

NEUTRO À TERRA

Revista Técnico-Científica | Nº6 | Dezembro de 2010

<http://www.neutroaterra.blogspot.com>

“Mantendo o compromisso que temos convosco, voltamos à vossa presença com mais uma publicação. Esta já é a sexta publicação da revista “Neutro à Terra”. Os incentivos que temos recebido dão-nos a motivação necessária para continuarmos empenhados em fazer desta revista uma referência nas áreas da Engenharia Electrotécnica em que nos propomos intervir. Nesta edição merece particular destaque os assuntos relacionados com as instalações eléctricas, os veículos eléctricos, a domótica, os sistemas de segurança, as fibras ópticas e os mercados de energia eléctrica.”

Doutor Beleza Carvalho



Instalações Eléctricas
Pág.5



Máquinas Eléctricas
Pág. 17



Telecomunicações
Pág. 27



Segurança
Pág. 33



Energias Renováveis
Pág. 45



Domótica
Pág.51



Eficiência Energética
Pág. 60

EDITORIAL

Doutor José António Beleza Carvalho
Instituto Superior de Engenharia do Porto

ARTIGOS TÉCNICOS

- 05| Quedas de Tensão em Instalações Eléctricas de Baixa Tensão
Henrique Jorge de Jesus Ribeiro da Silva
António Augusto Araújo Gomes
Instituto Superior de Engenharia do Porto
- 17| Estruturas e Características de Veículos Híbridos e Eléctricos
Pedro Miguel Azevedo de Sousa Melo
Instituto Superior de Engenharia do Porto
- 27| Fibras Ópticas – O Paradigma
Eduardo Sérgio Correia
IEMS – Instalações de Electrónica Manutenção e Serviços, Lda
- 33| Segurança Contra Intrusão - Habitação
António Augusto Araújo Gomes
Henrique Jorge de Jesus Ribeiro da Silva
Instituto Superior de Engenharia do Porto
- 45| Tipos de Tecnologias de Turbinas utilizadas nas Centrais Mini-Hídricas
Pedro Daniel Soares Gomes
Pedro Gerardo Maia Fernandes
Nelson Ferreira da Silva
Instituto Superior de Engenharia do Porto
- 51| Domótica e a Requalificação de Edifícios
José Luís Faria
Touchdomo, Lda, Porto, Portugal
- 60| Extinção das tarifas reguladas no sector eléctrico
José Marílio Oliveira Cardoso
Instituto Superior de Engenharia do Porto

FICHA TÉCNICA

DIRECTOR:	Doutor José António Beleza Carvalho
SUB-DIRECTORES:	Engº António Augusto Araújo Gomes Engº Roque Filipe Mesquita Brandão Engº Sérgio Filipe Carvalho Ramos
PROPRIEDADE:	Área de Máquinas e Instalações Eléctricas Departamento de Engenharia Electrotécnica Instituto Superior de Engenharia do Porto
CONTACTOS:	jbc@isep.ipp.pt ; aag@isep.ipp.pt
PUBLICAÇÃO SEMESTRAL:	ISSN: 1647-5496

Caros leitores

Mantendo o compromisso que temos convosco, voltamos à vossa presença com mais uma publicação. Esta já é a sexta publicação da revista “Neutro à Terra”. Os incentivos que temos recebido dão-nos a motivação necessária para continuarmos empenhados em fazer desta revista uma referência nas áreas da Engenharia Electrotécnica em que nos propomos intervir. Nesta edição merece particular destaque os assuntos relacionados com as instalações eléctricas, os veículos eléctricos, a domótica, os sistemas de segurança, as fibras ópticas e os mercados de energia eléctrica.

O cálculo das quedas de tensão é fundamental na fase de projecto de instalações eléctricas, por um lado, de modo a garantir que as infra-estruturas definidas cumpram os requisitos regulamentares e, por outro lado, o bom funcionamento e a longevidade dos equipamentos e instalações. Nesta publicação, apresenta-se um artigo que especifica as metodologias de cálculo a que se deve atender no dimensionamento das quedas de tensão em redes de distribuição de energia eléctrica em baixa-tensão.

Um assunto que actualmente desperta grande interesse tem a ver com os veículos eléctricos. Nas últimas décadas tem-se assistido a um forte desenvolvimento dos veículos eléctricos, sobretudo das soluções híbridas, como resposta aos impactos ambientais e económicos dos combustíveis fósseis. Os desafios que se colocam no campo da engenharia são múltiplos e exigentes, motivados pela necessidade de integrar diversas áreas, tais como, novos materiais e concepções de motores eléctricos, electrónica de potência, sistemas de controlo e sistemas de armazenamento de energia. Nesta revista apresenta-se um artigo com as principais características dos veículos híbridos eléctricos e dos veículos puramente eléctricos.

O crescente aumento da criminalidade, com especial incidência nos crimes contra a propriedade, levou a um forte incremento na procura e instalação de Sistemas Automáticos de Detecção de Intrusão. A instalação de um sistema deste tipo torna-se, assim, fundamental como elemento de garantia do bem-estar e da segurança das pessoas, velando pela sua salvaguarda e pela salvaguarda dos seus bens, fazendo hoje parte dos sistemas aplicados no sector da habitação, serviços, comércio e indústria. Nesta publicação, apresenta-se um artigo que aborda os aspectos técnicos e conceptuais, ao nível do projecto e da instalação de Sistemas Automáticos de Detecção de Intrusão.

