

# Cabos para Circuito de Inversor de Frequência

Cabos Eproflex N/C 0,6/1 kV



# Cabo Eproflex 90 N/C

Condutor neutro concêntrico 0,6/1 kV



## Construção

- 1 Condutor fase:** Cobre eletrolítico nu, têmpera mole, encordoamento flexível.
- 2 Isolção:** Composto termofixo de borracha alto módulo HEPR para temperatura máxima de operação do condutor de 90 °C, sobrecarga 130 °C e curto circuito a 250 °C.
- 3 Separador:** fita não higroscópica de poliéster, aplicada em hélic cobrindo 100% do cabo.
- 4 Capa Interna:** Composto termoplástico de policloreto de vinila PVC antichama.
- 5 Condutor neutro concêntrico:** Cobre eletrolítico nu, têmpera mole.
- 6 Blindagem:** Fita de cobre nu aplicada em hélice, com obreposição de 15 %, cobrindo 100 % do cabo.
- 7 Cobertura:** Composto termoplástico de policloreto de vinila PVC ST2 antichama.

## Identificação

**3 Condutores:** Isolção vermelha, preta e branca e cobertura preta. Os cabos múltiplos de seção 50 mm<sup>2</sup> ou superior são fornecidos em veias pretas numeradas. Outras cores sob consulta.

## Aplicação

Os **Cabos Eproflex 90 N/C** são utilizados em circuitos de inversores de frequência, ligando o motor ao inversor. São projetados para instalações fixas, podem ser instalados em eletrocalhas, leitos, bandejas, canaletas, dutos ou diretamente enterrados.

## Acondicionamento

São normalmente acondicionados em bobinas de madeira.

## Especificações

**ABNT NBR 7286** Cabos de potencia com isolamento extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1kV a 35 kV – Requisitos de desempenho.



## Construção

- 1 **Condutor fase:** Cobre eletrolítico nu, têmpera mole, encordoamento flexível: classe 5 – seções 35 a 300 mm<sup>2</sup>
- 2 **Isolação:** Composto termofixo de borracha alto módulo HEPR para temperatura máxima de operação do condutor de 90 °C, sobrecarga 130 °C e curto circuito a 250 °C.
- 3 **Condutor Neutro Simétrico:** Cobre eletrolítico nu, têmpera mole encordoamento flexível.
- 4 **Reunião:** Os 3 condutores fase isolados são reunidos entre si juntamente com 3 condutores neutro, que ocupam espaços existentes entre os condutores fase.
- 5 **Blindagem:** Fita de cobre nu aplicada em hélice, com sobreposições de 15%, cobrindo 100% do cabo.
- 6 **Cobertura:** Composto termoplástico de policloreto de vinila PVC ST2 antichama, livre de chumbo, na cor preta.

## Identificação

Veias pretas identificadas através de números impressos, exceto o cabo seção 3x35+16/3 mm<sup>2</sup>, que é identificado nas cores vermelha, branca e preta.

## Aplicação

Os **Cabos VFD** são utilizados em circuitos de inversores de frequência, ligando o motor ao inversor. São projetados para instalações fixas, podendo ser instalados em eletrocalhas, leitos, bandejas, canaletas, dutos ou diretamente enterrados. Vantagens dos **Cabos VFD** para inversor de frequência com **neutro simétrico** em relação aos cabos para inversor de frequência que apresentam **neutro concêntrico**:

- Menor diâmetro extremo;
- Menor peso;
- Maior facilidade de manuseio e instalação;
- Menor raio de curvatura;
- Melhor desempenho elétrico devido ao maior equilíbrio das tensões induzidas sobre o neutro, pois estarão simetricamente dispostos, de forma a anularem entre si as tensões induzidas;
- Adequados a motores de maior potência.

## Acondicionamento

São normalmente acondicionados em bobinas de madeira.

## Especificações

**ABNT NBR 7286** Cabos de potencia com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1kV a 35 kV – Requisitos de desempenho.

