

A Categoria 7_A existe ou não?

Desmistificando essa categoria de desempenho de cabeamento

Setembro/2011

Por
Dr. Paulo Marin, EE/BSc, MSc.
Engenheiro Eletricista, Consultor
www.paulomarin.com

A resposta direta e mais adequada a essa pergunta é: depende da norma utilizada como referência. Vou abordar nesse artigo aspectos sobre as categorias 7 e 7_A.

A Categoria 7/Classe F é uma categoria de desempenho que opera até a frequência máxima de 600 MHz. A Categoria 7_A/Classe F_A é especificada até a frequência máxima de 1000 MHz (1GHz). Ambas as categorias de desempenho são especificadas pela norma ISO/IEC 11801, 2ª Edição, Adendo 1 (também referida como **ISO/IEC 11801 Ed. 2.1**), publicada em maio/2008. Os únicos cabos reconhecidos por esta norma para a Categoria 7/Classe F e Categoria 7_A/Classe F_A são os cabos S/FTP (*Screened/Foil Twisted-Pair*), que são cabos com dupla blindagem. A blindagem externa é obtida por meio de uma malha metálica (*screen*) e cada par é blindado individualmente com folhas metálicas (*foil*). Este tipo de construção confere a estes cabos uma blindagem muito eficiente e praticamente cancela interferências por *alien crosstalk*, efeito que pode comprometer o bom desempenho de aplicações mais exigentes como é o caso das aplicações Gigabit Ethernet e 10GbE (10 Gigabit Ethernet). A figura 1 apresenta aspectos construtivos dos cabos S/FTP (*Screened/Foil Twisted-Pair*).

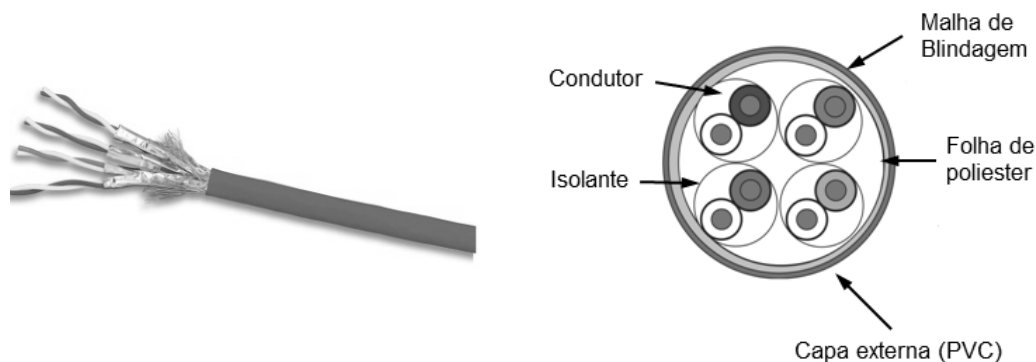


Figura 1 – Cabo S/FTP – Exemplo e aspectos construtivos

É importante explicar que a Categoria 7/Classe F e a Categoria 7_A/Classe F_A não existem no sistema ANSI/TIA de normalização (Estados Unidos). Em outras palavras, a série de normas ANSI/TIA-568-C.X (que especificam cabeamento estruturado) não reconhece estas categorias

de desempenho. Assim, é importante que as normas corretas sejam utilizadas como referência em casos nos quais um cabeamento Categoria 7/Classe F ou Categoria 7_A/Classe F_A seja especificado; estas normas são:

Categoria 7/Classe F (600 MHz)

- ISO/IEC 11801:2002, Segunda Edição: (*Information Technology – Generic Cabling for Customer Premises*, Cabeamento Genérico para as Dependências do Cliente), publicada em setembro/2002, e
- ABNT NBR 14565:2007 – Cabeamento de Telecomunicações para Edifícios Comerciais, publicada em março/2007. Esta norma está em fase de revisão e quando concluída será publicada como NBR-14565:2011 (Cabeamento Estruturado para Edifícios Comerciais e Data Centers).

Categoria 7_A/Classe F_A

- ISO/IEC 11801:2002, Segunda Edição, Adendo 1: (*Information Technology – Generic Cabling for Customer Premises*, Cabeamento Genérico para as Dependências do Cliente), publicada em maio/2008.

Outro detalhe importante é que o termo cabeamento, com base na norma ISO/IEC 11801, refere-se à classe de aplicação (Classe F, por exemplo) e o termo componente à categoria (Categoria 7, por exemplo). Assim, as normas mencionadas acima especificam componentes Categoria 7/cabeamento Classe F e componentes Categoria 7_A/cabeamento Classe F_A. Pode-se também entender que a classe do cabeamento é o que determina que aplicações podem ser implementadas em um dado sistema de cabeamento. Por exemplo, quando nos referimos a um cabeamento Classe E/Categoria 6 (com base em normalização ISO/IEC e NBR), estamos nos referindo a um sistema de cabeamento capaz de garantir a implementação de aplicações Classe E (como o Gigabit Ethernet, por exemplo) e que é implementado com componentes Categoria 6 (com resposta em frequência até 500 MHz).

