

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



Sede PLP Brasil - Cajamar - SP



PREFORMED LINE PRODUCTS

The connection you can count on.

A **PLP – Preformed Line Products Company** foi fundada em 1947, na cidade de Cleveland, Ohio, EUA.

Atuando nos segmentos de Linhas de Transmissão, Subestação e Redes Aéreas de Distribuição de Energia Elétrica, Energia Solar e Redes de Telecomunicações, a PLP é reconhecida mundialmente pela inovação, desempenho, qualidade e confiabilidade de seus produtos.

A sede mundial fica em Mayfield Village, Ohio, e opera dois centros de fabricação localizados em Rogers, no Arkansas, e Albemarle, na Carolina do Norte. A Companhia atende seu mercado mundial através de operações internacionais na África do Sul, Argentina, Austrália, Áustria, **Brasil**, Canadá, China, Colômbia, Espanha, França, Indonésia, Inglaterra, Malásia, México, Nova Zelândia, Polônia, República Tcheca, Rússia e Tailândia.

Dos laboratórios de P&D do grupo PLP saem constantemente inúmeras patentes que revolucionam a tecnologia existente.



Laboratório de Ensaios & Pesquisas



PLP BRASIL

A conexão que você pode contar.

A **PLP Brasil**, fundada em 1967, está instalada em uma área de 89.000 m² localizada na cidade de Cajamar, em São Paulo, e atua nos mesmos segmentos de mercado do Grupo PLP. Contando com uma moderna fábrica, engenharia de ponta e uma equipe de profissionais qualificados, a maior parte dos nossos produtos é desenvolvida e produzida no Brasil.

Energia Elétrica

Detém uma linha completa de produtos para ancoragem, suspensão, emenda, reparo, conexão, proteção, isolamento, amortecimento, separação e sinalização de cabos condutores, para-raios e de estai para as linhas de transmissão e subestação de alta e extra-alta tensão e redes de distribuição de média e baixa tensão.

Energia Solar

Soluções de montagens inovadoras para quaisquer aplicações de módulos fotovoltaicos, abrangendo uma gama de estruturas em alumínio e galvanizada para quaisquer tipos e configurações de telhados, postes e solo.

Telecomunicações

Possui uma vasta linha de produtos para ancoragem, suspensão, emenda, reparo, proteção, amortecimento, sinalização e caixas de emenda para cabos de cobre e de fibra óptica (OPGW e Dielétrico) para redes aéreas e subterrâneas de telefonia, incluindo ainda uma linha completa de produtos para FTTH – Fiber-to-the-home.



PLP BRASIL

Catálogo de Produtos de Transmissão

Terminologia do Preformado _____ 2

Guia para Seleção de Produtos

Condutores de Alumínio CAA / ACSR	5
Condutores de Alumínio CA / ACS	6
Condutores de Alumínio CAL	7
Condutores de Alumínio CAA EF	9
Cordoalhas de Aço de 7 fios Galvanizadas	10

Seção 1 – Fixação de Estais e Cross Rope

Conjunto de Fixação de Estais VARI-GRIP™ – VG	1-1
Grampos V Assimétrico/Simétrico – GRV/GRVS	1-4
Conectores de Aterramento	1-5
Cross Rope	1-7
Manilha Reta	1-12

Seção 2 – Espaçadores

Espaçador Amortecedor Preformado – AGSD	2-2
Espaçador Amortecedor Pref. p/Feixe Expandido	2-6
Espaçador Amortecedor Pref. Rígido – AGSP	2-8
Espaçador Helicoidal Preformado – SUMS	2-9

Seção 3 – Controle de Vibração

Amortecedor de Vibração VORTX™ - VSD	3-2
Amortecedor de Vibração Preformado - SVD	3-4

Seção 4 – Suspensão, Ancoragem e Suporte

Para Cabo Condutor

Grampo de Suspensão Armado – AGS®	4-2
Grampo de Suspensão Armado p/ Jumper – AGS®	4-4
Grampo de Suspensão Armado Duplo – AGS®	4-5
Grampo de Suspensão Armado Reparo – AGS®	4-7
Grampo de Suspensão Suporte – AGS®	4-8
Grampo de Suspensão CUSHION-GRIP™ – CGS	4-10
Grampo de Ancoragem à Compressão – GAC	4-11
Alça Preformada para Condutor de Alumínio – DE	4-12

Para Cabo Para-Raios

Grampos de Suspensão para Cabos Para-Raios	4-13
Conjunto de Suspensão para Cabos Para-Raios	4-14
Conjunto de Ancoragem para Cabos Para-Raios	4-14
Alça Preformada para Cabos de Aço – GDE	4-15
Grampo de Tensão – GT	4-16

Seção 5 – Cadeias e Ferragens para Condutores

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

Seção 6 – Armaduras, Emendas, Reparos e Protetores Preformados

Armadura Preformada – AR	6-2
Emenda Preformada para Cordoalha de Aço – GLS	6-4
Emenda Preformada para	
Cordoalha de Aço-Alumínio (Alumoweld) – AWLS	6-5
Emenda Preformada Condutora – LS	6-6
Emenda Total Preformada – FTS	6-8
Reparo Preformado “Splice Shunt” – SS	6-10
Protetor de Linha Preformado – MG	6-11

Seção 7 – Proteções e Sinalizações

Esfera de Sinalização – ESP	7-2
Protetor Preformado de Pássaros – PPP	7-3
Sinalizador de Estais – PG	7-6
Seccionador Preformado para Cerca – SCM	7-7
Conector “L” Preformado – LC	7-8

Seção 8 – Serviços de Inspeção

Inspeção via Drone	8-2
--------------------	-----

Notas

1. As informações sobre os produtos contidos neste catálogo estão sujeitas a alterações sem prévio aviso.
2. Os dados contidos neste catálogo são orientativos para seleção dos produtos.
3. As fotos com produtos aplicados são ilustrativas da instalação, mostrando, em alguns casos, materiais que não são fornecidos pelo PLP, tais como cintas, braçadeiras, cabos, etc.
4. Para dados adicionais ou para produtos com características distintas, consulte a PLP.

Terminologia do Preformado

Os produtos relacionados neste catálogo correspondem aos materiais fabricados pela PLP para Linhas de Transmissão de Energia Elétrica.

São destinados à aplicação em cabos ou fios de alumínio, liga de alumínio, aço galvanizado, aço aluminizado, aluminoweld, OPGW e dielétricos autossustentados de fibra óptica.

A PLP é pioneira na concepção e fabricação de Produtos Preformados e vem evoluindo e aprimorando sua linha de produtos, atuando com diversos tipos de matérias-primas e processos de fabricação.

Destacam-se os seguintes materiais: alumínio, aço galvanizado, aço inoxidável, ferro fundido, poliméricos (plásticos e elastômeros), e outros; e os seguintes processos: conformação a frio, forjaria, estampagem, fundição de alumínio, vulcanização e injeção de elastômeros, extrusão e injeção de polímeros, usinagem e acabamento, galvanização, soldagem, plasma, fabricação de ferramentas e outros.

Toda essa gama de produtos é fabricada dentro de especificações rígidas e controladas de modo a garantir um elevado nível de qualidade.

Os Produtos Preformados dispensam ferramentas especiais para sua aplicação, apenas um treinamento de instalação de simples entendimento, devido a simplicidade de sua concepção de projeto.

Com a concepção trazida dos Produtos Preformados de sempre manter os cabos em sua total integridade, os demais produtos da PLP seguem a mesma filosofia de estar sempre bem “agarrados” aos cabos, mas sem introduzir esforços mecânicos concentrados, procurando distribuí-los ao longo do condutor e/ou ser absorvido pelo produto.

Informações Gerais sobre Produtos Preformados

Concepção Preformada**

- Distribui os esforços, não ocasionando tensão localizada.
- Integridade dos cabos, não ocasionando deformação.
- Instalação manual e com equipamento padrão de montagem de linhas.
- Distribuição de esforços e flexibilidade pela sua concepção helicoidal.

Material

Os produtos preformados são basicamente fabricados a partir de fios de alumínio, aço galvanizado, aço aluminizado e liga de alumínio, dependendo de sua aplicação ou da natureza do cabo ao qual se destina. Peças complementares ao preformado podem ser de fibra de vidro, alumínio, aço, neoprene ou mesmo em PVC.

A vasta linha de produtos existentes inclui uma variada composição de matérias-primas, todas porém eleitas em restrita obediência às especificações técnicas de modo que o desempenho final do produto seja plenamente satisfatório.

Encordoamento

Normalmente, os cabos de alumínio têm encordoamento na camada externa à direita e as cordoalhas de aço à esquerda. No caso de haver divergência entre esta norma e o cabo que se vai utilizar, deve-se indicar claramente na especificação do produto preformado.

Inspeção



Durante a produção é feito um exame por amostragem para controle dimensional. O processo de fabricação das varetas é autoseletivo, ou seja, qualquer anormalidade na composição e propriedades mecânicas do vergalhão ou fio reflete-se nas dimensões da hélice e resulta na impossibilidade de “casamento” entre as varetas, fato este forçosamente notado durante o processo de produção.

Dimensões

As dimensões sobre peso unitário e comprimento aplicado de materiais constantes das tabelas deste catálogo são aproximadas e fornecidas apenas para orientação do usuário.

