

# ESPECIFICAÇÕES, DIFERENÇAS E REQUISITOS A NÍVEL DE BLINDAGEM PARA CABOS DE DADOS E SISTEMAS DE CABLAGEM.

**Draka**

A Brand of Prysmian Group

**Dr. Christian Pfeiler**  
Director de I+D

## BLINDAGEM E DESEMPENHO BALANCEADO DE CABOS DE DADOS

Os cabos de dados balanceados para altas frequências formam a base da cablagem horizontal nas atuais infraestruturas de transmissão de dados. Uma vez que transmitem o sinal de modo balanceado, estes cabos são imunes às interferências eletromagnéticas. Mesmo que não estejam blindados, os cabos são em certa medida imunes às interferências, mas, obviamente, a blindagem proporciona uma proteção adicional. As normas internacionais oferecem vários parâmetros para quantificar este grau de proteção, e existem diferentes tipos de blindagens, dependendo dos parâmetros que queremos proteger. Neste estudo, iremos resumir as especificações e proporcionar uma visão global das diferenças entre os requisitos para cabos de dados e para sistemas de cablagem.

## NOMENCLATURA SOBRE DESENHOS DE BLINDAGEM

De acordo com a ISO/IEC 11801 e a série de normas IEC 61156, os diferentes tipos de cabos são identificados por meio de abreviaturas como “oo/iii”.

- “oo” indica um cabo com blindagem coletiva
- “iii” indica que cada elemento balanceado está protegido individualmente

Os cabos balanceados podem ser formados por pares ou por quadras, e estes pares e quadras podem ser blindados de forma individual, normalmente por meio de uma fita de alumínio (foil). Isto traduz-se em:

- “iii” é igual a FTP (par entrelaçado com blindagem coletiva) ou FTQ (quadra entrelaçado com blindagem coletiva).
- UTP ou UTQ (U – sem blindagem) se não há uma blindagem individual.

No caso da blindagem coletiva, existem duas opções:

1. A blindagem de alumínio estará indicada com a letra “F”,
2. A trança estará indicada com a letra “S”.
3. A letra “U” significa que não há blindagem, e para os núcleos de cabos UTP é habitual a opção de blindagem “SF” (alumínio e trança adicional).

Uma vez que todos os cabos da categoria 7 e superiores requerem blindagem individual de cada par e para cabos da categoria 5e não é habitual o uso de pares blindados individualmente devido ao seu baixo grau de complexidade, pode estabelecer-se a relação entre as opções de desenho de blindagem (com fita ou trança) com as diferentes categorias apresentadas na tabela 1.

	Sem blindagem ou com blindagem coletiva	Com blindagem individual
Categoria 5e	U/UTP	<b>pouco comum</b>
Categoria 6	F/UTP	U/FTP F/FTP S/FTP
Categoria 6 <sub>A</sub>	SF/UTP	
Categoria 7	<b>não aplicável</b>	
Categoria 7 <sub>A</sub>		
Categoria 8	Categoria 8.1: F/UTP, SF/UTP	Categoria 8.2: U/FTP, F/FTP, S/FTP

Tabela 1: Categorias de cabos e desenhos básicos relacionados

## PARÂMETROS PARA AVALIAR O DESEMPENHO DA BLINDAGEM

Os cabos que cumprem com a ISO/IEC 11801 encontram-se especificados na série de normas IEC 61156, ao passo que a IEC 61156-5 se centra em cabos cabos de instalação. Os cabos flexíveis para “áreas de trabalho” encontram-se descritos na IEC 61156-6. As últimas edições destas normas oferecem dois parâmetros para quantificar o desempenho da blindagem: impedância de transferência e atenuação de acoplamento..

