

como distinguir a categoria dos cabos para redes estruturadas

Existem sempre muitas dúvidas relativas às categorias dos cabos de dados. Para muitos clientes finais, engenheiros e departamentos de compras que não trabalham com este tipo de cabos frequentemente, as diferentes categorias podem parecer muito complicadas.

Contudo, o que parece complexo à primeira vista, é simples de compreender com umas dicas. As várias categorias correlacionam-se com as velocidades de transmissão de dados: quanto maior a categoria, maior a frequência e maior a velocidade de transmissão.

BASES DOS CABOS DE DADOS EM COBRE

Podemos comparar a categoria dos cabos de cobre com uma estrada com múltiplas faixas de rodagem, quantas mais faixas de rodagem tiver, mais veículos conseguem viajar simultaneamente. As normas são baseadas em troços com um máximo de 100 metros (90 metros para o cabo e 10 metros para os *patchcords*). Para troços maiores são necessários repetidores/extensores, que amplificam o sinal e preparam a transmissão para os próximos 100 metros. A ligação das unidades centrais aos equipamentos terminais, dependem sempre de repetidores/extensores consoante a distância a percorrer (a cada 100 metros terá que haver um repetidor/extensor de sinal). Adicionalmente, para cada categoria, os cabos têm que cumprir os valores de forma a causar a interrupção do acoplamento dos pares, *Near-End Cross Talk* (NEXT).

Para os cabos de Categoria 5, o término do acoplamento dos pares é feito na sua construção, com diferentes comprimentos de torção para cada par. Isto significa que para os quatro pares, iremos ter quatro comprimentos de torção diferentes durante a produção.

A eficácia da torção dos pares não chega para atingir os valores requeridos para categorias superiores, assim sendo têm de ser

| Categoria | Norma | Taxa de Transferência máxima | Largura de banda máxima (Frequência) | N.º de condutores |
|-----------|-----------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| Cat 5 | 100BASE-TX | 100 Mbit | 100 MHz | 4 a 8 |
| Cat 5e | 1000BASE-TX | 1 Gbit | 100 MHz Duplex | 8 |
| Cat 6 | EIA/TIA 568B2.1 | 1-10 Gbit | 250 MHz | 8 |
| Cat 6A | 10GBASE-T | 10 Gbit | 500 MHz | 8 |
| Cat 7 | 10GBASE-T | 10 Gbit | 600 MHz | 8 |
| Cat 7A | 10GBASE-T | 10 Gbit | 1000 MHz | 8 |
| Cat 8 | 40GBASE-T | 40 Gbit | 1600-2000 MHz | 8 |

Esta tabela mostra a diferença entre Cat. 5 até Cat. 8, relativamente a performances máximas, mas os materiais do revestimento, qualidade do cabo, comprimento e outras considerações terão que ser avaliadas aquando da aplicação do cabo.

adicionadas etapas adicionais na construção dos cabos.

Para os cabos de Categoria 6 e 6A é possível escolher entre dois tipos de desenho. Os valores típicos de desacoplamento desta categoria podem ser atingidos acrescentando um separador dos pares em plástico (separador em cruz). Outro método de construção é envolver cada par numa folha de alumínio (*PIMF – Pair in Metal Foil*). A espessura da folha de alumínio influencia a eficácia da blindagem, sendo que esta blindagem protege as eventuais interferências entre os pares, além de evitar que o sinal elétrico cause interferências a outros equipamentos elétricos adjacentes. E por outro lado protege também os pares de interferências RFI de alta frequência, como por exemplo antenas e sinais GSM.

Para as categorias Cat 7, Cat 7A e Cat8, a trança de cobre a envolver os pares protegidos por folha de alumínio é obrigatória de modo a normalizar os valores elétricos, pois a folha de alumínio já não é suficiente. Porém cada tipo de blindagem tem as suas vantagens e desvantagens.

A folha de alumínio é barata, mas por si só este material não apresenta um bom desempenho em aplicações que exijam cabos flexíveis, de esteira ou torção. A flexão da folha de alumínio abre fendas, que diminuem a eficácia da blindagem no cabo. Esta é a razão pela qual alguns fabricantes constroem cabos para um movimento frequente ou estão localizados em áreas eletromagneticamente vulneráveis (EMV), usando uma proteção de folha de alumínio e uma trança de cobre, mesmo para cabos classificados com Categoria 5. A trança de cobre é mais eficaz na proteção eletromagnética contra

interferências de baixa frequência, como por exemplo pelo campo eletromagnético causado pelos cabos de média tensão. Para cabos com grandes quantidades de ciclos e pequenos raios de curvatura, alguns fabricantes utilizam uma fita metalizada adicional para reforçar a blindagem. Esta fita é similar a uma fita tecida integrada com partes metalizadas, que oferece uma longevidade maior quando comparada com uma fita de alumínio padrão.

