

# IOPE

Revista IOPE Cabos nº 003

Visite o nosso site: [www.iope.com.br](http://www.iope.com.br)

e-mail: [iope@iope.com.br](mailto:iope@iope.com.br)

Fone: (11) 3959-3959

## Cabos

*Instrumentação  
Controle  
Termometria  
Energia baixa tensão*



A IOPE é  
uma empresa  
credenciada  
pelo BVQI  
ISO 9001:2000



Há 38 anos, a IOPE vem agregando Tecnologia de ponta, bem como a Garantia da Qualidade de seus produtos e serviços, atendendo os mais diversos segmentos do mercado: Petroquímicas, Químicas, Alimentícias, Siderúrgicas, Farmacêuticas, Metalúrgicas, Cimenteiras, Papel Celulose, etc.

A IOPE também mantém em seu quadro de colaboradores uma equipe de técnicos especialistas para dar suporte no desenvolvimento de projetos especiais e treinamentos na sua Empresa ou nas dependências da IOPE, sempre buscando as melhores aplicações no controle e monitoramento de Temperatura, Pressão e Umidade.

Na divisão de cabos, a IOPE investe firme em tecnologia, equipamentos de qualidade e desenvolvimento de novas linhas de produtos, contando atualmente com a experiência de equipe pioneira no Brasil e com mais de três décadas atuando na fabricação e comercialização de Cabos especiais de Instrumentação e Sinalização, Extensão e Compensação para Termopares, bem como, Cabos de Comando e Controle, Energia (potência) de Baixa Tensão e os mais variados tipos de Cabos sob consulta.

No objetivo da IOPE, entre outros, é meta prioritária na Divisão de Cabos o melhor atendimento possível aos clientes, não apenas na simples fabricação do produto, mas também e especialmente, na parceria e indicação da aplicação do material mais adequado às exigências das instalações, quando os usuários assim desejarem ou necessitarem.

## Índice

### Cabos de Instrumentação e Sinalização

Sniope - 1 par/1 terna .....	07
Sniope - (SB)9 .....	09
Sniope - (BI)13 .....	13
Sniope - (BG) .....	17
Sniope - (BIG) .....	21

### Cabos de Comando e Controle

Controle FL2 .....	25
Controle FL2 - AL .....	29
Controle FL2 - FC .....	33
Controle FL2 - TC/TS .....	37
Controle FLV - (Flexível) .....	41

### Cabos Tipo PP

Conppiope FLV - (Flexível) .....	45
----------------------------------	----

### Cabos de Energia/Potência - Baixa Tensão

Naxiope FL2 .....	47
Naxiope FLV - (Flexível) .....	49

### Cabos de Extensão/Compensação para Termopares

Termoiope .....	51
-----------------	----

## Cabos especiais

- 1 - Instrumentação e sinalização: 300-500-600-750-1000V
- 2 - Comando e Controle: 500 - 1000V
- 3 - Tipo PP: 750V
- 4 - Energia / Potência - Baixa Tensão: 0,6/1KV
- 5 - Extensão / Compensação para termopares

### 1 - Cabos de Instrumentação e Sinalização (Siniope)

	Pares	Ternas		
Siniope	K	TK	SB	Sem Blindagem
Siniope	KP	TKP	BI	Blindagem Individual
Siniope	L	TL	BG	Blindagem Geral
Siniope	LP	TLP	BIG	Blindagem Individual e Geral
Siniope	Q	TQ	BG	Com Armação
Siniope	QP	TQP	BIG	Com Armação

Tipo	CONDUTOR	ISOLAÇÃO	COBERTURA
CUA	Cobre	PVC	PVC
CUB	Cobre	Polietileno	PVC
CUC	Cobre	PVC	Polietileno
CUD	Cobre	Polietileno	Polietileno
CUGS-A	Cobre	Borracha-EPR	PVC
CUGS-C	Cobre	Borracha-EPR	Polietileno
CUXL-B	Cobre	PE Reticulado-XLPE	PVC
CUXL-D	Cobre	PE Reticulado-XLPE	Polietileno

### 2 - Cabos de Comando e Controle (CONIOPE)

### 3 - Cabos Tipo PP (CONPPIOPE)

### 4 - Cabos de Energia/ Potência - Baixa Tensão (Naxiope)

Coniope FL2	PVC/PVC - Classe 2
Coniope FLV	PVC/PVC - Classe 5
Conppiope FLV	PVC/PVC - Classe 5
Naxiope FL2	PVC/PVC - Classe 2
Naxiope FLV	PVC/PVC - Classe 5
B	PE/PVC
C	PVC/PE
D	PE/PE
GS - A	EPR/PVC
GS - C	EPR/PE
XL - B	XLPE / PVC
XL - D	XLPE / PE

## Construções:

SB	Sem Blindagem	
AL	Blindagem eletrostática	
FC	Blindagem metálica	fita de cobre
TC	Blindagem metálica	malha de cobre nu
TS	Blindagem metálica	malha de cobre estanhado
TA	Armação	malha de aço galvanizado
FA	Armação	fita de aço galvanizado

## 5 - Cabos de Extensão / Compensação para Termopares (Termoiope)

Termoiope	Ferro/Constantan	JXA	PVC/PVC	BR/VM/PR
	Cromel/Alumel	KXA	PVC/PVC	AM/VM/AM
	Cobre/Cuproniquel	SXA	PVC/PVC	PR/VM/VD
	Cobre/Constantan	TXA	PVC/PVC	AZ/VM/AZ
	Cromel/Constantan	EXA	PVC/PVC	VL/VM/VL
	Cobre/Cobre	BXA	PVC/PVC	CZ/VM/CZ
		B	PE/PVC	
		C	PVC/PE	
		D	PE/PE	
		GS-A	EPR/PVC	
		GS-C	EPR/PE	
		XL-B	XLPE/PVC	
		XL-D	XLPE/PE	
		SIL-SIL	Silicone/Silicone	
		FV-FV	Fibra/Fibra	
		TF-TF	Teflon/Teflon	

\*Cores: ISA/ANSI MC 96.1.

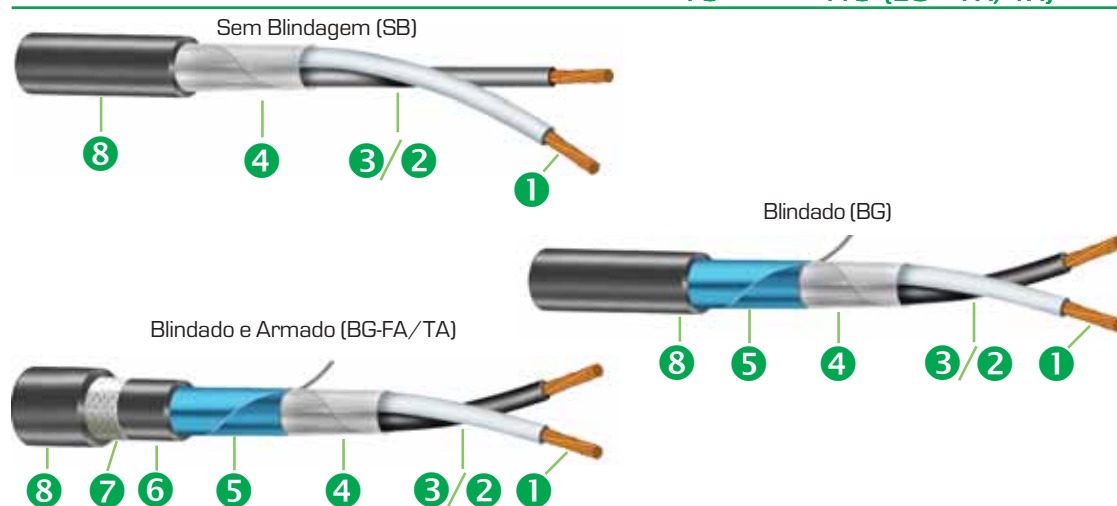
## 6 - Cabos / Construções Especiais (Sob Consulta)

FV	Fibra de Vidro
SIL	Silicone
TF	Teflon
HY	Hypalon
NH	Não halogenados

## SINIOPE 300/500/600/750/1000V

(CABOS DE INSTRUMENTAÇÃO – 1 PAR/ 1 TERNA

1K	1TK (SB)
1L	1TL (BG)
1Q	1TQ (BG - FA/TA)



### APLICAÇÕES

Os cabos **SINIOPE** são indicados para utilização em instrumentação eletrônica para indústria petroquímica, química, cloroquímica, de papel, de celulose, etc., além de sinalização industrial em geral e telemetria.

### CONSTRUÇÃO

- ❶ Condutor: cobre eletrolítico nu, têmpera mole, com encordoamento classe 2.
- ❷ Isolação: composto polivinílico (PVC) para temperaturas em regime de 70° a 105°.
- ❸ Formação dos pares/ternas: veias torcidas entre si.
- ❹ Enfaixamento: fita não higroscópica de poliéster, aplicada helicoidalmente com sobreposição (100% de recobrimento).
- ❺ Blindagem Eletrostática: fita de poliéster aluminizada aplicada helicoidalmente com sobreposição (100% de recobrimento), com condutor de dreno em cobre estanhado, formação flexível, 0,5 mm<sup>2</sup>.
- ❻ Capa interna: composto polivinílico (PVC) para temperaturas de 70° a 105°.
- ❼ Armação: fitas planas de aço galvanizado (FA) ou malha de aço galvanizado (TA).
- ❽ Cobertura: composto polivinílico (PVC), classe térmica de 70° a 105° C, não propagante de chama, cor preta.

### IDENTIFICAÇÃO

Par: branco e preto; Terna: branco, preto e vermelho.

### NORMAS APLICÁVEIS

NBR-10300, NBR-6880, NBR-51111, NM-280.

## SINIOPE – CABO DE INSTRUMENTAÇÃO

1K - CUA (1 PAR)			Sem blindagem – SB				1TK - CUA (1 TERNA)	
Seção mm <sup>2</sup>	Formação n/mm	Espessura Isolamento mm	K/TK	Cobertura mm	Diâmetro Externo mm	Peso Líquido kg/km	Raio Mínimo Curvatura mm	Bobina m.
0,5	7/0,30	0,4	PAR	1,00	5,89	38,08	22	500
			TERNA	1,00	6,18	47,39	23	500
0,75	7/0,37	0,4	PAR	1,00	6,27	45,11	25	500
			TERNA	1,00	6,59	57,19	26	500
1	7/0,43	0,4	PAR	1,00	6,63	52,45	26	500
			TERNA	1,00	6,97	67,53	27	500
1,5	7/0,52	0,4	PAR	1,00	7,19	54,75	28	500
			TERNA	1,00	7,57	86,36	29	500
2,5	7/0,67	0,6	PAR	1,00	8,47	94,29	35	500
			TERNA	1,00	8,95	126,74	38	500

1L - CUA - (1 PAR)			Blindagem Geral – BG				1 TL - CUA - (1 TERNA)	
Seção mm <sup>2</sup>	Formação n/mm	Espessura Isolamento mm	L/TL	Cobertura mm	Diâmetro Externo mm	Peso Líquido kg/km	Raio Mínimo Curvatura mm	Bobina mts.
0,5	7/0,30	0,4	PAR	1,00	6,05	46,72	23	500
			TERNA	1,00	6,34	56,13	25	500
0,75	7/0,37	0,4	PAR	1,00	6,43	53,88	26	500
			TERNA	1,00	6,75	66,07	27	500
1	7/0,43	0,4	PAR	1,00	6,79	61,34	27	500
			TERNA	1,00	7,13	76,54	29	500
1,5	7/0,52	0,4	PAR	1,00	7,35	74,83	29	500
			TERNA	1,00	7,73	95,57	31	500
2,5	7/0,67	0,6	PAR	1,00	8,63	103,80	36	500
			TERNA	1,00	9,31	140,39	39	500

1Q - CUA (1 PAR)			Blindagem Geral e Armado – FA - TA				1TQ - CUA (1 TERNA)	
Seção mm <sup>2</sup>	Formação n/mm	Espessura Isolamento mm	Q/TQ	Cobertura mm	Diâmetro Externo mm	Peso Líquido kg/km	Raio Mínimo Curvatura mm	Bobina m.
0,5	7/0,30	0,4	PAR	1,40	10,05	133,50	119	500
			TERNA	1,40	10,34	146,93	123	500
0,75	7/0,37	0,4	PAR	1,40	10,43	145,99	124	500
			TERNA	1,40	10,75	162,62	128	500
1	7/0,43	0,4	PAR	1,40	10,79	158,51	129	500
			TERNA	1,40	11,13	178,52	133	500
1,5	7/0,52	0,4	PAR	1,40	11,35	179,87	135	500
			TERNA	1,40	11,73	206,01	140	500
2,5	7/0,67	0,6	PAR	1,40	12,63	226,83	155	500
			TERNA	1,40	13,11	266,17	161	500

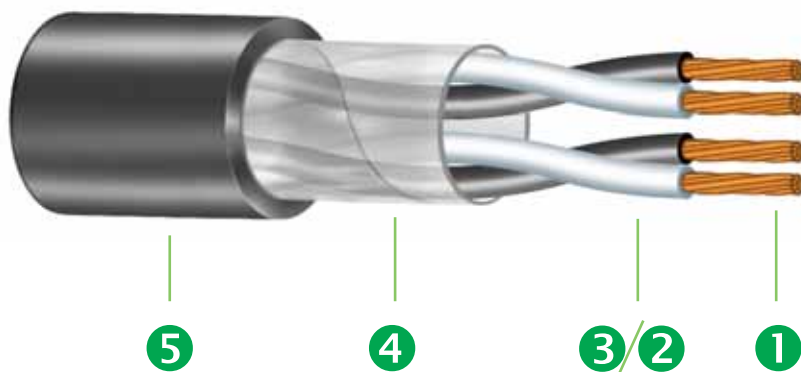
### ⇒ **NOTA:**

✓ Mediante consulta, a **IOPE** se propõe a fornecer cabos com outras características construtivas e/ou de materiais como: condutores estanhados ou com maior grau de flexibilidade; bem como outros tipos de materiais isolantes e de cobertura como: PE, PP, XLPE, etc., cabos com blindagem em malha de cobre nu e estanhado e em fita de cobre.

## SINIOPE 300/500/600/750/1000V

(CABO DE INSTRUMENTAÇÃO)

– Sem Blindagem (SB) – K = Multipares – TK = Multiternas



### APLICAÇÕES

Os cabos **SINIOPE** são indicados para utilização em instrumentação eletrônica para indústria petroquímica, química, cloroquímica, de papel, de celulose, etc., além de sinalização industrial em geral e telemetria.

### CONSTRUÇÃO

- ❶ Condutor: fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, com encordoamento classe 2.
- ❷ Isolação: composto polivinílico (PVC) para temperaturas em regime de 70°C a 105°C.
- ❸ Formação dos pares/ternas: veias torcidas entre si.
- ❹ Enfaixamento: fita não higroscópica de poliéster, aplicada helicoidalmente com sobreposição (100% cobertura).
- ❺ Cobertura: composto polivinílico (PVC), classe térmica de 70°C a 105° C, não propagante de chama, cor preta.
- ❻ Condutor de comunicação (opcional): cabo de cobre nu mole, classe 2 de encordoamento, isolado com PVC, cor azul, localizado no núcleo do cabo.

### IDENTIFICAÇÃO

- ❶ Condutores: branco e preto (pares); branco, preto e vermelho (ternas).
- ❷ Pares/Ternas: numerados correlativamente, sendo que os condutores de cada par/terna tem a mesma numeração.

### NORMAS APLICÁVEIS

NBR-10300, NBR-6880, NBR-5111, NM-280.

