



CABOS TERMOPARES



1-) *Formação: desde 1 até 36 pares, bitolas desde 32 AWG até 16 AWG encordoamento conforme classe 5, fio sólido, cabo flexível.*

2-) *Sem blindagem: Isolação individual do condutor PVC, PTFE, INNOVDF ou Silicone. Isolação geral dos condutores PVC, Silicone, fibra ou INNOVDF.*

3-) *Com blindagem coletiva: Isolação individual do condutor em PVC, PTFE, INNOVDF ou Silicone, blindagem eletrostática com fita de poliéster aluminizada aplicada. helicoidalmente com sobreposição de 100% no conjunto de pares com dreno em cobre estanhado de 20AWG, Isolação total dos condutores em PVC, PTFE, INNOVDF, Silicone ou Fibra de Vidro.*

4-) *Com blindagem individual: Isolação individual do condutor PVC, PTFE, INNOVDF ou Silicone, blindagem eletrostática com fita de poliéster aluminizada aplicada. helicoidalmente com sobreposição*



de 100%, juntamente com o dreno no par em cobre estanhado bitola 20 AWG, isolação geral dos condutores em PVC, Silicone, Fibra de Vidro, PTFE ou INNOVDF.

5-) Com blindagem individual e coletiva: Isolação individual do condutor PVC, PTFE, INNOVDF ou Silicone, blindagem eletrostática com fita de poliéster aluminizada aplicada helicoidalmente com sobreposição de 100% de recobrimento no par, juntamente com o cabo dreno no par de cobre estanhado bitola 20 AWG e blindagem coletiva sobre todos os pares em fita de poliéster aluminizada aplicada helicoidalmente com sobreposição de 100%, isolação geral dos condutores PVC, PTFE, INNOVDF, Silicone ou Fibra de Vidro.

Cabos de Extensão/Compensação para Termopares

– Tipos padronizados: monopares / multipares – 01 a 36 pares.

– Bitolas: 1,5mm² – 16 AWG – 1mm² – 18 AWG – 0,75mm² – 20 AWG – 0,5mm²

1- Condutor rígido (monofilar)

2- Condutor flexível (multifilar)

3- Isolação: cores conforme normas.

4- Par reunido em paralelo.

5- Par torcido com passo 50 ± 10mm.



6- Pares numerados correlativamente do nº 1 ao total de pares.

7- Blindagem eletrostática individual (por par): Fita de alumínio/mylar, aplicada helicoidalmente com sobreposição (recobrimento 100%)

7a- Dreno de blindagem individual: Condutor de continuidade/terra, em cobre

estanhado, flexível, em permanente contato com a parte aluminizada da fita.

8- Blindagem anti-higroscópica: Enfaixamento de fita de mylar, aplicada helicoidalmente com sobreposição (recobrimento 100%)

9- Blindagem eletrostática coletiva (total ao conjunto): Fita de alumínio/mylar, aplicada helicoidalmente com sobreposição (recobrimento 100%).

9a- Dreno da blindagem coletiva: Condutor de continuidade/terra, em cobre

estanhado, flexível, em permanente contato com a parte aluminizada da fita.

10- Condutor de comunicação, em cobre, flexível, isolado com material solicitado, para facilitar a instalação.

11- Capa interna: isolado com material solicitado

12- Armadura: malha de aço galvanizado, ou duas fitas planas de aço galvanizado, aplicadas em helicóide aberta, com a 2ª fita cobrindo, com



sobreposição, o intervalo entre voltas sucessivas da primeira.

13- Capa externa: isolado com material solicitado. Cores conforme normas.

Obs.: Os tipos padronizados TERMOINNOV são fabricados atendendo a identificação/calibração ISA/ANSI. Entretanto, caso se deseje, podem ser

fornecidos sob outras normas, assim como outras construções podem ser fornecidas.