Assim, um cabeamento Classe F suporta aplicações Classe F e deve ser implementado com componentes Categoria 7 (especificados até 1000 MHz). Não há no momento uma aplicação classificada como Classe F e que apresente como requisitos mínimos o uso de componentes Categoria 7.

Como regra geral, as normas ISO especificam o cabeamento e as normas IEC especificam componentes individualmente, como as normas apresentadas a seguir:

- IEC 60603-7-7:2002 – *Connectors for electronic equipment – Part 7-7: Detail specification for 8-way, shielded, free and fixed connectors, for data transmission with frequencies up to 600 MHz (Category 7, shielded)*. Conectores para equipamentos eletrônicos – Parte 7-7: Especificação para conectores fixos e livres para a transmissão de dados em frequências de até 600 MHz (Categoria 7, blindado), e

- IEC 60603-7-71:2010 - *Connectors for electronic equipment - Part 7-71: Detail specification for 8-way, shielded, free and fixed connectors, for data transmission with frequencies up to 1000 MHz (Category 7_A, shielded)*. Conectores para equipamentos eletrônicos – Parte 7-71: Especificação para conectores fixos e livres para a transmissão de dados em frequências de até 1000 MHz (Categoria 7_A, blindado).

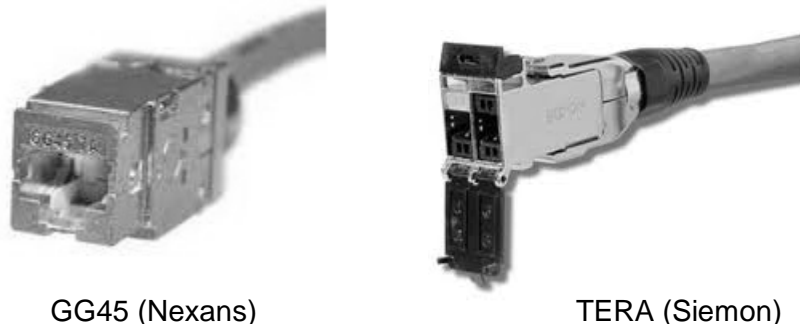
O desenvolvimento de conectores (ou *hardware* de conexão para usar um termo mais amplo) Categoria 7 começou por volta de 1999 e a primeira norma que especifica um cabeamento Categoria 7/Classe F foi publicada em 2002. É interessante notar que a Categoria 7/Classe F existe oficialmente (como norma) antes da publicação da Categoria 6A/Classe E_A (Aumentada), que aconteceu em 2008. Isso acontece em normalização porque os projetos de norma são iniciados em momentos diferentes e cada projeto tem seu próprio tempo, bem como características de desenvolvimento. Além disso, o processo de votação dos *drafts* de normas (fases que antecedem a norma oficial) pode atrasar ou agilizar a publicação de uma determinada norma.

A Categoria 7_A/Classe F_A pode ser compreendida exatamente da mesma forma que a Categoria 7/Classe F, ou seja, trata-se de um cabeamento Classe F_A implementado com componentes Categoria 7_A, cuja frequência máxima de operação é 1000 MHz. Ainda não há uma aplicação classificada como Classe F_A disponível no mercado.

Um adendo à norma ISO/IEC 11801:2002, segunda edição, foi publicado em 2008 (*Amendment 1 to ISO/IEC 11801:2002*) com os requisitos de canais Classe F_A.

Os comitês de normalização estão sempre propondo novos projetos de normas e trabalhando em novas especificações. O objetivo é sempre desenvolver sistemas de cabeamento com capacidade para suportar as aplicações existentes e também futuras. Isso explica porque há normas de sistemas de cabeamento classes F e F_A e ainda não há aplicações definidas para estas classes.

Em termos de componentes, as normas aplicáveis à Categoria 7/Classe F reconhecem o GG45 da Nexans e o TERA, da Siemon. A figura 1 apresenta exemplos destes conectores.



GG45 (Nexans)

TERA (Siemon)

Figura 1 – Exemplos de conectores Categoria 7/Classe F

Com relação aos parâmetros elétricos de transmissão, de forma geral, as normas especificam os mesmos que aqueles especificados para as categorias de desempenho anteriores. Alguns parâmetros de desempenho passaram a ser avaliados mediante novos procedimentos e tiveram suas nomenclaturas atualizadas. Um exemplo disso é o ELFEXT (*Equal Level Far-End Crosstalk*, Telediafonia de nível equalizado) que não é mais especificado nas normas mais recentes, porém foi substituído pelo ACR-F (*Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far-End*, Relação atenuação telediafonia) que na prática é a mesma coisa.

