





ENERGIA | TRANSMISSÃO

Catálogo de Produtos

 TELECOMUNICAÇÕES  ENERGIA  SOLAR  MERCADOS ESPECIAIS



Produtos e Soluções para
Linhas de Transmissão de
Energia Elétrica de Alta
e Extra-Alta Tensão

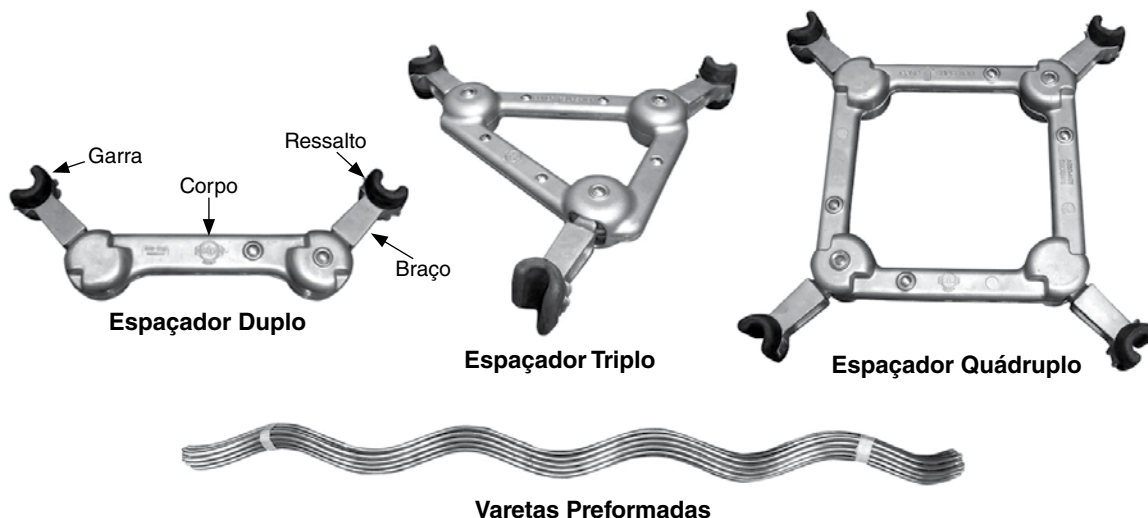


Seção 2 – Espaçadores

Índice	Página
Espaçador Amortecedor Preformado – AGSD _____	2-2
Espaçador Amortecedor Preformado para Feixe Expandido _____	2-6
Espaçador Preformado Rígido – AGSP _____	2-8
Espaçador Helicoidal Preformado – SUMS _____	2-9

Espaçador Amortecedor Preformado – AGSD

Nomenclatura



Utilização

O **Espaçador Amortecedor Preformado - AGSD** é utilizado para manter a separação e a estabilidade do feixe de subcondutores, evitar as oscilações de subvão e atenuar as vibrações dos subcondutores nas linhas de transmissão, além de manter a equalização elétrica dos subcondutores.

Materiais

- Conjunto de varetas preformada, braço e o corpo: liga de alumínio.
- Garra e o sistema de amortecimento: material elástico.

Características técnicas

- Fixação ao cabo através de varetas preformadas.
- Não requer equipamento especial para instalação.
- Pode ser instalado em linha viva com as ferramentas apropriadas.
- Baixo peso relativo.
- Sistema de amortecimento exclusivo sob patente industrial.
- Fácil inspeção da instalação.

Ensaio de tipo conforme IEC 61854

- Ensaio de fadiga.
- Ensaio de flexibilidade.
- Decremento logarítmico.
- Deslizamento estático e longitudinal da garra.
- Ensaio de resistência elétrica.
- Ensaio de RIV e corona.
- Ensaio de curto-circuito.
- Resistência ao ozônio.

Cuidados no projeto e na instalação

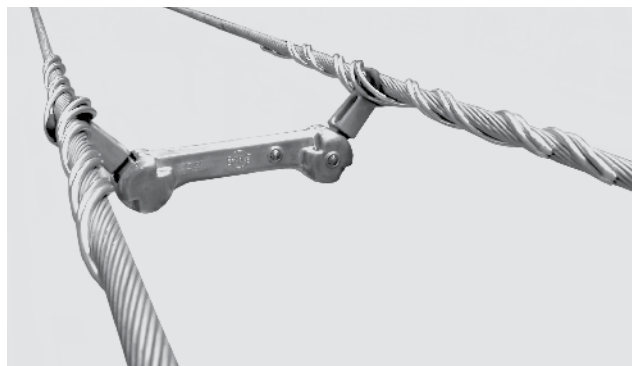
- As recomendações específicas para o projeto do espaçador e critério de posicionamento devem levar em consideração as características elétricas, os parâmetros de projeto da linha e as condições ambientais. A PLP adota o critério de posicionamento de subvão assimétrico que oferece melhor proteção às oscilações de subvão, como recomendado pelo Cigré. Para a determinação do melhor projeto do Espaçador e do método de posicionamento e quantidades, consulte a PLP.