Outro assunto de grande interesse apresentado nesta publicação, tem a ver com a automatização das instalações habitacionais ou domésticas, impondo a necessidade de edifícios “inteligentes”. A domótica tem aqui um papel fundamental. O artigo que é apresentado refere um estudo teórico das tecnologias domóticas mais relevantes, de uma forma transversal e resumida, fazendo uma aproximação da realidade prática a nível de implementação das tecnologias domóticas em edifícios, permitindo um conhecimento abrangente e ao mesmo acessível a todos os interessados.

O sector eléctrico tem vindo a sofrer diversas alterações ao longo da sua existência tendencialmente no sentido do fomento da concorrência. Em Portugal a manifestação mais recente dessa tendência é corporizada na publicação do Decreto-Lei n.º 104/2010 que determina a extinção de tarifas reguladas com excepção dos consumidores domésticos. Esta é uma realidade que impõe aos clientes a procura de um comercializador em mercado liberalizado. Nesta publicação, apresenta-se um artigo que analisa a situação que se verifica actualmente neste sector em Portugal.

Nesta publicação da revista “Neutro à Terra”, pode-se ainda encontrar outros assuntos reconhecidamente importantes e actuais, como um artigo sobre Fibras Ópticas e um artigo sobre Tipos de Tecnologias de Turbinas utilizadas nas Centrais Mini-Hídricas. Nesta publicação dá-se também destaque a uma conferência organizada pela Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos, subordinada ao tema Novo Regime ITED e ITUR para Engenheiros e Engenheiros Técnicos. Esta acção contou com o apoio do ISEP, através do Departamento de Engenharia Electrotécnica, bem como da Autoridade Nacional de Comunicações. Decorreu em 30 de Setembro no Centro de Congressos do ISEP. No âmbito do tema “Divulgação”, que pretende divulgar os laboratórios do Departamento de Engenharia Electrotécnica, onde são realizados vários dos trabalhos correspondentes a artigos publicados nesta revista, apresenta-se o Laboratório de Máquinas Eléctricas.

Esperando que esta edição da revista “Neutro à Terra” possa novamente satisfazer as expectativas dos nossos leitores, apresento os meus cordiais cumprimentos.

Porto, Dezembro de 2010

José António Beleza Carvalho



NOVO REGIME ITED E ITUR PARA ENGENHEIROS E ENGENHEIROS TÉCNICOS

No dia 30 de Setembro de 2010 teve lugar no Auditório Magno do ISEP – Instituto Superior de Engenharia do Porto, uma conferência organizada pela ANET – Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos, subordinada ao tema “Novo Regime ITED e ITUR para Engenheiros e Engenheiros Técnicos”. Esta acção contou o apoio do ISEP bem como da ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações.



O programa deste evento contou com a presença de profissionais da área das infra-estruturas de telecomunicações em edifícios, bem com das instalações eléctricas.

A sessão de abertura foi presidida pelo Director do Departamento de Engenharia Electrotécnica do ISEP, Professor Doutor José Beleza Carvalho tendo sido coadjuvado pelo Eng.º Téc.º Sequeira Correia, S.R. Norte da ANET, Eng.º Vitor Brito, Vice Presidente da Ordem dos Engenheiros (OE), Eng.º Téc.º Pedro Brás, Vice-Presidente ANET, Eng.º Helder Leite, O.E S.R. Norte e pelo Eng.º António Vassalo, Director Fiscalização ANACOM.

Após o término da sessão de abertura deu-se seguimento às diversas apresentações:

- “Enquadramento estratégico e político visando o desenvolvimento das NGN”, Eng.º António Vassalo, Director Fiscalização ANACOM;
- “Regime jurídico ITED e ITUR”, Dr. Nuno Castro Luís, ANACOM;
- “Novo Regime Técnico ITED/ITUR”, Eng. António Vilas Boas, Profigaia;
- “O Ensino de Telecomunicações no ISEP”, Eng.º Sérgio Ramos, ISEP;
- “Regulação da Profissão na Engenharia”, Eng.º Téc.º Pedro Brás, Vice-Presidente ANET;
- “Novo Regime Posição da Ordem Engenheiros”, Eng.º Francisco Sanchez, Presidente do Conselho Nacional do Colégio de Eng.º Electrotécnica da Ordem dos Engenheiros;
- “Qualificações e Formação Obrigatória em ITED e ITUR”, Eng.º Téc.º Nuno Cota, Presidente do Colégio de Eng.º Electrónica e Telecomunicações da Associação Nacional dos Engenheiros Técnicos;
- “Novo Paradigma para a Formação ITED e ITUR para Engenheiros e Engenheiros Técnicos”, Eng.º Sérgio Queirós, Schumal.

No final das apresentações foram colocadas algumas questões ao painel de debate formado pelo Eng.º Téc.º Nuno Cota, Eng.º Francisco Sanchez, Eng.º António Vassalo e pelo Eng.º Sérgio Ramos – ISEP, tendo sido moderador deste painel o Eng.º António Gomes, ISEP.