Identificação

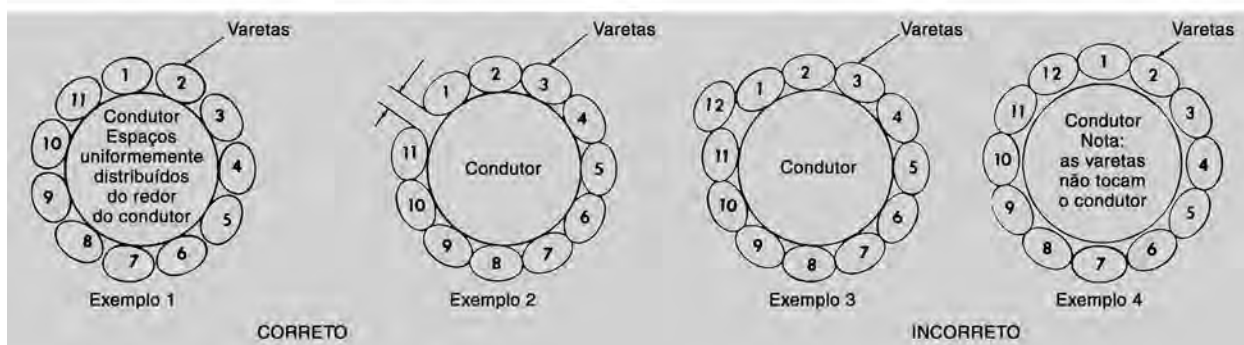
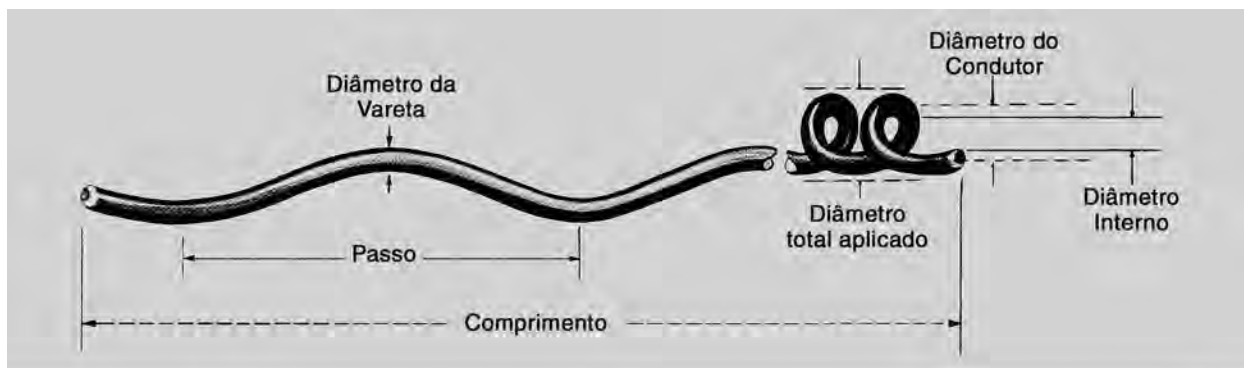
Para facilitar sua utilização, os produtos preformados são facilmente identificados por uma etiqueta ou gravação “ink jet” no próprio produto, que indica a designação, referência de catálogo, cabo ao qual se destinam e outras informações complementares necessárias à perfeita identificação do produto.

Além da gravação, todo produto pode ser reconhecido pela marca de cor, que é uma tarja colorida aplicada sobre a peça. Esta marca serve também como indicador do ponto de início para aplicação.

Matérias-primas

As matérias-primas para fabricação dos produtos preformados são indicadas nas seções correspondentes. Algumas alterações poderão eventualmente ocorrer, porém, mantendo-se sempre a compatibilidade da matéria-prima utilizada com o correspondente cabo.

Terminologia do Preformado



Varetas Preformadas

Os projetos dos produtos preformados levam em consideração a combinação de: diâmetro do condutor, diâmetro interno, número de passos, direção de encordoamento e matéria-prima.

A eficiência máxima é mantida por cada vareta exercendo uma baixa e uniforme pressão radial.

Após a aplicação do número correto de varetas deve existir um pequeno espaço entre elas.

Verifique os exemplos acima:

Exemplo 1:

Aplicação excelente (note pequenos espaços entre as varetas ao redor do condutor).



Conjuntos

As varetas específicas de um conjunto são reunidas e presas com uma fita adesiva.



Subconjuntos

Reunidos em dois ou mais grupos de varetas.



Pó abrasivo

A superfície interna de cada subconjunto é coberta com um pó abrasivo para melhorar a capacidade de agarramento ao cabo e/ou a condutibilidade elétrica.

Exemplo 2:

Aplicação satisfatória (porém pode parecer que deve ser aplicada uma vareta extra, o que não é correto).

Exemplo 3:

Aplicação incorreta devido à inclusão de uma vareta extra.

Exemplo 4:

Aplicação incorreta devido à inclusão de uma vareta extra. Note que as varetas aplicadas não estão em contato com o condutor. A aplicação de varetas adicionais desnecessárias (exemplos 3 e 4) acarreta sérios problemas de abrasão e outros danos ao condutor. Dependendo do seu uso, os produtos preformados podem ser fornecidos em conjuntos ou em subconjuntos que contém internamente pó abrasivo.

Terminologia do Preformado

Acabamento das Pontas das Varetas Preformadas

As extremidades das varetas preformadas podem receber três tipos de acabamento: lixado, bola e bico de papagaio.



Lixado

Para diâmetros de varetas até 5,18 mm



Bola

Para LTs até 230 kV



Bico de Papagaio

Para LTs acima de 230 kV - para neutralizar os efeitos Corona e TRI

Pasta Antióxido

Utilização

O composto antióxido PLP destina-se às conexões elétricas e deve ser aplicado obrigatoriamente nas Emendas, Reparos, Armaduras e Protetores Preformados, além dos Grampos de Ancoragem à Compressão.

Características Técnicas

- Insolúvel em água.
- Não tóxico.
- Quimicamente neutro em relação aos materiais em contato.
- Resistente à temperatura ambiente.
- Ter ponto de gota mínimo de 168°C.
- Manter suas propriedades em temperaturas de até -5°C.
- Ter ponto de fulgor superior à 200°C.
- Suportar, sem alterar suas características, a execução do ensaio de ciclo térmico.



Guia para Seleção de Produtos

Condutores de Alumínio com Alma de Aço - CAA / ACSR

Cabo	Partridge	Linnet	Oriole	Ibis	Hawk	Dove	Grosbeak	Starling	Tern	Drake	Ruddy	Rail	Bluejay
Bitola (MCM ou pol)	266.8	336.4	336.4	397.5	477	556.5	636	715.5	795	795	900	954	1113
Formação	26/7	26/7	30/7	26/7	26/7	26/7	26/7	26/7	45/7	26/7	45/7	45/7	45/7
Diâmetro (mm)	16.307	18.288	18.821	19.888	21.793	23.546	25.171	26.695	27	28.118	28.727	29.591	31.953
Peso (kg/km)	545.4	688.3	784.3	813.4	976.4	1140.2	1302.8	1465.8	1333	1628.7	1509.8	1600	1867.6
Carga de Ruptura (kgf)	5125.68	6395.76	7847.28	7393.68	8869	10277	11412	12841	9998	14266	11103	12202	13526
Lance de Cabo (m)	2470	1960	2070	1670	2490	2100	1870	1660	2000	1600	2220	2000	1800
Espaçador Amortecedor Duplo (E=457mm)	Consulte a PLP	Consulte a PLP	Consulte a PLP	Consulte a PLP	AGSD-2452211	AGSD-2452397	AGSD-2452554	AGSD-2452729	AGSD-2452729	AGSD-2452841	AGSD-2452886	AGSD-2452986	AGSD-2453199
Espaçador Amortecedor Triplo (E=457mm)	Consulte a PLP	Consulte a PLP	Consulte a PLP	Consulte a PLP	AGSD-3452211	AGSD-3452397	AGSD-3452554	AGSD-3452729	AGSD-3452729	AGSD-3452841	AGSD-3452886	AGSD-3452986	AGSD-3453199
Espaçador Amortecedor Quadrúplio (E=457mm)	Consulte a PLP	Consulte a PLP	Consulte a PLP	Consulte a PLP	AGSD-4452211	AGSD-4452397	AGSD-4452554	AGSD-4452729	AGSD-4452729	AGSD-4452841	AGSD-4452886	AGSD-4452986	AGSD-4453199
Amortecedor VSD	VSD-2020	VSD-2020	VSD-2520	VSD-2520	VSD-2525	VSD-3525	VSD-4032	VSD-4032	VSD-4032	VSD-4032	VSD-4032	VSD-4032	VSD-4032
Amortecedor VSD aplicação sobre as Varetas do AGS	VSD-2032	VSD-2032	VSD-2532	VSD-2540	VSD-2540	VSD-3540	VSD-4040	VSD-4040	VSD-4040	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4061
Amortecedor VSD aplicação sobre as Varetas do AR	VSD-2032	VSD-2032	VSD-2532	VSD-2540	VSD-2540	VSD-3540	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4061
Amortecedor de Vibração Preformado	SVD-0106	SVD-0106	SVD-0106	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Tensão Interior 230kV	AR-0127-L	AR-0130-L	AR-0131-L	AR-0132-L	AR-0134-L	AR-0135-L	AR-0137-L	AR-0139-L	AR-0139-L	AR-0141-L	AR-0141-L	AR-0143-L	AR-0144-L
Tensão Interior 230kV	N/A	N/A	N/A	Consulte a PLP	Consulte a PLP	Consulte a PLP	Consulte a PLP	AR-0502-L	AR-0502-L	AR-0504-L	AR-0504-L	AR-0506-L	AR-0507-L
Tensão Superior 230kV	N/A	N/A	N/A	Consulte a PLP	Consulte a PLP	Consulte a PLP	Consulte a PLP	AR-0600-L	AR-0600-L	AR-0504-L	AR-0504-L	AR-0506-L	AR-0507-L
Tensão Interior 230kV	LS-10137-L	LS-10140-L	LS-10141-L	LS-10142-L	LS-10145-L	LS-10146-L	LS-10148-L	LS-10150-L	LS-10150-L	LS-10151-L	LS-10151-L	LS-10152-L	LS-10154-L
Tensão Superior 230kV	N/A	N/A	LS-10141-LBP	LS-10142-LBP	LS-10145-LBP	LS-10146-LBP	LS-10148-LBP	LS-10150-LBP	LS-10150-LBP	LS-10151-LBP	LS-10151-LBP	LS-10152-LBP	LS-10154-LBP
Tensão Interior 230kV	FTS-15111	FTS-15113	FTS-15114	FTS-15115	FTS-15117	FTS-15118	FTS-15120	FTS-15009	FTS-15121	FTS-15122	FTS-15124	FTS-15025	FTS-15011
Tensão Superior 230kV	N/A	FTS-15113-BP	FTS-15114-BP	FTS-15115-BP	FTS-15117-BP	FTS-15118-BP	FTS-15120-BP	FTS-15009-BP	FTS-15121-BP	FTS-15122-BP	FTS-15124-BP	FTS-15125-BP	FTS-15011-BP
Tensão Interior 230kV	AGS-5208	AGS-5212	AGS-5213	AGS-5215	AGS-5218	AGS-5222	AGS-5225	AGS-5227	AGS-5228	AGS-5230	AGS-5231	AGS-5233	AGS-5237
Tensão Interior 230kV	AGS-5108	AGS-5112	AGS-5113	AGS-5115	AGS-5118	AGS-5122	AGS-5125	AGS-5128R	AGS-5128R	AGS-5130R	AGS-5131R	AGS-5133R	AGS-5136
Tensão Superior 230kV	N/A	N/A	N/A	Consulte a PLP	Consulte a PLP	AGS-5501	AGS-5504	AGS-5507R	AGS-5507R	AGS-5509R	AGS-5510R	AGS-5512R	AGS-5515
Tensão Interior 230kV	AGS-5308	AGS-5312	AGS-5313	AGS-5315	AGS-5318	AGS-5322	AGS-5325	AGS-5328R	AGS-5328R	AGS-5330R	AGS-5331R	AGS-5333R	AGS-5336
Tensão Superior 230kV	N/A	N/A	N/A	Consulte a PLP	Consulte a PLP	AGS-7322	AGS-7325	AGS-7328R	AGS-7328R	AGS-7330R	AGS-7331R	AGS-7333R	AGS-7336
Temperatura Interior a 125°C	CGS-1096	CGS-1096	CGS-1096	CGS-1096	CGS-1096	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1098
Sem Derivação	GAC-002163	GAC-002182	GAC-002188	GAC-002198	GAC-002217	GAC-002235	GAC-002251	GAC-002266	GAC-002270	GAC-002281	GAC-002287	GAC-002295	GAC-002319
Grampo de Ancoragem à Compressão	GAC-012163	GAC-012182	GAC-012188	GAC-012198	GAC-012217	GAC-012235	GAC-012251	GAC-012266	GAC-012270	GAC-012281	GAC-012287	GAC-012295	GAC-012319

