo lubrificante; g) temperatura alta da água de arrefecimento do motor diesel; h) sobrevelocidade; i) temperatura alta no alternador; j) falha de água industrial (falta de fluxo e/ou temperatura alta); k) falha de pré-aquecimento; l) falha na partida; m) falha na parada; n) falha na ventilação da sala; o) falha no sistema de refrigeração (circuito interno); p) USCA em serviço (esta sinalização deve ocorrer toda vez que o botão de soco for desoperado); q) rede em carga (para USCA tipo 1.1) ou GMG 1 em carga (para USCA tipo 1.2); r) GMG em carga (para USCA tipo 1.1) ou GMG 2 em carga (para USCA tipo 1.2); s) manutenção; t) GMG telecomandado; u) USCA inibida; v) sobrecarga (memorizada); w) nível de combustível anormal; x) bomba de combustível em funcionamento; y) GMG em operação; z) disjuntor de comando atuado; aa) USCA anormal;	

Produto: **Unidade supervisão CA**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	bb) nível de combustível super baixo; cc) comando para ativação de QSA; dd) defeito (esta sinalização deve ocorrer sempre que houver uma das situações citadas em 6.6.1-b), 6.6.1-e), UR com defeito e defeito na unidade eletrônica de controle); NOTA: As informações relativas às sinalizações remotas citadas nas alíneas j), n) ,u), x), bb) e dd), são providas por equipamentos externos à USCA. A supressão dos sinais provenientes dos sensores externos à USCA deverá implicar em condição de alarme, sendo admissível a utilização de contatos secos (NF) ou potencial de terra, positivo ou negativo, ou transdutor, para o envio de alarmes, informações e sinalizações provenientes destes sensores;" 7.26 - texto substituído conforme segue: "7.26 A USCA deverá disponibilizar sinais do item 7.25 através de interface física serial com protocolo de comunicação aberto e uma sinalização, via contato livre de potencial, reversível, de USCA anormal, que deve englobar tensão c.c. anormal e defeito na unidade eletrônica de controle, significando que as fontes c.a. (rede e GMG) estão inoperantes. É vetada a utilização de lâmpadas incandescentes para proceder as sinalizações óticas previstas;" 7.27 - texto substituído conforme segue: "7.27 Como GMG anormal deve-se entender qualquer dos defeitos citados no item 7.25, com exceção das alíneas a), b), p), q), r), s), t), u), v), w), x), y), z), aa), bb) e cc)"; 7.28 - texto substituído conforme segue: "7.28 O sistema de supervisão e proteção das fontes c.a. deverá atuar em ambos os modos de funcionamento (manual e automático);" 7.29; 7.30; 7.31; 7.32; 7.33; 7.34 - com a seguinte alínea alterada: g)"A USCA só deve interpretar como telecomando o surgimento de pulsos com duração mínima de 10 ms. Os circuitos devem ser imunes a qualquer tipo de potencial ou interferência eletromagnética provenientes do meio externo à USCA;" (G) Proteções/acessórios 7.35; 7.36; 7.37; 7.38; 7.40; 7.42 - texto substituído conforme segue: "7.42 Deve haver um alimentador proveniente do barramento do GMG para a bomba d'água do motor (caso aplicável) e ventilador de radiador remoto (opcional), que opere de acordo com a seguinte lógica: a) é energizado toda vez que o GMG atinge condição de estabilidade (TEG); b) é desenergizado toda vez que há comando de parada do GMG, observada	

Produto: **Unidade supervisão CA**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	temporização TAG; (H) Medição 7.46; 8. Características Construtivas (A) Gabinete 8.02; (B) Tratamento de superfícies e acabamento 8.17; (C) Barramentos e conexões 8.19; (D) Fiação e blocos terminais 8.28; (E) Circuitos – características gerais 8.45; 8.46; (F) Dispositivos frontais 8.50 - texto substituído conforme segue: “8.50 Devem existir os seguintes dispositivos de comandos relativos ao sistema, de forma agrupada: a) reposição; b) botão de emergência (vermelho); c) dispositivo de comutação para: - voltímetro; - amperímetro; - modo de funcionamento manual e automático; - prioridade de GMG (só para USCA tipo 1.2); (H) Outras características 8.54 - texto substituído conforme segue: “8.54 Deve existir uma lâmpada com protetor isolante, fixa ou com extensão, alimentada pela tensão c.c. da USCA, que permita a inspeção do gabinete;” 8.61; Acrescentado item 8.62, conforme segue: “8.62 Deverão ser previstos dispositivos que, mesmo com o comando microprocessado da USCA inoperante, permitam a comutação de carga entre as fontes (localizados no QTA.) e a partida e parada do motor (localizados no GMG);” 9. Componentes (F) Contatores 9.14; 9.15; 9.16; 9.17; (G) Disjuntores motorizados	