## SINIOPE – SEM BLINDAGEM (SB)

Detalhes Construtivos	Número de	Cobertura (mm)	Diâmetro Ext. (mm)	Peso Líquido (kg/km)	Raio Mínimo Curvat. (mm)	Bobina (mts.)	
Seção Nominal: 0,5mm <sup>2</sup> Formação: 7 fios/0,30mm Espessura de Isolação: 0,4mm	PARES K - CUA - 0,5mm <sup>2</sup>						
	2	1,0	8,8	75	34	500	
	4	1,1	10,3	118	40	500	
	6	1,1	11,9	158	46	500	
	8	1,2	13,2	202	50	500	
	10	1,2	14,9	244	57	400	
	12	1,3	15,7	287	60	400	
	14	1,3	16,5	324	63	400	
	16	1,3	17,6	364	68	400	
	18	1,3	18,0	398	69	400	
	20	1,4	18,6	441	71	400	
	24	1,4	21,1	522	81	400	
	36	1,6	24,3	758	92	400	
	TERNAS TK - CUA - 0,5mm <sup>2</sup>						
	4	1,1	11,4	156	45	500	
	12	1,3	17,5	396	69	400	
	16	1,3	19,7	507	77	400	
	24	1,4	23,7	735	93	400	
	Seção Nominal: 0,75mm <sup>2</sup> Formação: 7 fios/0,37mm Espessura de Isolação: 0,4mm	PARES K - CUA - 0,75mm <sup>2</sup>					
		2	1,0	9,5	89	37	500
4		1,1	11,1	144	44	500	
6		1,2	13,0	201	50	500	
8		1,2	14,3	251	56	500	
10		1,3	16,4	312	63	400	
12		1,3	17,0	359	66	400	
14		1,3	17,8	408	69	400	
16		1,4	19,3	467	74	400	
18		1,4	19,7	513	76	400	
20		1,4	20,1	559	78	400	
24		1,5	23,1	674	89	400	
36		1,6	26,4	967	102	400	
TERNAS TK - CUA - 0,75mm <sup>2</sup>							
4		1,1	12,3	193	49	500	
12		1,3	18,0	501	75	400	
16		1,4	21,6	656	86	400	
24		1,5	25,9	954	103	400	



## SINIOPE – SEM BLINDAGEM (SB)

Detalhes Construtivos	Número de	Cobertura (mm)	Diâmetro Ext. (mm)	Peso Líquido (kg/km)	Raio Mínimo Curvat. (mm)	Bobina (mts.)
Secção Nominal: 1mm <sup>2</sup> Formação: 7 fios/0,43mm Espessura de Isolação: 0,4mm	PARES K - CUA - 1mm <sup>2</sup>					
	2	1,0	101,	103	40	500
	4	1,1	11,9	171	47	500
	6	1,2	13,9	241	54	500
	8	1,2	15,3	304	60	500
	10	1,3	17,5	377	68	400
	12	1,3	18,2	437	71	400
	14	1,4	19,3	505	75	400
	16	1,4	20,7	569	80	400
	18	1,4	21,2	627	82	400
	20	1,5	21,8	695	84	400
	24	1,5	24,8	825	96	400
	TERNAS TK - CUA - 1mm <sup>2</sup>					
	4	1,1	13,1	232	52	500
	12	1,3	20,3	614	82	400
	16	1,4	23,2	805	93	400
Secção Nominal: 1,5mm <sup>2</sup> Formação: 7 fios/0,52mm Espessura de Isolação: 0,4mm	PARES K - CUA - 1,5mm <sup>2</sup>					
	2	1,0	11,1	129	43	500
	4	1,2	13,3	226	51	500
	6	1,2	15,3	314	60	500
	8	1,3	17,1	407	67	500
	10	1,3	19,4	498	75	400
	12	1,4	20,3	588	79	400
	14	1,4	21,3	671	83	400
	16	1,5	23,1	768	89	400
	18	1,5	23,6	849	92	400
	20	1,6	24,6	940	94	400
	TERNAS TK - CUA - 1,5mm <sup>2</sup>					
	4	1,2	14,6	311	59	500
	12	1,4	22,7	831	91	400
	16	1,5	25,8	1095	103	400

## SINIOPE – SEM BLINDAGEM (SB)

Detalhes Construtivos	Número de	Cobertura (mm)	Diâmetro Externo (mm)	Peso Líquido (kg/km)	Raio Mínimo Curvatura (mm)	Bobina (mts.)
Seção Nominal: 2,5mm <sup>2</sup> Formação: 7 fios/0,67mm Espessura de Isolação: 0,6mm	PARES K - CUA - 2,5mm <sup>2</sup>					
	2	1,1	13,5	192	56	500
	4	1,3	16,2	341	67	500
	6	1,3	18,7	479	78	500
	8	1,4	20,8	623	87	500
	10	1,5	23,9	775	99	400
	12	1,5	24,9	905	103	400
	14	1,6	26,4	1048	109	400
	TERNAS TK - CUA - 2,5mm <sup>2</sup>					
	4	1,3	17,9	474	52	500

### ⇒ **NOTA:**

✓ Mediante consulta, a **IOPE** poderá fornecer outros lances, números diferentes de pares/ternas; assim como outros tipos de construção, tais como: condutores estanhados, isolamento em PE, PP, XLPE, etc, cabos com blindagem em malha do cobre nu e estanhado, fita de cobre e armados em fita de aço e malha de aço galvanizado.

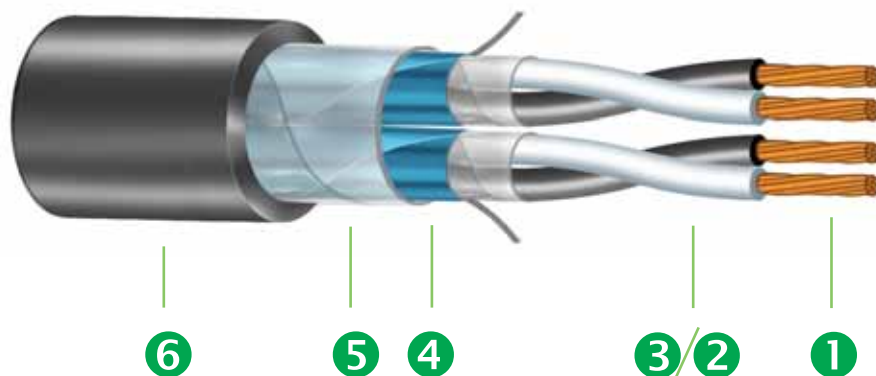
## SINIOPE 300/500/600/750/1000V

(CABO DE INSTRUMENTAÇÃO)

– BLINDAGEM INDIVIDUAL (BI)

– KP - MULTIPARES

– TKP - MULTITERNAS



### APLICAÇÕES

Os cabos **SINIOPE** são indicados para utilização em instrumentação eletrônica para indústria petroquímica, química, cloroquímica, de papel, celulose, etc.; além de sinalização industrial em geral e telemetria.

### CONSTRUÇÃO

- ❶ Condutor: fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, com encordoamento classe 2.
- ❷ Isolação: composto polivinílico (PVC) para temperaturas em regime de 70° C a 105° C.
- ❸ Formação dos pares/ternas: veias torcidas entre si.
- ❹ Blindagem Individual: fita de poliéster aluminizada, aplicada helicoidalmente com sobreposição (100% cobertura), com condutor de dreno 0,5mm<sup>2</sup> de cobre estanhado, flexível e em contato permanente com a parte aluminizada da fita de blindagem.
- ❺ Enfaixamento: fita não higroscópica de poliéster, aplicada helicoidalmente com sobreposição (100% cobertura).
- ❻ Cobertura: composto polivinílico (PVC), classe térmica de 70° C a 105° C não propagante de chama, cor preta.
- ❼ Condutor de comunicação (opcional): cabo de cobre nu mole, classe 2 de encordoamento, isolado com PVC, cor azul, localizado no núcleo do cabo.

### IDENTIFICAÇÃO

- ❶ Condutores: branco e preto (pares); branco, preto e vermelho (ternas).
- ❷ Pares/Ternas: numerados correlativamente, sendo que os condutores de cada par/terna tem a mesma numeração.

### NORMAS APLICÁVEIS

NBR-10300, NBR-6880, NBR-5111 – NM280.

## SINIOPE – BLINDAGEM INDIVIDUAL (BI)

Detalhes Construtivos	Número de	Cobertura (mm)	Diâmetro Ext. (mm)	Peso Líquido (kg/km)	Raio Mínimo Curvat. (mm)	Bobina (mts.)
Seção Nominal: 0,5mm <sup>2</sup> Formação: 7 fios/0,30mm Espessura de Isolação: 0,4mm	PARES KP - CUA - 0,5mm <sup>2</sup>					
	2	1,0	9,5	91	38	500
	4	1,1	11,1	148	45	500
	6	1,1	12,8	202	51	500
	8	1,2	14,3	261	57	500
	10	1,2	16,1	316	64	400
	12	1,3	17,1	374	68	400
	14	1,3	18,0	425	73	400
	16	1,3	19,2	478	77	400
	18	1,3	20,0	536	81	400
	20	1,4	20,6	585	83	400
	24	1,4	23,3	703	93	400
	36	1,6	27,0	1014	109	400
	TERNAS TKP - CUA - 0,5mm <sup>2</sup>					
	4	1,1	18,1	186	49	500
	12	1,3	18,8	484	75	400
	16	1,3	21,2	622	86	400
Seção Nominal: 0,75mm <sup>2</sup> Formação: 7 fios/0,37mm Espessura de Isolação: 0,4mm	PARES KP - CUA - 0,75mm <sup>2</sup>					
	2	1,0	10,1	105	41	500
	4	1,1	12,0	175	49	500
	6	1,2	14,0	247	56	500
	8	1,2	15,4	311	63	500
	10	1,3	17,5	387	70	400
	12	1,3	18,4	449	75	400
	14	1,3	19,6	521	79	400
	16	1,4	21,0	586	85	400
	18	1,4	21,6	647	89	400
	20	1,4	22,4	718	92	400
	24	1,5	25,1	850	103	400
	TERNAS TKP - CUA - 0,75mm <sup>2</sup>					
	4	1,1	13,0	224	53	500
	12	1,3	20,3	592	82	400
	16	1,4	23,1	776	94	400

## SINIOPE – BLINDAGEM INDIVIDUAL (BI)

Detalhes Construtivos	Número de	Cobertura (mm)	Diâmetro Ext. (mm)	Peso Líquido (kg/km)	Raio Mínimo Curvat.(mm)	Bobina (mts.)
Seção Nominal: 1mm <sup>2</sup> Formação: 7 fios/0,43mm Espessura de Isolação: 0,4mm	PARES KP - CUA - 1mm <sup>2</sup>					
	2	1,0	10,8	120	44	500
	4	1,1	12,7	203	52	500
	6	1,2	14,9	288	60	500
	8	1,2	16,5	366	67	500
	10	1,3	18,7	457	76	400
	12	1,3	19,7	529	80	400
	14	1,4	21,0	613	85	400
	16	1,4	22,4	691	91	400
	18	1,5	23,3	775	95	400
	20	1,5	24,0	849	99	400
	TERNAS TKP - CUA - 1mm <sup>2</sup>					
	4	1,1	13,9	264	57	500
	12	1,3	21,7	708	89	400
	16	1,4	24,7	929	101	400
	Seção Nominal: 1,5mm <sup>2</sup> Formação: 7 fios/0,52mm Espessura de Isolação: 0,4mm	PARES KP - CUA - 1,5mm <sup>2</sup>				
2		1,0	11,8	147	48	500
4		1,2	14,2	260	58	500
6		1,2	16,3	263	66	500
8		1,3	18,3	472	75	500
10		1,4	20,8	586	83	400
12		1,4	21,9	685	89	400
14		1,5	23,3	794	95	400
16		1,5	24,9	896	101	400
18		1,5	25,7	993	105	400
20		1,6	26,7	1101	109	400
TERNAS TKP - CUA - 1,5mm <sup>2</sup>						
4		1,2	15,4	345	63	500
12		1,4	24,1	932	99	400

## SINIOPE – BLINDAGEM INDIVIDUAL (BI)

Detalhes Construtivos	Número de	Cobertura (mm)	Diâmetro Ext. (mm)	Peso Líquido (kg/km)	Raio Mínimo Curvat. (mm)	Bobina (mts.)
Seção Nominal: 2,5mm <sup>2</sup> Formação: 7 fios/0,67mm Espessura de Isolação: 0,6mm	PARES KP - CUA - 2,5mm <sup>2</sup>					
	2	1,1	14,3	212	62	500
	4	1,3	17,2	378	74	500
	6	1,3	19,8	533	85	500
	8	1,4	22,2	694	96	500
	10	1,5	25,3	863	108	400
	12	1,6	26,8	1022	116	400
	TERNAS TKP - CUA - 2,5mm <sup>2</sup>					
	4	1,3	18,7	511	81	500

### ⇒ **NOTA:**

✓ Mediante consulta, a **IOPE** poderá fornecer outros lances, números diferentes de pares/ternas; assim como outros tipos de construção, tais como: condutores estanhados, isolação em PE, PP, XLPE, etc., cabos com blindagem em malha de cobre nu e estanhado, fita de cobre e armado em fita de aço e malha de aço galvanizado.



## SINIOPE – BLINDAGEM GERAL (BG)

Detalhes Construtivos	Número de	Cobertura (mm)	Diâmetro Ext. (mm)	Peso Líquido (kg/km)	Raio Mínimo Curvat. (mm)	Bobina (mts.)
Seção Nominal: 0,5mm <sup>2</sup> Formação: 7 fios/0,30mm Espessura de Isolação: 0,4mm	PARES L - CUA - 0,5mm <sup>2</sup>					
	2	1,0	9,0	82	35	500
	4	1,1	10,1	126	41	500
	6	1,1	12,0	167	47	500
	8	1,2	13,4	212	51	500
	10	1,2	15,1	254	58	400
	12	1,3	15,9	297	60	400
	14	1,3	16,6	334	63	400
	16	1,3	17,8	374	68	400
	18	1,3	18,2	409	70	400
	20	1,4	18,7	452	71	400
	24	1,4	21,2	534	81	400
	36	1,6	24,5	771	93	400
	TERNAS TL - CUA - 0,5mm <sup>2</sup>					
	4	1,1	11,5	164	45	500
	12	1,3	17,7	406	69	400
	16	1,3	19,9	518	78	400
	24	1,4	23,8	747	94	400
Seção Nominal: 0,75mm <sup>2</sup> Formação: 7 fios/0,37mm Espessura de Isolação: 0,4mm	PARES L - CUA - 0,75mm <sup>2</sup>					
	2	1,0	9,6	96	38	500
	4	1,1	11,3	152	44	500
	6	1,2	13,2	210	51	500
	8	1,2	14,4	261	56	500
	10	1,3	16,5	322	64	400
	12	1,3	17,2	370	67	400
	14	1,3	18,0	418	70	400
	16	1,4	19,5	478	75	400
	18	1,4	19,9	524	77	400
	20	1,4	20,3	571	79	400
	24	1,5	23,2	686	89	400
	36	1,6	26,6	981	103	400
	TERNAS TL - CUA - 0,75mm <sup>2</sup>					
	4	1,1	12,4	202	49	500
	12	1,3	19,1	512	76	400
	16	1,4	21,8	667	87	400
	24	1,5	26,1	967	103	400