Inversores de frequência são largamente utilizados para controlar a velocidade de motores de indução trifásicos em todos os segmentos industriais no acionamento de correias transportadoras, elevadores, bombas, sistemas de ar condicionado e tantos outros que requerem aceleração e frenagem suaves, controle de torque, aumento da eficiência, economia de energia e demais benefícios que os inversores podem proporcionar.

## O que acontece dentro do inversor?

Um circuito retificador que converte a tensão alternada para contínua é ligado a capacitores que armazenam energia e a liberam sob o comando de transistores, simulando, através da tecnologia de modulação por largura de pulsos (PWM), uma onda senoidal similar a da rede permitindo, assim, a variação da tensão e da frequência e, conseqüentemente, da velocidade do motor.

## Pode-se utilizar um cabo convencional para a ligação entre o inversor e o motor?

**NÃO!** Cabos convencionais são adequados a sistemas que operam em 60 Hz, enquanto o percurso entre o inversor e o motor será operado a frequências de dezenas de MHz. Em altas frequências um cabo de elevada capacitância deixa passar grande quantidade de corrente de fuga para a terra, o que pode danificar rolamentos de motores, queimar PLC's, além de aumentar o consumo e o custo de energia. Além disso, a interferência eletromagnética gerada irá induzir corrente e tensão em circuitos próximos, podendo prejudicar sistemas de controle e comunicação e até mesmo provocar uma fatalidade.

Para minimizar estes efeitos negativos e prevenir danos é necessário criar um caminho exclusivo para as correntes, ruídos e perturbações espúrias, confinar o campo eletromagnético, ao mesmo tempo em que se mantém diferença de potencial igual a zero entre a carcaça do motor e do inversor. Um bom e eficiente sistema de aterramento deve ser adotado, criando um caminho de retorno de corrente efetivo do motor para o inversor.

Pelo exposto, o cabo para inversor de frequência deve ser construído com isolamento de baixa constante dielétrica para minimizar sua capacitância, ser provido de um condutor individual para conduzir as correntes de retorno do motor para o inversor e ser blindado ao longo de sua extensão. Vale lembrar que a resistência elétrica aumenta em alta frequência. Um pequeno fio terra na carcaça pode oferecer resistência mais alta que a própria estrutura de aço do prédio, que apresenta área de contato bem maior e, portanto, resistência elétrica menor; este pode ser o caminho mais fácil para as correntes de fuga, através dos rolamentos e do eixo do motor, provocando estrias nos rolamentos e problemas de manutenção. É muito importante criar este caminho controlado da corrente de retorno ao inversor através de terminações que mantenham contato nos 360° ao redor da blindagem, em ambas as extremidades. Pelo exposto, o cabo para inversor de frequência deve ser construído com isolamento de baixa constante dielétrica para minimizar sua capacitância, ser provido de um condutor individual para conduzir as correntes de retorno do motor para o inversor e ser blindado ao longo de sua extensão. Vale lembrar que a resistência elétrica aumenta em alta frequência. Um pequeno fio terra na carcaça pode oferecer resistência mais alta que a própria estrutura de aço do prédio, que apresenta área de contato bem maior e, portanto, resistência elétrica menor; este pode ser o caminho mais fácil para as correntes de fuga, através dos rolamentos e do eixo do motor, provocando estrias nos rolamentos e problemas de manutenção. É muito importante criar este caminho controlado da corrente de retorno ao inversor através de terminações que mantenham contato nos 360° ao redor da blindagem, em ambas as extremidades.

Para eliminar estes problemas a **INDUSCABOS** apresenta sua linha de cabos para **INVERSOR DE FREQUÊNCIA**:

**Cabo Eproflex 90 N/C 0,6/1 kV**, tendo o neutro aplicado de forma concêntrica sob a blindagem metálica a fita de cobre em sua construção.