Identificação

Padrão ISA/ANSI

1-) MONOPARES – CONSTRUÇÕES PADRONIZADAS:

SB / SEM BLINDAGEM

B / Rígidos Paralelos

A / Flexíveis Paralelos

1A – R / Rígidos Torcidos

1A – F / Flexíveis Torcidos



BT / BLINDAGEM COLETIVA

1B – R / Rígidos torcidos

1B – F / Flexíveis torcidos

2-) MULTIPARES – CONSTRUÇÕES PADRONIZADAS:

A – SB / Sem Blindagem

AP – BI / Blindagem Individual

B – BG / Blindagem Geral

BP – BIG / Blindagem Individual e Geral

F – BG / FA /Blindagem Geral com armação (fita de aço)

FP – BIG / FA /Blindagem Individual e geral com armação

Especificações Aplicáveis

Definições Técnicas:



a) Fios são aqueles condutores constituídos por um eixo sólido, e Cabos aqueles formados por um feixe de condutores de menor diâmetro, formando um condutor flexível.

b) Fios e Cabos de Extensão, são condutores fabricados com as mesmas ligas dos termopares a que se destinam; portanto apresentam a mesma curva de F.E.M. x temperatura (até um limite de temperatura).

Os fios e cabos de extensão são usados com os termopares de base metálica ou básicos tipos T, J, E, K e N. Apesar de possuírem a mesma liga dos termopares, apresentam um custo menor devido a limitação de temperatura que podem ser submetidos, pois sua composição química não é tão homogênea quanto a do termopar.

c) Fios e Cabos de Compensação, são os condutores fabricados com ligas diferentes dos termopares a que se destinam, mas também apresentando a mesma curva F.E.M. x temperatura dos termopares (até um limite de temperatura).

Os fios e cabos de compensação são usados principalmente com os termopares nobres (feitos a base de platina) tipos S e R, porém pode-se utilizá-lo em alguns termopares básicos e com os novos tipos que ainda não estão normalizados.

A tabela na abaixo indica o código de cores, a faixa de trabalho e as tolerâncias dos fios e cabos de extensão e compensação para as normas americana, alemã (as mais usadas), inglesa, japonesa, francesa e brasileira.

Apesar desta tabela ser muito conhecida e utilizada mundialmente, apresentamos a tabela de cores a nova tabela de faixas de temperatura, erros e código de cores segundo a IEC-584-3 de 1989.



Segundo esta norma internacional IEC-584-3, foi adotado em diversos países do globo, inclusive adotado pela ABNT tornando-se uma NBR, as novas tolerâncias, faixas de trabalho e o código de cores para os fios e cabos de extensão e compensação.

Esta norma adotou que o sufixo “X” para os tipos de cabos, se refere aos fios e cabos de extensão e o sufixo “C” aos fios e cabos de compensação. As letras “A” ou “B” se referem a diferentes tipos de ligas.

Aplicações

– Os códigos de cores marcados com o símbolo refere-se somente ao tipo SX.

– Devido à não linearidade das curvas FEM x Temperatura dos termopares tipos S, R, B, o erro introduzido no sistema pelo fio ou cabo de compensação será variável quando expresso em graus. Portanto os limites de erros são baseados nas seguintes temperaturas das junções de medição:

SX / RX = Maior que 870°C

BX = Maior que 1000°C

– Os fios ou cabos WX e VX para termopar tipo K, foram excluídos da ANSI MC 96.1 de 1982.

– Junção de referência a 0°C.

Os fios e cabos Termoinnov são utilizados como fios e cabos de extensão para os termopares tipos T, J, K, E, e de compensação para os termopares tipos S, B, fazendo a



interconexão entre o sensor e o instrumento. Cores, limites de temperatura, precisão, são encontrados na tabela de apresentação.

Temperatura Máxima do Condutor

- 1. a) O range de temperatura em alguns casos deve ser menor do que os mostrados na tabela devido à limitação das isolações dos fios ou cabos.*
- 2. b) Os cabos usados para termopar tipo B, são condutores de cobre comuns.*

Num range de 0 a 100°C o máximo desvio é de ± 40 ou μV ($\pm 3,5^\circ C$) com uma temperatura da junção de medição de 1400°C.

A isolação usada nos fios e cabos de extensão e compensação, deve ser escolhida de tal maneira a resistir às condições do ambiente onde irá trabalhar, levando-se em consideração todas as variáveis tais como temperatura, solicitação mecânica, umidade, abrasão, presença de óleo e outros componentes.

