

Fibra óptica em Redes internas

Aspectos práticos

Fabio Montoro

- Engenheiro de Eletrônica (Rio, 1973)
 - *Projeto de processadores e circuitos digitais*
- Mestre em Redes de Computadores (UnB, 1999)
 - *Processamento digital de sinais*
- Diretor de Tecnologia da Rhox
 - *Redes de computadores*
 - Cabeamento estruturado, equipamentos ativos, wireless, storage
 - *Redes de Segurança e Sistemas de Monitoramento*

Fabio Montoro

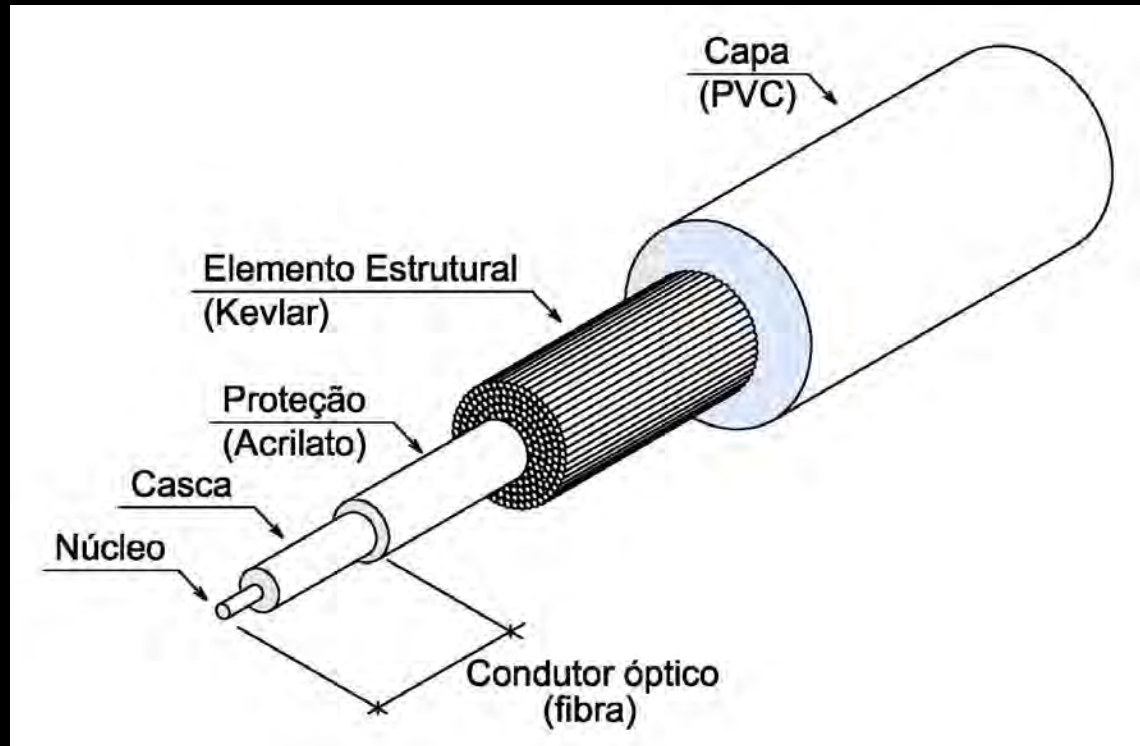
- Defesa Aérea - DACTA
 - *Eng. Responsável pela digitalização, transmissão e visualização das imagens de vídeo Radar;*
- Fabricação e Teste de modems
 - *Racal Milgo (EUA) e Coencisa (Brasilia)*
- P&D em Transmissão de Dados
 - *Desenvolvimento de algoritmos para DSP*
 - *Projeto de modems*
- Projeto de redes de computadores
 - *Redes integradas – dados, voz e vídeo;*
 - *Sistemas de vídeo IP*

Fibra óptica em redes internas

Tipos de fibra óptica

- Multimodo
 - Utilizada nas redes internas
 - *Backbone < 2000m*
- Monomodo
 - *Utilizada nas redes externas*
 - Utilizada nas redes internas
 - *Backbone < 3000m (OSI)*