Guia para Seleção de Produtos

Condutores de Alumínio - CA / ACS

Cabo	Tulip	Canna	Cosmos	Dahlia	Orchid	Verbena	Violet	Petúnia	Lilac	Magnolia	Columbine	Coreopsis
Bitola (MCM)	336	397,5	477	556,5	636	700	715,5	750	795	954	1351	1590
Formação (nº de Fios)	19	19	19	19	37	37	37	37	61	37	61	61
Diâmetro (mm)	16,91	18,38	20,12	21,73	23,31	24,45	24,73	25,32	26,11	28,55	34,02	36,9
Peso (kg/km)	470,3	555,7	665,9	777,1	888,4	977,5	1000,1	1048,2	1111,6	1333	1887,3	2220,4
Carga de Ruptura (kgf)	2782	3230	3779	4410	5143	5659	5789	5962	6513	7403	10617	12195
Lance de Cabo (m)	3190	2700	2250	1930	2700	2460	2400	2290	2160	1800	1270	1080
Espaçador Amortecedor Duplo (E=457mm)	Consulte a PLP	Consulte a PLP	Consulte a PLP	Consulte a PLP	AGSD- 2452336	AGSD- 2452459	AGSD- 2452505	AGSD- 2452554	AGSD- 2452643	AGSD- 2452886	Consulte a PLP	Consulte a PLP
Espaçador Amortecedor Triplo (E=457mm)	Consulte a PLP	Consulte a PLP	Consulte a PLP	Consulte a PLP	AGSD- 3452336	AGSD- 3453459	AGSD- 3452505	AGSD- 3452554	AGSD- 3452643	AGSD- 3452886	Consulte a PLP	Consulte a PLP
Espaçador Amortecedor Quadrúpio (E=457mm)	Consulte a PLP	Consulte a PLP	Consulte a PLP	Consulte a PLP	AGSD- 4452336	AGSD- 4454459	AGSD- 4452505	AGSD- 4452554	AGSD- 4452643	AGSD- 4452886	Consulte a PLP	Consulte a PLP
Amortecedor VSD	VSD-2020	VSD-2520	VSD-2525	VSD-3525	VSD-3525	VSD-3525	VSD3525	VSD-4032	VSD-4032	VSD-4032	VSD-5040	VSD-5040
Amortecedor VSD aplicação sobre as Varetas do AGS	VSD-2032	VSD-2532	VSD-2540	VSD-3540	VSD-3540	VSD-3540	VSD3540	VSD-4040	VSD-4040	VSD-4050	VSD-5061	Consulte a PLP
Amortecedor VSD aplicação sobre as Varetas do AR	VSD-2032	VSD-2532	VSD-2540	VSD-3540	VSD-3540	VSD-3540	VSD3540	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4050	VSD-5061	Consulte a PLP
Amortecedor de Vibração Preformado	SVD-0106	SVD-0106	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Armadura Preformada	Tensão Inferior 230kV	AR-0130-L	AR-0132-L	AR-0134-L	AR-0135-L	AR-0136-L	AR-0136-L	AR-0137-L	AR-0138-L	AR-0141-L	AR-0146-L	Consulte a PLP
	Tensão Inferior 230kV	N/A	Consulte a PLP	Consulte a PLP	Consulte a PLP	Consulte a PLP	Consulte a PLP	AR-0500-L	AR-0501-L	AR-0504-L	Consulte a PLP	Consulte a PLP
	Tensão Superior 230kV	LS-10140-L	LS-10142-L	LS-10145-L	LS-10146-L	LS-10147-L	LS-10148-L	LS-10148-L	LS-10149-L	LS-10151-L	LS-10155-L	LS-10158-L
	Tensão Superior 230kV	LS-10138-LBP	LS-10142-LBP	LS-10145-LBP	LS-10146-LBP	LS-10147-LBP	LS-10148-LBP	LS-10148-LBP	LS-10149-LBP	LS-10151-LBP	LS-10155-LBP	LS-10158-LBP
	Tensão Superior 230kV	AGS-5209	AGS-5212	AGS-5215	AGS-5221	AGS-5223	AGS-5224	AGS-5225	AGS-5227R	AGS-5231R	Consulte a PLP	Consulte a PLP
Grampo de Suspensão Armado	Tensão Inferior 230kV	AGS-5109	AGS-5112	AGS-5115	AGS-5121	AGS-5123	AGS-5124	AGS-5125	AGS-5127R	AGS-5131R	AGS-5139	Consulte a PLP
	Tensão Inferior 230kV	N/A	N/A	Consulte a PLP	AGS-5500	AGS-5502	AGS-5503	AGS-5504	AGS-5506R	AGS-5510R	Consulte a PLP	Consulte a PLP
	Tensão Superior 230kV	AGS-5309	AGS-5312	AGS-5315	AGS-5321	AGS-5323	AGS-5324	AGS-5325	AGS-5327R	AGS-5331R	AGS-5339	Consulte a PLP
	Tensão Inferior 230kV	N/A	N/A	AGS-7315	AGS-7321	AGS-7323	AGS-7324	AGS-7325	AGS-7327R	AGS-7331R	Consulte a PLP	Consulte a PLP
	Tensão Superior 230kV	CGS-1096	CGS-1096	CGS-1096	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1098	CGS-1098
Grampo de Suspensão CUSHION-GRIP™	Temperatura Inferior a 125°C	CGS-1096	CGS-1096	CGS-1096	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1098	CGS-1098
Grampo de Ancoragem a Compressão	Sem Derivação	GAC-001169	GAC-001201	GAC-001217	GAC-001233	GAC-001244	GAC-001247	GAC-001253	GAC-001261	GAC-001285	GAC-001340	GAC-001369
	Com Derivação de 15°	GAC-011169	GAC-011201	GAC-011217	GAC-011233	GAC-011244	GAC-011247	GAC-011253	GAC-011261	GAC-011285	GAC-011340	GAC-011369