Em resumo, os seguintes parâmetros elétricos são especificados para as Categorias 7/Classe F e Categoria 7_A/Classe F_A:

- a. **Perda de retorno** (RL, *Return Loss*): este parâmetro está relacionado às reflexões de sinais em sistemas de cabeamento devido aos descasamentos de impedância dos canais. O controle da perda de retorno é importante para garantir a qualidade de transmissão do canal;
- b. **Perda de inserção, atenuação** (IL, *Insertion Loss*): é a perda de potência de sinal como resultado de sua propagação por um meio físico, neste caso o meio físico é o cabo de cobre. A atenuação deve ser mantida dentro de limites estabelecidos em normas técnicas aplicáveis, pois uma atenuação excessiva do sinal transmitido pode torná-lo ininteligível e as etapas de recepção e decodificação do sinal recebido podem não ser capazes de recuperá-lo;
- c. **Paradiafonia** (NEXT, *Near End Crosstalk*): a paradiafonia é a interferência entre sinais que se propagam por pares diferentes dentro de um mesmo cabo avaliada na extremidade mais próxima àquela em que se encontra a fonte de ruído. O *crosstalk* é um efeito resultante da interferência eletromagnética entre sinais que se propagam por pares adjacentes e quando ocorre em alta intensidade é prejudicial à transmissão de sinais. O *crosstalk* é certamente o efeito mais crítico que afeta a transmissão de sinais por cabos metálicos;
- d. **Relação atenuação paradiafonia** (ACR-N, *Attenuation to crosstalk ratio at the near-end*): esta relação entre parâmetros (paradiafonia e atenuação) ajuda na determinação das características de propagação do canal em relação à sua resposta ao ruído. Quanto maior o valor medido para este parâmetro (em dB), melhor e mais “limpo” pode-se dizer que o canal é para a transmissão de sinais;
- e. **Relação atenuação telediafonia** (ACR-F, *Attenuation to crosstalk ratio at the far-end*): similar ao ACR-N, porém que avalia a relação entre a atenuação do canal e a telediafonia. Sua avaliação é similar à avaliação do ACR-N;
- f. **Desequilíbrio resistivo em corrente contínua**: parâmetro primário do cabo e diretamente relacionado ao seu nível de balanceamento. Quanto menor o desequilíbrio resistivo entre condutores do cabo, melhor sua característica de balanceamento;
- g. **Capacidade de transmissão de corrente**: especifica a capacidade de corrente (em Ampères) de cada condutor do cabo. Isso limita a potência do sinal que pode ser transmitido por um dado cabo de pares trançados para telecomunicações;
- h. **Atraso de propagação** (*Propagation Delay*): especifica o tempo máximo de propagação de sinal entre uma extremidade e outra de cada par do cabo;

Dr. Paulo S. Marin, EE/BSc, MSc.
Engenheiro Eletricista
Doutor em Interferência Eletromagnética
Mestre em Propagação de Sinais
Coordenador Normalização ABNT e ANSI (Brasil e USA)
www.paulomarin.com

- i. **Diferença de atraso de propagação** (*Delay Skew*): mede a diferença entre os atrasos de propagação do par mais rápido e do par mais lento de um mesmo cabo. O *dely skew* deve ser controlado para garantir que aplicações *full-duplex* possam ser implementadas com segurança em cabos de pares trançados balanceados;
- j. **Perda de conversão transversal** (TCL, *Transversal Conversion Loss*): parâmetro associado ao nível de balanceamento dos pares do cabo e de controle e medição em nível de laboratório. Este parâmetro não é avaliado em medições de campo;
- k. **Atenuação de acoplamento** (*Coupling Attenuation*): outro parâmetro associado ao nível de balanceamento dos pares do cabo e de avaliação similar ao TCL.

Para finalizar, os parâmetros associados ao *crosstalk* (NEXT, ACR-N e ACR-F) devem ser medidos em campo e ambos os métodos de teste (par-a-par e *powersum*) devem ser utilizados.

Mais informações sobre cabeamento e aplicações, consulte meus livros:

Cabeamento estruturado – Desvendando cada passo: do projeto à instalação, 3ª edição
<http://www.ericacom.br/buscafinal.asp?cod=2076>

Data Centers – Desvendando cada passo: conceitos, projetos, infraestrutura física e eficiência energética, 1ª edição
<http://www.ericacom.br/buscafinal.asp?cod=3660>