Espaçador Amortecedor Preformado – AGSD

Para uso em:

**Condutores de alumínio
CAA (ou ACSR) e CA (ou ASC)
Condutores de liga de alumínio (CAL)**

Distância entre subcondutores: 457 mm



Espaçador Duplo

Número de catálogo	Intervalo de diâmetro de aplicação (mm)		Comprimento varetas preformadas (mm)	Código de cor	Massa aprox. do conj. (kg)
	Mín.	Máx.			
AGSD-2452211	21,48	22,11	975	marrom	2,95
AGSD-2452277	22,12	22,77	975	laranja	2,95
AGSD-2452336	22,78	23,36	975	púrpura	2,95
AGSD-2452397	23,37	23,97	975	vermelho	2,95
AGSD-2452459	23,98	24,59	975	azul	2,95
AGSD-2452505	24,60	25,05	975	verde	2,95
AGSD-2452554	25,06	25,54	975	amarelo	2,95
AGSD-2452597	25,55	25,97	1105	púrpura	3,08
AGSD-2452643	25,98	26,43	1105	vermelho	3,08
AGSD-2452729	26,44	27,29	1105	azul	3,08
AGSD-2452770	27,30	27,70	1105	verde	3,09
AGSD-2452841	27,71	28,41	1105	amarelo	3,09
AGSD-2452886	28,42	28,86	1105	preto	3,09
AGSD-2452927	28,87	29,27	1105	branco	3,09
AGSD-2452986	29,28	29,86	1105	marrom	3,09
AGSD-2453069	29,87	30,69	1105	laranja	3,10
AGSD-2453115	30,70	31,15	1105	púrpura	3,10
AGSD-2453199	31,16	31,99	1105	vermelho	3,11

Encordoamento à direita

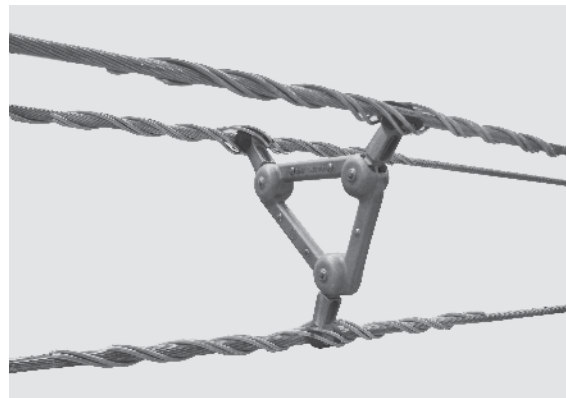
Nota: A PLP recomenda que este produto seja utilizado em conjunto com o Amortecedor de Vibração VORTX™ - VSD.

Espaçador Amortecedor Preformado – AGSD

Para uso em:

**Condutores de alumínio
CAA (ou ACSR) e CA (ou ASC)
Condutores de liga de alumínio (CAL)**

Distância entre subcondutores: 457 mm



Espaçador Triplo

Número de catálogo	Intervalo de diâmetro de aplicação (mm)		Comprimento varetas preformadas (mm)	Código de cor	Massa aproximada do conjunto (kg)
	Mín.	Máx.			
AGSD-3452211	21,48	22,11	975	marrom	4,67
AGSD-3452277	22,12	22,77	975	laranja	4,67
AGSD-3452336	22,78	23,36	975	púrpura	4,67
AGSD-3452397	23,37	23,97	975	vermelho	4,67
AGSD-3452459	23,98	24,59	975	azul	4,67
AGSD-3452505	24,60	25,05	975	verde	4,67
AGSD-3452554	25,06	25,54	975	amarelo	4,67
AGSD-3452597	25,55	25,97	1105	púrpura	4,87
AGSD-3452643	25,98	26,43	1105	vermelho	4,87
AGSD-3452729	26,44	27,29	1105	azul	4,87
AGSD-3452770	27,30	27,70	1105	verde	4,88
AGSD-3452841	27,71	28,41	1105	amarelo	4,88
AGSD-3452886	28,42	28,86	1105	preto	4,88
AGSD-3452927	28,87	29,27	1105	branco	4,88
AGSD-3452986	29,28	29,86	1105	marrom	4,88
AGSD-3453069	29,87	30,69	1105	laranja	4,90
AGSD-3453115	30,70	31,15	1105	púrpura	4,90
AGSD-3453199	31,16	31,99	1105	vermelho	4,90

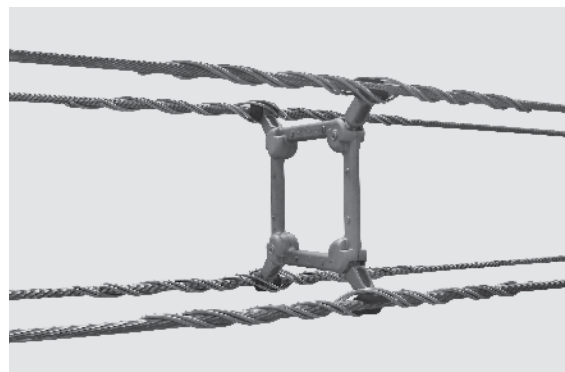
Encordoamento à direita

Espaçador Amortecedor Preformado – AGSD

Para uso em:

**Condutores de alumínio
CAA (ou ACSR) e CA (ou ASC)
Condutores de liga de alumínio (CAL)**

Distância entre subcondutores: 457 mm



Espaçador Quádruplo

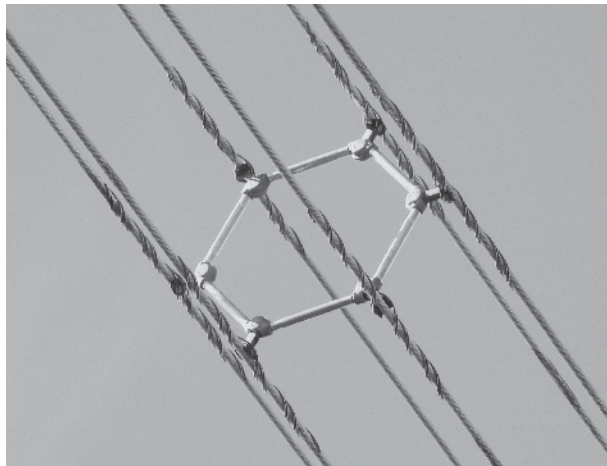
Número de catálogo	Intervalo de diâmetro de aplicação (mm)		Comprimento varetas preformadas (mm)	Código de cor	Massa aproximada do conjunto (kg)
	Mín.	Máx.			
AGSD-4452220	21,48	22,20	975	marrom	6,70
AGSD-4452277	22,21	22,77	975	laranja	6,70
AGSD-4452336	22,78	23,36	975	púrpura	6,70
AGSD-4452397	23,37	23,97	975	vermelho	6,70
AGSD-4452459	23,98	24,59	975	azul	6,70
AGSD-4452505	24,60	25,05	975	verde	6,70
AGSD-4452554	25,06	25,54	975	amarelo	6,70
AGSD-4452597	25,55	25,97	1105	púrpura	6,95
AGSD-4452643	25,98	26,43	1105	vermelho	6,95
AGSD-4452729	26,44	27,29	1105	azul	6,96
AGSD-4452770	27,30	27,70	1105	verde	6,97
AGSD-4452841	27,71	28,41	1105	amarelo	6,97
AGSD-4452886	28,42	28,86	1105	preto	6,98
AGSD-4452927	28,87	29,27	1105	branco	6,98
AGSD-4452986	29,28	29,86	1105	marrom	6,98
AGSD-4453069	29,87	30,69	1105	laranja	6,99
AGSD-4453115	30,70	31,15	1105	púrpura	7,00
AGSD-4453199	31,16	31,99	1105	vermelho	7,00

Encordoamento à direita

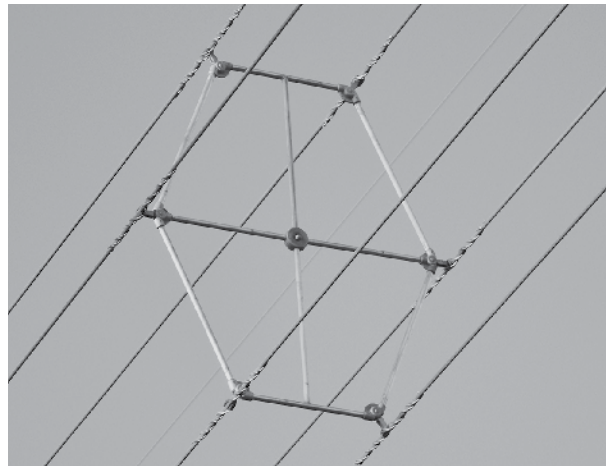
Espaçador Amortecedor Preformado

Para Feixe Expandido

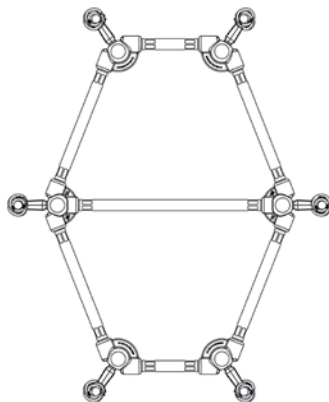
A PLP fornece uma linha de Espaçadores Amortecedores para Feixes Expandidos de 600 a 1.200 mm, até 800 kV.