Guia para Seleção de Produtos

Condutores de Alumínio Liga - CAL / CAL 6201

Cabo	Azuza	Alliance	Butte	Canton	Darien	Flint	Greeley
Bitola (MCM)	123,3	246,9	312,8	394,5	559,5	740,8	927,2
Formação (nº de Fios)	7	7	19	19	19	37	37
Diâmetro (mm)	10,109	14,3	16,307	18,288	21,793	25,146	28,143
Peso (kg/km)	171	343	434	547	776	1028	1287
Carga de Ruptura (kgf)	2023	3882,7	4989,5	6032,8	8527,5	11067,6	13834,6
Lance do Cabo (m)	2680	1340	3100	2460	1740	2280	1820
Espaçador Amortecedor Duplo (E=457mm)	N/A	N/A	Consulte a PLP	Consulte a PLP	AGSD-2452211	AGSD-2452554	AGSD-2452841
Espaçador Amortecedor Triplo (E=457mm)	N/A	N/A	Consulte a PLP	Consulte a PLP	AGSD-3452211	AGSD-3452554	AGSD-3452841
Espaçador Amortecedor Quadrúpio (E=457mm)	N/A	N/A	Consulte a PLP	Consulte a PLP	AGSD-4452211	AGSD-4452554	AGSD-4452841
Amortecedor VSD	N/A	VSD-2016	VSD-2020	VSD-2020	VSD-2525	VSD-4032	VSD-4032
Amortecedor VSD aplicação sobre as Varetas do AGS	N/A	VSD-2025	VSD-2032	VSD-2032	VSD-2540	VSD-4040	VSD-4050
Amortecedor VSD aplicação sobre as Varetas do AR	N/A	VSD-2025	VSD-2032	VSD-2032	VSD-2540	VSD-4050	VSD-4050
Amortecedor de Vibração Preformado	SVD-0104	SVD-0105	SVD-0106	SVD-0106	N/A	N/A	N/A
Tensão Inferior 230kV	AR-0118-L	AR-0124-L	AR-0127-L	AR-0130-L	AR-0134-L	AR-0137-L	AR-0141-L
Tensão Superior 230kV	N/A	N/A	N/A	N/A	Consulte a PLP	AR-0500-L	AR-0504-L
Emenda Preformado Condutora (Reparo)	LS-10125-L	LS-10134-L	LS-10137-L	LS-10140-L	LS-10145-L	LS-10148-L	LS-10151-L
Emenda Preformado Condutora	LS-20125-L	LS-20134-L	LS-20137-L	LS-10140-LBP	LS-10145-LBP	LS-10148-LBP	LS-10151-LBP
Grupo de Suporte Armado	N/A	N/A	N/A	LS-20140-LBP	LS-20145-LBP	LS-20148R-LBP	LS-20151R-LBP
Grupo de Suspensão Armado	Consulte a PLP	AGS-5204	AGS-5208	AGS-5212	AGS-5218	AGS-5225	AGS-5230
Grupo de Suspensão Armado Jumper	Consulte a PLP	AGS-5104	AGS-5108	AGS-5112	AGS-5118	AGS-5125	AGS-5130R
Grupo de Suspensão CUSHION-GRIPTM	N/A	N/A	N/A	N/A	Consulte a PLP	AGS-5504	AGS-5509R
Grupo de Suspensão à Compressão	GAC-005101	GAC-005143	GAC-005163	GAC-005182	AGS-5318	AGS-5325	AGS-5330R
	GAC-015101	GAC-015143	GAC-015163	GAC-015182	Consulte a PLP	AGS-7325	AGS-7330R
					CGS-1096	CGS-1097	CGS-1097
					GAC-005217	GAC-005251	GAC-005281
					GAC-015217	GAC-015251	GAC-015281

Guia para Seleção de Produtos

Condutores de Alumínio Liga - CAL / CAL 1120

Cabo (Nome ou MCM)	Oxygen	665	723	Phosphorus	823	838	993	Selenium	1013	1030	Silicon
Formação (nº de Fios)	19	37	37	37	37	37	61	61	61	61	61
Diâmetro (mm)	23,75	23,8	24,85	26,25	26,53	26,78	29,16	29,25	29,43	29,75	31,5
Peso (kg/km)	928,28	928,28	1008,6	1.126,68	1150,84	1170,9	1387,79	1395,19	1.412,41	1442,81	1.618,09
Carga de Ruptura (kgf)	7345,84	7.812	8514,63	9.496,20	8911,27	9475,59	11542,3	11613,66	11.286,76	11529,66	12.930,33
Lance do Cabo (m)	3000	3000	2900	2500	2400	2400	2100	2000	2100	2000	1800
Espaçador Amortecedor Duplo (E=457mm)	AGSD-2452397	AGSD-2452397	AGSD-2452505	AGSD-2452643	AGSD-2452729	AGSD-2452729	AGSD-2452927	AGSD-2452927	AGSD-2452986	AGSD-2452986	AGSD-2453199
Espaçador Amortecedor Triplo (E=457mm)	AGSD-3452397	AGSD-3452397	AGSD-3452505	AGSD-3452643	AGSD-3452729	AGSD-3452729	AGSD-3452927	AGSD-3452927	AGSD-3452986	AGSD-3452986	AGSD-3453199
Espaçador Amortecedor Quadrúplo (E=457mm)	AGSD-4452397	AGSD-4452397	AGSD-4452505	AGSD-4452643	AGSD-4452729	AGSD-4452729	AGSD-4452927	AGSD-4452927	AGSD-4452986	AGSD-4452986	AGSD-4453199
Amortecedor VSD	VSD-3525	VSD-3525	VSD-3525	VSD-4032	VSD-4032	VSD-4032	VSD-4032	VSD-4032	VSD-4032	VSD-4032	VSD-4032
Amortecedor VSD aplicação sobre as Varetas do AGS	VSD-3540	VSD-3540	VSD-3540	VSD-4040	VSD-4040	VSD-4040	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4061
Amortecedor VSD aplicação sobre as Varetas do AR	VSD-3540	VSD-3540	VSD-3540	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4050	VSD-4061
Armadura Preformada	Tensão Inferior 230kV	AR-0136-L	AR-0137-L	AR-0138-L	AR-0139-L	AR-0139-L	AR-0142-L	AR-0142-L	AR-0142-L	AR-0143-L	AR-0144-L
	Tensão Superior 230kV	Consulte a PLP	AR-0500-L	AR-0501-L	AR-0502-L	AR-0502-L	AR-0505-L	AR-0505-L	AR-0505-L	AR-0506-L	AR-0507-L
	Tensão Inferior 230kV	LS-10147-L	LS-10148-L	LS-10149-L	LS-10149-L	LS-10149-L	LS-10152-L	LS-10152-L	LS-10152-L	LS-10152-L	LS-10154-L
	Tensão Superior 230kV	LS-10147-LBP	LS-10148-LBP	LS-10149-LBP	LS-10149-LBP	LS-10149-LBP	LS-10152-LBP	LS-10152-LBP	LS-10152-LBP	LS-10152-LBP	LS-10154-LBP
Emenda Preformada Condutora (Reparo)	Tensão Inferior 230kV	LS-20147R-L	LS-20148R-L	LS-20149R-L	LS-20149R-L	LS-20149R-L	LS-20152R-L	LS-20152R-L	LS-20152R-L	LS-20152R-L	LS-20154-L
	Tensão Superior 230kV	LS-20147R-LBP	LS-20148R-LBP	LS-20149R-LBP	LS-20149R-LBP	LS-20149R-LBP	LS-20152R-LBP	LS-20152R-LBP	LS-20152R-LBP	LS-20152R-LBP	LS-20154-LBP
Grampo de Suporte Armado	AGS-5222	AGS-5222	AGS-5224	AGS-5227	AGS-5228	AGS-5228	AGS-5232	AGS-5232	AGS-5233	AGS-5233	AGS-5236
Grampo de Suspensão Armado	AGS-5122	AGS-5122	AGS-5124	AGS-5127R	AGS-5128R	AGS-5128R	AGS-5132R	AGS-5132R	AGS-5133R	AGS-5133R	AGS-5136
Grampo de Suspensão Armado Jumper	AGS-5501	AGS-5501	AGS-5503	AGS-5506R	AGS-5507R	AGS-5507R	AGS-5511R	AGS-5511R	AGS-5512R	AGS-5512R	AGS-5515
Grampo de Suspensão CUSHION-GRIPTM	AGS-5322	AGS-5322	AGS-5324	AGS-5327	AGS-5328	AGS-5328	AGS-5332	AGS-5332	AGS-5333	AGS-5333	AGS-5336
Grampo de Suspensão	AGS-7322	AGS-7322	AGS-7324	AGS-7327	AGS-7328	AGS-7328	AGS-7332	AGS-7332	AGS-7333	AGS-7333	AGS-7336
Sem Derivação	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1097	CGS-1098
Com Derivação de 15°	GAC-004237	GAC-004238	GAC-004248	GAC-004262	GAC-004265	GAC-004267	GAC-004291	GAC-004292	GAC-004294	GAC-004297	GAC-004315
	GAC-014237	GAC-014238	GAC-014248	GAC-014262	GAC-014265	GAC-014267	GAC-014291	GAC-014292	GAC-014294	GAC-014297	GAC-014315

Guia para Seleção de Produtos

Cabos de Alumínio com Alma de Aço Extra Forte CAA EF

Cabo	Petrel	Minorca	Leghorn	Dotterel	Cochin
Bitola (MCM)	101.8	110.8	134.6	176.91	211.3
Formação	12/7	12/7	7/2	12/7	12/7
Diâmetro (mm)	11,709	12,217	13,462	15,418	16,866
Peso (kg/km)	377.8	411.5	499.7	656.8	784.7
Carga de Ruptura (kgf)	4708	5127	6180	7857	9386
Lance do Cabo (m)	2700	2485	2040	2120	1780
Amortecedor Vibração Preformado (SVD)	SVD-0104	SVD-0105	SVD-0105	SVD-0106	SVD-0106
Amortecedor Vibração Vortex (VSD)	N/A	N/A	VSD-2016	VSD-2016	VSD-2020
Amortecedor Vibração Vortex (VSD) sobre a Vareta do TGE	N/A	N/A	VSD-2020	VSD-2025	VSD-2025
Armadura Preformada	AR-0120-L	AR-0121-L	AR-0123-L	AR-0126-L	AR-0128-L
Emenda Total Preformada	FTS-15106	FTS-15107	FTS-15109	FTS-15014	FTS-15032
Emenda Preformado Condutora	LS-10129-L	LS-10130-L	LS-10133-L	LS-10136-L	LS-10138-L
Protetor Linha Preformado	MG-0137-L	MG-0138-L	MG-0140-L	MG-0143-L	MG-0145-L
Protetor Preformado de Pássaros de Pequeno Porte (Amarelo)	PPP-0104-AM	PPP-0104-AM	PPP-0104-AM	PPP-0105-AM	PPP-0105-AM
Protetor Preformado de Pássaros de Grande Porte (Amarelo)	PPP-0204	PPP-0204	PPP-0204	PPP-0205	PPP-0205
Esfera de Sinalização de Polietileno Aplicação Manual	ESP-P6100120	ESP-P6120140	ESP-P6120140	ESP-P6140160	ESP-P6160180
Esfera de Sinalização de Polietileno Aplicação por Corda	ESP-C6100120	ESP-C6120140	ESP-C6120140	ESP-C6140160	ESP-C6160180
Grampo de Suspensão Preformado	TGE-3517	TGE-3518	TGE-3520	TGE-3524	TGE-3526
Grampo de Ancoragem à Compressão	GAC-003117	GAC-003122	GAC-003134	GAC-003154	GAC-003168
	GAC-013117	GAC-013122	GAC-013134	GAC-013154	GAC-013168
Conjunto de Suspensão Para-raios com 2 Conectores	Consulte a PLP	Consulte a PLP	CSPRE-134N2C000	CSPRE-154N2C000	CSPRE-168N2C000
Conjunto de Suspensão Para-raios com 1 Manilha e 2 Conectores	Consulte a PLP	Consulte a PLP	CSPRE-134M2C000	CSPRE-154M2C000	CSPRE-168M2C000
Conjunto de Ancoragem Para-raios (1 Lado) com 2 Conectores	Consulte a PLP	Consulte a PLP	CAPR1C-134N2C000	CAPR1C-154N2C000	CAPR1C-168N2C000
Conjunto de Ancoragem Para-raios (1 Lado) com 1 Manilha e 2 Conectores	Consulte a PLP	Consulte a PLP	CAPR1C-134M2C000	CAPR1C-154M2C000	CAPR1C-168M2C000
Conjunto de Ancoragem Para-raios (2 Lados) com 2 Conectores	Consulte a PLP	Consulte a PLP	CAPR2C-134N2C000	CAPR2C-154N2C000	CAPR2C-168N2C000
Conjunto de Ancoragem Para-raios (2 Lados) com 2 Manilhas e 2 Conectores	Consulte a PLP	Consulte a PLP	CAPR2C-134M2C000	CAPR2C-154M2C000	CAPR2C-168M2C000