## SINIOPE BLINDAGEM GERAL (BG)

Detalhes Construtivos	Número de	Cobertura (mm)	Diâmetro Ext. (mm)	Peso Líquido (kg/km)	Raio Mínimo Curvat. (mm)	Bobina (mts.)
Seção Nominal: 1mm <sup>2</sup> Formação: 7 fios/0,43mm Espessura de Isolação: 0,4mm	PARES L - CUA - 1mm <sup>2</sup>					
	2	1,0	10,3	111	41	500
	4	1,1	12,1	179	47	500
	6	1,2	14,1	250	54	500
	8	1,2	15,4	313	60	500
	10	1,3	17,7	388	68	400
	12	1,3	18,4	447	72	400
	14	1,4	19,5	516	75	400
	16	1,4	20,9	581	81	400
	18	1,4	21,3	639	83	400
	20	1,5	22,0	707	85	400
	24	1,5	24,9	838	97	400
	TERNAS TL - CUA - 1mm <sup>2</sup>					
	4	1,1	13,3	241	53	500
	12	1,3	20,5	625	83	400
	16	1,4	23,3	818	93	400
Seção Nominal: 1,5mm <sup>2</sup> Formação: 7 fios/0,52mm Espessura de Isolação: 0,4mm	PARES L - CUA - 1,5mm <sup>2</sup>					
	2	1,0	11,2	138	44	500
	4	1,2	13,4	235	52	500
	6	1,2	15,5	324	61	500
	8	1,3	17,2	417	67	500
	10	1,3	19,5	509	76	400
	12	1,4	20,5	600	79	400
	14	1,4	21,5	683	84	400
	16	1,5	23,2	781	90	400
	18	1,5	23,8	861	93	400
	20	1,6	24,5	953	95	400
	24	1,6	27,8	1132	108	400
	TERNAS TL - CUA - 1,5mm <sup>2</sup>					
	4	1,2	14,8	320	59	500
	12	1,4	22,9	846	91	400
	16	1,5	26,0	1108	104	400

## SINIOPE - BLINDAGEM GERAL (BG)

Detalhes Construtivos	Número de	Cobertura (mm)	Diâmetro Ext. (mm)	Peso Líquido (kg/km)	Raio Mínimo Curvat. (mm)	Bobina (mts.)
Seção Nominal: 2,5mm <sup>2</sup> Formação: 7 fios/0,67mm Espessura de Isolação: 0,6mm	PARES L - CUA - 2,5mm <sup>2</sup>					
	2	1,1	13,7	201	57	500
	4	1,3	16,3	351	68	500
	6	1,3	18,9	490	78	500
	8	1,4	21,0	634	87	500
	10	1,5	24,1	787	100	400
	12	1,5	25,0	918	104	400
	14	1,6	26,5	1062	110	400
	TERNAS TL - CUA - 2,5mm <sup>2</sup>					
	4	1,3	18,0	485	76	500

### ⇒ **NOTA:**

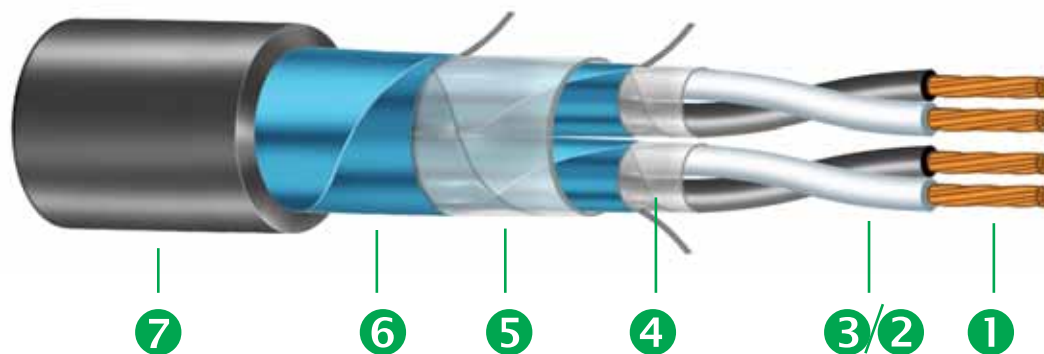
✓ Mediante consulta, a **IOPE** poderá fornecer outros lances, números diferentes de pares/ternas; assim como outros tipos de construção, tais como: condutores estanhados, isolação em PE, PP, XLPE, etc., cabos com blindagem em malha de cobre nu e estanhado, fita de cobre e armado em fita de aço e malha de aço galvanizado.

## SINIOPE 300/500/600/750/1000V

(CABO DE INSTRUMENTAÇÃO)

BLINDAGEM INDIVIDUAL E GERAL (BIG) – LP - Multipares

TLP - Multiternas



### APLICAÇÕES

Os cabos **SINIOPE** são indicados para utilização em instrumentação eletrônica para indústria petroquímica, química, cloroquímica, de papel, celulose, etc.; além de sinalização industrial em geral e telemetria.

### CONSTRUÇÃO

- 1 Condutor: fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, com encordoamento classe 2.
- 2 Isolação: composto polivinílico (PVC) para temperaturas em regime de 70° C a 105° C.
- 3 Formação dos pares/ternas: veias torcidas entre si.
- 4 Blindagem Individual: fita de poliéster aluminizada aplicada helicoidalmente com sobreposição (100% cobertura), com condutor de dreno 0,5mm<sup>2</sup> de cobre estanhado, flexível e em contato permanente com a parte aluminizada da fita de blindagem.
- 5 Enfaixamento: fita não higroscópica de poliéster, aplicada helicoidalmente com sobreposição (100% cobertura).
- 6 Blindagem Coletiva: fita de poliéster aluminizada aplicada helicoidalmente com sobreposição (100% cobertura), com condutor de dreno 0,5mm<sup>2</sup> de cobre estanhado, flexível e em contato permanente com a parte aluminizada da fita de blindagem.
- 7 Cobertura: composto polivinílico (PVC), classe térmica de 70° C a 105° C não propagante de chama, cor preta.
- 8 Condutor de comunicação (opcional): cabo de cobre nu mole, classe 2 de encordoamento, isolado com PVC, cor azul, localizado no núcleo do cabo.

### IDENTIFICAÇÃO

- 1 Condutores: branco e preto (pares); branco, preto e vermelho (ternas).
- 2 Pares/Ternas: numerados correlativamente, sendo que os condutores de cada par/terna tem a mesma numeração.

### NORMAS APLICÁVEIS

NBR-10300, NBR-6880, NBR-5111, NM-280.

## SINIOPE – BLINDAGEM INDIVIDUAL E GERAL (BIG)

Detalhes Construtivos	Número de	Cobertura (mm)	Diâmetro Ext.o (mm)	Peso Líquido (kg/km)	Raio Mínimo Curvat. (mm)	Bobina (mts.)	
Secção Nominal: 0,5mm <sup>2</sup> Formação: 7 fios/0,30mm Espessura de Isolação: 0,4mm	PARES LP - CUA - 0,5mm <sup>2</sup>						
	2	1,0	9,5	99	39	500	
	4	1,1	11,3	157	45	500	
	6	1,1	12,9	211	52	500	
	8	1,2	14,5	271	57	500	
	10	1,2	16,2	327	65	400	
	12	1,3	17,2	385	69	400	
	14	1,3	18,2	436	73	400	
	16	1,3	19,4	489	78	400	
	18	1,4	20,2	548	81	400	
	20	1,4	20,7	597	84	400	
	24	1,5	23,4	716	93	400	
	36	1,6	27,0	1028	110	400	
	TERNAS TLP - CUA - 0,5mm <sup>2</sup>						
	4	1,1	17,3	195	49	500	
	12	1,3	18,9	495	76	400	
	16	1,3	21,3	635	87	400	
	24	1,5	25,8	932	104	400	
	Secção Nominal: 0,75mm <sup>2</sup> Formação: 7 fios/0,37mm Espessura de Isolação: 0,4mm	PARES LP - CUA - 0,75mm <sup>2</sup>					
		2	1,0	10,3	113	42	500
4		1,1	12,1	183	49	500	
6		1,2	14,1	256	56	500	
8		1,2	15,6	322	63	500	
10		1,3	17,7	397	71	400	
12		1,3	18,6	460	76	400	
14		1,4	19,8	532	80	400	
16		1,4	21,1	598	85	400	
18		1,4	21,8	659	89	400	
20		1,5	22,6	730	93	400	
24		1,5	25,3	863	103	400	
TERNAS TLP - CUA - 0,75mm <sup>2</sup>							
4		1,1	13,2	233	53	500	
12		1,3	20,4	604	83	400	
16		1,4	23,3	788	95	400	

## SINIOPE – COM BLINDAGEM INDIVIDUAL E GERAL (BIG)

Detalhes Construtivos	Número de	Cobertura (mm)	Diâmetro Ext. (mm)	Peso Líquido (kg/km)	Raio Mínimo Curvat. (mm)	Bobina (mts.)	
Seção Nominal: 1mm <sup>2</sup> Formação: 7 fios/0,43mm Espessura de Isolação: 0,4mm	PARES LP - CUA - 1mm <sup>2</sup>						
	2	1,0	11,0	129	45	500	
	4	1,1	12,9	202	53	500	
	6	1,2	15,0	298	61	500	
	8	1,2	16,6	376	68	500	
	10	1,3	18,9	465	76	400	
	12	1,3	19,9	540	81	400	
	14	1,4	21,2	625	86	400	
	16	1,4	22,6	704	92	400	
	18	1,5	23,5	788	96	400	
	20	1,5	24,2	861	99	400	
	24	1,6	27,3	1032	111	400	
	TERNAS TLP - CUA - 1mm <sup>2</sup>						
	4	1,1	14,0	274	57	500	
	12	1,3	21,9	720	90	400	
	16	1,4	24,9	942	102	400	
	Seção Nominal: 1,5mm <sup>2</sup> Formação: 7 fios/0,52mm Espessura de Isolação: 0,4mm	PARES LP - CUA - 1,5mm <sup>2</sup>					
		2	1,0	12,0	156	49	500
		4	1,2	14,3	269	58	500
6		1,2	16,5	373	67	500	
8		1,3	18,5	483	75	500	
10		1,4	21,0	598	84	400	
12		1,4	22,1	697	90	400	
14		1,5	23,5	807	95	400	
16		1,5	25,1	909	102	400	
18		1,5	25,9	1006	106	400	
20		1,6	26,8	1115	110	400	
TERNAS TLP - CUA - 1,5mm <sup>2</sup>							
4		1,2	15,6	354	53	500	
12		1,4	24,2	944	66	400	
16		1,5	27,7	1039	113	400	

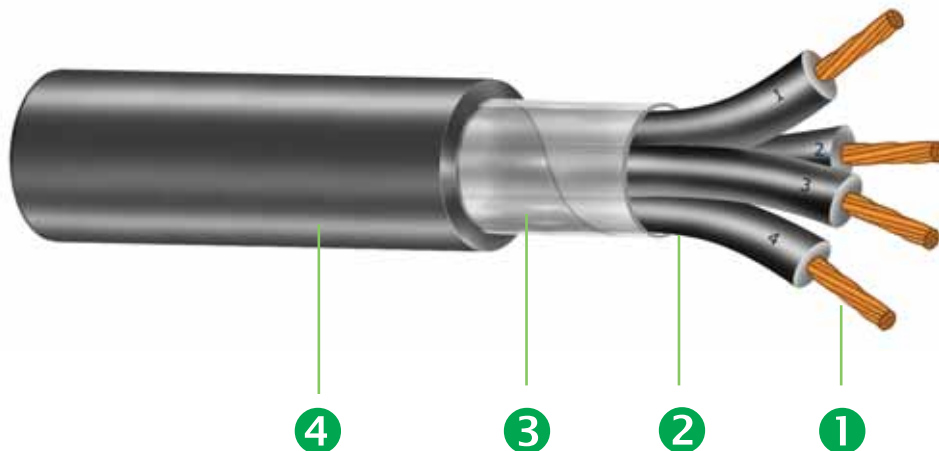
## SINIOPE – BLINDAGEM INDIVIDUAL E GERAL (BIG)

Detalhes Construtivos	Número de	Cobertura (mm)	Diâmetro Ext. (mm)	Peso Líquido (kg/km)	Raio Mínimo Curvat. (mm)	Bobina (mts.)
Secção Nominal: 2,5mm <sup>2</sup> Formação: 7 fios/0,67mm Espessura de Isolação: 0,6mm	PARES LP - CUA - 2,5mm <sup>2</sup>					
	2	1,1	14,5	221	62	500
	4	1,3	17,3	388	74	500
	6	1,3	20,0	544	85	500
	8	1,4	22,4	707	97	500
	10	1,5	25,5	876	109	400
	TERNAS TLP - CUA - 2,5mm <sup>2</sup>					
	4	1,3	18,9	522	81	500

### ⇒ **NOTA:**

✓ Mediante consulta, a **IOPE** poderá fornecer outros lances, números diferentes de pares/ternas; assim como outros tipos de construção, tais como: condutores estanhados, isolamento em PE, PP, XLPE, etc., cabos com blindagem em malha de cobre nu e estanhado, fita de cobre e armado em fita de aço e malha de aço galvanizado.

## CABOS DE COMANDO E CONTROLE CONIOPE FL2 - 500/1000V



### APLICAÇÕES

Os cabos **CONIOPE FL2** podem ser utilizados em circuitos de operação e controle de usinas elétricas, subestações transformadoras, ferrovias e metróvias; em intertravamento e controle industrial, no comando de equipamentos elétricos e sinalização.

### CONSTRUÇÃO

- ❶ Condutor: cobre eletrolítico nu, têmpera mole, com encordoamento classe 2.
- ❷ Isolação: composto polivinílico (PVC/A), adequado para até 70° Celsius no condutor em regime permanente.
- ❸ Enfaixamento: fita não higroscópica e separadora para facilitar a remoção da cobertura.
- ❹ Cobertura: composto polivinílico (PVC ST-1), resistente à abrasão e umidade, e não propagante de chama; cor preta.

### IDENTIFICAÇÃO

Veias numeradas seqüencialmente, do número 1 ao número total de condutores.

### NORMAS APLICÁVEIS

NBR-7289, NBR-6251, NBR-6880, NBR-5111 – NM280.

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 0,5mm <sup>2</sup> - 500 V Seção nominal do condutor: 0,5mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/0,30mm Espessura da isolação: 0,6mm	2	1,0	6,4	49
	3	1,0	6,7	58
	4	1,0	7,3	69
	5	1,0	7,9	79
	6	1,0	8,5	94
	7	1,0	8,5	98
	8	1,1	9,4	120
	9	1,1	10,0	135
	10	1,1	10,9	140
	11	1,1	10,9	150
	12	1,1	11,2	160
	13	1,1	11,7	175
	14	1,1	11,7	180
	15	1,2	12,5	200
	16	1,2	12,5	210
	17	1,2	13,2	220
	18	1,2	13,2	230
	19	1,2	13,2	240
	20	1,2	13,8	255
	21	1,2	13,8	265
	22	1,2	14,5	280
	23	1,2	14,5	290
	24	1,2	15,3	295
	25	1,2	15,3	305

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 0,75mm <sup>2</sup> - 500 V Seção nominal do condutor: 0,75mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/0,37mm Espessura da isolação: 0,6mm	2	1,0	6,8	57
	3	1,0	7,2	70
	4	1,0	7,8	83
	5	1,0	8,5	97
	6	1,0	9,4	120
	7	1,0	9,4	130
	8	1,1	10,1	150
	9	1,1	10,8	170
	10	1,1	11,7	175
	11	1,1	11,7	190
	12	1,1	12,0	200
	13	1,2	12,9	220
	14	1,2	12,9	235
	15	1,2	13,5	250
	16	1,2	13,5	260
	17	1,2	14,2	275
	18	1,2	14,2	290
	19	1,2	14,2	300
	20	1,2	14,9	320
	21	1,2	14,9	335
	22	1,3	15,9	360
	23	1,3	15,9	375
	24	1,3	16,8	380
	25	1,3	16,8	395

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 1mm <sup>2</sup> - 500 V Seção nominal do condutor: 1mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/0,43mm Espessura da isolação: 0,6mm	2	1,0	7,2	65
	3	1,0	7,5	81
	4	1,0	8,2	97
	5	1,0	8,9	115
	6	1,0	9,8	145
	7	1,0	9,8	150
	8	1,1	10,6	175
	9	1,1	11,4	200
	10	1,2	12,5	215
	11	1,2	12,5	230
	12	1,2	12,9	250
	13	1,2	13,6	265
	14	1,2	13,6	280
	15	1,2	14,3	300
	16	1,2	14,3	315
	17	1,2	15,0	335
	18	1,2	15,0	350
	19	1,2	15,0	365
	20	1,3	16,0	395
	21	1,3	16,0	410
	22	1,3	16,8	435
	23	1,3	16,8	450
	24	1,3	17,7	460
	25	1,4	17,7	475

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).



Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 1,5mm <sup>2</sup> - 1KV Seção nominal do condutor: 1,5mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/0,52mm Espessura da isolamento: 0,8mm	2	1,0	8,6	100
	3	1,1	9,3	120
	4	1,1	10,1	145
	5	1,1	11,0	175
	6	1,1	12,0	205
	7	1,1	12,0	220
	8	1,2	13,2	260
	9	1,2	14,1	300
	10	1,2	15,4	310
	11	1,2	15,4	330
	12	1,3	16,1	365
	13	1,3	16,9	395
	14	1,3	16,9	415
	15	1,3	17,8	450
	16	1,3	17,8	470
	17	1,4	19,0	510
	18	1,4	19,0	530
	19	1,4	19,0	550
	20	1,4	20,0	590
	21	1,4	20,0	610
	22	1,4	20,9	650
	23	1,4	20,9	670
	24	1,5	22,4	700
	25	1,5	22,4	720

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 2,5mm <sup>2</sup> - 1KV Seção nominal do condutor: 2,5mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/0,67mm Espessura da isolamento: 0,8mm	2	1,1	9,7	140
	3	1,1	10,3	160
	4	1,1	11,2	195
	5	1,1	12,3	240
	6	1,1	13,6	285
	7	1,1	13,6	310
	8	1,2	14,7	360
	9	1,3	16,0	420
	10	1,3	17,5	435
	11	1,3	17,5	470
	12	1,3	18,0	510
	13	1,4	19,2	560
	14	1,4	19,2	590
	15	1,4	20,2	640
	16	1,4	20,2	670
	17	1,4	21,3	710
	18	1,4	21,3	740
	19	1,4	21,3	770
	20	1,5	22,6	840
	21	1,5	22,6	870
	22	1,5	23,8	920
	23	1,5	23,8	960
	24	1,5	25,2	980
	25	1,5	25,2	1010

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 4mm <sup>2</sup> - 1KV Seção nominal do condutor: 4mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/0,85mm Espessura da isolamento: 1,0mm	2	1,1	11,5	195
	3	1,2	12,3	235
	4	1,2	13,5	290
	5	1,2	14,8	360
	6	1,3	16,4	435
	7	1,3	16,4	465
	8	1,3	17,8	550
	9	1,3	19,4	640
	10	1,4	21,1	670
	11	1,4	21,1	720
	12	1,5	22,0	790
	13	1,5	23,2	850
	14	1,5	23,2	900
	15	1,5	24,5	980
	16	1,5	24,5	1030
	17	1,6	26,1	1090
	18	1,6	26,1	1150
	19	1,6	26,1	1200
	20	1,6	27,5	1280
	21	1,6	27,5	1330

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 6mm <sup>2</sup> - 1KV Seção nominal do condutor: 6mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/1,04mm Espessura da isolação: 1,0mm	2	1,2	13,6	275
	3	1,2	14,4	320
	4	1,2	15,8	435
	5	1,3	17,6	520
	6	1,3	19,3	610
	7	1,3	19,3	660
	8	1,4	21,2	780
	9	1,5	23,0	910
	10	1,5	25,2	950
	11	1,5	25,2	1030
	12	1,5	26,0	1110
	13	1,6	27,6	1220
	14	1,6	27,6	1290

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

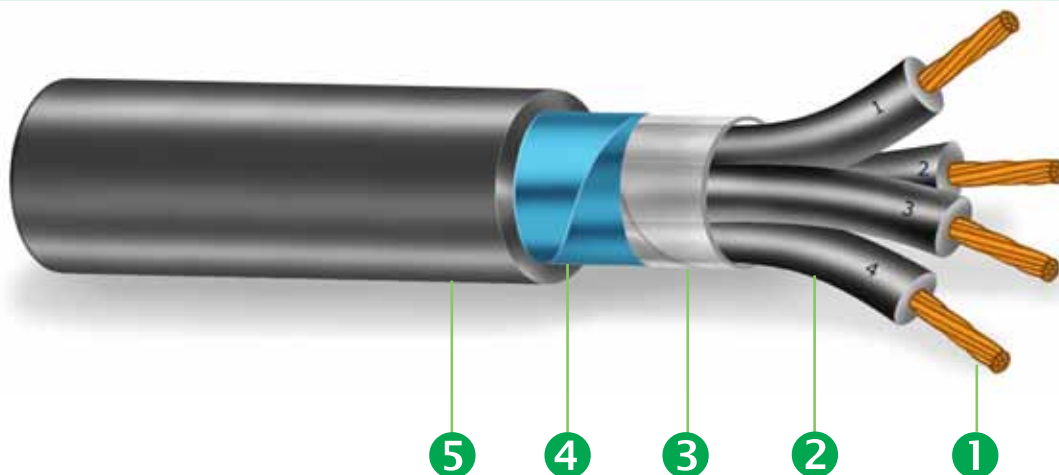
## ⇒ **NOTA:**

✓ A **IOPE** mediante consulta prévia poderá fornecer cabos com outras características construtivas e/ou de materiais, tais como: condutores estanhados, outras formações, blindagens e/ou armadura, outros materiais de isolação e cobertura, identificação dos condutores por cores, encordoamento flexível classe 5, número maior de condutores, seção nominal de 10mm<sup>2</sup>, etc.

Termoplásticos: NBR 7289

Termofixos: NBR 7290

## CABOS DE COMANDO E CONTROLE CONIOPE FL2 - AL - 500/1000V



### APLICAÇÕES

Os cabos **CONIOPE FL2-AL** podem ser utilizados em circuitos de operação e controle de usinas elétricas, subestações transformadoras, ferrovias e metrovias; em intertravamento e controle industrial, no comando de equipamentos elétricos e sinalização.

### CONSTRUÇÃO

- ❶ Condutor: cobre eletrolítico nu, têmpera mole, com encordoamento classe 2.
- ❷ Isolação: composto polivinílico (PVC/A), adequado para até 70° Celsius no condutor em regime permanente.
- ❸ Enfaixamento: fita não higroscópica e separadora para facilitar a remoção da cobertura.
- ❹ Blindagem eletrostática: fita de poliéster aluminizada aplicada helicoidalmente com sobreposição (100% de recobrimento), com condutor de dreno em cobre estanhado, formação flexível, 0,5mm<sup>2</sup> de cobre estanhado, flexível em contato permanente com a parte aluminizada da fita de blindagem.
- ❺ Cobertura: composto polivinílico (PVC ST-1), resistente à abrasão e umidade, e não propagante de chama; cor preta.

### IDENTIFICAÇÃO

Veias numeradas seqüencialmente, do número 1 ao número total de condutores.

### NORMAS APLICÁVEIS

NBR-7289, NBR-6251, NBR-6880, NBR-5111 – NM280.

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
	2	1,0	6,9	54
	3	1,0	7,2	63
	4	1,0	7,8	74
	5	1,0	8,4	74
	6	1,0	9,0	99
	7	1,0	9,0	103
	8	1,1	9,9	125
	9	1,1	10,5	140
	10	1,1	11,4	145
	11	1,1	11,4	155
	12	1,1	11,7	165
	13	1,1	12,2	180
	14	1,1	12,2	185
	15	1,2	12,9	205
	16	1,2	13,0	215
	17	1,2	13,7	225
	18	1,2	13,7	235
	19	1,2	13,7	245
	20	1,2	14,3	260
	21	1,2	14,3	270
	22	1,2	15,0	285
	23	1,2	15,0	295
	24	1,2	15,8	300
	25	1,2	15,8	310

CABO CONIOPE FL2 - AL  
0,5mm<sup>2</sup> - 500V  
Seção nominal do condutor: 0,5mm<sup>2</sup>  
Formação do Condutor: 7 fios/0,53mm  
Espessura da isolamento: 0,6mm

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
	2	1,0	7,3	62
	3	1,0	7,7	75
	4	1,0	8,3	88
	5	1,0	9,0	102
	6	1,0	9,9	125
	7	1,0	9,9	135
	8	1,1	10,6	155
	9	1,1	11,3	175
	10	1,1	12,2	180
	11	1,1	12,2	195
	12	1,1	12,5	205
	13	1,2	13,4	225
	14	1,2	13,4	240
	15	1,2	14,0	255
	16	1,2	14,0	265
	17	1,2	14,7	280
	18	1,2	14,7	295
	19	1,2	14,7	305
	20	1,2	15,4	325
	21	1,2	15,4	340
	22	1,3	15,4	365
	23	1,3	15,4	380
	24	1,3	17,3	385
	25	1,3	17,3	400

CABO CONIOPE FL2 - AL  
0,75mm<sup>2</sup> - 500V  
Seção nominal do condutor: 0,75mm<sup>2</sup>  
Formação do Condutor: 7 fios/0,37mm  
Espessura da isolamento: 0,6mm

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
	2	1,0	7,7	70
	3	1,0	8,0	86
	4	1,0	8,7	102
	5	1,0	9,4	120
	6	1,0	10,3	150
	7	1,0	10,3	155
	8	1,1	11,1	180
	9	1,1	11,9	205
	10	1,2	13,0	220
	11	1,2	13,0	235
	12	1,2	13,4	255
	13	1,2	14,1	270
	14	1,2	14,1	285
	15	1,2	14,8	305
	16	1,2	14,8	320
	17	1,2	15,5	340
	18	1,2	15,5	355
	19	1,2	15,5	370
	20	1,3	16,5	400
	21	1,3	16,5	415
	22	1,3	17,3	440
	23	1,3	17,3	455
	24	1,3	18,2	465
	25	1,4	18,2	480

CABO CONIOPE FL2 - AL  
1mm<sup>2</sup> - 500V  
Seção nominal do condutor: 1mm<sup>2</sup>  
Formação do Condutor: 7 fios/0,43mm  
Espessura da isolamento: 0,6mm

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 - AL 1,5mm <sup>2</sup> - 1KV Seção nominal do condutor: 1,5mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/0,52mm Espessura da isolação: 0,8mm	2	1,0	9,1	105
	3	1,1	9,8	125
	4	1,1	10,6	150
	5	1,1	11,5	180
	6	1,1	12,5	210
	7	1,1	12,4	225
	8	1,2	13,7	265
	9	1,2	14,6	305
	10	1,2	15,9	315
	11	1,2	15,9	335
	12	1,3	16,6	370
	13	1,3	17,4	400
	14	1,3	17,4	420
	15	1,3	18,3	455
	16	1,3	18,3	475
	17	1,4	19,5	515
	18	1,4	19,5	535
	19	1,4	19,5	555
	20	1,4	20,5	595
	21	1,4	20,5	615
	22	1,4	21,4	655
	23	1,4	21,4	675
	24	1,5	22,9	705
	25	1,5	22,9	725

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 - AL 2,5mm <sup>2</sup> - 1KV Seção nominal do condutor: 2,5mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/0,67mm Espessura da isolação: 0,8mm	2	1,1	10,2	145
	3	1,1	10,8	165
	4	1,1	11,7	200
	5	1,1	12,8	245
	6	1,1	14,1	290
	7	1,1	14,1	315
	8	1,2	15,2	365
	9	1,3	16,5	425
	10	1,3	18,0	440
	11	1,3	18,0	475
	12	1,3	18,5	515
	13	1,4	19,7	565
	14	1,4	19,7	595
	15	1,4	20,7	645
	16	1,4	20,7	675
	17	1,4	21,8	715
	18	1,4	21,8	745
	19	1,4	21,8	775
	20	1,5	23,1	845
	21	1,5	23,1	875
	22	1,5	24,3	925
	23	1,5	24,3	965
	24	1,5	25,7	985
	25	1,5	25,7	1015

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 - AL 4mm <sup>2</sup> - 1KV Seção nominal do condutor: 4mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/0,85mm Espessura da isolação: 1,0mm	2	1,1	12,0	200
	3	1,2	12,8	240
	4	1,2	14,0	295
	5	1,2	15,3	365
	6	1,3	16,9	440
	7	1,3	16,8	470
	8	1,3	18,3	555
	9	1,3	19,9	645
	10	1,4	21,6	675
	11	1,4	21,6	725
	12	1,5	22,5	795
	13	1,5	23,7	855
	14	1,5	23,7	905
	15	1,5	25,0	985
	16	1,5	25,0	1035
	17	1,6	26,6	1095
	18	1,6	26,6	1155
	19	1,6	26,6	1205
	20	1,6	28,0	1285
	21	1,6	28,0	1335

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 - AL 6mm <sup>2</sup> - 1KV Seção nominal do condutor: 6mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/1,04mm Espessura da isolação: 1,0mm	2	1,2	14,1	280
	3	1,2	14,9	325
	4	1,2	16,3	440
	5	1,3	18,1	525
	6	1,3	19,8	615
	7	1,3	19,8	665
	8	1,4	21,7	785
	9	1,5	23,5	915
	10	1,5	25,7	955
	11	1,5	25,7	1035
	12	1,5	26,5	1115
	13	1,6	28,1	1225
	14	1,6	28,1	1295

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

## ⇒ **NOTA:**

✓ A **IOPE** mediante consulta prévia poderá fornecer cabos com outras características construtivas e/ou de materiais, tais como: condutores estanhados, outras formações, blindagens e/ou armadura, outros materiais de isolação e cobertura, identificação dos condutores por cores, encordoamento flexível classe 5, número maior de condutores, seção nominal de 10mm<sup>2</sup>, etc.

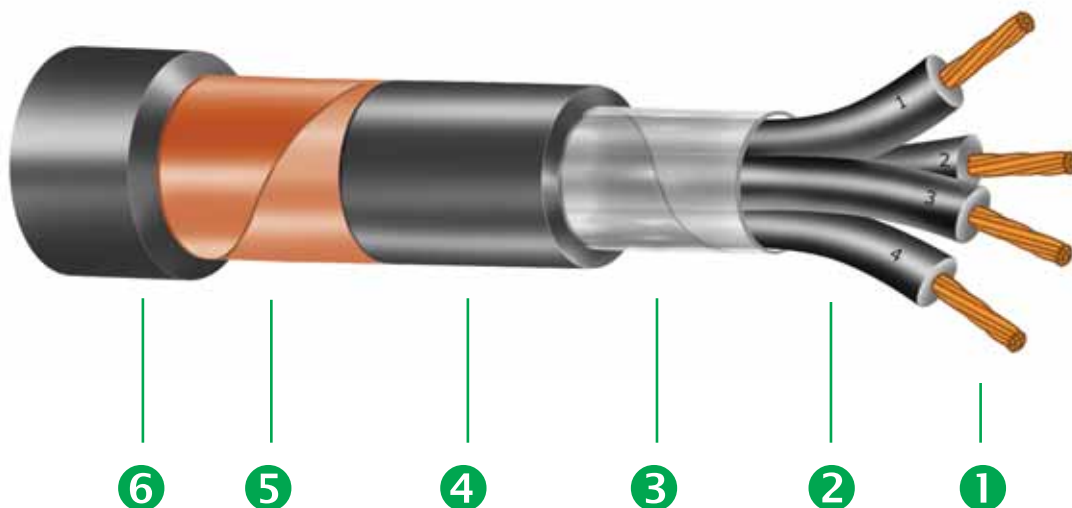
Termoplásticos: NBR 7289

Termofixos: NBR 7290

# CABOS DE COMANDO E CONTROLE

## CONIOPE FL2 – FC – 500/1000V

(BLINDADO COM FITA DE COBRE)



## Aplicações

Os cabos **CONIOPE FL2 - FC** podem ser utilizados em circuitos de operação e controle de usinas elétricas, subestações transformadoras, ferrovias e metrovias, em intertravamento e controle industrial, no comando de equipamentos elétricos e sinalização.