A presença de, aproximadamente, quatro centenas de participantes ilustrou sobremaneira o interesse e importância, que as alterações introduzidas na legislação das infra-estruturas de telecomunicações em edifícios e urbanizações despertaram no seio da comunidade da engenharia electrotécnica.

FIBRAS ÓPTICAS O PARADIGMA

1 INTRODUÇÃO

Com a obrigatoriedade de dotar todos os edifícios e urbanizações com instalações de fibra óptica devido ao Decreto-Lei 123/2009, todos os projectistas, retalhistas, instaladores e promotores deparam-se com a necessidade de implementar algo ainda estranho para muitos.

Se, por um lado a legislação obriga ao uso das fibras monomodo, indo de encontro à compatibilização com as tecnologias que os operadores de telecomunicações já estavam a implementar (ex: Gigabit Ethernet – Passive

Optical Network (GE-PON) nas FTTH (Fiber To The Home), por outro temos as redes locais de Complexos Empresariais e Fabris ou mesmo edifícios comerciais, cuja distribuição interior inter-bastidores, continua a ser implementada em fibras multimodo de última geração, pois a nível de custos dos conversores electro-ópticos (ONT) ainda há uma diferença substancial de valor entre os monomodo e os multimodo.

Tendo em vista a constante evolução, os fabricantes tendem a desenvolver produtos otimizados para as necessidades de agora e as que se perspectivam para um futuro próximo.

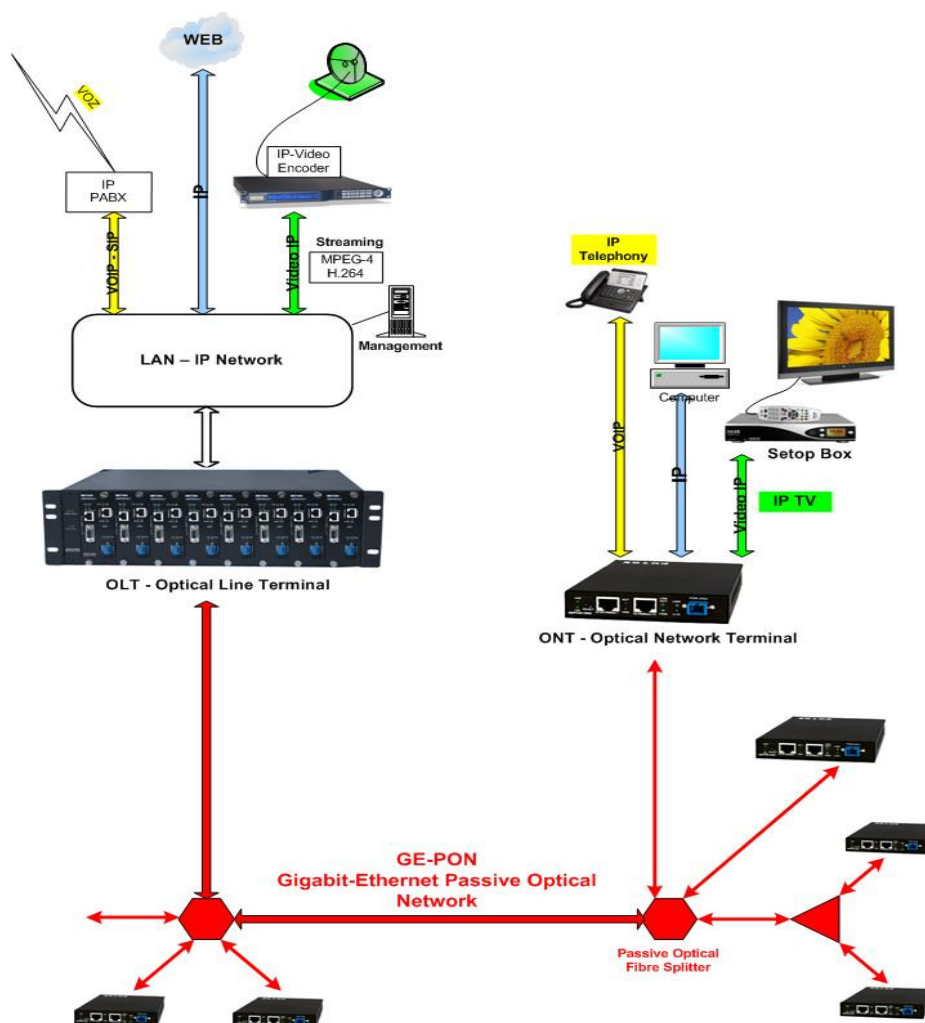


Figura 1 – Exemplo de Solução de Transporte IP baseada em GE-PON

2 A FIBRA ÓPTICA NAS INSTALAÇÕES ITED

As principais razões para a utilização da fibra óptica são:

- **Segurança na transmissão de dados:** a fibra óptica não emite radiação electromagnética, como tal não é possível interceptar as comunicações remotamente.
- **Largura de banda:** A fibra óptica tem uma capacidade de transmissão de dados muito superior ao cobre.
- **Distância na transmissão:** A atenuação dos sistemas ópticos é muito inferior aos sistemas de cobre, logo os dados podem ser transmitidos a distâncias mais longas.
- **Sem risco de interferências (EMI e RFI):** A fibra óptica é construída maioritariamente em vidro, logo é imune a influências electromagnéticas (EMI) e de rádio frequência (RFI).