Guia para Seleção de Produtos

Cordoalhas de Aço de 7 Fios - Galvanizada

Cabo (pol)		5/16"	3/8"
Tipo		Aço	Aço
Diâmetro (mm)		7,94	9,5
Peso (kg/km)		305	406
Carga de Ruptura (kgf)		5081	6986
Lance do Cabo (m)		3000	2200
Amortecedor Vibração Preformado (SVD)		SVD-0103	SVD-0104
Alça Preformada		GDE-1106-H	GDE-1107-H
Armadura Preformada		AR-1128-H	AR-1130-H
Emenda Preformada		GLS-1106-H	GLS-1107-H
Protetor Preformado de Pássaros de Pequeno Porte (Amarelo)		PPP-0102-AM	PPP-0103-AM
Protetor Preformado de Pássaros de Grande Porte (Amarelo)		PPP-0202	PPP-0203
Esfera de Sinalização de Polietileno Aplicação Manual		ESP-P67080	ESP-P680100
Esfera de Sinalização de Polietileno Aplicação por Corda		ESP-C67080	ESP-C680100
Grampo de Suspensão Preformado		TGE-1502	TGE-1503
Grampo de Ancoragem à Compressão	Sem Derivação	Consulte a PLP	GAC-000952
	Com Derivação de 15º	Consulte a PLP	GAC-010952
Grampo de Ancoragem de Tensão		GT6-13	GT6-13
Conjunto de Suspensão Para-raios com 2 Conectores		Consulte a PLP	CSPRE-095N2C000
Conjunto de Suspensão Para-raios com 1 Manilha e 2 Conectores		Consulte a PLP	CSPRE-095M2C000
Conjunto de Ancoragem Para-raios (2 Lados) com 2 Conectores	Grampo à Compressão	Consulte a PLP	CAPR2C-095N2C000
Conjunto de Ancoragem Para-raios (2 Lados) com 2 Manilhas e 2 Conectores	Grampo à Compressão	Consulte a PLP	CAPR2C-095M2C000
Conjunto de Ancoragem Para-raios (2 Lados) com 2 Manilhas e 2 Conectores	Alça Preformada	Consulte a PLP	CAPR2P-095M2C000

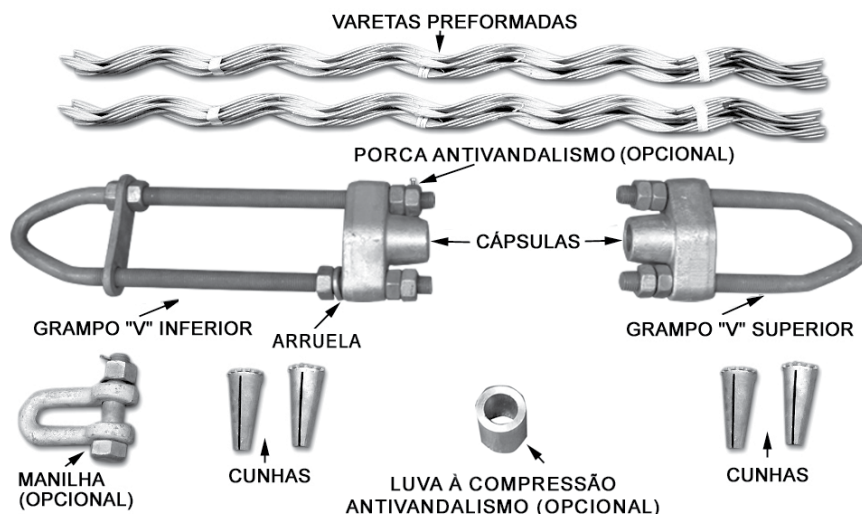


Seção 1 – Fixações de Estais e Cross Rope

Índice	Página
Conjunto de Fixação de Estais VARI-GRIP™ – VG _____	1-1
Grampos V Assimétrico/Simétrico – GRV/GRVS _____	1-4
Conectores de Aterramento _____	1-5
Cross Rope _____	1-7
Manilha Reta _____	1-12

Conjunto de Fixação de Estais VARI-GRIP™ – VG

Nomenclatura



Utilização

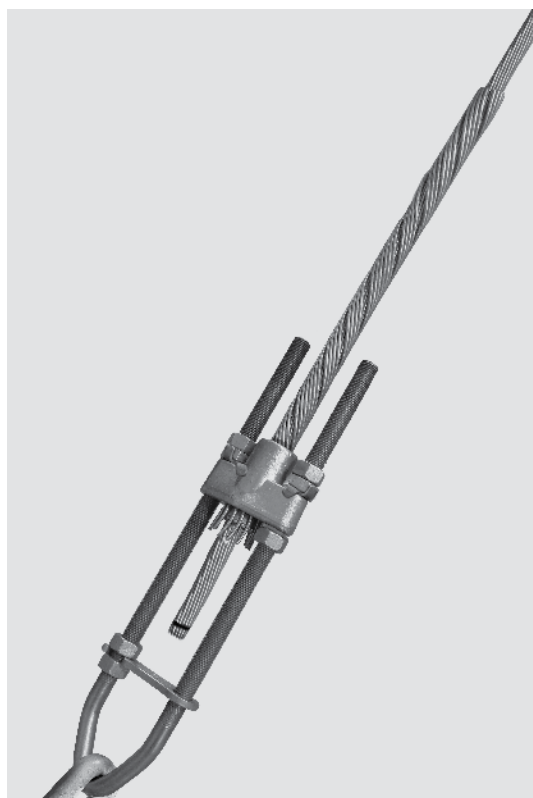
Os **Conjuntos VARI-GRIP™** são utilizados para estaçamento de torres de linhas de transmissão de energia elétrica, antenas, torres de telecomunicações e outros tipos de estruturas estaiadas.

Materiais

- Grampo "V" curto e longo: aço SAE 4140.
- Cápsula: aço forjado 1045.
- Porca sextava, porca antivandalismo, espaçador: aço SAE 1010/1020.
- Conjunto de varetas preformada: aço galvanizado.
- Arruela de pressão: aço SAE 1060/70.
- Cunha: liga de alumínio.
- Manilha: aço forjado SAE 1045.
- Acabamento: zincado a quente conforme ASTM A153.

Características técnicas

- Fixação ao cabo através de varetas.
- Regulagem de tracionamento.
- Porca antivandalismo (opcional).
- Possibilidade de reinstalação durante a montagem.
- Não requer equipamento especial para instalação.
- Não necessita "tempo de acomodação".



Conjunto de Fixação de Estais VARI-GRIP™ – VG

Ensaio de tipo

- Carga cíclica: 10.000 ciclos de 1 minuto com a carga variando entre 10% e 40% da carga de ruptura da cordoalha de estai.
- Vibração: 10 milhões de ciclos de vibração, com frequência de 40 Hz e amplitude de 12 mm e posterior ensaio de tração até 100 % da carga de ruptura.
- Teste ambiental: exposição à salinidade.

Cuidados no projeto e na instalação

- As varetas preformadas devem ter o mesmo sentido de encordoamento do cabo, portanto, para a correta especificação do Vari-Grip deverão ser conhecidas as características do cabo (material, diâmetro e formação) e o seu sentido de encordoamento (direita ou esquerda).

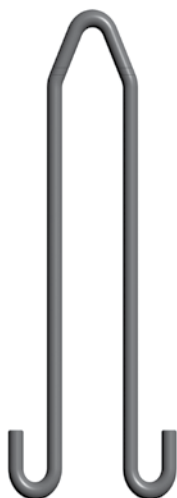
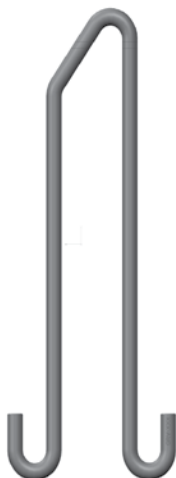


Número de catálogo	Aplicação (mm) (polegada)	Carga de ruptura (kgf)	Dimensões (mm)			Massa total (kg)
			A	B (raio)	C	
VG-0211580M	15,88 5/8	21.000	460	17	18	9,19
VG-0291910M	19,05 3/4	29.000	550	17	20,0	14,08
VG-0362060M	20,64 13/16	36.000	510	17	22,7	18,82
VG-0402220M	22,23 7/8	40.000	510	17	22,7	18,50
VG-0422220M	22,23 7/8	42.000	510	17	23,3	18,50
VG-0502540M	25,4 1	50.000	582	17	25	20,25
VG-0582700M	26,99 1.1/16	58.000	596	19	27,7	24,74
VG-0602700M	26,99 1.1/16	60.000	596	19	28,0	24,70
VG-0662860M	28,58 1.1/8	66.000	627	21	27,7	27,00
VG-0702870M	28,7	70.000	536	20	30	34,00
VG-0783020M	30,16 1.3/16	78.000	668	31,5	33	41,65
VG-0883170M	31,75 1.1/4	88.000	668	31,5	33	43,10
VG-1033500M	34,93 1.3/8	103.000	649	30	36	55,70
VG-1238100M	38,1 1.1/2	123.000	820	30	42	75,00
VG-1253850M	38,5	125.000	820	30	42	78,40

Para outros intervalos de aplicação, consulte a PLP.

