**ANEXO 6**

**CARATERÍSTICAS TÉCNICAS**

**DO**

**CABO DE 24 FIBRAS ÓTICAS**

**E**

**ENSAIOS DE FÁBRICA**

**INDICE**

[CABO DE 24 FIBRAS ÓTICAS MONOMODO G.652D 3](#_Toc122347025)

[1. Carateristicas Técnicas e Ensaios de Fábrica 3](#_Toc122347026)

[2. Caraterísticas do Cabo de Fibra Ótica 3](#_Toc122347027)

[3. Caraterísticas de Transmissão Ótica 5](#_Toc122347028)

[4. Identificação do Cabo Ótico 5](#_Toc122347029)

[5. Ensaios a Realizar em Fábrica 5](#_Toc122347030)

[6. Ensaios de Receção em Fábrica (quando solicitados e realizados na presença da IP) 6](#_Toc122347031)

[7. Apresentação dos Ensaios Realizados em Fábrica 6](#_Toc122347032)

[8. Fornecimento das Bobines do Cabo Ótico 6](#_Toc122347033)

### CABO DE 24 FIBRAS ÓTICAS MONOMODO G.652D

### Carateristicas Técnicas e Ensaios de Fábrica

O cabo de fibra ótica é para instalar em monotubos/condutas livres ou ocupadas, deve ser à prova de água e possuir uma camada protetora (junto à bainha exterior) capaz de o proteger contra roedores. Deve ser totalmente dielétrico e respeitar ou exceder as seguintes normas relativas às caraterísticas mecânicas IEC EN 60794:

1 – Tensão (Tração do cabo) EN/IEC 60794-1-2-E1A e E1B

2 – Esmagamento EN/IEC 60794-1-2-E3

3 – Curvatura do cabo (enrolamento) EN/IEC 60794-1-2-E11

4 – Ciclos de Temperaturas EN/IEC 60794-1-2-F1

5 – Penetração de água EN/IEC 60794-1-2-F5B

Os ensaios mecânicos necessários para verificação do cumprimento dos requisitos indicados, devem estar em conformidade com as especificações da Norma IEC60794-3-10.

### Caraterísticas do Cabo de Fibra Ótica

O cabo de fibra ótica deve ter as seguintes caraterísticas:

Flexível, de baixo peso e adequado à instalação em condutas, monotubo ou tubo de tritubo do tipo PEAD com enfiamento pelo processo de tração ou de sopragem;

Totalmente dielétrico não armado e dotado de elemento central resistente não metálico;

Bainha exterior em polietileno de média densidade, isenta de furos, emendas ou outros defeitos, de cor preta com tonalidade uniforme;

Fibras óticas revestidas com uma película plástica colorida assegurando proteção mecânica e cuja cor permita uma identificação das fibras dentro de cada tubo, revestimento removível por aplicação de solvente ou ação mecânica;

O cabo deve ser do tipo TONGZE constituído por 24 fibras óticas do tipo monomodo, de acordo com a norma G.652D do ITU-T (International Telecomunications Union);

As 24 Fibras óticas, devem ser alojadas em 4 *tube loose* (6 fibras óticas do mesmo tipo por tubo) e preenchidos com composto de estanquicidade. O elemento central do cabo (tensor) deve ser do tipo não metálico (FRP);

As fibras devem ser identificadas pelo código de cores (EN/IEC 60304), sendo que cada uma, inserida num tubo, deve ter uma cor diferente de todas as restantes e perfeitamente identificável. A coloração deve ser uniforme ao longo da fibra e do cabo;

As fibras do cabo devem ter caraterísticas homogéneas e uniformes, e serem obrigatoriamente todas do mesmo fabricante de fibra ótica;

Cada secção do *tube loose* deve apresentar uma coloração exterior diferente, que identifica o tipo de fibra que agrupa e deve ter um composto apropriado como enchimento, para proteção das fibras dos esforços mecânicos, térmicos e da humidade.

Os tube loose tem a seguinte coloração exterior:

Tubo 1 – Azul; Tubo 2 – Laranja; Tubo 3 – Verde e Tubo 4 – Castanho.