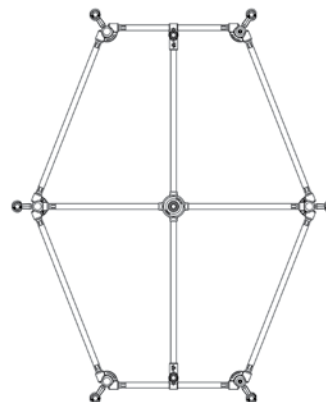
Espaçador Elíptico Fase Central



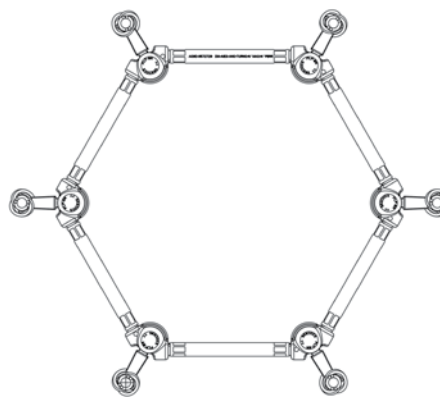
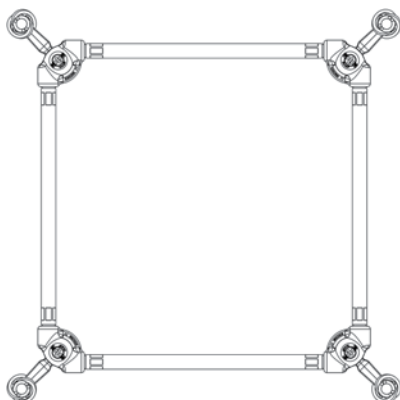
Espaçador Elíptico Fase Lateral



Espaçador Amortecedor Quádruplo até 1200 mm



Espaçador Amortecedor Hexagonal



Espaçador Amortecedor Preformado

Feixe Expandido - Instalações em Campo

LT 800 kV



LT 500 kV



Espaçador Preformado Rígido – AGSP

Para uso em:

**Condutores de alumínio
CAA (ou ACSR) e CA (ou ASC)
Condutores de liga de alumínio (CAL)**

Distância entre subcondutores: 457 mm

Nota: Para outros espaçamentos, consulte a PLP.



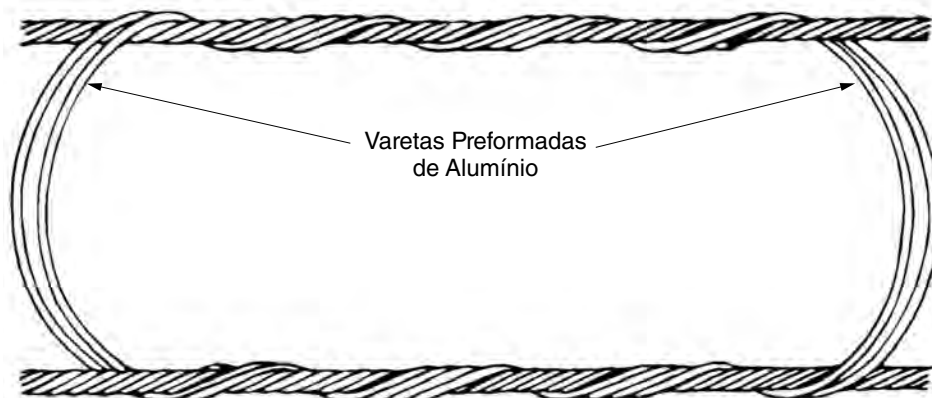
Espaçador Duplo

Número de catálogo	Intervalo de diâmetro de aplicação (mm)		Comprimento varetas preformadas (mm)	Código de cor	Massa aproximada do conjunto (kg)
	Mín.	Máx.			
AGSP-2452211	21,48	22,11	975	marrom	1,80
AGSP-2452305	22,12	23,05	975	vermelho	1,80
AGSP-2452397	23,37	23,97	975	vermelho	1,80
AGSD-2452459	23,98	24,59	975	azul	1,80
AGSP-2452505	24,60	25,05	975	verde	1,80
AGSP-2452554	25,06	25,54	975	amarelo	1,80
AGSP-2452597	25,55	25,97	1105	purpura	1,94
AGSP-2452643	25,98	26,43	1105	vermelho	1,94
AGSP-2452729	26,44	27,29	1105	azul	1,94
AGSP-2452770	27,30	27,70	1105	verde	1,95
AGSP-2452841	27,71	28,41	1105	amarelo	1,95
AGSP-2452886	28,42	28,86	1105	preto	1,95
AGSP-2452927	28,87	29,27	1105	branco	1,95
AGSP-2452986	29,28	29,86	1105	marrom	1,95
AGSP-2453069	29,87	30,69	1105	laranja	1,96
AGSP-2453115	30,70	31,15	1105	púrpura	1,96
AGSP-2453200	31,16	32,00	1105	vermelho	1,98

Encordoamento à direita

Espaçador Helicoidal Preformado – SUMS

Nomenclatura



Espaçamento entre subcondutores, vide tabelas
(Para outros espaçamentos, consulte a PLP)

Utilização

Aplicação em sistema de dois condutores por fase, dispostos horizontalmente, com o objetivo de:

- Manter os subcondutores equidistantes no feixe.
- Equalizar as características elétricas do feixe.
- Minimizar movimentos induzidos pelo vento, tais como a oscilação do subcondutor e a vibração eólica de modo que nenhum dano ocorra ao condutor.
- Evitar o emanhamento dos subcondutores devido à corrente de curto-circuito.