## Construção

- ❶ Condutor: cobre eletrolítico nu, têmpera mole, com encordoamento classe 2.
- ❷ Isolação: composto polivinílico (PVC/A), adequado para até 70 Celsius no condutor em regime permanente.
- ❸ Enfaixamento: fita não higroscópica e separadora para facilitar a remoção da capa interna.
- ❹ Capa interna: composto de PVC com as mesmas características de cobertura.
- ❺ Blindagem: fita de cobre aplicada helicoidalmente com sobreposição (100% cobertura)
- ❻ Cobertura: composto polivinílico (PVC ST-1), resistente à abrasão e umidade, e não propagante de chama; cor preta.

## Identificação

Veias numeradas sequencialmente, do número 1 ao número total de condutores.

## Normas Aplicáveis

NBR-7289, NM-280, NBR-5111.

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 - FC x 0,5mm <sup>2</sup> - 500V Seção nominal do condutor: 0,5mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/0,30mm Espessura da isolação: 0,6mm	2	1,4	9,6	120
	3	1,4	9,9	135
	4	1,4	10,5	155
	5	1,4	11,1	170
	6	1,4	11,7	195
	7	1,4	11,7	200
	8	1,4	12,4	220
	9	1,4	13,0	245
	10	1,4	13,9	255
	11	1,4	13,9	265
	12	1,4	14,2	280
	13	1,4	14,7	295
	14	1,4	14,7	305
	15	1,4	15,3	320
	16	1,4	15,3	330
	17	1,4	16,0	350
	18	1,4	16,0	360
	19	1,4	16,0	365
	20	1,4	16,6	390
	21	1,4	16,6	400
	22	1,4	17,3	420
	23	1,4	17,3	430
	24	1,4	18,1	445
	25	1,4	18,1	450

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 - FC x 0,75mm <sup>2</sup> - 500V Seção nominal do condutor: 0,75mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/0,37mm Espessura da isolação: 0,6mm	2	1,4	10,0	135
	3	1,4	10,4	150
	4	1,4	11,0	170
	5	1,4	11,7	195
	6	1,4	12,4	220
	7	1,4	12,4	230
	8	1,4	13,1	255
	9	1,4	13,8	285
	10	1,4	14,7	300
	11	1,4	14,7	310
	12	1,4	15,0	325
	13	1,4	15,7	350
	14	1,4	15,7	360
	15	1,4	16,3	380
	16	1,4	16,3	395
	17	1,4	17,0	415
	18	1,4	17,0	425
	19	1,4	17,0	440
	20	1,4	17,7	465
	21	1,4	17,7	475
	22	1,4	18,5	510
	23	1,4	18,5	520
	24	1,4	19,4	540
	25	1,4	19,4	550

Acondicionamento: Bobina com 500 mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 - FC x 1mm <sup>2</sup> - 500V Seção nominal do condutor: 1mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/0,43mm Espessura da isolação: 0,6mm	2	1,4	10,4	145
	3	1,4	10,7	165
	4	1,4	11,4	190
	5	1,4	12,1	215
	6	1,4	12,8	250
	7	1,4	12,8	255
	8	1,4	13,6	290
	9	1,4	14,4	320
	10	1,4	15,3	340
	11	1,4	15,7	355
	12	1,4	16,4	375
	13	1,4	16,4	400
	14	1,4	16,4	415
	15	1,4	17,1	440
	16	1,4	17,1	455
	17	1,4	17,8	480
	18	1,4	17,8	495
	19	1,4	17,8	510
	20	1,4	18,6	540
	21	1,4	18,6	560
	22	1,4	19,4	590
	23	1,4	19,4	600
	24	1,4	20,3	620
	25	1,4	20,3	640

Acondicionamento: Bobina com 500 mts. (outros lances mediante consulta).



Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 - FC x 1,5mm <sup>2</sup> - 1KV Seção nominal do condutor: 1,5mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/0,52mm Espessura da isolamento: 0,8mm	2	1,4	11,8	195
	3	1,4	12,3	210
	4	1,4	13,1	245
	5	1,4	14,0	290
	6	1,4	15,0	330
	7	1,4	15,0	345
	8	1,4	16,0	390
	9	1,4	16,9	435
	10	1,4	18,2	460
	11	1,4	18,2	480
	12	1,4	18,7	510
	13	1,4	19,5	550
	14	1,4	19,5	570
	15	1,4	20,4	610
	16	1,4	20,4	640
	17	1,4	21,4	670
	18	1,4	21,4	690
	19	1,4	21,4	710
	20	1,4	22,4	760
	21	1,4	22,4	780
	22	1,4	23,3	830
	23	1,4	23,3	850
	24	1,5	24,8	880
	25	1,5	24,8	910

Acondicionamento: Bobina com 500 mts. (outros mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 - FC x 2,5mm <sup>2</sup> - 1KV Seção nominal do condutor: 2,5mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/0,67mm Espessura da isolamento: 0,8mm	2	1,4	12,7	230
	3	1,4	13,3	260
	4	1,4	14,2	305
	5	1,4	15,3	365
	6	1,4	16,4	420
	7	1,4	16,4	440
	8	1,4	17,5	500
	9	1,4	18,6	570
	10	1,4	20,1	600
	11	1,4	20,1	630
	12	1,4	20,6	670
	13	1,4	21,6	720
	14	1,4	21,6	750
	15	1,4	22,6	810
	16	1,4	22,6	840
	17	1,4	23,7	890
	18	1,4	23,7	920
	19	1,4	23,7	950
	20	1,5	25,0	1030
	21	1,5	25,0	1060
	22	1,5	26,2	1120
	23	1,5	26,2	1160
	24	1,6	27,8	1200
	25	1,6	27,8	1230

Acondicionamento: Bobina com 500 mts. (outros mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 - FC x 4mm <sup>2</sup> - 1KV Seção nominal do condutor: 4mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/0,85mm Espessura da isolamento: 1,0mm	2	1,4	14,5	305
	3	1,4	15,1	345
	4	1,4	16,3	415
	5	1,4	17,6	500
	6	1,4	19,0	580
	7	1,4	19,0	620
	8	1,4	20,4	710
	9	1,4	21,8	800
	10	1,4	23,5	840
	11	1,4	23,5	900
	12	1,5	24,4	970
	13	1,5	25,6	1040
	14	1,5	25,6	1100
	15	1,5	26,9	1180
	16	1,5	26,9	1230

Acondicionamento: Bobina com 500 mts. (outros mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 - FC x 6mm <sup>2</sup> - 1KV Seção nominal do condutor: 6mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/1,04mm Espessura da isolação: 1,0mm	2	1,4	16,4	395
	3	1,4	17,2	450
	4	1,4	18,6	580
	5	1,4	20,2	670
	6	1,4	21,9	780
	7	1,4	21,9	830
	8	1,4	23,6	960
	9	1,4	25,4	1100
	10	1,4	27,6	1160
	11	1,4	27,6	1240

Acondicionamento: Bobina com 500 mts. (outros mediante consulta).

## ⇒ **NOTA:**

✓ A **IOPE**, mediante consulta prévia poderá fornecer cabos com outras características construtivas e/ou de materiais, tais como: condutores estanhados, outras formações, blindagens e/ou armadura, outros materiais de isolação e cobertura, identificação dos condutores por cores, encordoamento flexível classe 5, número maior de condutores, seção nominal de 10mm<sup>2</sup>, etc.

Termoplásticos: NBR 7289

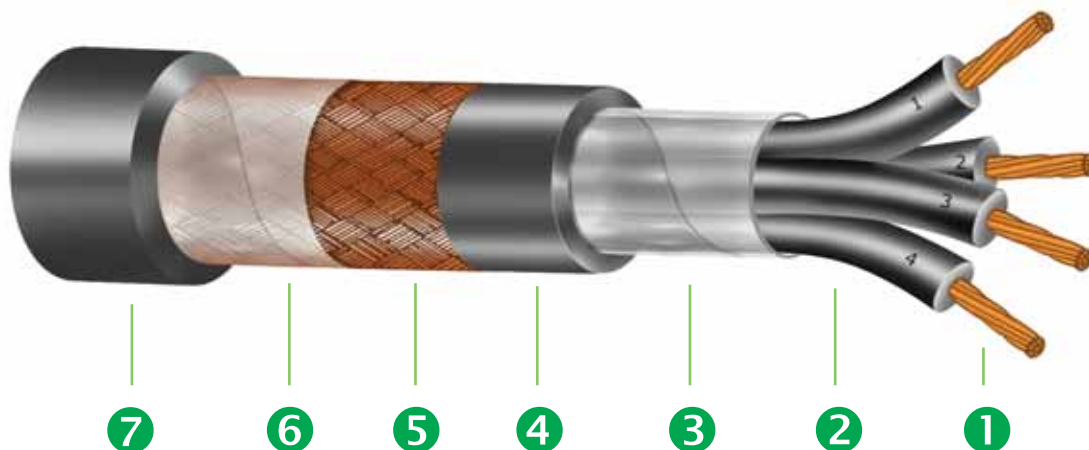
Termofixos: NBR 7290

## CABOS DE COMANDO E CONTROLE

### CONIOPE FL2 – TC / TS 500 / 1000V

(TC – BLINDAGEM EM MALHA DE COBRE NU)

(TS – BLINDAGEM EM MALHA DE COBRE ESTANHADO)



### APLICAÇÕES

Os cabos **CONIOPE TC e TS** podem ser utilizados em circuitos de operação e controle de usinas elétricas, subestações transformadoras, ferrovias e metrópoles; em intertravamento e controle industrial, no comando de equipamentos elétricos e sinalização.

### CONSTRUÇÃO

- ① Condutor: cobre eletrolítico nu, têmpera mole, com encordoamento classe 2.
- ② Isolação: composto polivinílico (PVC/A), adequado para até 70° Celsius no condutor em regime permanente.
- ③ Enfaixamento: fita não higroscópica e separadora para facilitar a remoção da capa interna.
- ④ Capa interna: composto de PVC com as mesmas características da cobertura.
- ⑤ Blindagem:
  - ⇒ Trança de fios de cobre eletrolítico nu (TC);
  - ⇒ Trança de fios de cobre eletrolítico estanhado (TS);
  - ⇒ Recobrimento 95%
- ⑥ Enfaixamento: fita não higroscópica e separadora para facilitar a remoção de cobertura.
- ⑦ Cobertura: composto polivinílico (PVC ST-1), resistente à abrasão e umidade, e não propagante de chama; cor preta.

### IDENTIFICAÇÃO

Veias numeradas sequencialmente, do número 1 ao número total de condutores.

### NORMAS APLICÁVEIS

NBR-7289, NBR-6251, NM-280, NBR-5111.

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 - TC / TS x 0,5mm <sup>2</sup> - 500V Seção nominal do condutor: 0,5mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/0,30mm Espessura da isolação: 0,6mm	2	1,4	10,2	160
	3	1,4	10,6	175
	4	1,4	11,1	195
	5	1,4	11,7	215
	6	1,4	12,4	240
	7	1,4	12,4	245
	8	1,4	13,0	270
	9	1,4	13,7	295
	10	1,4	14,7	335
	11	1,4	14,7	345
	12	1,4	15,0	360
	13	1,4	15,5	385
	14	1,4	15,5	390
	15	1,4	16,2	415
	16	1,4	16,2	420
	17	1,4	16,8	445
	18	1,4	16,8	455
	19	1,4	16,8	465
	20	1,4	17,4	490
	21	1,4	17,4	500
	22	1,4	18,1	530
	23	1,4	18,1	540
	24	1,4	18,9	560
	25	1,4	18,9	560

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 - TC / TS x 0,75mm <sup>2</sup> - 500V Seção nominal do condutor: 0,75mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/0,37mm Espessura da isolação: 0,6mm	2	1,4	10,7	175
	3	1,4	11,0	190
	4	1,4	11,6	215
	5	1,4	12,3	240
	6	1,4	13,0	270
	7	1,4	13,0	280
	8	1,4	13,7	310
	9	1,4	14,6	365
	10	1,4	15,5	385
	11	1,4	15,5	395
	12	1,4	15,9	415
	13	1,4	16,5	440
	14	1,4	16,5	455
	15	1,4	17,1	480
	16	1,4	17,1	490
	17	1,4	17,8	520
	18	1,4	17,8	530
	19	1,4	17,8	540
	20	1,4	18,6	580
	21	1,4	18,6	590
	22	1,4	19,5	650
	23	1,4	19,5	660
	24	1,4	20,4	690
	25	1,4	20,4	700

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 - TC / TS x 1mm <sup>2</sup> - 500V Seção nominal do condutor: 1mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/0,43mm Espessura da isolação: 0,6mm	2	1,4	11,0	185
	3	1,4	11,3	210
	4	1,4	12,0	235
	5	1,4	12,7	265
	6	1,4	13,5	300
	7	1,4	13,5	310
	8	1,4	14,4	365
	9	1,4	15,2	405
	10	1,4	16,2	430
	11	1,4	16,2	445
	12	1,4	16,5	465
	13	1,4	17,2	495
	14	1,4	17,2	510
	15	1,4	17,9	540
	16	1,4	17,9	560
	17	1,4	18,6	590
	18	1,4	18,6	610
	19	1,4	18,6	620
	20	1,4	19,6	690
	21	1,4	19,6	700
	22	1,4	20,4	740
	23	1,4	20,4	760
	24	1,4	21,3	780
	25	1,4	21,3	800

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
	2	1,4	12,4	240
	3	1,4	12,9	260
	4	1,4	13,7	300
	5	1,4	14,8	370
	6	1,4	15,8	420
	7	1,4	15,8	430
	8	1,4	16,8	485
	9	1,4	17,8	540
	10	1,4	19,0	570
	11	1,4	19,7	590
	12	1,4	20,5	660
	13	1,4	20,5	700
	14	1,4	21,4	720
	15	1,4	21,4	770
	16	1,4	22,4	800
	17	1,4	22,4	840
	18	1,4	22,4	860
	19	1,4	23,4	880
	20	1,4	23,4	930
	21	1,4	22,4	960
	22	1,4	24,6	1020
	23	1,4	24,6	1050
	24	1,5	25,8	1080
	25	1,5	25,8	1100

CABO CONIOPE FL2 - TC / TS  
x 1,5mm<sup>2</sup> - 1KV  
Seção nominal do condutor: 1,5mm<sup>2</sup>  
Formação do Condutor: 7 fios/0,52mm  
Espessura da isolamento: 0,8mm

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
	2	1,4	13,3	285
	3	1,4	14,1	335
	4	1,4	15,0	390
	5	1,4	16,1	455
	6	1,4	17,2	520
	7	1,4	17,2	540
	8	1,4	18,3	610
	9	1,4	19,7	710
	10	1,4	21,1	750
	11	1,4	21,1	790
	12	1,4	21,6	830
	13	1,4	22,6	890
	14	1,4	22,6	920
	15	1,4	23,6	990
	16	1,4	23,6	1020
	17	1,5	24,9	1090
	18	1,5	24,9	1120
	19	1,5	24,9	1150
	20	1,5	26,1	1230
	21	1,5	26,1	1260
	22	1,5	27,2	1330
	23	1,5	27,2	1370

CABO CONIOPE FL2 - TC / TS  
x 2,5mm<sup>2</sup> - 1KV  
Seção nominal do condutor: 2,5mm<sup>2</sup>  
Formação do Condutor: 7 fios/0,67mm  
Espessura da isolamento: 0,8mm

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
	2	1,4	15,3	390
	3	1,4	16,0	435
	4	1,4	17,1	520
	5	1,4	18,5	610
	6	1,4	20,0	730
	7	1,4	20,0	770
	8	1,4	21,4	870
	9	1,4	22,8	970
	10	1,5	24,8	1040
	11	1,5	24,8	1100
	12	1,5	25,4	1170
	13	1,5	26,6	1250
	14	1,5	26,6	1300

CABO CONIOPE FL2 - TC / TS  
x 4mm<sup>2</sup> - 1KV  
Seção nominal do condutor: 4mm<sup>2</sup>  
Formação do Condutor: 7 fios/0,85mm  
Espessura da isolamento: 1,0mm

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FL2 - TC / TS x 6mm <sup>2</sup> - 1KV Seção nominal do condutor: 6mm <sup>2</sup> Formação do Condutor: 7 fios/1,04mm Espessura da isolação: 1,0mm	2	1,4	17,2	490
	3	1,4	18,0	560
	4	1,4	19,7	730
	5	1,4	21,2	830
	6	1,4	22,9	960
	7	1,4	22,9	1010
	8	1,4	24,6	1150
	9	1,5	26,5	1310
	Acondicionamento: Bobina com 500 mts. (outros lances mediante consulta).			