Grampos V Assimétrico – GRV / Simétrico - GRVS

Os **Grampos V** são instalados em sapatas de concreto e destinados à conexão do Conjunto de Fixação de Estais VARI-GRIP™. São fabricados em Aço SAE 4140 zincado a quente, conforme ASTM A153 e A143.



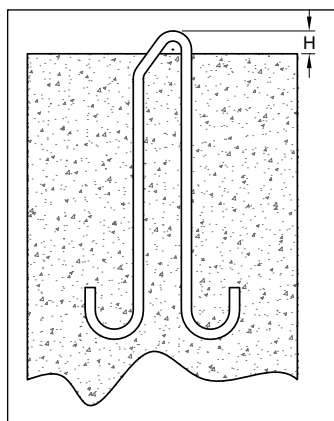
Grampo V Assimétrico

Número de catálogo	H	Carga de ruptura	Carga máxima sem deformação	Massa aproximada (kg)
	(mm)	(kgf)	(kgf)	
GRV-98	52	29.000	20.300	6,8
GRV-2000	78	40.000	28.000	6,3
GRV-81	65	50.000	35.000	9,8
GRV-79	70	60.000	42.000	11,5
GRV-107	70	66.000	46.200	12,3
GRV-80	70	70.000	49.000	12,9
GRV-2001	78	78.000	54.500	18
GRV-82	78	88.000	61.500	18,6
GRV-105	90	103.000	72.100	23,3
GRV-109	100	123.000	86.100	32,4

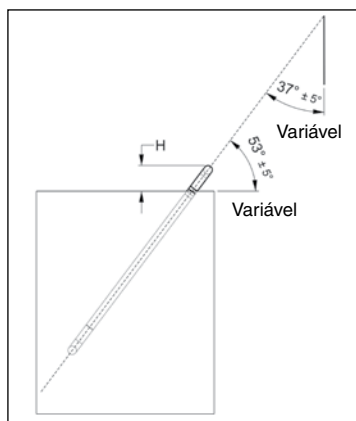
Grampo V Simétrico

Número de catálogo	H	Carga de ruptura	Carga máxima sem deformação	Massa aproximada (kg)
	(mm)	(kgf)	(kgf)	
GRVS-40	90	40.000	30.000	6,30
GRVS-50	90	50.000	37.500	9,80
GRVS-70	100	70.000	52.500	13,20
GRVS-78	100	78.000	58.500	15,00
GRVS-88	100	88.000	66.000	17,50
GRVS-103	100	103.000	77.250	22,30

Esquema para Instalação na Sapata de Concreto



Grampo Assimétrico



Grampo Simétrico

Dispositivo para GRV / GRVS

O Dispositivo foi desenvolvido pela PLP visando facilitar a conexão do Conjunto de Fixação de Estais VARI-GRIP™ ao Grampo V Assimétrico ou Simétrico - GRVS. Como o Dispositivo tem a função de ferramenta, deve ser retirado após a sua aplicação para ser reutilizado em outras instalações. Contate-nos para mais informações.

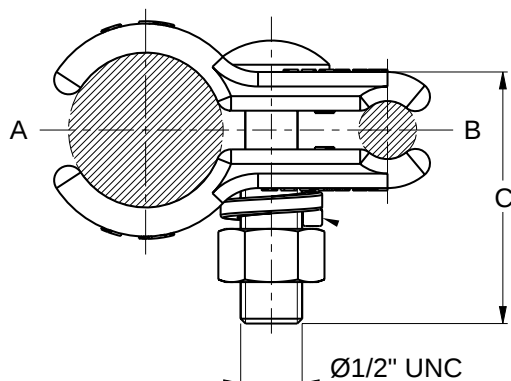


Conectores de Aterramento

Conector Paralelo



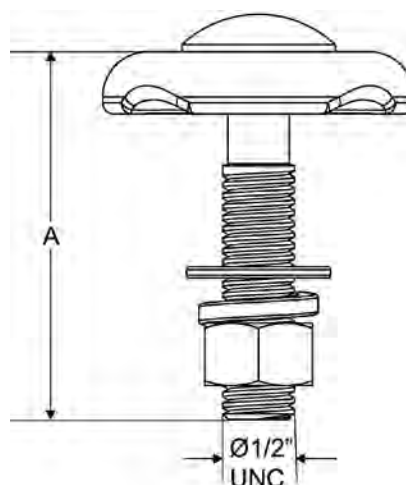
Número de catálogo	Diâmetro de aplicação do cabo (mm)		Comprimento parafuso (mm)	Massa aproximada (kg)
	A	B	C	
CNP-102	20 a 26	6 a 12	52	0,40
CNP-104	13 a 20	6 a 12	52	0,41
CNP-106	26 a 32	6 a 12	52	0,48
CNP-107	32 a 38	6 a 13	52	0,52



Presilha Circular



Número de catálogo	Diâmetro de aplicação do cabo (pol.)	Comprimento parafuso (mm)	Massa aproximada (kg)
		A	
PB-08-E-1L	1/4 a 3/8	65	0,23

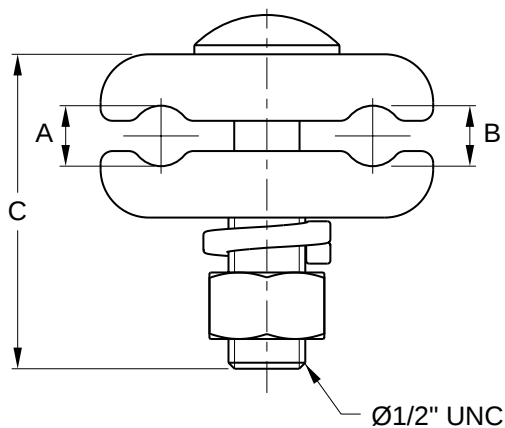


Conectores de Aterramento

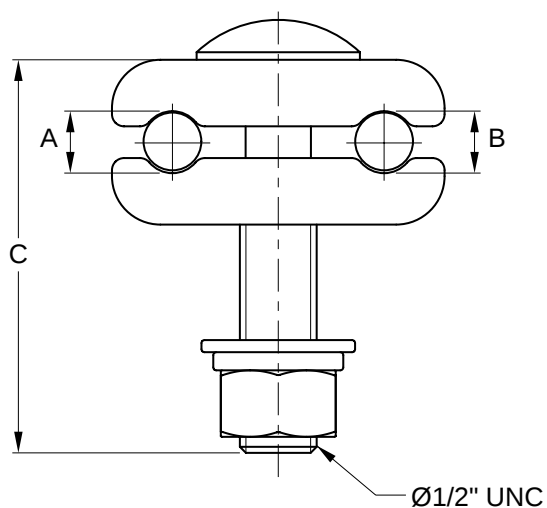
Presilha Circular



Número de catálogo	Diâmetro de aplicação do cabo (mm)		Comprimento parafuso (mm)	Massa aproximada (kg)
	A	B	C	
PB-08	6 a 9,5 mm	6 a 9,5 mm	52	0,34

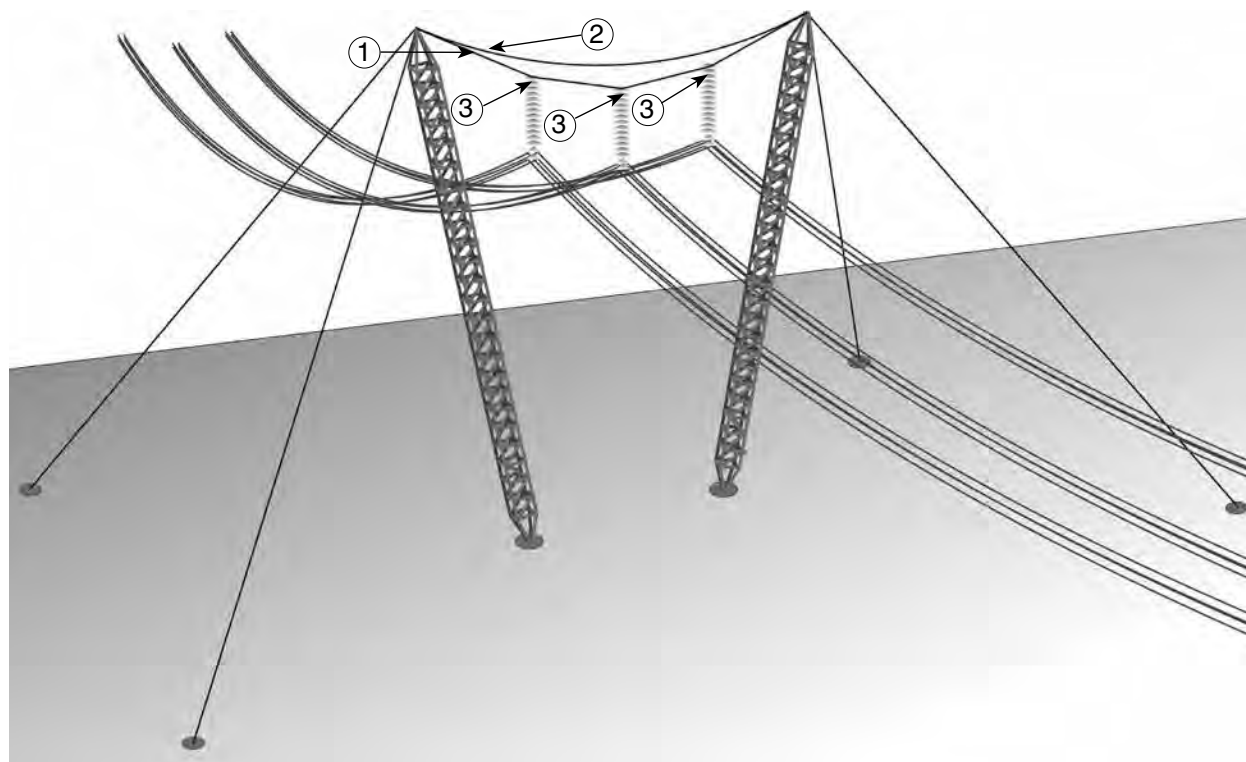


Número de catálogo	Diâmetro de aplicação do cabo (mm)		Comprimento parafuso (mm)	Massa aproximada (kg)
	A	B	C	
PB-08-B	6 a 9,5 mm	6 a 9,5 mm	60	0,28
PB-08-E	6 a 9,5 mm	6 a 9,5 mm	64	0,35
PB-08-D	6 a 9,5 mm	6 a 9,5 mm	65	0,36