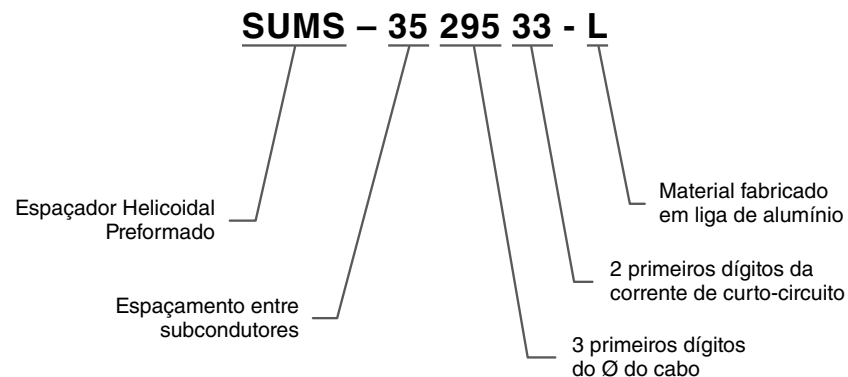
Material

- Arame para as varetas preformadas: liga de alumínio ASTM 6061 ou ASTM 6201.

Características técnicas

- Concepção Preformada (ver Preformados na pág. 2).
- Varetas do espaçador é sempre compatível com o material do cabo.

Codificação



Ensaio de tipo

- Ensaio de curto-circuito.
- Ensaio de RIV-Corona.

Requisitos para determinação do espaçador

- Características do cabo condutor: diâmetro, tipo e formação.
- Tensão da linha de transmissão.
- Distância entre os subcondutores e configuração (horizontal ou vertical).
- Exigências quanto ao curto-circuito: valor da corrente de curto-circuito rms simétrica (Ampères) e duração.

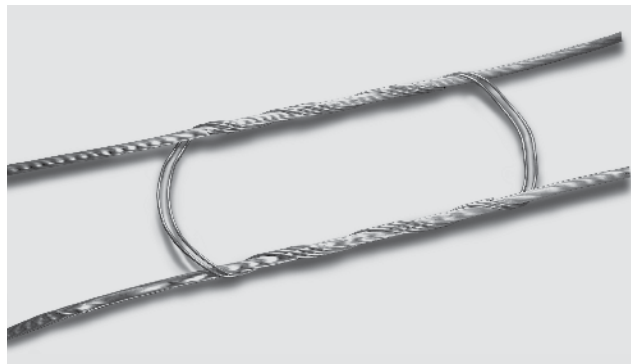
Cuidados no projeto e na instalação

- Para a determinação de um espaçador que não conste na tabela abaixo, do método de posicionamento e das quantidades, consulte a PLP.
- Este produto não pode ser utilizado em feixe vertical e com mais de 2 condutores.

Espaçador Helicoidal Preformado – SUMS

Para uso em:

**Condutores de alumínio
CAA (ou ACSR) e CA (ou ASC)
Condutores de liga de alumínio (CAL)**



Distância entre subcondutores: 350 mm

Número de catálogo	Número de catálogo (antigo)	Intervalo de diâmetro de aplicação (mm)		Corrente de curto-circuito 60 Hz		Massa aproximada (kg)
		Mín.	Máx.	kA	Ciclos	
SUMS-3518320-L	SUMS-1252-L	17,80	18,53	20,0	5	1,35
SUMS-3519820-L	SUMS-4120-L	19,32	20,13	20,5	5	0,95
SUMS-3521727-L	SUMS-1248-L	21,23	22,06	27,5	5	1,30
SUMS-3521738-L	SUMS-1253-L	21,23	22,06	38,7	5	1,95
SUMS-3525133-L	SUMS-2960-L	24,15	25,26	33,0	5	1,90
SUMS-3528125-L	SUMS-8011-L	27,66	28,97	25,0	4	1,55
SUMS-3529522-L	SUMS-3850-L	28,98	30,39	22,5	4	1,70
SUMS-3529533-L	SUMS-2210-L	28,98	30,39	33,0	5	2,00

Encordoamento à direita

Distância entre subcondutores: 457 mm

Número de catálogo	Número de catálogo (antigo)	Intervalo de diâmetro de aplicação (mm)		Corrente de curto-circuito 60 Hz		Massa aproximada (kg)
		Mín.	Máx.	kA	Ciclos	
SUMS-4519814-L	SUMS-5121-L	19,32	20,13	14,0	5	0,90
SUMS-4521730-L	SUMS-8018-L	21,23	22,06	30,0	5	1,30
SUMS-4522427-L	SUMS-1400-L	22,07	23,12	27,9	4	1,30
SUMS-4527031-L	SUMS-1392-L	26,39	27,65	31,6	5	2,40
SUMS-4528122-L	SUMS-1245-L	27,66	28,97	22,5	5	1,65
SUMS-4528725-L	SUMS-8012-L	27,66	28,97	25,0	5	2,57
SUMS-4529531-L	SUMS-5248-L	28,98	30,39	31,6	5	2,50
SUMS-4531933-L	SUMS-7089-L	31,77	33,16	33,0	5	3,60

Encordoamento à direita



Seção 5 – Cadeias e Ferragens para Condutores

Índice	Página
Cadeias de Ferragens para Condutores _____	5-2
Cadeias para 1 Condutor _____	5-3
Cadeias para 2 Condutores _____	5-4
Cadeias para 3 Condutores _____	5-5
Cadeias para 4 Condutores _____	5-6
Cadeias para 6 Condutores _____	5-7
Ferragens em Aço Inoxidável _____	5-8

Cadeias de Ferragens para Condutores

Utilização

As **Cadeias de Ferragens** são projetadas para suportar os condutores e transmitir às estruturas (torres, postes, etc) todos os esforços recebidos destes.