O fabricante europeu Brand-Rex, é um dos líderes de mercado na tecnologia dos cabos de fibra óptica. Os seus produtos excedem todos os parâmetros das normas que são definidas para estes cabos e ainda desenvolvem sistemas inovadores e revolucionários, como veremos a seguir.

A gama de produtos FibrePlus tem aplicação tanto em cablagens estruturadas convencionais, como em sistemas centralizados de instalações de fibra óptica. Esta gama de produtos suporta os 2000m em instalações de redes locais conforme descrito na norma ISO 11801:2002, bem com os 300m descritos na norma TSB72 (Directrizes sobre sistemas de centralizados de fibra óptica) e na TIA568B/EIA.

Transmission Distance Identification

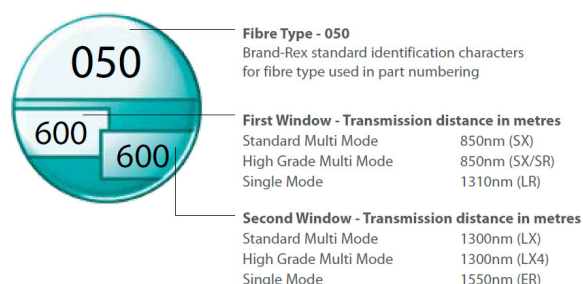


Figura 2 – Identificação da Distância de Transmissão

As distâncias de transmissão num link (ligação entre dois activos) estão limitadas quer pela atenuação, quer pela largura de banda. Nas instalações cujo limite é a atenuação, a perda individual de cada componente deve ser somado para todos os componentes do link e o valor da atenuação deve ficar dentro do limite de perda para o canal (definido na norma).

Na figura apresenta-se um resumo das distâncias possíveis em links de fibra óptica baseado em protocolos específicos utilizando 2 Conectores / Emendas (fusões). Componentes e cabos com melhores características de desempenho, que as definidas nas normas (standards) podem ser necessários para atingir as distâncias máximas indicadas.

Gigabit Ethernet

10 Gigabit Ethernet

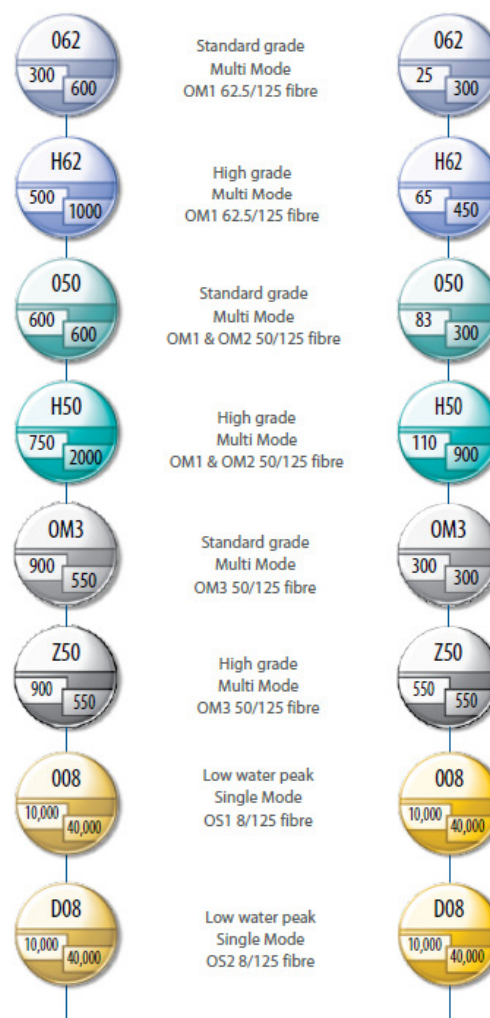


Figura 3 – Distância de Transmissão em cada tipo de fibra óptica

Os limites de atenuação definidos na norma, são os indicados na figura 4.

Cable Type	Fibre Type	Maximum Attenuation (dB/km) 1310nm	Maximum Attenuation (dB/km) 1550nm
OS1	O08	1.0	1.0
OS2	D08	0.4	0.4

Single mode fibre is Low Water Peak (LWP).

Cable Type	Fibre Type	Maximum Attenuation (dB/km) 850nm	Maximum Attenuation (dB/km) 1300nm
OM1	O62	3.5	1.5
OM1*	H62	3.5	1.5
OM2	O50	3.5	1.5
OM2*	H50	3.5	1.5
OM3	OM3	3.5	1.5
OM3*	Z50	3.5	1.5

* Fibre is a higher bandwidth than standard.

Figura 4 – Limites de atenuação definidos na norma

No actual ambiente de negócios, a manutenção em funcionamento dos sistemas críticos do negócio, em caso de emergência é um pré-requisito fundamental. Nesse sentido já está disponível no mercado o cabo de fibra óptica resistente ao fogo.