Devido a grande variedade de aplicações, os fios e cabos de extensão e compensação podem ser fornecidos com diversos tipos de isolações externa e interna.

PVC -20 A 80°C

AMIANTO 25 A 500°C

FIBRA 20 A 270°C



SILICONE -60 A 250°C

PTFE -100 A 260°C

PVDF -55 A 145°C

Notas

– Podemos produzir sob consulta, diversas outras opções e configurações de cabos. A Innovcable se reserva o direito de alterar este catálogo sem nenhum aviso prévio.

SB (2)



Cabo Termoinnov 2A - KxA - F - 20 AWG - ISA

BG (3)



Cabo Termoinnov 2B - KxA - F - 16 AWG - ISA

BI (4)



Cabo Termoinnov 2AP - KxA - F - 1mm² - ISA

BIG (5)




















































Cabo Termoinnov 2BP - KxA - F - 1,5mm² - ISA

F = Flexível / R = Sólido



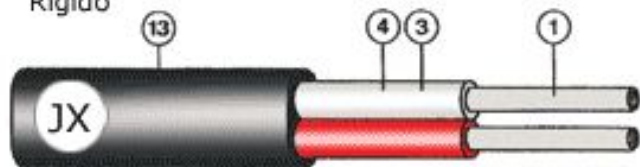
CÓDIGO DE CORES INTERNACIONAL PARA CABOS E FIOS DE COMPENSAÇÃO E DE EXTENSÃO

| Combinação metálica | | |  |  |  |  |  |  | Limite de erro | |
|---------------------|-----------------------------|-------------------------------|---|---|---|--|---|---|------------------|--|
| LIGAS | + FIO | - FIO | Código de Cores ANSI MC-96.1 | Internacional IEC 584-3 | BS 1843 | DIN 43710 | JIS C1610-1981 | Padrão | Especial | |
| J | Fe (magnético) | Constantan Cu-Ni |  |  |  |  |  | 2.2°C ou 0.75% | 1.1°C ou 0.4% | |
| K | Níquel-Cromo Ni-Cr | Níquel-Alum Ni-Al (magnético) |  |  |  |  |  | 2.2°C ou 0.75% | 1.1°C ou 0.4% | |
| W+X | Cobre Cu | Cu-Ni |  |  |  |  |  | | | |
| T | Cobre Cu | constantan Cobre-Níquel Cu-Ni |  |  |  |  |  | 1.0°C ou 0.75% | 0.5°C ou 0.4% | |
| E | Níquel-Cromo Ni-Cr | constantan Cobre-Níquel Cu-Ni |  |  |  |  |  | 1.7°C ou 0.5% | 1.0°C ou 0.4% | |
| N | Nicrosil Ni-Cr-Si | Nisil Ni-Si-Mg |  |  |  |  | não é padrão utiliza cores norma ANSI | 2.2°C ou 0.75% | 1.1°C ou 0.4% | |
| R | Platina 13% rodio Pt-10% Rh | Platina Pt |  |  |  |  |  | 1.5°C ou 0.25% | 0.6°C ou 0.1% | |
| S | Platina 10% rodio Pt-10% Rh | Platina Pt |  |  |  |  |  | 1.5°C ou 0.25% | 0.6°C ou 0.1% | |
| B | Platina 30% rodio Pt-30% Rh | Platina 6% rodio Pt-6% Rh |  |  | use fio de cobre |  |  | 0.5% ou 800°C | não estabilizado | |