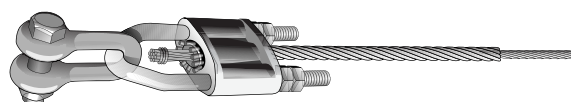
Cross Rope

Esquema Cross-Rope



Conjunto de Fixação do Cabo Principal

①



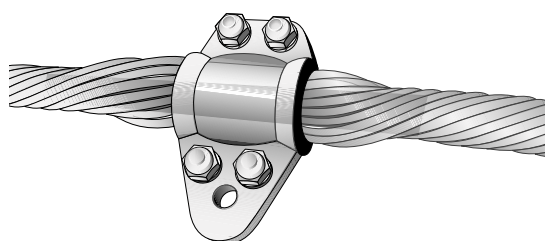
Conjunto de Fixação do Cabo Auxiliar

②



Grampo Armado Preformado

③



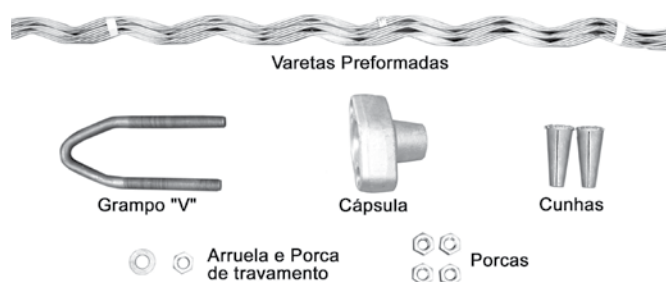
Cross Rope

Utilização

Fixação das torres Cross Rope.

Nomenclatura

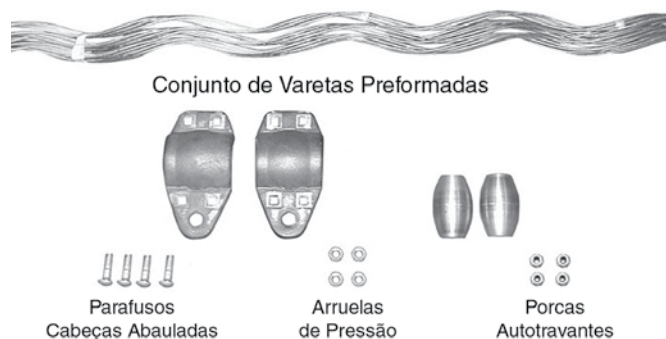
Conjunto de Fixação do Cabo Principal



Materiais

- Grampo "V": aço SAE 4140.
- Cápsula: aço forjado 1045.
- Porca sextava: aço SAE 1020.
- Conjunto de varetas preformada: compatível ao material do cabo.
- Arruela de pressão: aço SAE 1060/70.
- Cunha: liga de alumínio.
- Acabamento dos materiais ferrosos: zincado a quente conforme ASTM A153.

Grampo Armado Preformado



Materiais

- Conjunto de varetas preformada: compatível ao material do cabo.
- Sapata e parafuso: aço SAE 1045.
- Inserto: liga de alumínio.
- Arruela de pressão: aço SAE 1060/70.
- Porca autotravante: aço inoxidável AISI 304.

Conjunto de Fixação do Cabo Auxiliar



Materiais

- Alça preformada: compatível ao material do cabo.
- Roldana: ferro nodular FE-4212.
- Chapa de extensão: aço ASTM A36.
- Parafuso: aço SAE 1045.
- Porca sextava: aço SAE 1010/20.
- Acabamento dos materiais ferrosos: zincado a quente conforme ASTM A153.

Cross Rope

Características técnicas

- Fixação ao cabo através de varetas preformadas.
- Não requer equipamento especial para instalação.
- Não necessita “tempo de acomodação”.

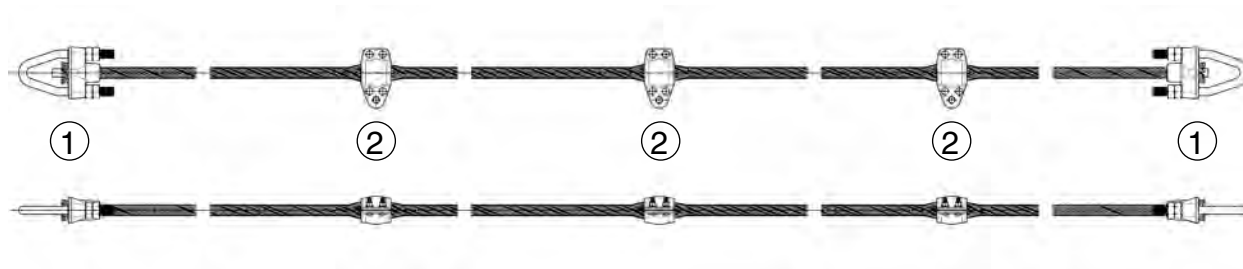
Ensaio de tipo

- Carga cíclica: 10.000 ciclos de 1 minuto com a carga variando entre 10% e 40% da carga de ruptura da cordalha de estai.
- Vibração: 10 milhões de ciclos de vibração, com frequência de 40 Hz e amplitude de 12 mm e posterior ensaio de tração até 100% da carga de ruptura.
- Teste ambiental: exposição à salinidade.

Cuidados no projeto e na instalação

- As varetas e a alças preformadas devem ter o mesmo sentido de encordoamento do cabo, portanto, para a correta especificação deverão ser conhecidas as características do cabo (material, diâmetro e formação) e o seu sentido de encordoamento (direita ou esquerda).
- As alças preformadas não podem ser reutilizadas.
- A tensão mínima das alças preformadas deverá ser de aproximadamente 10% da carga de ruptura do cabo.

Conjunto de Fixação do Cabo Principal



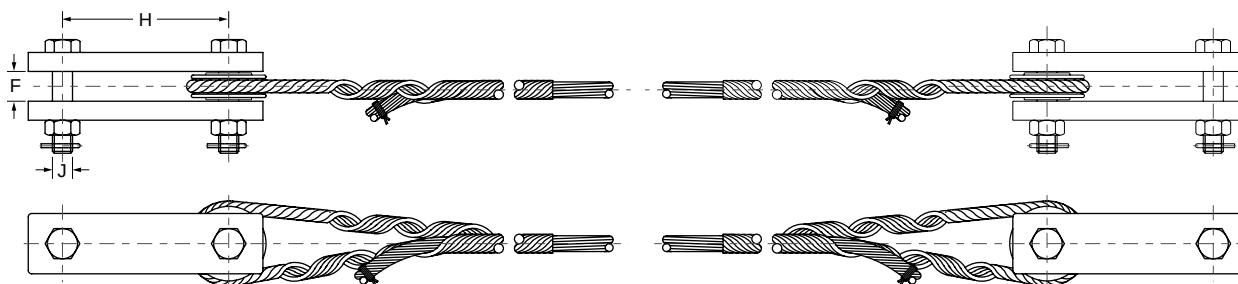
Notas

- ① Conjunto de Fixação de Estais VARI-GRIP®
- ② Grampo Armado Preformado

Número de catálogo	Aplicação (mm) (polegada)	Carga de ruptura (kgf)	Massa aproximada (kg)
CCRD-0612860M	28,58 1.1/8	61.000	41,40
CCRD-0662860M	28,58 1.1/8	66.000	41,40
CCRD-0682860M	28,58 1.1/8	68.000	43,30
CCRD-0783010M	30,16 1.3/16	78.000	53,20
CCRD-0883170M	31,75 1.1/4	88.000	54,50

Cross Rope

Conjunto de Fixação do Cabo Auxiliar



Referência esquerda	Aplicação (mm) (polegada)	Carga de ruptura (kgf)	Carga de escorregamento (kgf)	Dimensões (mm)			Massa total (kg)
				F	H	J (polegada)	
CFE-68	15,88 5/8	21.000	21.000	30	120	19,05 3/4	11,94
CFE-78	15,88 5/8	21.000	21.000	35	120	19,05 3/4	11,94

Para outros intervalos de aplicação, consulte a PLP.

Cross Rope

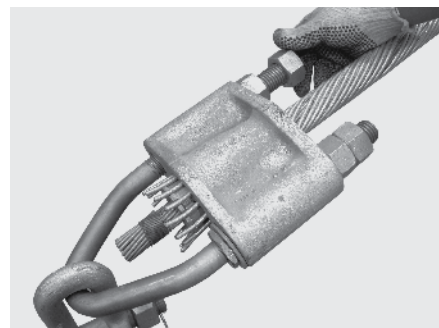
Serviço de Montagem dos Acessórios em Fábrica

- A PLP fornece também os Conjuntos de Fixação dos Cabos Cross Rope e Auxiliar montados. Neste caso, a montagem é realizada na fábrica da PLP, porém, os cabos de aço devem ser fornecidos pelo cliente, juntamente com o projeto dimensional.
- As despesas com frete dos conjuntos montados são por conta do cliente.
- Consulte-nos para mais informações.