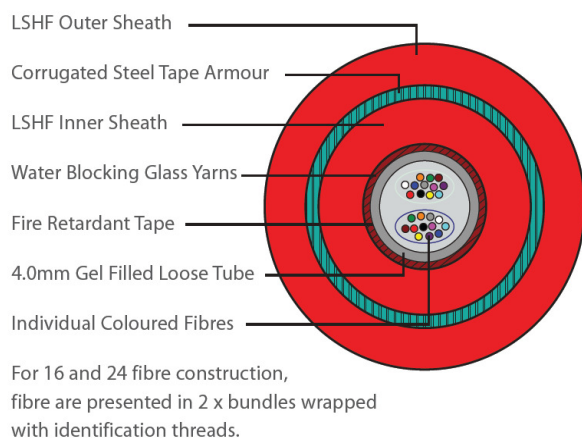


Figura 5 – Composição do UFS 01

O UFS 01 (Optical Unitube Fire Survival Cable) é usado nos locais onde a transmissão de informação crítica deve continuar mesmo que o edifício ou a estrutura onde está instalado esteja em chamas. Por essa razão, o seu uso em grandes edifícios públicos, tais como *data-centers*, aeroportos, estações ferroviárias, estádios e estruturas industriais está a tornar-se cada vez mais comum.

O uso do cabo nos sistemas de gestão do edifício, sistemas de segurança e incêndio, significa que estes sistemas vitais permanecerão em funcionamento em caso de incidentes que ponham a vida humana em risco e obriguem à evacuação do edifício.

O cabo UFS 01 Fire Survival Cable foi desenhado para cumprir as normas IEC60794 e exceder as norma IEC60331 – part25.



Figura 6 – Teste de fogo IEC60331

O teste de fogo IEC60331, vulgarmente conhecido por teste de sobrevivência ao fogo, foi definido para cabos eléctricos. Mas a “part25”, publicada em 1999 já refere os cabos de fibra óptica.

Esta norma define o teste a uma temperatura mínima de chama de 750°C, com uma duração de aplicação recomendada de 90min., mais 15min. para arrefecimento. A norma só define como critério de aprovação, a manutenção da integridade do circuito.

O fabricante (Brand-Rex) foi mais além e definiu como critério extra para aprovação, não exceder 1.5dB no aumento da atenuação nestas condições de teste.

Flame Test on HF062UNI8LSTALUFS cable to IEC 60331-25 @ 750°C for 90 mins

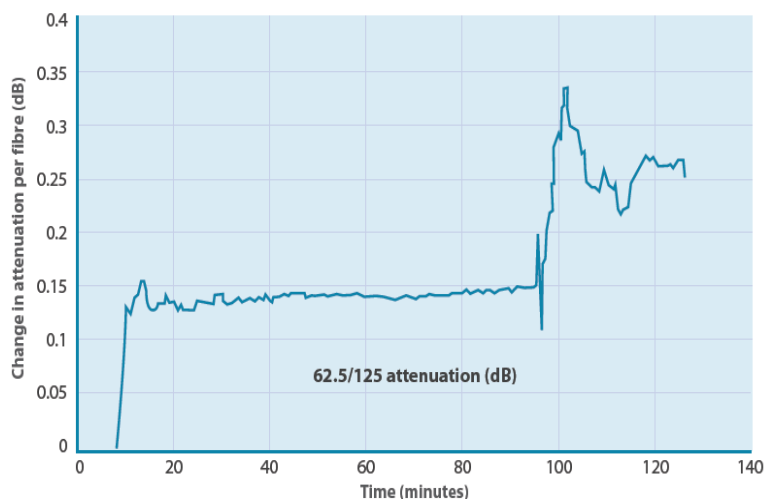


Figura 7 - Alteração da atenuação ao longo do tempo (IEC60331)

Já a norma BSEN 50200:2000 Classe PH120 define o teste do cabo a uma temperatura maior (830°C), choques mecânicos adicionais e spray de água durante o período de "chama".

Este reforço de exigência simula uma situação real de fogo com sistemas de compartimentação em funcionamento e potenciais impactos de detritos caindo sobre o cabo.

BSEN 50200: 2000 Class PH120 Fire Resistance Test on HF062UNI8LSTALUFS

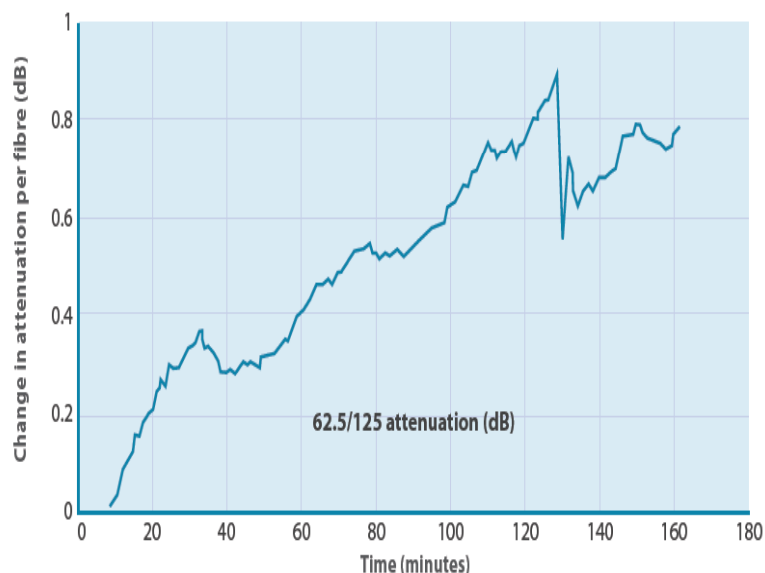


Figura 8 – Alteração da atenuação ao longo do tempo (BSEN 50200:2000)