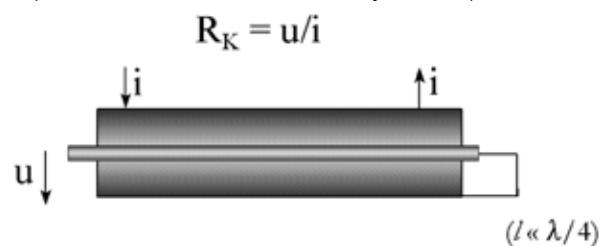
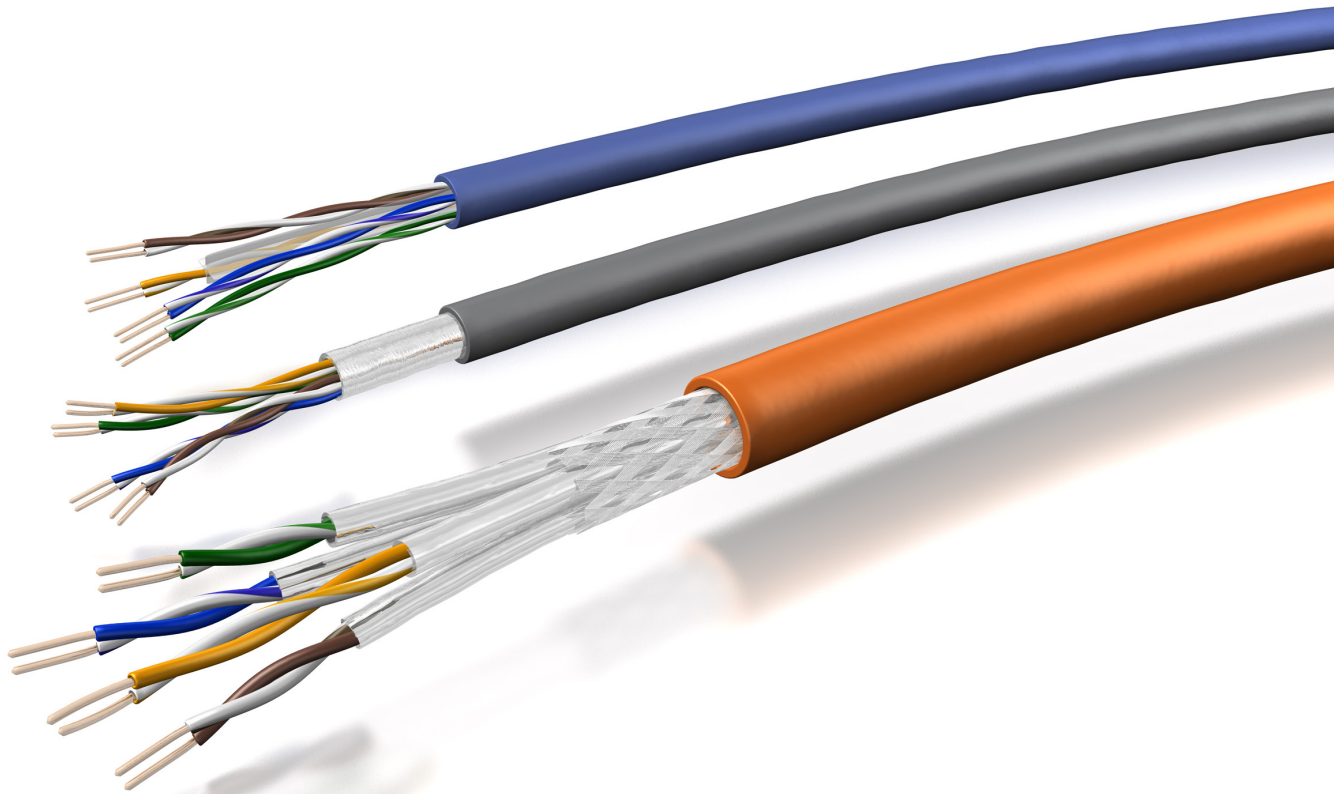


Figura 1: Definição de impedância de transferência

**A impedância de transferência** define-se conforme mostrado na figura 1. Uma corrente de interferência (i) na blindagem causa uma queda de tensão (u). Quanto melhor for o desempenho da blindagem, mais baixa é a tensão. Uma vez que a relação entre a tensão e a corrente de interferência tem como resultado uma impedância, que se denomina impedância de transferência (R<sub>K</sub>). Aplicando-se este parâmetro apenas a cabos blindados, estando descrita na IEC 62153-4-3.