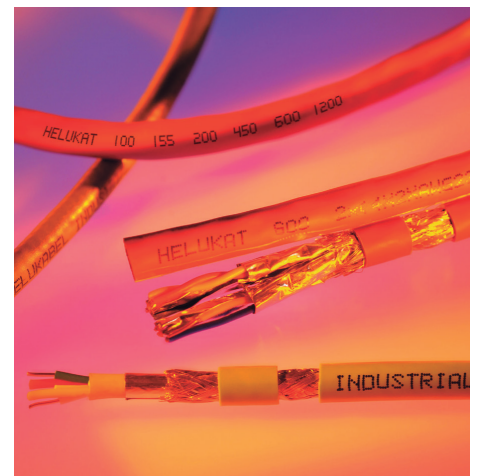


Figura 1. Imagem ilustrativa de cabos de dados HELUKAT com blindagem geral em folha de alumínio, malha de cobre e blindagem par a par em folha de alumínio.

MARCAÇÕES NO CABO

Os fabricantes de cabos são, muitas vezes, questionados sobre as marcações nos cabos de dados, como por exemplo U/UTP ou SF/UTP. A(s) letra(s) de identificação antes do símbolo da barra (/) referem-se à blindagem

Aqui estão alguns exemplos:

| Designação | Blindagem Geral / Blindagem nos Pares de Cobre | Categorias | |
|--------------------------|---|----------------------------|--|
| U/UTP ou UTP | <i>Unshielded / Unshielded Twisted Pair</i> Não blindado/não blindado nos pares de cobre | Cat 5 | Cat 6 e Cat 6A com separador de pares de cobre |
| F/UTP ou tipicamente FTP | <i>Foil shielded / Unshielded Twisted Pair</i> Blindagem em folha de alumínio/não blindado nos pares de cobre | | |
| S/UTP | <i>Braid shielded / Unshielded Twisted Pair</i> Blindagem em malha de cobre/não blindado nos pares de cobre | | |
| SF/UTP | <i>Braid & Foil shielded / Unshielded Twisted Pair</i> Blindagem em malha de cobre e folha de alumínio/não blindado nos pares de cobre | | |
| U/FTP | <i>Unshielded / Foil shielded Twisted Pair</i> Não blindado/blindagem em folha de alumínio nos pares de cobre | Cat 6 / 6A | |
| F/FTP | <i>Foil shielded / Foil shielded Twisted Pair</i> Blindagem em folha de alumínio/blindagem em folha de alumínio nos pares de cobre | Cat 6 / 6A | |
| S/FTP | <i>Braid shielded / Foil shielded Twisted Pair</i> Blindagem em malha de cobre/blindagem em folha de alumínio nos pares de cobre | Cat 6A/Cat 7 / 7e / 7A / 8 | |
| SF/FTP | <i>Braid & Foil shielded / Foil shielded Twisted Pair</i> Blindagem em malha de cobre e folha de alumínio/ blindagem em folha de alumínio nos pares de cobre | | |

geral do cabo e a(s) letra(s) identificação após a barra refere-se à blindagem nos pares de cobre.

OPÇÕES DE MATERIAL PARA O CONDUTOR

Iremos agora debruçarmo-nos sobre as opções possíveis para os tipos de materiais e construção dos condutores. Na maioria das

aplicações, o cobre nú unifilar é o material preferencial na construção dos condutores. No entanto, para aplicações específicas, como por exemplo para a indústria ferroviária, um condutor em cobre estanhado é preferível, devido à sua maior resistência à corrosão.

Os condutores de cobre sólidos são tipicamente utilizados em instalações fixas, enquanto as aplicações flexíveis exigem um

condutor multifilar, normalmente com 7 fios de cobre.

Os condutores flexíveis são utilizados em esteiras articuladas e aplicações robóticas com pequenos raios de curvatura. Para maiores ciclos de vida em raios de curvatura ainda mais pequenos, pode usar-se cabos de dados com dezanove fios por condutor, tornando o cabo extra-flexível. Quanto mais fios tem um condutor, mais flexível se torna. No

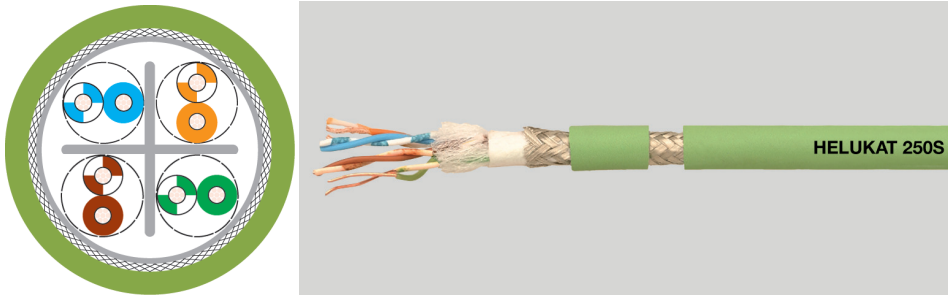


Figura 2. O cabo HELUKAT 250S é um PUR, em Cat 6 projetado para ser utilizado em esteiras articuladas, construído para suportar cargas recorrentes causadas pelos componentes móveis das máquinas.

entanto, a melhor solução para uma aplicação específica com a respetiva especificação técnica, passa sempre pela consulta técnica ao fabricante.