Test Details

Standard:	IEC 60331-25	BSEN 50200 PH120	BS 8434-2 (@ 930°C including 60 mins + water @ 930°C)
Function:	Circuit integrity of an optical fibre cable	Resistance to fire of unprotected small cables for use in emergency circuits	Fire integrity of electric cables. Part 2: Test for unprotected small cables for use in emergency circuits – BS EN 50200 with a 930°C and with water spray
Sample Length:	5,000mm	5,000mm	5,000mm
Test Duration:	90 minutes	120 minutes	120 minutes
Test Temperature:	750°C	830°C	930°C

Figura 9 – Comparação dos testes IEC60331, BSEN 50200 e BS 8434-2

Sistema de fibra óptica Pré-Conecterizado MT Connect

MT Connect é um sistema de cabos fibra óptica de alto desempenho, pré-conecterizados, modulares, baseado na tecnologia do conector MPO.

Este sistema poderá ser usado em projectos convencionais para diminuir o tempo de instalação dos *links de backbone* (ligações entre bastidores), em distribuição horizontal na fibra ao posto de trabalho ou *data-centers* onde as multiplas ligações ponto-a-ponto em fibra óptica entre bastidores de distribuição e bastidores de equipamentos activos podem ser rápida e eficientemente instaladas, mantidas e alteradas conforme as necessidades.

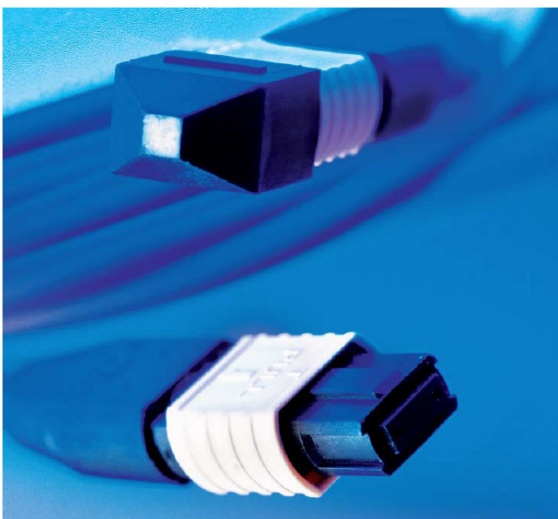


Figura 10 – MT Connect Pre-Terminated Fibre Cabling Systems

O sistema MT Connect tem vantagens únicas em relação aos sistemas convencionais:

- Cabos pré-conecterizados com 12 fibras por conector MPO assegura uma instalação mais rápida de vários links de fibra.
- Cabos com menor secção poupam espaço nos caminhos de cabos e bastidores favorecendo a circulação de ar
- Construção modular favorece a simples e rápida manutenção e reparação.
- Link ponta-a-ponta assegurado com os melhores desempenhos obtidos através de conectorização de fábrica.

A tecnologia do conector MT

O conector MPO é a parte mais importante do sistema MT Connect.

Este conector acomoda até 12 fibras graças à alta precisão de fabrico das partes de termoplástico e guias metálicas, que garantem o alinhamento e a manutenção da polaridade das fibras, sendo a sua ligação ao painel por encaixe, com um Click audível para garantir que as ligações estão bem efectuadas.

Instalação

O sistema MT Connect é de instalação simples e rápida.

1. Coloca-se os cabos de backbone no lugar.
2. Instala-se os painéis nos bastidores.
3. Liga-se os cabos dentro das caixas LGX.
4. Monta-se as caixas LGX nos painéis.

O tempo de instalação deste sistema é uma fracção do tempo de instalação de um sistema de fibra convencional. Ligar 12 fibras pré-conecterizadas é muito mais simples e rápido que fundir 12 pigtails em cada ponta do cabo.

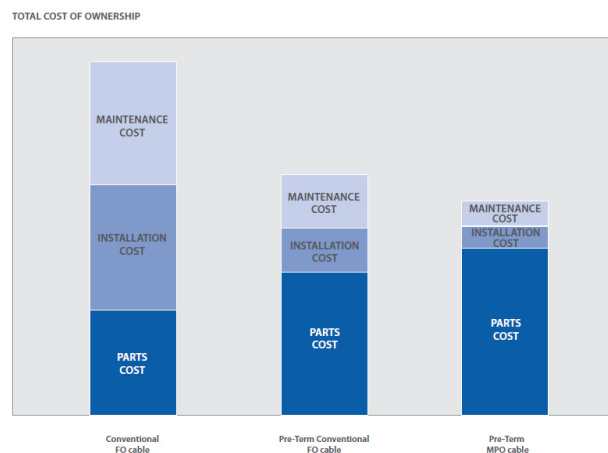


Figura 11 – MT Connect Pre-Terminated Fibre Cabling Systems

A manutenção e acrescentos ao sistema é também mais simples graças à sua concepção modular.