Materiais

- Elementos de Conexão – Aço Forjado SAE 1040/45.
- Elementos de Proteção – Alumínio, Aço ou Ferro Nodular.
- Balancim e Chapa de Extensão – Aço Laminado.
- Grampos – Ver seção 4.

Características técnicas

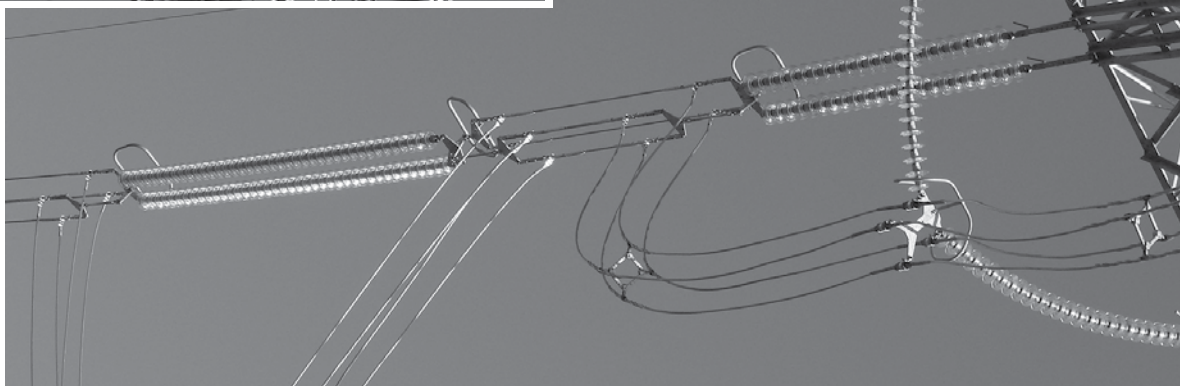
- Os grampos são projetados para proteger o cabo contra os efeitos de fadiga, abrasão e descargas elétricas.
- Elementos de conexão isentos de cantos vivos.
- Elementos de aço com proteção à corrosão através de galvanização a quente e com possibilidade de serem fabricados em aço inoxidável.
- Podem ser desenvolvidas para projetos dedicados.
- Podem ser projetadas para tensões de 69 a 1000 kV.
- Podem ser projetadas para feixes singelos ou múltiplos, com espaçamento convencional ou expandido.
- Possibilidade de instalação em linha viva por meio de equipamentos normais para esta atividade.

Ensaio de tipo

- Arco de Potência.
- Ciclo Térmico (para Grampo de Ancoragem).
- Escorregamento.
- Resistência à Ruptura.
- RIV / Corona.
- Verificação de Zincagem.
- Visual e Dimensional.

Dados para Projetar as Cadeias

- Tensão da linha.
- *Datasheet* do cabo condutor.
- *Datasheet* dos isoladores e/ou padrões de engate.
- Quantidade de condutores por fase.
- Espaçamento entre subcondutores.
- Direção do feixe para 2 condutores por fase (horizontal ou vertical).
- Desenhos dos arranjos.
- Detalhe de conexão à torre.
- Especificação dos ensaios de tipo.



Cadeias para 1 Condutor

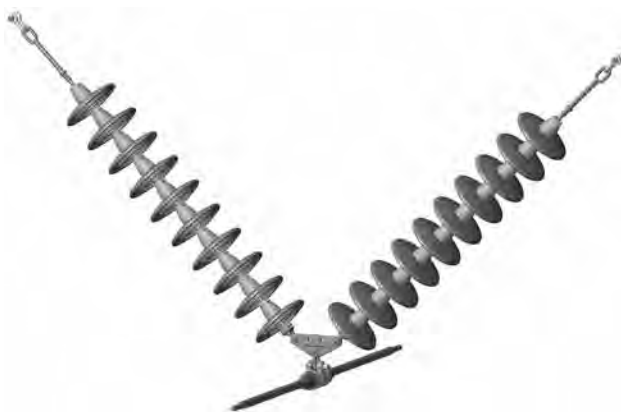
Suspensão Simples "I"



Suspensão Simples "I" com Proteção



Suspensão Simples "V"