Logo que a construção do cabo tenha sido definida, seguem-se os próximos passos na produção: extrusão do isolamento, torção dos condutores individuais em pares (ou em 4 condutores para uma construção em quadra), blindagem e, por último, a bainha exterior.

Cada etapa da produção é pensada em função dos requisitos técnicos e de aplicação específicos do cliente de modo a obter um *design* que garanta a mais alta segurança e fiabilidade operacional. Exemplos:

Condutores com longos comprimentos para instalação fixa e comprimentos curtos para aplicações de alta flexibilidade;

Blindagens em folha de alumínio para instalações fixas e combinação de malha de cobre com folha de alumínio para blindagens em instalações flexíveis.

OPÇÕES PARA MATERIAL DAS BAINHAS

Podem ser inúmeros os tipos de revestimento (bainha) que os cabos podem ter, no entanto, podemos reduzir esse número ao tipo de instalação que o cabo vai ter. Para instalações em edifícios, a poliolefina termoplástica, livre de halogéneos, baixa emissão de fumos

e retardante de chama (LSOH, FRNC), são a escolha normalmente obrigatória, podendo também haver casos em que se possa instalar os cabos com bainha em Polivinil (PVC). O PVC não tem baixa emissão de fumos, mas genericamente já é livre de halogéneos, é flexível e barato. Os compostos LSOH ou FRNC permitem uma saída mais facilitada dos edifícios em caso de incêndio (não emitem fumos tóxicos, a emissão de fumos é baixa e são retardantes de chama), além de facilitarem as operações de combate a incêndio em caso de emergência.

As bainhas em Polietileno (PE) são principalmente utilizadas em instalações exteriores, ou em casos em que o cabo tenha que ser enterrado diretamente no chão. Estas bainhas resistem bem à humidade e à exposição solar.

Devido ao aumento de cabos de dados utilizados em automação é comum usar misturas de PVC resistentes a óleos, poliuretano (PUR) ou bainhas em compostos elastómeros termoplásticos (TPE). Este tipo de bainhas tem uma maior resistência a óleos e capacidade de suportar as tensões mecânicas associadas ao uso em esteiras articuladas e robótica. A escolha de um composto ou mistura é baseada nas condições de instalação e operação.

QUALIDADE DO CABO

Finalmente, é altamente recomendável ter cabos de dados que tiveram as suas capacidades mecânicas testadas extensivamente para suportar os rigores de operar em contínuas flexões (esteiras articuladas) e torções (robótica). As taxas de transmissão de dados podem ser comprometidas ou a qualidade do sinal ser muito baixa devido a cabos que não conseguem suportar as difíceis condições de operação.

Os fabricantes devem proporcionar uma combinação de equipamentos de teste, como por exemplo esteiras articuladas, aparelhos de torção, fornos, câmaras de baixa temperatura e em alguns casos, plataformas de teste específicas como por exemplo torres que replicam a deformação e tensão dos cabos nas torres eólicas. **ES**

| Conetores/módulos disponíveis | Descrição |
|-------------------------------|--|
| | RJ45 Plug TM11 Cat 5 |
| | RJ45 Plug TM21 Cat 6 |
| | RJ45 Jack Cat 6A |
| | RJ45 Jack Cat 6, Class E |
| | RJ45 Plug 4-pin, IP 20, Cat 5 |
| | RJ45 Plug 8-pin, IP 20, Cat 5 |
| | RJ45 Plug 90° 8-pin, IP 20, Cat 5 |
| | RJ45 Plug Snap-in 8-pin, IP 67, Cat 5 |
| | RJ45 PROFINET Cat 5, tool free, 4-pin |
| | RJ45 PROFINET 90° Cat 5, tool free, 4-pin |
| | RJ45 PROFINET IE Cat 5, tool free, 4-pin |
| | RJ45 PROFINET IE Cat 5 45°, tool free, 4-pin |
| | RJ45 IE Cat 6, tool free, 8-pin |
| | RJ45 IE 45° Cat 6, tool free, 8-pin |
| | RJ45 Jack Cat 7A, AMP-Twist |
| | RJ45 Jack Cat 6 |
| | RJ45 Jack Cat 6 |
| | RJ45 Jack Cat 5e |
| | RJ45 IE Cat 6A, tool free, 8-pin |



Os cabos de dados HELUKAT® são utilizados em redes de alta velocidade com taxas de transmissão a partir de 100 Mbit/s e são projetados para cumprir as exigências da Categoria 5, Categoria 6, Categoria 7 e Categoria 8

Fazem parte da gama HELUKAT CONNECTING SYSTEMS®, Patchcords, painéis, módulos, caixas de junção, etc. que completa a oferta e assegura uma rede com o mais alto nível de segurança.

HELUKABEL Portugal
 Tel.: +351 239 099 596
 geral@helukabel.pt · www.helukabel.pt