Cabos do Sistema MT Connect

O fabrico de um cabo MT Connect é feito com até 12 fibras LSOH num só cabo terminando nas duas pontas com um conector MPO (sem pinos). Estes cabos são usados nos backbones ou na interligação horizontal de bastidores de distribuição.

Estão disponíveis para fibras OM3, OM3 melhorada (Z50) e OS1(008) e com comprimentos standard de 1, 3, 5, 10, 20, 50 e 100mts.

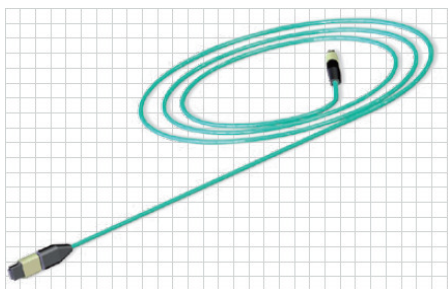


Figura 12 – Cabo de fibra do Sistema MT Connect

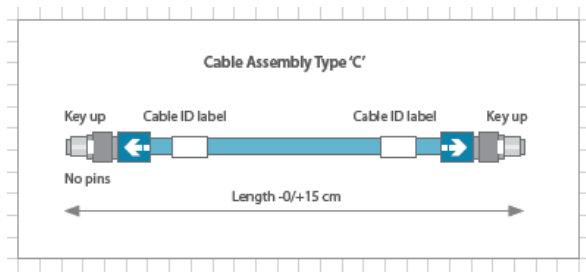


Figura 13 – Cabo de inter-ligação tipo "C" do sistema MT Connect

Para a ligação do sistema MT Connect aos equipamentos activos nos bastidores é necessário usar este cabo híbrido constituído por até 12 fibras LSOH num só cabo terminado numa ponta com o conector MPO e na outra ponta por conectores LC ou SC após as fibras terem sido separadas na unidade de divisão.

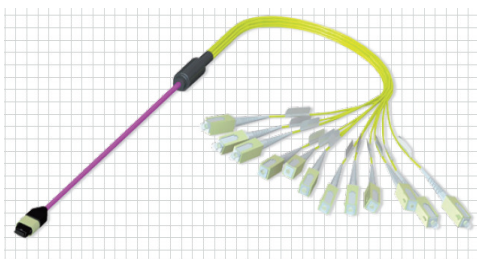


Figura 14 – Cabo Híbrido do Sistema MT Connect

O painel de bastidor do sistema MT connect é modular, pelo que permite a utilização dos diversos componentes num só painel. Pode ser equipado com 3 módulos, sejam eles caixas LGX (para conectores LC ou SC em OM3, OM3(Z50) ou OS1), placa de 6 acopoladores MPO ou tampas cegas.

Com este sistema podemos ter até 216 fibras num só painel de 1U/19" (usando 3 x 6 MPO), ou 36 LC duplex usando as caixas LGX.

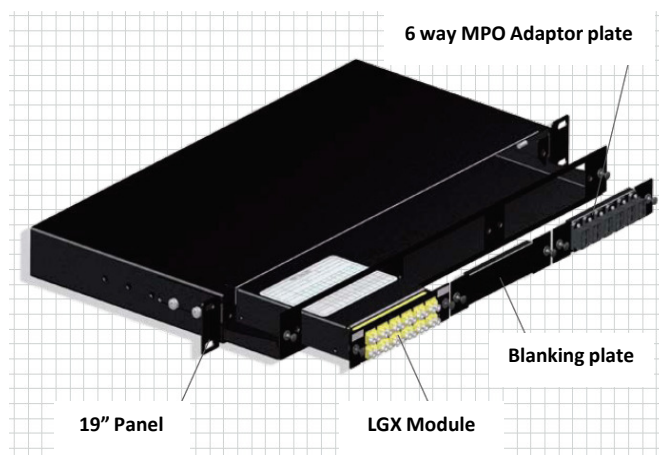


Figura 15 – Painel de bastidor do sistema MT Connect

3 OBSERVAÇÕES FINAIS

Observando que o desenvolvimento tecnológico nos produtos de fibra óptica não se centra só nas fibras monomodo, podemos concluir que as fibras multimodo ainda terão uma grande aplicação nos próximos anos nas infra-estruturas de comunicações.

Bibliografia

1. Documentação técnica do fabricante Brand-Rex (www.brand-rex.com)
2. Documentação técnica do integrador IEMS (www.iems.pt)



COLABORARAM NESTA EDIÇÃO:



António Augusto Araújo Gomes

(aag@isep.ipp.pt)

Mestre (pré-bolonha) em Engenharia Electrotécnica e Computadores, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
Doutorando na Área Científica de Sistemas Eléctricos de Energia (UTAD).
Docente do Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 1999.
Coordenador de Obras na CERBERUS - Engenharia de Segurança, entre 1997 e 1999.
Prestação, para diversas empresas, de serviços de projecto de instalações eléctricas, telecomunicações e segurança, formação, assessoria e consultoria técnica.
Investigador do GECAD (Grupo de Investigação em Engenharia do Conhecimento e Apoio à Decisão), do ISEP, desde 1999.