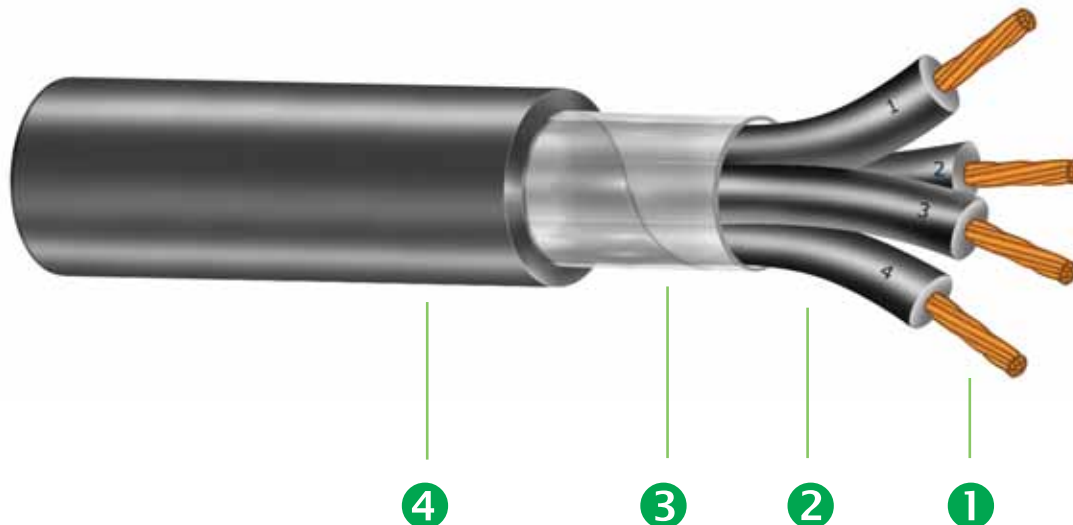
## ⇒ NOTAS:

✓ A **IOPE**, mediante consulta prévia poderá fornecer cabos com outras características construtivas e/ou de materiais, tais como: condutores estanhados, outras formações, blindagens e/ou armadura, outros materiais de isolação e cobertura, identificação dos condutores por cores, encordoamento flexível classe 5, número maior de condutores, seção nominal de 10mm<sup>2</sup>, etc.

Termoplásticos: NBR 7289

Termofixos: NBR 7290

## CABOS DE COMANDO E CONTROLE CONIOPE FLV – 500 / 1000V (FLEXÍVEL)



### APLICAÇÕES

Os cabos **CONIOPE FLV** podem ser utilizados em circuitos de operação e controle de usinas elétricas, subestações transformadoras, ferrovias e metrovias; em intertravamento e controle industrial, no comando de equipamentos elétricos e sinalização. Por apresentarem condutores flexíveis, podem ser utilizados tanto em instalações fixas como móveis (serviços leves).

### CONSTRUÇÃO

- ❶ Condutor: cobre eletrolítico nu, têmpera mole, com encordoamento classe 5 conforme NM-280.
- ❷ Isolação: composto polivinílico (PVC/A), adequado para até 70° Celsius no condutor em regime permanente.
- ❸ Enfaixamento: fita separadora para facilitar a remoção da cobertura.
- ❹ Cobertura: composto polivinílico (PVC ST-1), resistente à abrasão e umidade, e não propagante de chama; cor preta.

### IDENTIFICAÇÃO

Veias numeradas seqüencialmente, do número 1 ao número total de condutores.

### NORMAS APLICÁVEIS

NBR-7289, NBR-6251, NBR-NM-280, NBR-5111.

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
	2	1,0	6,4	49
	3	1,0	6,7	59
	4	1,0	7,3	69
	5	1,0	7,9	80
	6	1,0	8,5	94
	7	1,0	8,5	99
	8	1,1	9,4	120
	9	1,1	10,0	140
	10	1,1	10,9	145
	11	1,1	10,9	150
CABO CONIOPE FLV	12	1,1	11,2	160
x 0,5mm <sup>2</sup> - 500V	13	1,1	11,7	175
Seção nominal do condutor: 0,5mm <sup>2</sup>	14	1,1	11,7	185
Formação: 16 fios/0,200mm	15	1,2	12,5	200
Espessura da isolação: 0,6mm	16	1,2	12,5	210
	17	1,2	13,2	225
	18	1,2	13,2	230
	19	1,2	13,2	240
	20	1,2	13,8	255
	21	1,2	13,8	265
	22	1,2	14,5	285
	23	1,2	14,5	290
	24	1,2	15,3	295
	25	1,2	15,3	305

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
	2	1,0	6,8	57
	3	1,0	7,2	70
	4	1,0	7,8	83
	5	1,0	8,5	97
	6	1,1	9,4	120
	7	1,1	9,4	130
	8	1,1	10,1	150
	9	1,1	10,8	170
CABO CONIOPE FLV	10	1,1	11,7	175
x 0,75mm <sup>2</sup> - 500V	11	1,1	11,7	190
Seção nominal do condutor: 0,75mm <sup>2</sup>	12	1,1	12,0	200
Formação: 24 fios/0,200mm	13	1,2	12,9	225
Espessura da isolação: 0,6mm	14	1,2	12,9	235
	15	1,2	13,5	250
	16	1,2	13,5	265
	17	1,2	14,2	280
	18	1,2	14,2	290
	19	1,2	14,2	300
	20	1,2	14,9	320
	21	1,2	14,9	335
	22	1,3	15,9	360
	23	1,3	15,9	375
	24	1,3	16,8	380
	25	1,3	16,8	395

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
	2	1,0	7,2	65
	3	1,0	7,5	81
	4	1,0	8,2	97
	5	1,0	8,9	115
	6	1,1	9,8	145
	7	1,1	9,8	150
	8	1,1	10,6	175
	9	1,1	11,4	200
CABO CONIOPE FLV	10	1,2	12,5	215
x 1mm <sup>2</sup> - 500V	11	1,2	12,5	230
Seção nominal do condutor: 1mm <sup>2</sup>	12	1,2	12,9	245
Formação: 32 fios/0,200mm	13	1,2	13,6	265
Espessura da isolação: 0,6mm	14	1,2	13,6	280
	15	1,2	14,3	300
	16	1,2	14,3	315
	17	1,2	15,0	335
	18	1,2	15,0	350
	19	1,2	15,0	365
	20	1,3	16,0	395
	21	1,3	16,0	410
	22	1,3	16,8	435
	23	1,3	16,8	450
	24	1,3	17,7	460
	25	1,3	17,7	475

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).



Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
	2	1,0	8,5	99
	3	1,1	9,2	120
	4	1,1	10,0	145
	5	1,1	11,0	175
	6	1,1	11,9	205
	7	1,1	11,9	215
	8	1,2	13,1	260
	9	1,2	14,1	295
	10	1,2	15,3	310
	11	1,2	15,3	330
	12	1,3	16,0	365
	13	1,3	16,8	390
	14	1,3	16,8	415
	15	1,3	17,7	450
	16	1,3	17,7	470
	17	1,4	18,9	510
	18	1,4	18,9	530
	19	1,4	18,9	550
	20	1,4	19,8	590
	21	1,4	19,8	610
	22	1,4	20,8	650
	23	1,4	20,8	670
	24	1,5	22,3	700
	25	1,5	22,3	720

CABO CONIOPE FLV  
x 1,5mm<sup>2</sup> - 1KV  
Seção nominal do condutor: 1,5mm<sup>2</sup>  
Formação: 30 fios/0,250mm  
Espessura da isolamento: 0,8mm

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
	2	1,1	9,7	140
	3	1,1	10,3	160
	4	1,1	11,2	195
	5	1,1	12,3	245
	6	1,2	13,6	290
	7	1,2	13,6	315
	8	1,2	14,7	365
	9	1,3	16,0	425
	10	1,3	17,5	445
	11	1,3	17,5	480
	12	1,3	18,0	520
	13	1,4	19,2	570
	14	1,4	19,2	600
	15	1,4	20,2	650
	16	1,4	20,2	690
	17	1,4	21,3	720
	18	1,4	21,3	750
	19	1,4	21,3	790
	20	1,5	22,6	850
	21	1,5	22,6	880
	22	1,5	23,8	940
	23	1,5	23,8	970
	24	1,5	25,2	990
	25	1,5	25,2	1030

CABO CONIOPE FLV  
x 2,5mm<sup>2</sup> - 1KV  
Seção nominal do condutor: 2,50mm<sup>2</sup>  
Formação: 50 fios/0,250mm  
Espessura da isolamento: 0,8mm

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
	2	1,1	11,6	195
	3	1,2	12,4	235
	4	1,2	13,6	295
	5	1,2	15,0	365
	6	1,3	16,5	435
	7	1,3	16,5	470
	8	1,3	17,9	550
	9	1,4	19,6	650
	10	1,4	21,3	670
	11	1,4	21,3	720
	12	1,5	22,2	790
	13	1,5	23,4	850
	14	1,5	23,4	910
	15	1,5	24,7	980
	16	1,5	24,7	1030
	17	1,6	26,3	1100
	18	1,6	26,3	1150
	19	1,6	26,3	1200
	20	1,6	27,7	1280

CABO CONIOPE FLV  
x 4mm<sup>2</sup> - 1KV  
Seção nominal do condutor: 4mm<sup>2</sup>  
Formação: 56 fios/0,300mm  
Espessura da isolamento: 1,0mm

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

Construção	Número de Condutores	Espessura da Cobertura (mm)	Diâmetro Externo Nominal (mm)	Peso Nominal (kg/km)
CABO CONIOPE FLV x 6mm <sup>2</sup> - 1KV Seção nominal do condutor: 6mm <sup>2</sup> Formação: 84 fios/0,300mm Espessura da isolamento: 1,0mm	2	1,2	13,6	275
	3	1,2	14,4	325
	4	1,2	15,8	440
	5	1,3	17,6	520
	6	1,3	19,3	620
	7	1,3	19,3	670
	8	1,4	21,2	790
	9	1,5	23,0	920
	10	1,5	25,2	960
	11	1,5	25,2	1040
	12	1,5	26,0	1120
	13	1,6	27,6	1230
	14	1,6	27,6	1310

Acondicionamento: Bobina com 500mts. (outros lances mediante consulta).

## ⇒ **NOTA:**

✓ A **IOPE**, mediante consulta prévia poderá fornecer cabos com outras características construtivas e/ou de materiais, tais como: condutores estanhados, outras formações, blindagens e/ou armadura, outros materiais de isolamento e cobertura, identificação dos condutores por cores, número maior de condutores, seção nominal de 10mm<sup>2</sup>, etc.

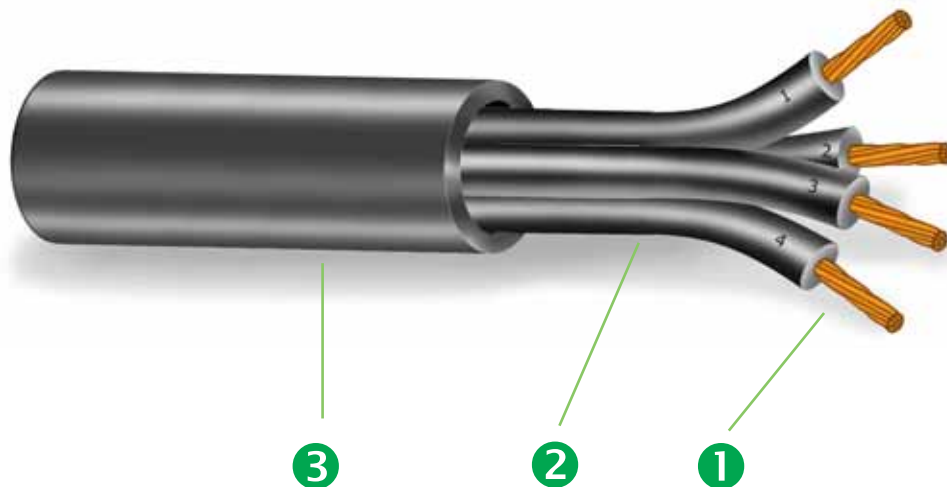
Construções:

- Cabos Coniope FLV (SB) Sem Blindagem
- Cabos Coniope FLV AL (BG) Blindagem eletrostática coletiva
- Cabos Coniope FLV FC Blindagem em fita de cobre
- Cabos Coniope FLV TC Blindagem em malha de cobre nu
- Cabos Coniope FLV TS Blindagem em malha de cobre estanhado

Termoplásticos: NBR 7289

Termofixos: NBR 7290

## CABOS TIPO PP CONPPIOPE FLV - 750V - (FLEXÍVEL)



### APLICAÇÕES

Os cabos **CONPPIOPE** são indicados para ligações de máquinas, ferramentas e aparelhos eletrodomésticos, onde a instalação exige alta flexibilidade.

### CONSTRUÇÃO

- ❶ Condutor: Flexível, formado por fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, com encordoamento classe 5.
- ❷ Isolação: Composto polivinílico (PVC/A) - temperatura máxima de operação = 70° C.
- ❸ Cobertura: composto polivinílico (PVC ST-1), flexível, resistente à abrasão e umidade, e não propagante de chama; cor preta.

### IDENTIFICAÇÃO

a) Condutores numerados em cor contrastante sobre a isolação de PVC/A preto.

b) opcional em cores:

2 condutores: preto / azul claro

3 condutores: preto / azul claro / marrom

4 condutores: preto / azul claro / marrom / verde

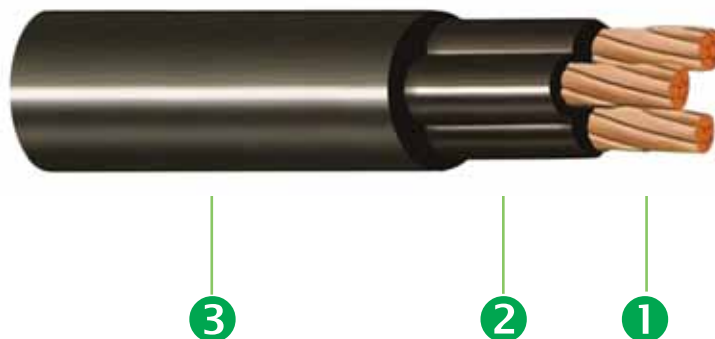
### NORMAS APLICÁVEIS

NBR-7289, NBR-6251, NBR-6880, NBR-5111.