**A atenuação de acoplamento** é um parâmetro que se pode medir tanto para cabos blindados como não blindados. De uma forma geral, a medição realiza-se por meio de transformadores de corrente de alta frequência que detetam as correntes de fuga na superfície exterior do cabo que está a ser alimentado com um sinal de onda contínua balanceada ao longo de uma determinada gama de frequências. É habitual combinar estes transformadores com absorventes em ferrite (também denominados abraçadeiras de ferrite). Estas garantem as condições definidas num comprimento de cabo específico e evitam as ondas estacionárias. A medição é descrita na IEC 62153-4-5.

A atenuação de acoplamento dos cabos sem blindagem está estreitamente relacionada com o equilíbrio do cabo testado. Normalmente, o equilíbrio é especificado através da TCL (perda de conversão transversal) e a EL TCTL (perda de transferência de conversão transversal do mesmo nível). A definição e o contexto destes parâmetros são descritos na IEC TR 61156-1-2.



## VALORES-LIMITE PARA PARÂMETROS DE BLINDAGEM E DESIGNS RELACIONADOS EM CABOS DE DADOS

De acordo com a IEC 61156-5 e -6 estão definidos vários graus de desempenho:

Impedância de transferência	Atenuação de acoplamento	TCL	EL TCL
<b>Grau 1:</b> f/MHz    RK/mΩ/m 1        10 10       10 30       30 100      60	Valor de ancoragem a 30 – 100 MHz: Tipo I: 85 dB Tipo Ib: 70 dB Tipo II: 55 dB Tipo III: 40 dB  Dependência da frequência: 100 MHz – 1 GHz: a – 20 log (f/100 MHz)	Valor de ancoragem a: Nível 1: 40 dB Nível 2: 50 dB Nível 3: 60 dB Nível 4: 70 dB  Dependência da frequência: 1 MHz – 250 MHz (100 MHz para a categoria 5e): a – 10 log (f/MHz)  Requisito máximo: 50 dB	Valor de anclaje a: Nível 1: 35 dB Nível 2: 35 dB Nível 3: 45 dB Nível 4: 55 dB  Dependência da frequência: 1 MHz – 30 MHz: a – 20 log (f/MHz)  Requisito máximo: 40 dB
<b>Grau 2:</b> f/MHz    RK/mΩ/m 1        50 10       100 30       200 100      1000			

**Tabela 2:** Valores-limite para parâmetros de blindagem e balanceamento de acordo com a IEC 61156-5 e a -6

Embora os diferentes tipos e graus pareçam ser independentes, existem designs típicos que se utilizam para conseguir um determinado desempenho. De forma a satisfazer os requisitos de impedância de transferência de Grau 1, costuma usar-se uma blindagem de trança/alumínio.

Para satisfazer os requisitos de Grau 2 é suficiente uma blindagem de alumínio com determinadas características. As atenuações de acoplamento do tipo I e do tipo II estão, portanto, relacionadas com o Grau 1 e o Grau 2, respetivamente.

Uma blindagem de trança não proporciona apenas um melhor desempenho de blindagem, como também melhora de forma significativa o contacto elétrico entre os cabos e o hardware de conectividade. A atenuação de acoplamento tipo Ib foi introduzida usando cabos com uma blindagem de trança mais económica e de mais baixo desempenho em ambientes onde não é necessário um desempenho de blindagem máximo. A impedância de transferência destes designs costuma ter uma margem apreciavelmente superior à de Grau 2. Para cabos U/UTP apenas é aplicável a medição de atenuação de acoplamento. Tipicamente, os cabos U/UTP alcançam um rendimento tipo II ou tipo III.