Eduardo Sérgio Correia

(SCorreia@iems.pt)

Engº Técnico Electrotécnico – Sistemas de Energia (ISEP 1995), inscrito na ANET (1555).

Director de Operações da Delegação Norte da IEMS – Instalações de Electrónica Manutenção e Serviços, Lda desde 2000.

Nota curricular da empresa:

Fundada em 1993, a IEMS, começou a operar como uma empresa fornecedora de acessórios para sistemas de cablagem e prestadora de serviços associados. A IEMS tem acompanhado o rápido desenvolvimento da indústria das tecnologias de informação, evoluindo ao longo dos anos, para a comercialização de produtos nas áreas de cablagem estruturada, de telecomunicações, equipamentos activos de rede, tendo-se especializado em adaptar soluções de fabricantes mundiais, líderes no mercado, às realidades e exigências nacionais. Neste âmbito, tem uma vasta experiência em instalação e manuseamento das Redes de Fibra Óptica, estando sempre na vanguarda com os produtos mais avançados disponíveis no mercado.



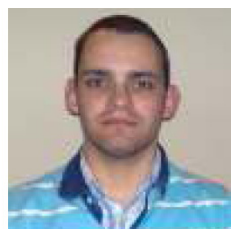
Henrique Jorge de Jesus Ribeiro da Silva

(hjs@isep.ipp.pt)

Licenciado em Engenharia Electrotécnica, em 1979, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, opção de Produção, Transporte e Distribuição de Energia.

Diploma de Estudos Avançados em Informática e Electrónica Industrial pela Universidade do Minho. Mestre em Ciências na área da Electrónica Industrial.

Professor Adjunto Equiparado do ISEP, leccionando na área da Teoria da Electricidade e Instalações Eléctricas.



José Luís Almeida Marques de Faria

(jlamfaria@gmail.com)

Mestre em Engenharia Electrónica e de Computadores, na área de Sistemas e Planeamento Industrial (Plano de estudos Bolonha - 120ECTS), Instituto Superior de Engenharia do Porto).

Director técnico na empresa Touchdomo.

Fornecer serviços à Industria Azevedos, com a função de integrador KNX e EnOcean.

Formador na área da domótica e engenharia electrónica/eléctrica.

Funcionário da empresa Intelbus, Soluções para edifícios, Lda, com a função de integrador KNX e LonWorks, desde Agosto de 2008 até Junho de 2010.



José Marílio Oliveira Cardoso

(joc@isep.ipp.pt)

Licenciado em Engenharia Electrotécnica - Sistemas Eléctricos de Energia, pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto.

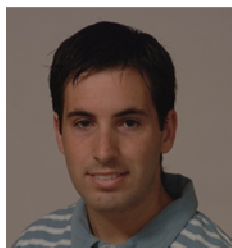
Doutorando da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro na Área Científica de Sistemas Eléctricos de Energia.

Docente do Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 2003 e investigador do GECAD (Grupo de Investigação em Engenharia do Conhecimento e Apoio à Decisão).

Docente no ensino secundário, na área da electrotecnia entre 2001 e 2004.

Formador no Curso de Especialização Pós-Graduada em Eficiência Energética e Utilização Racional de Energia Eléctrica, do ISEP. Formador na Pós-Graduação em Gestão de Energia – Eficiência Energética, no Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ), Taguspark, Oeiras e em Grijó, V.N. Gaia.

COLABORARAM NESTA EDIÇÃO:



Nelson Ferreira da Silva

(1071169@isep.ipp.pt)

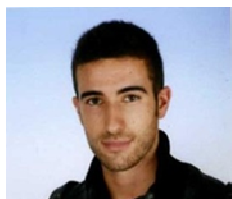
Licenciado em Engenharia Electrotécnica de Sistemas Eléctricos de Energia no ISEP.
Encontra-se a frequentar o Mestrado em Sistemas Eléctricos de Energia no ISEP.



Pedro Daniel Soares Gomes

(1071106@isep.ipp.pt)

A frequentar o 1º ano do Mestrado em Engenharia Electrotécnica – Sistemas Eléctricos de Energia, no Instituto Superior de Engenharia do Porto (2010/2011)
Licenciado em Engenharia Electrotécnica - Sistemas Eléctricos de Energia pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto (2007/2008 - 2009/2010)



Pedro Gerardo Maia Fernandes

(1070172@isep.ipp.pt)

Licenciado em Engenharia Eléctrotécnica - Sistemas Eléctricos de Energia, no Instituto Superior de Engenharia do Porto.
Encontra-se a frequentar o curso Mestrado em Engenharia Electrotécnica - Sistemas Eléctricos de Energia.



Pedro Miguel Azevedo de Sousa Melo

(pma@isep.ipp.pt)

Mestre em Automação, Instrumentação e Controlo pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
Aluno do Programa Doutoral em Engenharia Electrotécnica e de Computadores, na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
Docente do Instituto Superior de Engenharia do Porto desde 2001.
Desenvolveu actividade de projectista de instalações eléctricas de BT na DHV-TECNOPOR.