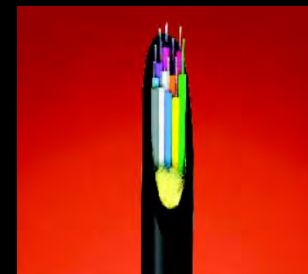
Fibra óptica



Fibras ópticas multimodo classificação

Classificação	BW MHz . km	Núcleo (μ m)	Comprimento de onda na Transmissão (nm)
OM1	200	62,5/125	850
	500	62,5/125	1300
OM2	500	50/125	850 e 1300
OM3	2000	50/125	850 e 1300

Fibra óptica (Furukawa)



Principais Características das Fibras Ópticas

CARACTERÍSTICAS		UNIDADE	MM (62.5)	MM (50)
Diâmetro do núcleo		μm	$62,5 \pm 3$	50 ± 3
Não circularidade do núcleo (máxima)		%	6	6
Diâmetro da casca		μm	125 ± 2	125 ± 2
Não circularidade da casca (máxima)		%	2	2
Erro de concentricidade entre núcleo e casca (máximo)		%	6	6
Erro de concentricidade fibra/revestimento primário (máximo)		μm	12	12
Diâmetro do revestimento primário		μm	245 ± 10	245 ± 10
Abertura numérica		-	$0,275 \pm 0,015$	$0,200 \pm 0,015$
Largura de banda	850 nm	MHz.km	200	400
	1.300 nm		500	600
Atenuação típica	850 nm	dB/km	3,0	3,0
	1.300 nm		1,0	1,0

Connettori



Tomadas



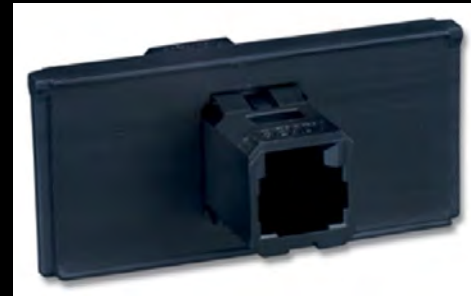
ST



SC



LC



MT-RJ

Bandeja de manobra óptica (DIO)



Furukawa A-270

Fibras OM – distâncias de projeto

OM	BW MHz.km	100 Mbps (m)	1000 Mbps SX (m)	1000 Mbps LX (m)	10 Gbps S (m)	10 Gbps LX4 (m)	100 Gbps (m)
-	160	2000	220	-	26	-	-
1	200/500	2000	275	-	33	-	-
2	500	2000	550	550	82	300	20
3	2000	2000	550	550	300	300	80
4	4700	2000	1000	1000	550	550	150

Atenuação de Emenda óptica

- Fusão
 - *Típica: 0,05 dB*
 - *Máxima no projeto de rede interna: 0,3 dB*
- Mecânica
 - *Típica: 0,1 dB*
 - *Máxima no projeto de rede interna: 0,3 dB*
- Conector
 - *Máximo para 90% dos conectores: 0,50 dB*
 - *Máxima no projeto de rede interna: 0,75 dB*

Atenuação máxima da fibra

Transmissão	dB/km
850 nm	3,5
1300 nm	1,5

(TIA 568-B3)

Atenuação máxima dos enlaces

Transmissão	Backbone dB	Horizontal dB
850 nm	9,1	2,0
1300 nm	5,1	2,0

(TIA 568-B1)

Atenuações máximas

Protocolo L1-2	Fibra 62,5 μ 160 MHz.km	Fibra 62,5 μ 200 MHz.km	Fibra 50 μ 400 MHz.km	Fibra 50 μ 500 MHz.km
100 base FX	11,0	11,0	6,0	6,0
1000 base SX	2,38	2,6	3,37	3,56
1000 base LX	-	-	2,35	2,35
10G base LX4	-	-	2,0	2,0
10G base SR/SW (OM3)	-	-	2,6	2,6

(IEEE 802.3:2005)

Balanço de perda de potência

- Cálculo da Atenuação Total:
 - $A = A(emendas) + A(Conexões) + A(cabo)$
- Comparar com o padrão de transmissão:
 - *Gigabit SX, LX, ...*
- Confirmar suporte
- Projeto especial
 - *Foco no equipamento*