Seção Nominal mm <sup>2</sup>	Formação		Espessura da da Isolação	Espessura da da Cobertura	Diâmetro Externo mm <sup>2</sup>	Peso Kg/Km
	Nº de Fios	Ømm - Fio Elementar				
<b>2 Condutores</b>						
0,5	10	0,254	0,6mm	0,8mm	5,9	47
0,75	15	0,254	0,6mm	0,8mm	6,3	55
1	20	0,254	0,6mm	0,8mm	6,7	65
1,5	18	0,320	0,8mm	0,8mm	8,0	92
2,5	30	0,320	0,8mm	1,0mm	9,3	131
4	50	0,320	1,0mm	1,8mm	12,8	241
6	74	0,320	1,0mm	2,0mm	14,4	317
10	126	0,320	1,0mm	2,3mm	18,0	497
<b>3 Condutores</b>						
0,5	10	0,254	0,6mm	0,8mm	6,2	54
0,75	15	0,254	0,6mm	0,8mm	6,7	66
1	20	0,254	0,6mm	0,8mm	7,1	78
1,5	18	0,320	0,8mm	0,9mm	8,7	115
2,5	30	0,320	0,8mm	1,1mm	10,0	164
4	50	0,320	1,0mm	1,9mm	13,8	300
6	74	0,320	1,0mm	2,1mm	15,4	394
10	126	0,320	1,0mm	2,4mm	19,2	663
<b>4 Condutores</b>						
0,5	10	0,254	0,6mm	0,8mm	6,8	65
0,75	15	0,254	0,6mm	0,8mm	7,3	80
1	20	0,254	0,6mm	0,9mm	7,9	97
1,5	18	0,320	0,8mm	1,0mm	9,7	144
2,5	30	0,320	0,8mm	1,1mm	11,0	202
4	50	0,320	1,0mm	2,0mm	15,1	366
6	74	0,320	1,0mm	2,3mm	17,1	491
10	126	0,320	1,0mm	2,5mm	21,2	763

Pesos e Dimensões Nominais

## CABOS DE ENERGIA / POTÊNCIA – 0,6/1KV NAXIOPE FL2 – 0,6/1KV



### APLICAÇÕES

Os cabos **NAXIOPE FL2** são indicados para instalações industriais e comerciais, em circuitos alimentadores de subestações e em redes subterrâneas de distribuição de energia elétrica. Podem ser instalados ao ar livre, em bandejas, canaletas, eletrodutos ou dutos subterrâneos. Não propagam fogo, oferecendo assim maior segurança.

### CONSTRUÇÃO

- ❶ Condutor: Fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, com encordoamento classe 2.
- ❷ Isolação: Composto polivinílico (PVC/A) - Temperatura máxima de operação = 70° C.
- ❸ Cobertura: Composto polivinílico (PVC ST-1) na cor preta, não propagante de chama.

### IDENTIFICAÇÃO

Cabo com 1 condutor: isolação na cor preta ou branca e cobertura na cor preta.

Cabo com 2, 3 e 4 condutores: isolação na cor preta, numerados em cor contrastante, ou

2 condutores: preto / azul claro

3 condutores: preto / azul claro / marrom

4 condutores: preto / azul claro / marrom / verde

### NORMAS APLICÁVEIS

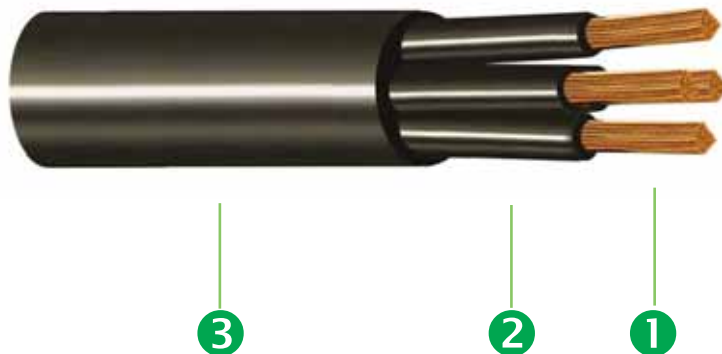
NBR-7288, NBR-6251, NBR-6880, NBR-5111.

Outras construções e/ou especificações em termoplásticos ou termofixos poderão ser atendidos sob consulta à engenharia da IOPE.

Seção Nominal mm <sup>2</sup>	Formação		Espessura da da Isolação	Espessura da da Cobertura	Diâmetro Externo mm <sup>2</sup>	Peso Kg/Km
	Nº de Fios	Ømm - Fio Elementar				
<b>1 Condutor</b>						
1,5	7	0,50	0,8mm	0,9mm	4,9	37
2,5	7	0,67	0,8mm	0,9mm	5,5	51
4	7	0,85	1,0mm	1,0mm	6,6	77
6	7	1,01	1,0mm	1,0mm	7,1	96
10	7	1,35	1,0mm	1,0mm	8,1	145
16	7	1,70	1,0mm	1,0mm	9,1	207
25	7	2,14	1,2mm	1,1mm	11,1	317
35	7	2,52	1,2mm	1,2mm	12,4	422
50	19	1,78	1,4mm	1,2mm	14,1	561
<b>2 Condutores</b>						
1,5	7	0,50	0,8mm	0,9mm	8,0	93
2,5	7	0,67	0,8mm	0,9mm	9,1	128
4	7	0,85	1,0mm	1,0mm	11,1	195
6	7	1,01	1,0mm	1,2mm	12,5	256
10	7	1,35	1,0mm	1,2mm	14,5	381
16	7	1,70	1,0mm	1,3mm	16,8	548
25	7	2,14	1,2mm	1,4mm	20,5	839
35	7	2,52	1,4mm	1,5mm	23,0	1.103
<b>3 Condutores</b>						
1,5	7	0,50	0,8mm	0,9mm	8,5	103
2,5	7	0,67	0,8mm	0,9mm	9,6	157
4	7	0,85	1,0mm	1,0mm	11,8	242
6	7	1,01	1,0mm	1,2mm	13,3	320
10	7	1,35	1,0mm	1,3mm	15,6	492
16	7	1,70	1,0mm	1,3mm	17,9	708
25	7	2,14	1,2mm	1,5mm	22,0	1.097
35	7	2,52	1,4mm	1,5mm	24,5	1.442
<b>4 Condutores</b>						
1,5	7	0,50	0,8mm	0,9mm	9,3	142
2,5	7	0,67	0,8mm	1,0mm	10,7	200
4	7	0,85	1,0mm	1,0mm	13,0	305
6	7	1,01	1,0mm	1,2mm	14,6	412
10	7	1,35	1,0mm	1,3mm	17,2	625
16	7	1,70	1,0mm	1,4mm	20,0	914
25	7	2,14	1,2mm	1,5mm	24,3	1.402
35	7	2,52	1,4mm	1,6mm	27,2	1.856

Pesos e Dimensões Nominais

## CABOS DE ENERGIA / POTÊNCIA – 0,6 / 1KV NAXIOPE FLV – 0,6 / 1KV – (FLEXÍVEL)



### APLICAÇÕES

Os cabos **NAXIOPE FLV** são indicados para instalações industriais e comerciais, equipamentos de transporte, máquinas e outras utilizações onde é exigida alta flexibilidade.

### CONSTRUÇÃO

- ❶ Condutor: Fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, em encordoamento flexível classe 5.
- ❷ Isolação: Composto polivinílico (PVC/A) - temperatura máxima de operação = 70° C.
- ❸ Cobertura: Composto polivinílico (PVC ST-1), na cor preta, não propagante de chama.

### IDENTIFICAÇÃO

Cabo com 1 condutor: isolação na cor preta ou branca e cobertura na cor preta.

Cabo com 2, 3 e 4 condutores: isolação na cor preta, numerados em cor contrastante, ou

2 condutores: preto / azul claro

3 condutores: preto / azul claro / marrom

4 condutores: preto / azul claro / marrom / verde

### NORMAS APLICÁVEIS

NBR-7288, NBR-6251, NBR-6880, NBR-5111.

Outras construções e/ou especificações em termoplásticos ou termofixos poderão ser atendidos sob consulta à engenharia da IOPE.

Seção Nominal mm <sup>2</sup>	Formação		Espessura da da Isolação	Espessura da da Cobertura	Diâmetro Externo mm <sup>2</sup>	Peso Kg/Km
	Nº de Fios	Ømm - Fio Elementar				
<b>1 Condutor</b>						
1,5	18	0,32	0,8mm	0,9mm	5,0	37
2,5	30	0,32	0,8mm	0,9mm	5,5	51
4	50	0,32	1,0mm	1,0mm	6,6	77
6	74	0,32	1,0mm	1,0mm	7,2	96
10	126	0,32	1,0mm	1,0mm	8,7	145
16	196	0,32	1,0mm	1,0mm	10,1	207
25	308	0,32	1,2mm	1,1mm	12,0	317
35	434	0,32	1,2mm	1,2mm	13,6	422
50	608	0,32	1,4mm	1,3mm	15,9	561
<b>2 Condutores</b>						
1,5	18	0,32	0,8mm	1,0mm	8,4	93
2,5	30	0,32	0,8mm	1,0mm	9,3	128
4	50	0,32	1,0mm	1,1mm	11,4	195
6	74	0,32	1,0mm	1,2mm	12,8	256
10	126	0,32	1,0mm	1,2mm	15,8	381
16	196	0,32	1,0mm	1,3mm	18,4	548
25	308	0,32	1,2mm	1,5mm	22,5	839
35	434	0,32	1,2mm	1,6mm	25,5	1.103
<b>3 Condutores</b>						
1,5	18	0,32	0,8mm	1,0mm	8,8	103
2,5	30	0,32	0,8mm	1,1mm	10,0	157
4	50	0,32	1,0mm	1,1mm	12,1	242
6	74	0,32	1,0mm	1,2mm	13,5	320
10	126	0,32	1,0mm	1,3mm	17,0	492
16	196	0,32	1,0mm	1,4mm	19,8	708
25	308	0,32	1,2mm	1,5mm	24,0	1.097
35	434	0,32	1,2mm	1,6mm	27,1	1.442
<b>4 Condutores</b>						
1,5	18	0,32	0,8mm	1,1mm	9,9	142
2,5	30	0,32	0,8mm	1,1mm	11,0	200
4	50	0,32	1,0mm	1,2mm	13,5	305
6	74	0,32	1,0mm	1,3mm	15,0	412
10	126	0,32	1,0mm	1,3mm	18,7	625
16	196	0,32	1,0mm	1,4mm	21,9	914
25	308	0,32	1,2mm	1,6mm	26,7	1.402
35	434	0,32	1,2mm	1,7mm	30,2	1.856

Pesos e Dimensões Nominais



## TERMOIOPE - JX/KX/SX/TX/EX/BX (CABOS DE EXTENSÃO/COMPENSAÇÃO PARA TERMOPARES)

SB (2)



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

BI (4)



Cabo Termioipe 2AP - KxA - F - 1mm<sup>2</sup> - ISA

BG (3)



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

BIG (5)



Cabo Termioipe 2BP - KxA - F - 1,5mm<sup>2</sup> - ISA

F = Flexível  
R = Sólido

### APLICAÇÕES

Os fios e cabos **TERMOIOPE** 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.

### CONSTRUÇÃO

- 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  
Formação: Isolação individual do condutor PVC, Teflon, Silicone  
Isolação geral dos condutores PVC, Silicone, Fibra de Vidro, Teflon
- 3 Com blindagem geral  
Isolação individual do condutor PVC, Teflon, Silicone  
Blindagem eletrostática com fita de poliéster aluminizada aplicada helicoidalmente com sobreposição de 100% de recobrimento, no conjunto de pares com dreno em cobre estanhado 20 AWG  
Isolação total dos condutores PVC, Teflon, Silicone, Fibra de Vidro
- 4 Com blindagem individual:  
Isolação individual do condutor PVC, Teflon, Silicone  
Blindagem eletrostática com fita de poliéster aluminizada aplicada helicoidalmente com sobreposição de 100% de recobrimento no par, juntamente com dreno no par em cobre estanhado bitola 20 AWG.  
Isolação geral dos condutores PVC, Silicone Fibra de Vidro, Teflon.
- 5 Com blindagem individual e geral  
Isolação individual do condutor PVC, Teflon, Silicone  
Blindagem eletrostática com fita de poliéster aluminizada aplicada helicoidalmente com sobreposição de 100% de recobrimento no par, juntamente com o dreno no par de cobre estanhado bitola 20 AWG, e blindagem geral sobre todos os pares em fita de poliéster aluminizada aplicada helicoidalmente com sobreposição de 100% de recobrimento.  
Isolação geral dos condutores PVC, Teflon, Silicone, Fibra de Vidro

# CABOS TERMOIOPE

## (CABOS DE EXTENSÃO / COMPENSAÇÃO PARA TERMOPARES)

Tipos padronizados: monopares / multipares - 01 a 36 pares

Bitolas: 1,5mm<sup>2</sup> - 16 AWG - 1mm<sup>2</sup> - 18 AWG - 0,75mm<sup>2</sup> - 20 AWG - 0,5 mm<sup>2</sup>

Rígidos e flexíveis - paralelos e torcidos

### Tipos: - Padrão: ISA/ANSI - mc 96.1

Condutor	Positivo	Condutor	Negativo	Cobertura	Temperatura
JX:	Ferro/Branco	Constantan/Vermelho		Preta	-0 a 200° C
KX:	Cromel/Amarelo	Alumel/Vermelho		Amarela	-0 a 200° C
SX:	Cobre/Preto	Cuproniquel/Vermelho		Verde	-0 a 200° C
TX:	Cobre/Azul	Constantan/Vermelho		Azul	-0 a 100° C
EX:	Cromel/Violeta	Constantan/Vermelho		Violeta	-0 a 200° C
BX:	Cobre/Cinza	Cobre/Vermelho		Cinza	-0 a 100° C

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

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



**CABOS DE EXTENSÃO/COMPENSAÇÃO PARA TERMOPARES**  
TIPOS PADRONIZADOS

MONOPARES

SB  
Paralelo  
Rígido

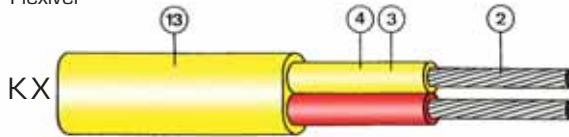
**B-R**



JX

SB  
Paralelo  
Flexível

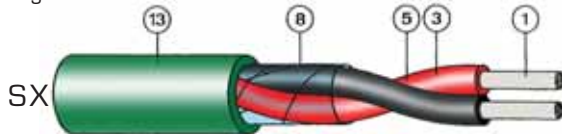
**A-F**



KX

SB  
Torcido  
Rígido

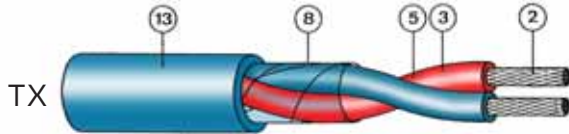
**1A-R**



SX

SB  
Torcido  
Flexível

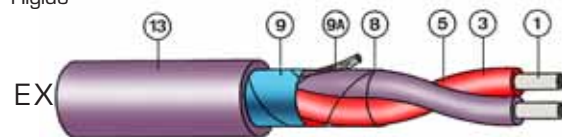
**1A-F**



TX

BG  
Torcido  
Rígido

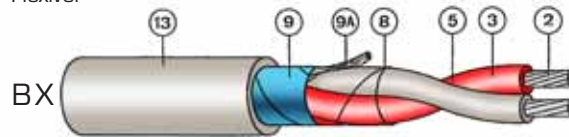
**1B-R**



EX

BG  
Torcido  
Flexível

**1B-F**

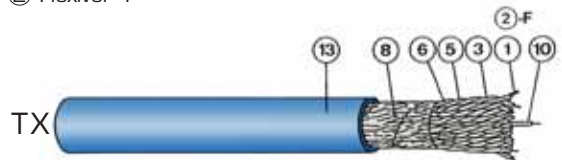


BX

MULTIPARES

SB  
① Rígido - R -  
② Flexível - F -

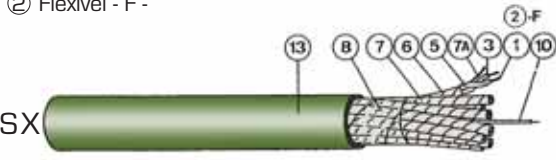
Nº de Pares **A**



TX

BI  
① Rígido - R -  
② Flexível - F -

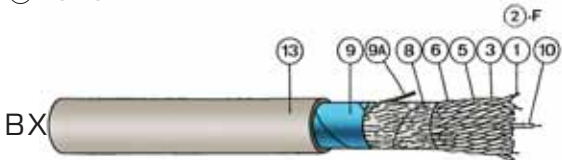
Nº de Pares **AP**



SX

BG  
① Rígido - R -  
② Flexível - F -

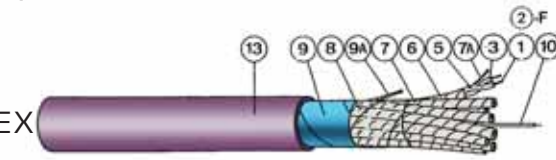
Nº de Pares **B**



BX

BIG  
① Rígido - R -  
② Flexível - F -

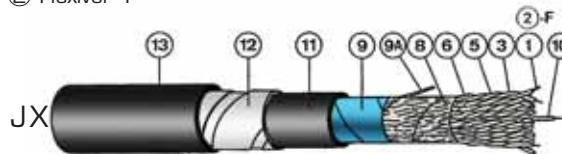
Nº de Pares **BP**



EX

BG - Armado  
① Rígido - R -  
② Flexível - F -

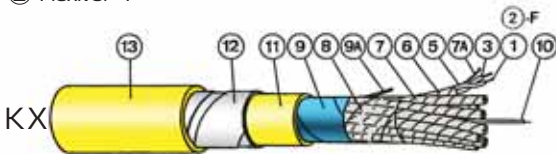
Nº de Pares **F**



JX

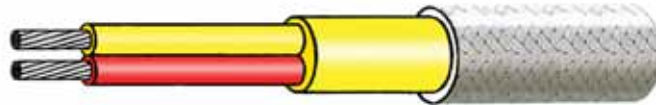
BIG - Armado  
① Rígido - R -  
② Flexível - F -

Nº de Pares **FP**



KX

## TIPOS ESPECIAIS



**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 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 4

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

Tabela 5

CONSTRUÇÃO	
Rígido	R
Flexível	F

Tabela 7

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

Tabela 6

BITOLA			
ESCALA AWG		ESCALA MM <sup>2</sup>	
14 AWG	14	1,5 mm <sup>2</sup>	1,5
16 AWG	16	1 mm <sup>2</sup>	1
18 AWG	18	0,75 mm <sup>2</sup>	0,75
20 AWG	20	0,5 mm <sup>2</sup>	0,5
22 AWG	22	0,32 mm <sup>2</sup>	0,32
24 AWG	24	0,2 mm <sup>2</sup>	0,2

- 1 - Condutor rígido (monofilar)
- 2 - Condutor flexível (multifilar)
- 3 - Isolação: PVC ou PE, 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%)
- 7 a - 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%).