Produto:	**Unidade supervisão CA**	
Documento normativo	**Requisitos aplicáveis (vide nota II)**	**Procedimentos de ensaios**
	9.20; 9.21; 9.22; 9.23; (J) Cartões de circuito impresso 9.31 - texto substituído conforme segue: “9.31 Cada cartão de circuito impresso devem ser inscritos os seguintes dados: - nome do fabricante; - código do cartão (específico por modelo); - identificação para efeito de encaixe do mesmo (se necessário); - número de série de fabricação, gravado de forma indelével.“ 10. Identificação (A) Equipamento 10.1 – eliminar identificação por código de barras; 10.2; 12. Codificação para caracterizar o equipamento 12.1; 12.2; 12.3;	
SDT 240-505-503 Procedimentos de Teste e Inspeções de Unidades de Supervisão de Corrente Alternada (USCA), Tipo 1, emissão 01, dezembro de 1994	Aplicam-se somente os procedimentos relativos aos “Requisitos aplicáveis” do documento normativo citado em “a)”, com as devidas alterações paramétricas/funcionais ali descritas (se houver);	
Anexo à Resolução nº 442 de 21 de julho de 2006 - Regulamento para Certificação de Equipamentos de Telecomunicações quanto aos Aspectos de Compatibilidade Eletromagnética	- Na íntegra onde for aplicável.	- vide notas III, IV e V.

Produto:	**Unidade supervisão CC**	
Documento normativo	**Requisitos aplicáveis (vide nota II)**	**Procedimentos de ensaios**
USCC Tipo 1 SDT 240-550-701 Especificação de Fabricação – Características Técnicas sobre Fabricação e Fornecimento de Unidades de Supervisão de Corrente Contínua (USCC), Tipo 1, para Fontes de Corrente Contínua em Telecomunicações, emissão 01, março de 1976	2. Campo de aplicação 2.1 a 2.3; 5. Características técnicas funcionais 5.1 Condições de funcionamento; 5.1.1 a 5.1.7; 5.2 Características elétrica básicas 5.2.1 a 5.2.15; 5.3 Características gerais dos circuitos 5.3.11 e 5.3.13; 5.6 Proteções 5.6.1 a 5.6.9; 5.7 Supervisão 5.7.1 a 5.7.5; 5.8 comandos manuais 5.8.1 a 5.8.3; 5.9 comandos automáticos 5.9.1 a 5.9.8; 6.4 condições de acesso 6.4.1 a 6.4.3; 6.6 distribuição de componentes 6.6.8; 6.8 padrões modulares 6.8.1 a 6.8.2; 9. Codificação 9.1 a 9.3; 11. Relação das figuras Fig.1 a fig.4;	- vide notas III e IV;

Produto:	**Unidade supervisão CC**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
USCC Tipo 2 SDT 240-550-702 Especificação de Fabricação – Características Técnicas sobre Fabricação e Fornecimento de Unidades de Supervisão de Corrente Contínua (USCC) Tipo 2, para Fontes de Corrente Contínua em Telecomunicações, emissão 01, MAR 1976	2. Campo de aplicação 2.1 a 2.2; 5. Características técnicas funcionais 5.1 condições de funcionamento 5.1.1 a 5.1.7; 5.2 Características elétrica básicas 5.2.1 a 5.2.17; 5.3 Características gerais dos circuitos 5.3.11 e 5.3.13; 5.6 Proteções 5.6.1 a 5.6.10; 5.7 supervisão 5.7.1 a 5.7.5; 5.8 Comandos manuais; 5.9 Comandos automáticos 5.9.1 a 5.9.9; 6.4 Condições de acesso 6.4.1 a 6.4.3; 6.6 Distribuição de componentes 6.6.8; 6.8 padrões modulares 6.8.1 a 6.8.2; 9. Codificação 9.1 a 9.5; Obs.: Substituir as referências à norma Telebrás 226-1452-11/01 pela sdt 240-550-701	vide notas III e IV;
USCC Tipo 5 SDT 240-550-703 Especificação de Fabricação – Características Técnicas sobre Fabricação e Fornecimento de Unidades de Supervisão de Corrente Contínua Tipo 5, para Fontes de Energia em Telecomunicações, emissão 01, AGO 1977	2. Campo de aplicação 2.1 a 2.4; 5. Características técnicas funcionais 5.1 Condições de funcionamento 5.1.1 a 5.1.4; 5.2 Características elétrica básicas 5.2.1 a 5.2.11, exceto 5.2.10.7.4); 5.3 Características gerais dos circuitos 5.3.10; 5.3.12 e 5.3.13;	- vide notas III e IV;

Produto:	**Unidade supervisão CC**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	5.6 Proteções 5.6.1 a 5.6.7; 5.7 Supervisão 5.7.1 a 5.7.5; 5.8 Comandos manuais 5.8.1 a 5.8.3; 5.9 Comandos automáticos 5.9.1 a 5.9.7; 6.1 Construção dos gabinetes 6.1.1.1 e 6.1.1.2; 6.4 Condições de acesso 6.4.3; 6.6 Distribuição de componentes 6.6.1.4.l); 6.8 Padrões modulares 6.8.1 a 6.8.2; 9. Codificação 9.1 a 9.5;	