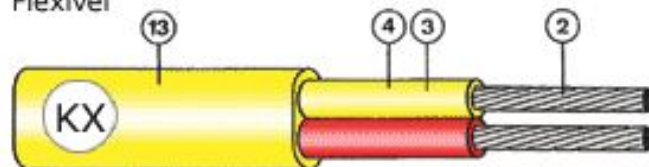
SB
Paralelo
Rígido

B-R



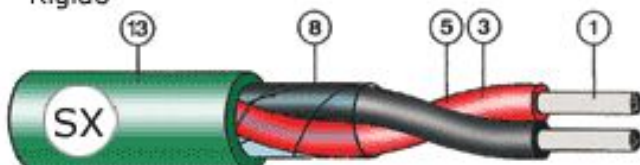
SB
Paralelo
Flexível

A-F



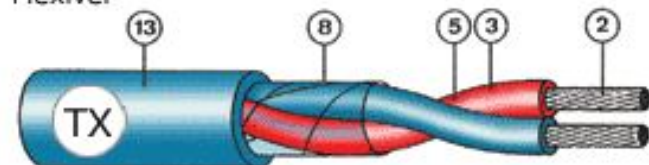
SB
Torcido
Rígido

1A-R



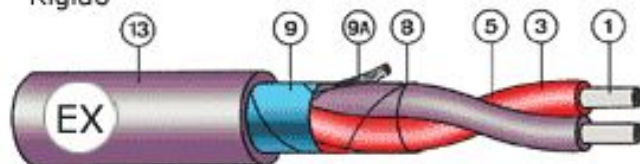
SB
Torcido
Flexível

1A-F



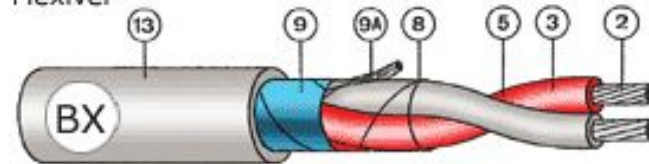
BG
Torcido
Rígido

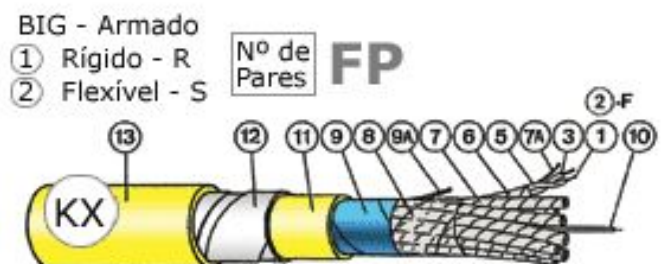
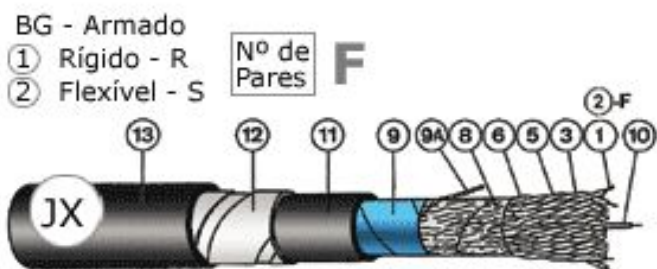
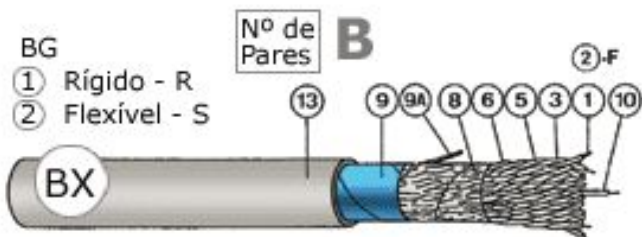
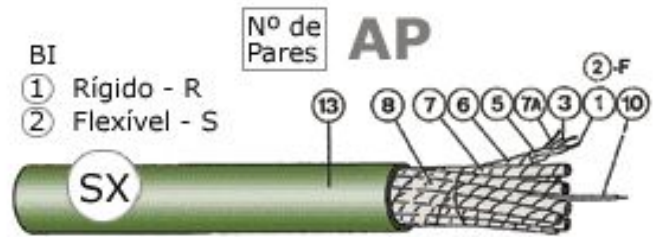
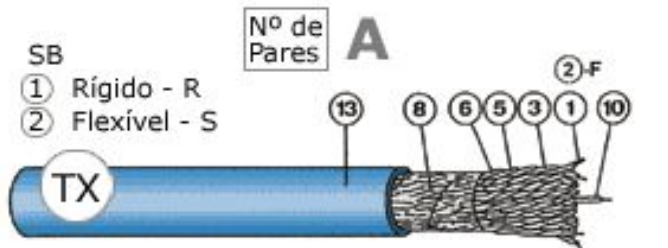
1B-R