- 9 a - 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 PVC, para facilitar a instalação.
- 11 - Capa interna: PVC (ou polietileno, sob solicitação expressa)
- 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: PVC (ou polietileno, sob solicitação expressa). Cores conforme normas.

Obs.: Os tipos padronizados TERMIOPE são fabricados atendendo a identificação/calibração ISA/ANSI. Entretanto, caso se deseje, podem ser fornecidos sob outras normas, assim como outras construções podem ser estudadas mediante consulta ao Dpto. de Engenharia da IOPE.

## MONOPARES PADRONIZADOS

SB - SEM BLINDAGEM - RÍGIDO - PARALELO = B

Ex:	B	JX	A	R	16awg	(PVC/PVC)	1.3.4.13
	B	JX	B	R	16awg	(PE/PVC)	1.3.4.13
	B	JX	C	R	16awg	(PVC/PE)	1.3.4.13
	B	JX	D	R	16awg	(PE/PE)	1.3.4.13

TIPOS: JX - KX - SX - TX - EX - BX

BITOLAS: 16awg - 1mm<sup>2</sup> - 20awg - 0,5mm<sup>2</sup>

SB - SEM BLINDAGEM - FLEXÍVEL - PARALELO = A

Ex:	A	KX	A	F	1,5mm <sup>2</sup>	(PVC/PVC)	2.3.4.13
	A	KX	A	F	1,5mm <sup>2</sup>	(PE/PVC)	2.3.4.13
	B	KX	C	F	1,5mm <sup>2</sup>	(PVC/PE)	2.3.4.13
	B	KX	D	F	1,5mm <sup>2</sup>	(PE/PE)	1.3.4.13

TIPOS: JX - KX - SX - TX - EX - BX

BITOLAS: 1,5m<sup>2</sup> - 16awg - 1mm<sup>2</sup> - 18awg - 0,75mm<sup>2</sup> - 20awg - 0,5mm<sup>2</sup>

SB - SEM BLINDAGEM - RÍGIDO - TORCIDO = 1A-R

Ex:	1A	SXA	R	1mm <sup>2</sup>	(PVC/PVC)	1.3.5.8.13
	1A	SXB	R	1mm <sup>2</sup>	(PE/PVC)	1.3.5.8.13
	1A	SXC	R	1mm <sup>2</sup>	(IPVC/PE)	1.3.5.8.13
	1A	SXD	R	1mm <sup>2</sup>	(PE/PE)	1.3.5.8.13

TIPOS: JX - KX - SX - TX - EX - BX

BITOLAS: 16awg - 1mm<sup>2</sup> - 20awg - 0,5mm<sup>2</sup>

SB - SEM BLINDAGEM - FLEXÍVEL - TORCIDO = 1A-F

Ex:	1A	TXA	F	0,5mm <sup>2</sup>	(PVC/PVC)	2.3.5.8.13
	1A	TXB	F	0,5mm <sup>2</sup>	(PE/PVC)	2.3.5.8.13
	1A	TXC	F	0,5mm <sup>2</sup>	(IPVC/PE)	2.3.5.8.13
	1A	TXD	F	0,5mm <sup>2</sup>	(PE/PE)	2.3.5.8.13

TIPOS: JX - KX - SX - TX - EX - BX

BITOLAS: 1,5m<sup>2</sup> - 16awg - 1mm<sup>2</sup> - 18awg - 0,75mm<sup>2</sup> - 20awg - 0,5mm<sup>2</sup>

BG - BLINDAGEM GERAL - RÍGIDO - TORCIDO = 1B-R

Ex:	1B	EXA	R	20awg	(PVC/PVC)	1.3.5.8.9.9a.13
	1B	EXB	R	20awg	(PE/PVC)	1.3.5.8.9.9a.13
	1B	EXC	R	20awg	(IPVC/PE)	1.3.5.8.9.9a.13
	1B	EXD	R	20awg	(PE/PE)	1.3.5.8.9.9a.13

TIPOS: JX - KX - SX - TX - EX - BX

BITOLAS: 16awg - 1mm<sup>2</sup> - 20awg - 0,5mm<sup>2</sup>

BG - BLINDAGEM GERAL - FLEXÍVEL - TORCIDO = B-F

Ex:	1B	BXA	F	18awg	(PVC/PVC)	2.3.5.8.9.9a.13
	1B	BXB	F	18awg	(PE/PVC)	2.3.5.8.9.9a.13
	1B	BXC	F	18awg	(IPVC/PE)	2.3.5.8.9.9a.13
	1B	BXD	F	18awg	(PE/PE)	2.3.5.8.9.9a.13

TIPOS: KX - SX - TX - EX - BX

BITOLAS: 1,5m<sup>2</sup> - 16awg - 1mm<sup>2</sup> - 18awg - 0,75mm<sup>2</sup> - 20awg - 0,5mm<sup>2</sup>

## MULTIPARES PADRONIZADOS

SB - SEM BLINDAGEM - A

Ex:	Rígido	2A	JXA	R	16awg	1.3.5.6.8.10.13	(2 pares)
	Flexível	36A	JXA	F	1,5mm <sup>2</sup>	1.3.5.6.8.10.13	(36 pares)

JXA (PVC/PVC) - JXB (PE/PVC) - JXC (PVC/PE) - JXD (PE/PE)  
Tipos: JX - KX - SX - TX - EX - BX

BI - BLINDAGEM INDIVIDUAL - AP

Ex:	Rígido	32AP	KXA	R	1mm <sup>2</sup>	1.3.5.6.7.7a.8.10.13	(32 pares)
	Flexível	4AP	KXA	F	1mm <sup>2</sup>	2.3.5.6.7.7a.8.10.13	(4 pares)

KXA (PVC/PVC) - KXB (PE/PVC) - KXC (PVC/PE) - KXD (PE/PE)  
Tipos: JX - KX - SX - TX - EX - BX

BG - BLINDAGEM GERAL - B

Ex:	Rígido	6B	SXA	R	20awg	1.3.5.6.8.9.9a.10.13	(6 pares)
	Flexível	30B	SXA	F	0,5mm <sup>2</sup>	2.3.5.6.8.9.9a.10.13	(30 pares)

SXA (PVC/PVC) - SXB (PE/PVC) - SXC (PVC/PE) - SXD (PE/PE)  
Tipos: JX - KX - SX - TX - EX - BX

BIG - BLINDAGEM INDIVIDUAL E GERAL - BP

Ex:	Rígido	24BP	TXA	R	0,5mm <sup>2</sup>	1.3.5.6.7.7a.8.9.9a.10.13	(24 pares)
	Flexível	10BP	TXA	F	18 awg	2.3.5.6.7.7a.8.9.9a.10.13	(10 pares)

TXA (PVC/PVC) - TXB - (PE/PVC) - TXC (PVC/PE) - TXD (PE/PE)  
Tipos: JX - KX - SX - TX - EX - BX

BG/FA - BLINDAGEM GERAL COM ARMAÇÃO (fita de aço) - F

Ex:	Rígido	12F	EXA	R	20 awg	1.3.5.6.8.9.9a.10.11.12.13	(12 pares)
	Flexível	20F	EXA	F	0,75mm <sup>2</sup>	2.3.5.6.8.9.9a.10.11.12.13	(20 pares)

EXA (PVC/PVC) - EXB (PE/PVC) - EXC (PVC/PE) - EXD (PE/PE)  
Tipos: JX - KX - SX - TX - EX - BX

BIG/FA - BLINDAGEM INDIVIDUAL E GERAL COM ARMAÇÃO (fita de aço) - FP

Ex:	Rígido	16 FP	BXA	R	0,5mm <sup>2</sup>	1.3.5.6.7.7a.8.9.9a.10.11.12.13	(16 pares)
	Flexível	14 FP	BXA	F	16 awg	2.3.5.6.7.7a.8.9.9a.10.11.12.13	(14 pares)

BXA (PVC/PVC) - BXB (PE/PVC) - BXC (PVC/PE) - BXD (PE/PE)  
Tipos: JX - KX - SX - TX - EX - BX

BITOLAS:

Condutores Rígidos = 16 awg - 1mm<sup>2</sup> - 20 awg - 0,5mm<sup>2</sup>

Condutores Flexíveis = 1,5mm<sup>2</sup> = 16 awg - 1mm<sup>2</sup> - 18 awg - 0,75mm<sup>2</sup> - 20 awg - 0,5mm<sup>2</sup>

Obs.: Os tipos padronizados IOPE são fabricados atendendo a identificação / calibração ISA/ANSI. Entretanto, caso se deseje, podem ser fornecidos sob outras normas, assim como outras construções podem ser estudadas mediante consulta ao dpto. de Engenharia da IOPE.

## 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 normatizados.

A tabela na página 57 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 e francesa.

Apesar desta tabela ser muito conhecida e utilizada mundialmente, apresentamos na mesma página, 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.

Símbolo Termopar	CÓD.	Condutores (+)/(-)	Faixa de Temperatura °C	Tolerância	N O R M A S						
					Americana ANSI MC 96.1	Alemã DK 43714	Inglesa BS 184352	Japonesa JS C161881	Francesa NF C43323	Brasileira IEC 584-3	
<b>T</b>	TX	EXTENSÃO TIPO T Cobre(+)/Cobre-Níquel(-)	-60 a 100°C	Standard ±1.0°C Especial ±0.5°C							
<b>J</b>	JX	EXTENSÃO TIPO J Ferro(+)/Cobre-Níquel(-)	0 a 200°C	Standard ±2.2°C Especial ±1.1°C							
<b>E</b>	EX	EXTENSÃO TIPO E Níquel-Cromo(+)/Cobre-Níquel(-)	0 a 200°C	Standard ±1.7°C Especial -							
<b>K</b>	KX	EXTENSÃO TIPO K Níquel-Cromo(+)/Níquel-Alumínio(-)	0 a 200°C	Standard ±2.2°C Especial -							
<b>K</b>	WX	COMPENSAÇÃO TIPO K Cobre(+)/Cobre-Níquel(-)	-20 a 150°C	Standard ±3.0°C Especial -							
<b>K</b>	VX	COMPENSAÇÃO TIPO SR Cobre(+)/Cobre-Níquel(-)	-20 a 150°C	Standard ±2.5°C Especial -							
<b>S</b>	SX	COMPENSAÇÃO TIPO SR Cobre (+)/Cobre-Níquel(-)	0 a 200°C	Standard ±5.0°C Especial -							
<b>R</b>	RX										
<b>B</b>	BX	CABOS de COBRE Comuns Cobre (+)/Cobre (-)	0 a 100°C	Standard 0°C/3,7°C Especial -							
<b>N</b>	NX	EXTENSÃO TIPO N Níquel-Cromo-Silício (+) Níquel-Silício (-)	0 a 200°C	Standard ±2.2°C Especial -							

- Obs.: ● O código 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, S, 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:  
Fio ou Cabo de Compensação Tipo Temperatura da Junção de Medição  
SX / RX Maior que 870° C  
BX Maior que 1000° C
  - Os tipos ou cabos WX e VX para termopar K, foram excluídos da ANSI MC de 7 de 1982.
  - Junção de referência a 0°C.

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) Standard (Classe 2) ±60uV (±1,0° C)	300° C
JX	-25 a 200° C	Especial (Classe 1) ±85uV (±1,5° C) Standard (Classe 2) ±140uV (±2,5° C)	500° C
EX	-25 a 200° C	Especial (Classe 1) ±120uV (±1,5° C) Standard (Classe 2) ±200uV (±2,5° C)	500° C
KX	-25 a 200° C	Especial (Classe 1) ±60uV (±1,5° C) Standard (Classe 2) ±100uV (±2,5° C)	900° C
KCA	0 a 150° C	Especial (Classe 1) Standard (Classe 2) ±100uV (±2,5° C)	500° C
NX	-25 a 200° C	Especial (Classe 1) ±60uV (±1,5° C) Standard (Classe 2) ±100uV (±2,5° C)	900° C
SCB RCB	0 a 200° C	Especial (Classe 1) Standard (Classe 2) ±60uV (±5,0° C)	1000° C

## ➤ NOTAS:

- 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.
- 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<sup>uV</sup> (+3,5° 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.

A tabela abaixo indica os tipos de isolações normalmente utilizadas:

TIPO DE ISOLAÇÃO EXTERNA	TEMPERATURA DE UTILIZAÇÃO	RESISTÊNCIA A ABRASÃO	RESISTÊNCIA A UMIDADE	RESISTÊNCIA A CHAMA
PVC	-20 A 80° C	MUITO BOA	EXCELENTE	EXCELENTE
POLIETILENO	-20 A 80° C	MUITO BOA	EXCELENTE	FRACA/FR=EXCELENTE
FIBRA	20 A 600° C	BOA	REGULAR	EXCELENTE
SILICONE	-60 A 250° C	BOA	MUITO BOA	MUITO BOA
TEFLON	-100 A 260° C	EXCELENTE	EXCELENTE	MUITO BOA



**IOPE - Instrumentos de Precisão Ltda.**  
Rua Eulálio da Costa Carvalho, 99  
CEP 02720-050 - Bairro do Limão  
Fones: (0xx11) 3936-5555 (PABX) /  
3959-3959 (DDR) e 3936-6142 (Fax)  
www.iope.com.br / e-mail: iope@iope.com.br  
São Paulo - SP

**FILIAIS**

**iope Instrumentos de Precisão Ltda.**  
Rod. Amaral Peixoto C, nº 15 - Quadra 25  
Praia S. José Barreto - CEP 27971-010 - Macaé / RJ  
Fone / Fax: (0xx22) 2759-4082 / 2765-0067  
e-mail: macae@iope.com.br

**Bahia**

**iope Instrumentos de Precisão Ltda.**  
Loteamento Portal Norte Center, Quadra 1, Lote 26, Rua A  
CEP 42700-000 - Lauro de Freitas / BA  
Fone (0xx71) 3369-4822 / 3369-0265 - Fax: (0xx71) 3379-0339  
e-mail: bahia@iope.com.br