Produto:	**Unidade supervisão CC**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
USCC Tipo 7 SDT 240-550-704 Especificação de Fabricação – Características Técnicas sobre Fabricação e Fornecimento da Unidades de Supervisão de Corrente Contínua (USCC) Tipo 7, emissão 01, FEV 1977	2. Campo de aplicação 2.1 a 2.3; 5. Características Técnicas funcionais 5.1 Condições de funcionamento 5.1.1 a 5.1.7; 5.2 Características elétrica básicas 5.2.1 a 5.2.15; 5.3 Características gerais dos circuitos 5.3.11 e 5.3.13; 5.6 Proteções 5.6.1 a 5.6.9; 5.7 Supervisão 5.7.1 a 5.7.4; 5.8 Comandos manuais 5.9 Comandos automáticos; 6.4 Condições de acesso; 6.6 Distribuição de componentes 6.6.8; 6.8 Padrões modulares 6.8.1 a 6.8.2; 9. Codificação 9.1 a 9.5; Obs.: Substituir as referências à norma Telebrás 226-1452-11/01 pela sdt 240-550-701	- vide notas III e IV;
USCC Tipo 9 SDT 240-550-705 Especificação de Fabricação – Características Técnicas sobre Fabricação e Fornecimento de Unidades de Supervisão de Corrente Contínua (USCC) Tipo 9, emissão 01, FEV 1977	2. Campo de aplicação 2.1 a 2.3; 5. Características Técnicas funcionais 5.1 condições de funcionamento 5.1.1 a 5.1.5; 5.2 Características elétrica básicas 5.2.1 a 5.2.11; 5.3 Características gerais dos circuitos 5.3.10 e 5.3.12; 5.6 Proteções 5.6.1 a 5.6.7;	- vide notas III e IV;

Produto:	**Unidade supervisão CC**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
	5.7 Supervisão 5.7.1 a 5.7.5; 5.8 Comandos manuais 5.8.1 a 5.8.3; 5.9 Comandos automáticos 5.9.1 a 5.9.6; 6.4 Condições de acesso 6.4.2; 6.6 Distribuição de componentes 6.6.6; 6.8 Padrões modulares 6.8.1 a 6.8.2; 9. Codificação 9.1 a 9.5;	

Produto:	**Unidade supervisão CC**

Documento normativo	Requisitos aplicáveis (vide nota II)	Procedimentos de ensaios
USCC Tipo 10 SDT 240-530-700 Especificação de Fabricação – Características Técnicas sobre Fabricação e Fornecimento de Unidades de Supervisão de Corrente Contínua Tipo 10, para Fontes de Energia em Telecomunicações; emissão 01, JUN 1979	1.Generalidades 1.02 a 1.04; 5. Condições de funcionamento 5.01 a 5.08; 6. Características elétricas básicas 6.01 a 6.50 exceto 6.42.d); 10. Proteções 10.01 a 10.07; 11. Supervisão 11.01 a 11.12; 12. Comandos manuais 12.01 a 12.03; 13. Comandos automáticos 13.01 a 13.06; 15. Construção de gabinetes 15.01 e 15.05; 18. Condições de acesso 18.03; 20. Distribuição de componentes 20.04.l) e 20.13; 22. Padrões modulares 22.01 a 22.02; 25. Codificação 25.01 a 25.05.	vide notas III e IV.

NOTAS GERAIS

I - Os documentos normativos não discriminados serão objeto de consulta direta à Anatel.

II - Os requisitos técnicos são passíveis de atualização permanente pela Anatel.

III - Os procedimentos de ensaios não discriminados serão objeto de estruturação pelos laboratórios avaliados pelos OCD.

IV - Os procedimentos para a coleta de amostras quando não tratados nos documentos normativos, serão definidos entre os OCD, laboratórios de ensaios e fabricantes. As amostras, do produto a ser certificado, deverão vir acompanhadas de uma declaração do fabricante, indicando terem sido coletadas na produção.

V – Item sem efeito a partir da publicação da Res. No. 442.

VI - Conforme estabelecido no documento referenciado no Inciso IV do Art. 2º do Regulamento Anexo à Resolução nº 529, alterado pela Lei nº 12.119, de 15 de dezembro de 2009, os equipamentos com carcaça metálica enquadrados na Classe I deverão dispor de condutor-terra de proteção e do respectivo adaptador pluge de três pinos.

OBSERVAÇÕES GERAIS

1 – Qualquer equipamento que incorpore interfaces, protocolos ou quaisquer funcionalidades, passíveis de homologação compulsória, para os quais não existem requisitos descritos na família ao qual foi classificado, mas existem requisitos descritos em outras famílias de produtos, o OCD deverá especificar a realização dos ensaios para estes requisitos quando os mesmos puderem ser aplicados ao equipamento sob certificação. As dúvidas relativas à aplicação dos requisitos devem ser solucionadas junto a Anatel ANTES do encaminhamento do produto ao laboratório para a realização dos ensaios.

2 – Equipamentos que se enquadrem nas características descritas no item 1, que tenham sido classificados na Categoria III e homologados sem atender tais características, terão data limite de 01/01/2009 para realizar os ensaios complementares e submeter à Anatel toda documentação complementar necessária para atestar a conformidade com os requisitos não ensaiados.”