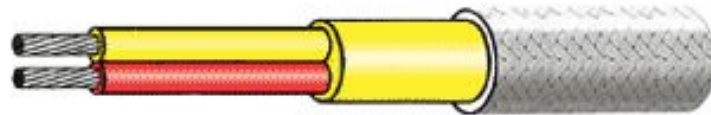


BG
Torcido
Flexível

1B-F







KX SIL FV TS F 16 ISA

Tabela 1

| CONDUTORES | |
|-------------------|----|
| Ferro/Constantan | JX |
| Cromel/Alumel | KX |
| Ferro/Cuproníquel | WX |
| Cobre/Constantan | TX |
| Cobre/Cuproníquel | SX |
| Cromel/Constantan | EX |

Tabela 7

| NORMAS | |
|-----------|----------|
| Americana | ISA/ANSI |
| Britânica | BS |
| Alemã | DIN |
| Francesa | NF |
| Outras | — |

Tabela 2

| ISOLAMENTO | |
|------------------------|------|
| PVC | PVC |
| Amianto | AM |
| Silicone | SIL |
| Fibra de Vidro | FV |
| Teflon | TF |
| Polietileno Natural | PE |
| Borracha EPR | EPR |
| Polietileno Reticulado | XLPE |

Tabela 3

| COBERTURA | |
|---------------------|-----|
| PVC | PVC |
| Amianto | AM |
| Silicone | SIL |
| Fibra de Vidro | FV |
| Neoprene | NE |
| Hypalon | HY |
| Polietileno Natural | PE |

Tabela 5

| CONSTRUÇÃO | |
|------------|---|
| Rígido | R |
| Flexível | F |

Tabela 6

| BITOLA | | | |
|------------|----|------------------------|------|
| ESCALA AWG | | ESCALA MM ² | |
| 14 AWG | 14 | 1,5 mm ² | 1,5 |
| 16 AWG | 16 | 1 mm ² | 1 |
| 18 AWG | 18 | 0,75 mm ² | 0,75 |
| 20 AWG | 20 | 0,5 mm ² | 0,5 |
| 22 AWG | 22 | 0,32 mm ² | 0,32 |
| 24 AWG | 24 | 0,2 mm ² | 0,2 |

Tabela 4

| BLINDAGEM / ARMADURA | |
|---------------------------|----|
| Fita de Aço Galvanizado | FA |
| Trança de Aço Galvanizado | TA |
| Trança de Cobre Nu | TC |
| Trança de Cobre Estanhado | TS |



Tabela de limites de erros segundo a IEC 584-3

| Tipo | Range (°C) | Tolerância | Temperatura da Junção de Medição |
|------------|-------------|--|----------------------------------|
| TX | -25 a 100°C | Especial (Classe 1) ±30uV (±0,5°C) | 300°C |
| | | Standard (Classe 2) ±60uV (±1,0°C) | |
| JX | -25 a 200°C | Especial (Classe 1) ±85uV (±1,5°C) | 500°C |
| | | Standars (Classe 2) ±140uV (±2,5°C) | |
| EX | -25 a 200°C | Especial (Classe 1) ±120uV (±1,5°C) | 500°C |
| | | Standard (Classe 2) ±200uV (±2,5°C) | |
| KX | -25 a 200°C | Especial (Classe 1) ±60uV (±1,5°C) | 900°C |
| | | Standard (Classe 2) ±100uV (±2,5°C) | |
| KCA | 0 a 150°C | Especial (Classe 1) | 900°C |
| | | Standard (Classe 2) ±100uV (±2,5°C) | |
| NX | -25 a 200°C | Especial (Classe 1) ±60uV (±1,5°C) | 900°C |
| | | Standard (Classe 2) ±100uV (2,5°C) | |
| SCB RCB | 0 a 200°C | Especial (Classe 1) | 1000°C |
| | | Standard (Classe 2) ±60uV (±5,0°C) | |