**Cabo VFD 0,6/1 kV**, recomendado para motores maiores e seções de cabo acima de 25 mm<sup>2</sup>. Neste projeto o neutro (ou terra) deixa de ser concêntrico e passa a ser simetricamente encaixado entre os interstícios da reunião das 3 fases. Uma vez que esta construção é simétrica, temos o completo cancelamento das correntes induzidas pelos condutores fase nos condutores terra, eliminando desequilíbrios e obtendo uma resultante igual a zero. Além desta vantagem técnica, esta construção apresenta menor diâmetro externo, menor peso, menor raio de curvatura, menor custo e menor prazo de entrega, uma vez que a capa interna é eliminada facilitando, assim, a instalação do cabo.

CABO EPROFLEX 90 N/C 0,6/1 kV									
REFERÊNCIA	CONDUTORES FASE			ISOLAÇÃO ESPESSURA NOMINAL	SEÇÃO DO CONDUTOR NEÚTRO CONCÊNTRICO	COBERTURA		PESO TOTAL	CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE
	Nº DE CONDUTORES	SEÇÃO NOMINAL	DIÂMETRO NOMINAL			ESPESSURA NOMINAL	DIÂMETRO NOMINAL		
		(mm <sup>2</sup> )	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm)	(mm)	(kg/km)	(A)
1496.04.009	3	2,5	1,95	0,7	2,5	1,4	13,2	330	29
1496.04.010		4	2,43		4		14,4	420	39
1496.04.011		6	3,00		6		15,4	607	49
1496.04.012		10	3,90		10		17,8	859	68
1496.04.013		16	5,00		16		20,1	1.184	92
1496.04.114		25	6,20				0,9	23,8	1.272
1496.04.014				25		24,6		1.524	
1496.04.215		35	7,35	1,5	16	26,5	1.612	160	
1496.04.115					25	27,3	2.139		
1496.04.216		50	10,3	1	25	1,6	31,0	2.917	197
1496.04.217		70	10,4	1,1	35	1,7	35,3	3.817	249
1496.04.218		95	12,1	1,1	50	1,9	40,3	4.832	304
1496.04.219		120	13,4	1,2	70	2,0	44,6	5.781	353
1496.04.220		150	14,9	1,4		2,1	49,0	6.018	404
1496.04.221		185	16,5	1,4		2,1	54,8	7.376	461
1496.04.321		185	16,5	1,6	95	2,3	54,8	7.170	461
1496.04.322		240	19,3	1,7	120	2,5	62,1	9.517	549

CABO VFD 0,6/1 kV									
REFERÊNCIA	CONDUTORES FASE			ISOLAÇÃO ESPESSURA NOMINAL	SEÇÃO DO CONDUTOR NEÚTRO SIMÉTRICO	COBERTURA		PESO TOTAL	CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE
	Nº DE CONDUTORES	SEÇÃO NOMINAL	DIÂMETRO NOMINAL			ESPESSURA NOMINAL	DIÂMETRO NOMINAL		
		(mm <sup>2</sup> )	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm)	(mm)	(kg/km)	(A)
1415.04.215	3	35	7,35	1,2	16/3	1,5	24,4	1.353	160
1415.04.216		50	8,80	1,4	25/3	1,7	28,8	1.923	197
1415.04.217		70	10,3	1,6	35/3	1,8	33,1	2.649	249
1415.04.218		95	12,1		50/3	2,0	37,4	3.497	304
1415.04.219		120	13,4		70/3	2,1	40,4	4.395	353
1415.04.320		150	14,9	1,8		2,2	44,7	5.240	404
1415.04.321		185	16,5	2,0	95/3	2,4	49,4	6.411	461
1415.04.322		240	19,3	2,2	120/3	2,6	56,7	8.541	549
1415.04.323		300	21,4	2,4	150/3	2,8	62,5	10.354	620



Av. Induscabos, 300  
CEP 08559-300  
Vila Jaú Poá – SP, Brasil  
Tel: +55 11 4634-9000

[www.induscabos.com.br](http://www.induscabos.com.br)

    /induscabos