Ancoragem Simples



Ancoragem Simples com Proteção

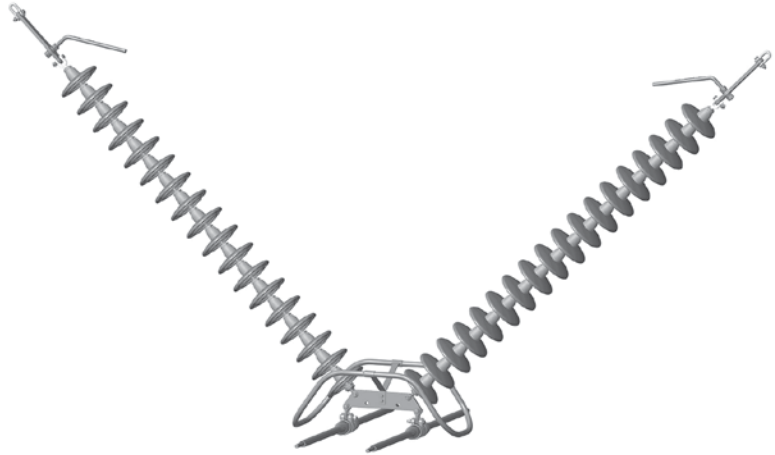


Cadeias para 2 Condutores

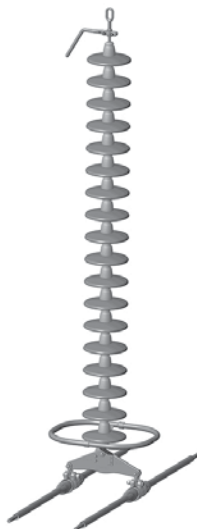
Suspensão Simples "I"



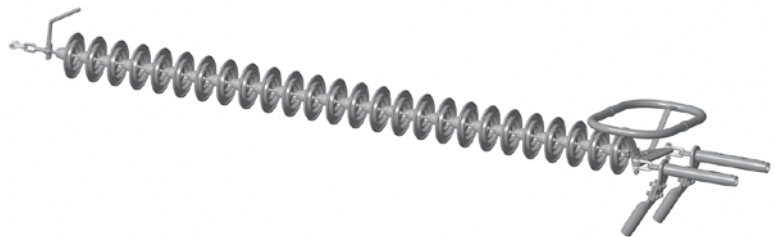
Suspensão Simples "V"