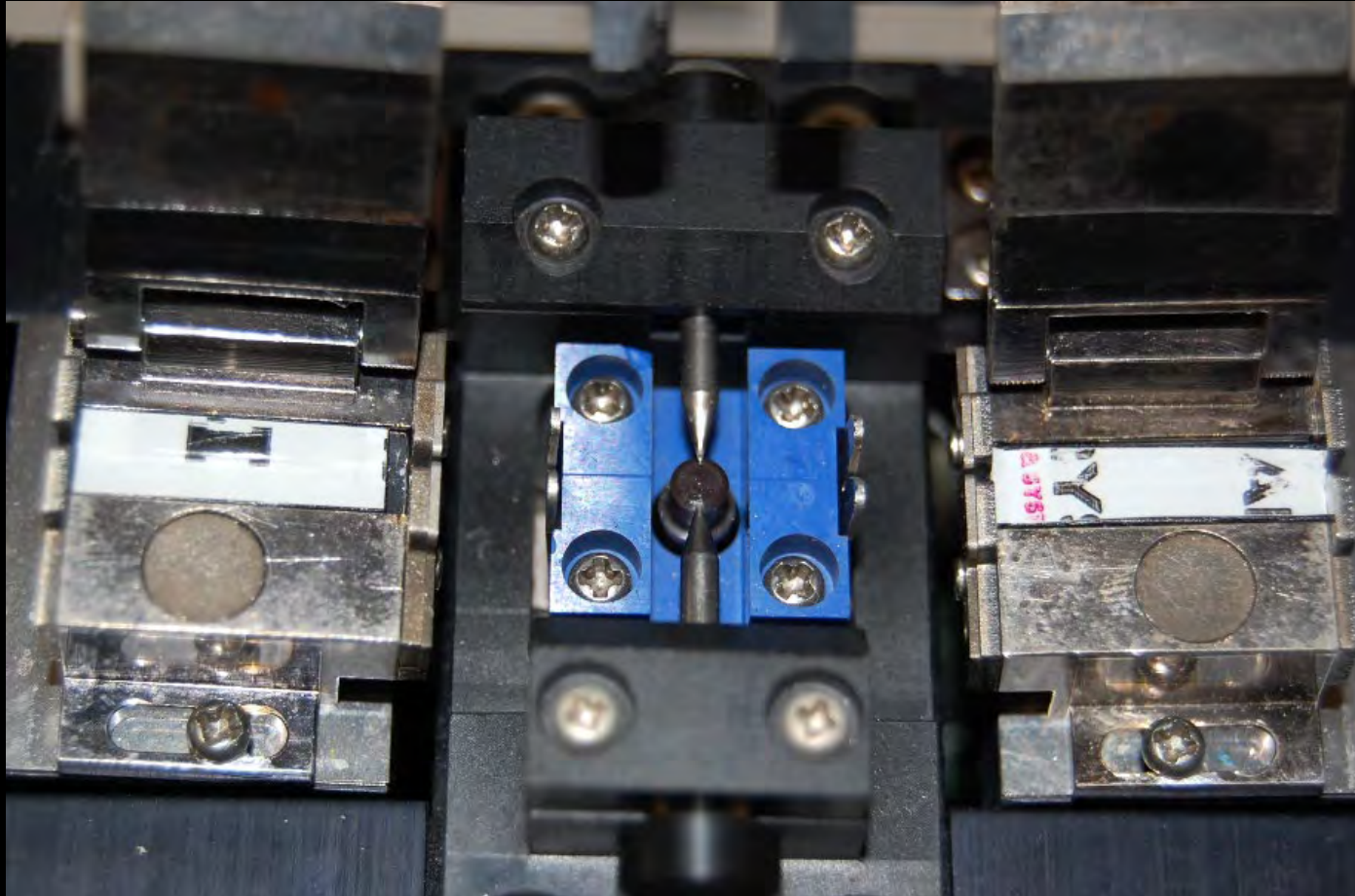
Máquina de fusão



Máquina de fusão



Máquina de fusão



Testes

- **Condução:**
 - *Injetar luz em uma extremidade*
 - *Verificar presença de luz na outra extremidade*
- **Inspeção visual**
 - *Microscópio de 100 a 400x*
 - *Inspecionar terminações*
- **Atenuação:**
 - *Calcular a atenuação máxima permitida (budget)*
 - *Medir a atenuação do enlace*
 - *Comparar*
- **Análise com OTDR**
 - *Registrar cada enlace*
 - *Analisar*

Kit de inspeção e limpeza



AMP

Medidor de potência óptica



OTDR



Obrigado

Fabio Montoro

fmontoro@rhox.com.br