As fibras por tube loose tem a seguinte coloração exterior:

Fibra 1 – Azul; Fibra 2 – Laranja; Fibra 3 – Verde; Fibra 4 – Castanho; Fibra 5 – Cinzento; Fibra 6 – Branco.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Cabo 24FO monomodo G.652D** | | | |
| **Tubos** | | | |
| Tubo 1 | Tubo 2 | Tubo 3 | Tubo 4 |
| **Fibras Óticas** | | | |
| 1 | 7 | 13 | 19 |
| 2 | 8 | 14 | 20 |
| 3 | 9 | 15 | 21 |
| 4 | 10 | 16 | 22 |
| 5 | 11 | 17 | 23 |
| 6 | 12 | 18 | 24 |

As seções dos tube loose devem ser dispostas numa camada concêntrica em torno do elemento tensor central não metálico.

### Caraterísticas de Transmissão Ótica

O cabo deve obedecer aos seguintes coeficientes de transmissão ótica:

**Fibra G.652D:**

Atenuação a 1310 nm ≤ 0,35 dB/km;

Atenuação a 1550 nm ≤ 0,22 dB/km;

Atenuação a 1625 nm ≤ 0,25 dB/km;

Dispersão cromática a 1550 nm ≤ 18 ps/(nm.km);

PMD ≤ 0,20 ps/km½;

Comprimento de onda de coIPe do cabo λcc ≤ 1260 nm;

Declive em λ○ ≤ 0.093 ps/(nm².Km).

### Identificação do Cabo Ótico

Deve ser possível identificar o cabo ao longo de todo o percurso da instalação, para o efeito o cabo deve ser marcado na altura do seu fabrico, com uma marca de metro a metro com a seguinte informação:

CABO FIBRA ÓTICA - IP - Fabricante – WW - YYYY – REF - LLLL

Fabricante:   Nome da entidade que fabricou o cabo;

WW:           Semana de fabricação;

YYYY:         Ano de fabricação;

REF:             Referência do cabo (ex.: TONGZE – 24FO G.652D);

LLLL:            Marcação de comprimento em (m).

Estas inscrições devem ser permanentes, não se desvanecendo com o tempo e repetidas em espaços não superiores a dois metros.

### Ensaios a Realizar em Fábrica

Em fábrica devem ser realizados a todas as bobines de cabos os ensaios seguintes:

* Medição de refletómetria ótica por cada fibra, com análise de eventos nos comprimentos de onda 1310nm, 1550nm e 1625nm nas fibras G.652D de acordo com a norma EN/IEC 60793-1-40 (C);
* PMD - Medição de dispersão modal de polarização a 1550nm a todas as fibras G.652D do cabo a realizar numa bobine, de acordo com a norma EN/IEC 60793-1-48;
* CD - Medição de dispersão cromática de 1260nm a 1635nm a todas as fibras G.652D a incorporar no cabo (matéria prima), de acordo com a norma EN/IEC 60793-1-42 (C). Além do coeficiente de dispersão cromática devem também ser indicados o comprimento de onda e o declive no ponto de dispersão nula.
* Atenuação Espectral – Medição da atenuação espectral das fibra de acordo com a norma EN 60793-1-40 (B), com o fornecimento dos respetivos gráficos das medições realizadas.
* Numa Bobine da mesma encomenda (quando solicitado pela IP):

- Ensaio de tração do cabo;

- Ensaio de esmagamento;

- Ensaio de curvatura do cabo;

- Ciclos de temperaturas;

- Resistência à penetração longitudinal de água.

### Ensaios de Receção em Fábrica (quando solicitados e realizados na presença da IP)

Os ensaios são a realizar em fábrica numa bobine escolhida aleatoriamente pela IP, devem ser disponibilizados os meios em fábrica necessários para que a IP possa assistir à realização de qualquer um dos ensaios supra referidos.

Este serviço deve ser prestado pelo Fabricante/Adjudicatário sem encargos adicionais para a IP.

### Apresentação dos Ensaios Realizados em Fábrica

Os resultados de todos os ensaios a realizar em fábrica, devem ser apresentados à IP em suporte papel/eletrónico, sendo este último em formato pdf.

### Fornecimento das Bobines do Cabo Ótico

As Bobines devem ser fornecidas e identificadas com a sequência de corte do cabo, para que na sua instalação se obtenham boas ligações das fibras óticas.

O cabo ótico deve ser fornecido em bobines com comprimento na ordem dos 2000 a 4000 metros.

Com a entrega do cabo, devem ser fornecidos à IP todos os ensaios solicitados e realizados em fábrica, assim como as especificações técnicas das fibras e do cabo a fornecer e ainda o nome do fabricante do cabo e da fibra ótica usada no cabo.