## REQUISITOS DE BLINDAGEM E BALANCEAMENTO PARA CABOS DE DADOS E SISTEMAS DE CABLAGEM

Para sistemas de cablagem sem blindagem de acordo com a ISO/IEC 11801 apenas se especificam os parâmetros de equilíbrio TCL e EL TCTL que cobrem o desempenho de EMC do sistema. A norma ISO/IEC 11801 apenas especifica a atenuação de acoplamento como um parâmetro relacionado com a EMC para sistemas de cablagem blindados. Não especifica os parâmetros de equilíbrio para cabos blindados, exceto para os de Classe I e Classe II ("categoria 8"), ver 6.3.3.12.1 da ISO/IEC 11801-1 Ed1 (2017). Se os parâmetros de

equilíbrio forem incluídos num ensaio em campo de cablagem blindada, estes parâmetros têm valor meramente informativo. Podem fornecer dados para uma análise mais aprofundada do desempenho de transmissão.

A tabela 3, abaixo, resume os requisitos dos parâmetros de equilíbrio para canais de classe EA sem blindagem e com blindagem, uma vez que são os mais comuns. A classificação ambiental E1 a E3 reflete os respetivos níveis da tabela MICE.

Atenuação de acoplamento de canal blindado classe E <sub>A</sub>	TCL de canal sem blindagem classe E <sub>A</sub>	EL TCTL de canal sem blindagem classe E <sub>A</sub>
Valor de anclaje a para 30 – 100 MHz: E1: 40 dB E2: 50 dB E3: 60 dB  Dependência da frequência: 100 MHz – 500 MHz: a – 20 log (f/100 MHz)	Valor de anclaje a para 1 – 30 MHz: E1: 53 dB E2: 63 dB E3: 73 dB  Dependência da frequência: 1 MHz – 30 MHz: a – 15 log (f/MHz)  Requisito máximo: 40 dB	Valor de ancoragem a (30 – 250 MHz): E1: 60.3 dB E2: 70.3 dB E3: 80.3 dB  Dependência da frequência: 30 MHz – 250 MHz: a – 20 log (f/MHz)  Requisito máximo: 40 dB
		Valor de ancoragem a: E1: 30 dB E2: 40 dB E3: 50 dB  Dependência da frequência: 1 MHz – 30 MHz: a – 20 log (f/MHz)  Requisito máximo: 40 dB

Tabela 3: Valores limite para parâmetros de blindagem e balanceamento de acordo com a norma ISO/IEC 11801-1

## DESEMPENHO DOS CABOS DE DADOS BLINDADOS DA GAMA DRAKA UC

Os diferentes desenhos de cabos de dados da gama Draka UC satisfazem quase todas as exigências de desempenho de blindagem e os requisitos do mercado. Na tabela 4 apresenta-se um resumo de cabos de instalação e atenuação de acoplamento típica.

Atenuação de acoplamento/Impedância de transferência (valor de ancoragem a 100 MHz/valor-limite a 10 MHz)				
Categoria	Tipo 1/Grau 1 (85 dB/10 mΩ/m)	Tipo 1b/Grado 1b (75 dB/30 mΩ/m)	Tipo 2/Grado 2 (55 dB/100 mΩ/m)	Tipo 3 (40 dB/-)
5		SF/UTP: UC300 HS24	F/UTP: UC300 S24	U/UTP: UC300 24
6		S/FTP: UC400 HS23 (desenho patenteado de 2 blindagens de alumínio)	U/FTP: UC400 S23 (desenho patenteado de 2 blindagens de alumínio)	U/UTP: UC400 HD
6 <sub>A</sub>			U/FTP: UC500 S23 (desenho patenteado de 2 blindagens de alumínio) F/FTP: UC500 AS23 (desenho patenteado de 2 blindagens de alumínio)	
7	S/FTP: UC900 SS23	S/FTP: UC900 HS23		
7 <sub>A</sub>	S/FTP: UC1500 SS23 S/FTP: UC1500 SS22	S/FTP: UC1200 HS23 S/FTP: UC1200 HS22		
8.2	UC <sup>FUTURE</sup> COMPACT22 Cat8.2			

Tabela 4: Resumo do desempenho standard dos designs do portefólio de cabos UC