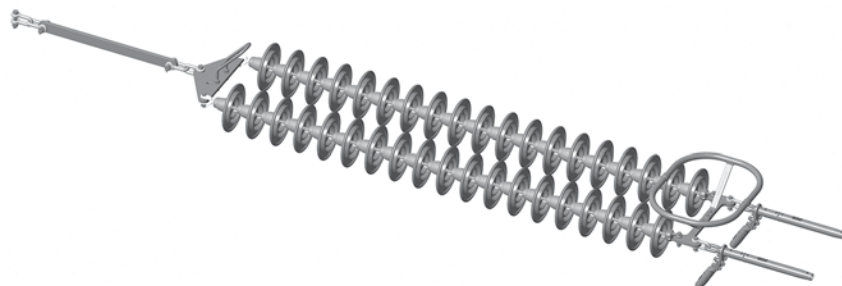
Suspensão Simples "I" com Proteção



Ancoragem Simples com Proteção



Ancoragem Dupla com Proteção



Cadeias para 3 Condutores

Suspensão Simples "I" com Proteção



Suspensão Simples "V" com Proteção

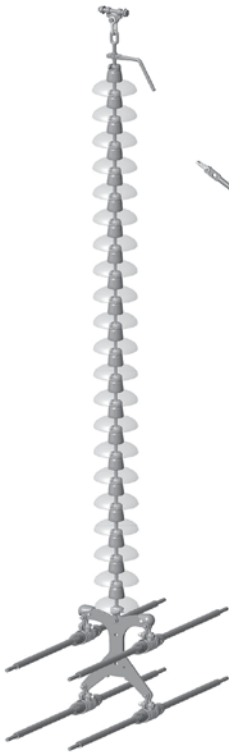


Ancoragem Dupla com Proteção



Cadeias para 4 Condutores

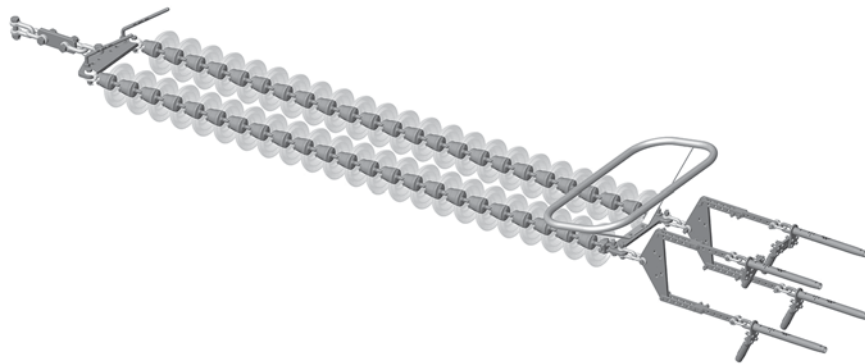
**Suspensão Simples “I”
com Proteção**



**Suspensão Simples “V”
com Proteção**



**Ancoragem Dupla
com Proteção**

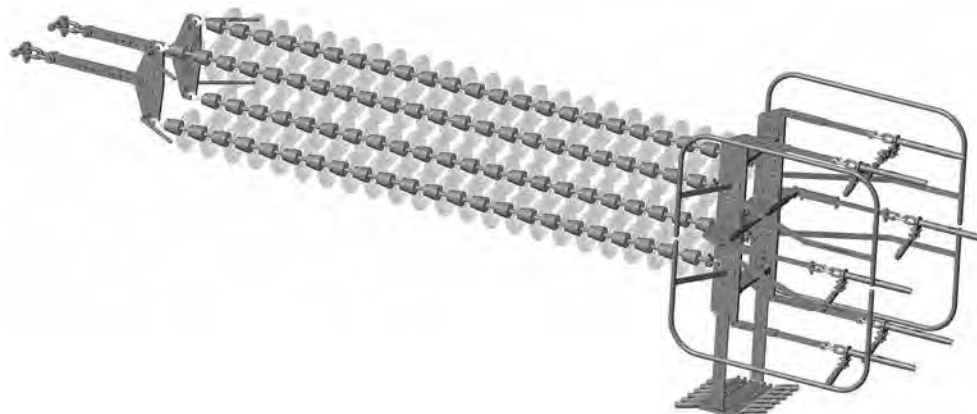


Cadeias para 6 Condutores

**Suspensão Simples "I"
com Proteção**



**Ancoragem Quádrupla
com Proteção**



Ferragens em Aço Inoxidável

PROBLEMA		SOLUÇÃO
	<p>Em linhas de transmissão localizadas próximo às orlas marítimas ou em ambientes agressivos, a corrosão do aço galvanizado é um problema grave para as ferragens, podendo ocasionar uma falha catastrófica dos acessórios em pontos de suspensão e ancoragem.</p>	
	<p>Para maior confiança e desempenho das linhas de transmissão instaladas em ambientes agressivos, a PLP desenvolveu uma linha de produtos em Aço Inoxidável Duplex Liga 2205.</p> <p>O Aço Inox Duplex Liga 2205 tem seu nome derivado da presença de austenita e ferrita em proporções similares, possuindo 22% de Cromo, 3% de molibdênio e de 5 a 6% de níquel. O Aço Inoxidável Duplex combina excelente resistência à corrosão em ambientes agressivos com alta carga mecânica. As propriedades mecânicas típicas são o dobro daquelas de uma qualidade austenítica de fase única como a 316, porém, oferece uma resistência superior ao trincamento por corrosão sob tensão em soluções de cloreto, por exemplo, tem boa resistência à fadiga bem como à fissuração.</p>	
	<p>Materiais</p> <ul style="list-style-type: none"> • Devido ao seu alto teor de cromo, molibdênio e nitrogênio, o Duplex 2205 demonstra propriedades resistentes à corrosão superior a 316 e 316L na maioria dos ambientes. • O cromo, molibdênio e o teor de nitrogênio também oferecem alta resistência à corrosão e à corrosão sob fissuras. • Resistente ao trincamento por corrosão sob tensão em cloreto e temperaturas de aproximadamente 150°C. • Boa resistência à oxidação em altas temperaturas. • Alta resistência à tração. • Excelente desempenho de alongamento. 	
	<p>Normas relacionadas ao aço inoxidável 2205 Duplex:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ASTM/ASME: A240 UNS S32205/S31803. • EURONORM: 1.4462 X2CrNiMoN 22.5.3. • AFNOR: Z3 CrNi 22.05 AZ. • DIN: W.Nr 1.4462. 	
	<p>Os produtos da PLP forjados em aço inox Duplex 2205 não são recomendados para uso em temperaturas abaixo de -50°C, mais uma vez devido ao seu efeito de fragilização resultando em baixa ductilidade.</p>	

Uma ampla variedade de peças forjadas em aço inoxidável está disponível; entre em contato com a PLP Brasil para necessidades específicas.



PLP BRASIL

Av. Tenente Marques, 1112
Empresarial Mirante de
Cajamar (Polvilho)
07790-260 - Cajamar - SP

Tel.: 11 4448-8000
E-mail: plp@plp.com.br
Web Site: www.plp.com.br

© 2019 PLP Brasil
Impresso no Brasil
CT-BR-1001-1
10.2019

Américas

Matriz
Cleveland, Ohio, USA
www.preformed.com

Preformados do México S.A.
www.plpmexico.com

Preformed Line Products
(Canadá) Ltd.
www.preformed.on.ca
www.helix-uni.ca

PLP Argentina S.R.L.
www.plpargentina.com.ar

PLP Colômbia S.A.S.
www.plp.com.br

EMEA

APRESA-PLP Spain, S.A.
www.plp-spain.com

Preformed Line Products
(Great Britian) Ltd.
www.preformed-gb.com

PLP-Belos S.A.
www.belos-plp.com.pl

Preformed Line Products
(South Africa) Pty. Ltd.
www.preformedsa.co.za

Preformed Line
Products (France)
www.preformed.com

PLP Russia Ltd.
www.plp.ru

PLP MICOS Telcom S.R.O.
www.micostel.com

PLP SubCon Electrical Fittings
www.plp-subcon.com

Pacífico Asiático

Preformed Line Products
(Australia) Ltd.
www.preformed.com.au

Beijing PLP Conductor Line
Products Co. Ltd.
www.plp.com.cn

PT Preformed Line
Products Indonesia
www.preformed.asia/Indonesia

Preformed Line Products
(Malaysia) Sdn. Bhd.
www.preformed.asia/Malaysia

Preformed Line Products
(Thailand) Limited
www.preformed.asia/Thailand

Electropar Ltd (New Zealand)
www.preformed.co.nz