Embalagem do Conjunto Cross Rope montado



Ancoragem - VG



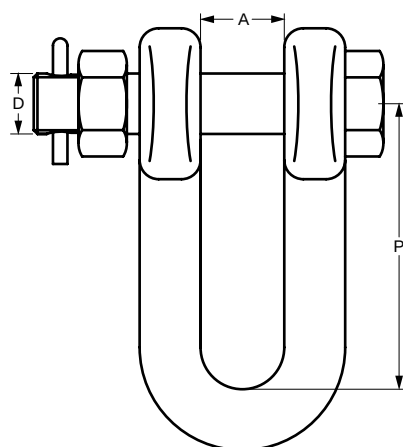
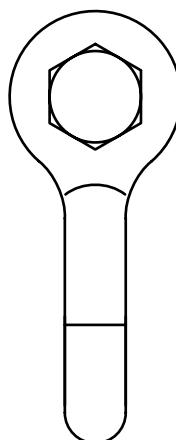
Suspensão - GAP



Instalação do conjunto nas torres



Manilha Reta



Número de catálogo	Carga de ruptura do conjunto (kN)	Dimensões (mm)			Massa aproximada (kg)	Material do corpo
		Passo (P)	Abertura (A)	Diâmetro (D)		
MR-171	120	75	22	M20	0,85	Aço Forjado SAE 4140
MR-150	120	75	22	M16	0,75	Aço Forjado SAE 1045
MR-154	240	90	24	M20	1,20	Aço Forjado SAE 1045
MR-155	240	90	24	M22	1,20	Aço Forjado SAE 1045
MR-153	360	90	26	M24	2,40	Aço Forjado SAE 1045
MR-164	400	120	28	M30	2,95	Aço Forjado SAE 1045
MR-164A	400	120	28	M24	2,60	Aço Forjado SAE 1045
MR-165	400	120	28	M27	2,60	Aço Forjado SAE 1045
MR-167	500	130	49	M24	3,95	Aço Forjado SAE 1045
MR-70	500	120	29	M30	3,40	Aço Forjado SAE 1045
MR-156	680	120	34	M30	3,65	Aço Forjado SAE 1045
CHMR-04	765 (78t)	234	49	M36	13,29	Aço ASTM A36
CHMR-03	862 (88t)	234	49	M42	14,02	Aço ASTM A36
CHMR-02	1225 (125t)	234	39	M45	19,49	Aço ASTM A36

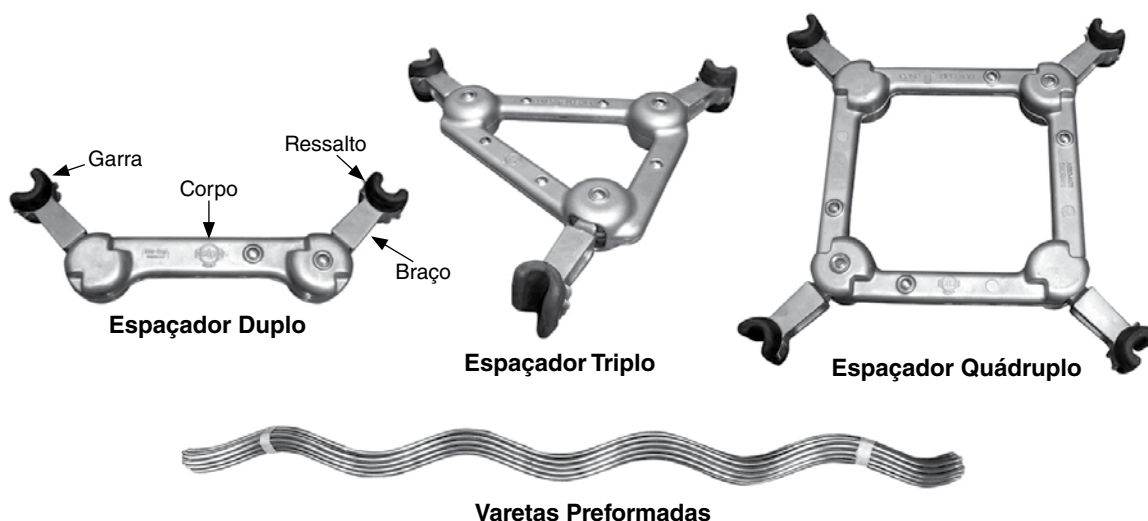


Seção 2 – Espaçadores

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

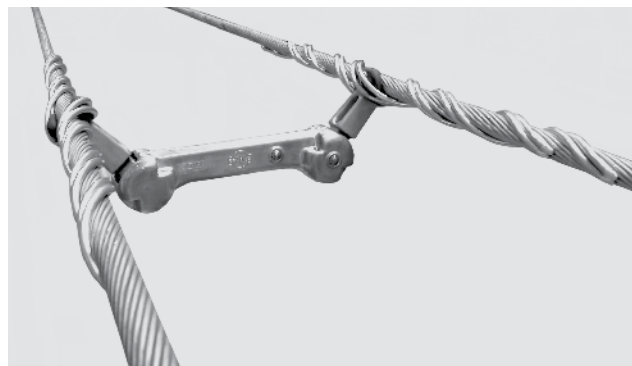
Para uso em:

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

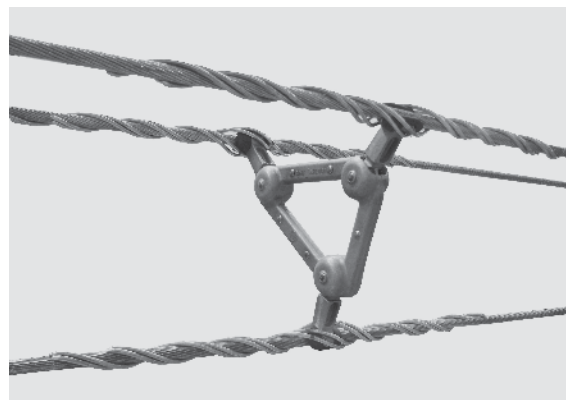
Para uso em:

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

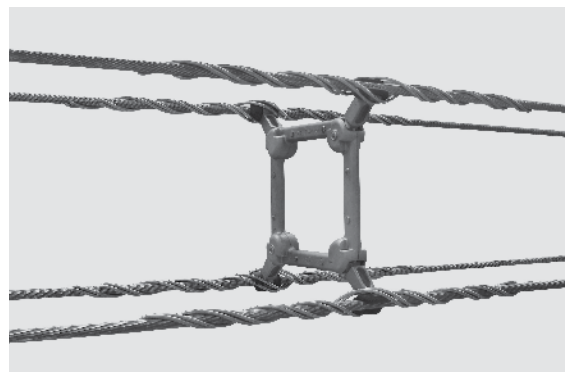
Para uso em:

Condutores de alumínio

CAA (ou ACSR) e CA (ou ASC)

Condutores de liga de alumínio (CAL)

Distância entre subcondutores: 457 mm



Espaçador Quádruplo

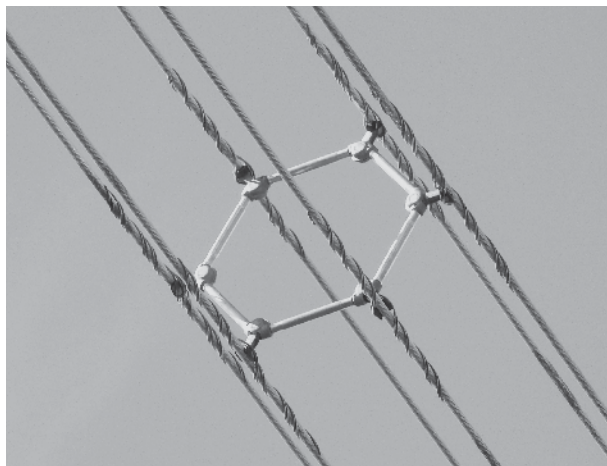
Número de catálogo	Intervalo de diâmetro de aplicação (mm)		Comprimento varetas preformadas (mm)	Código de cor	Massa aproximada do conjunto (kg)
	Mín.	Máx.			
AGSD-4452220	21,48	22,20	975	marrom	6,70
AGSD-4452277	22,21	22,77	975	laranja	6,70
AGSD-4452336	22,78	23,36	975	púrpura	6,70
AGSD-4452397	23,37	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

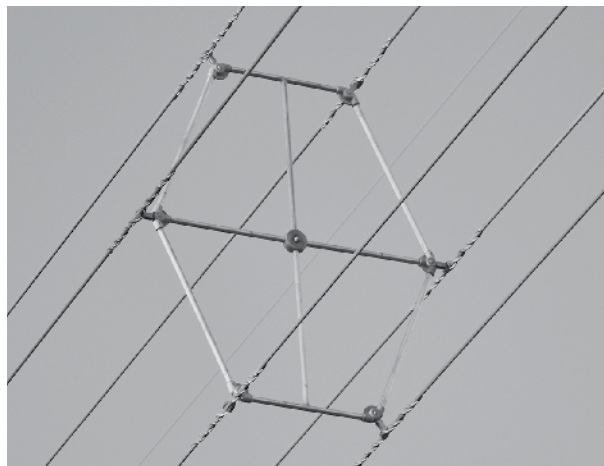
Espaçador Amortecedor Preformado

Para Feixe Expandido

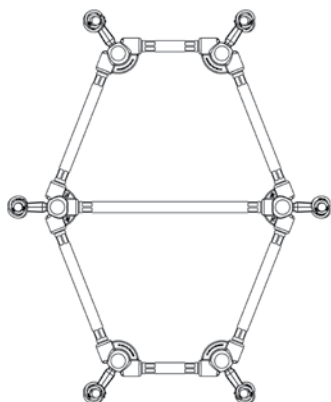
A PLP fornece uma linha de Espaçadores Amortecedores para Feixes Expandidos de 600 a 1.200 mm, até 800 kV.



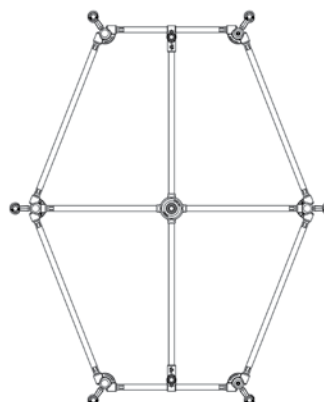
Espaçador Elíptico Fase Central



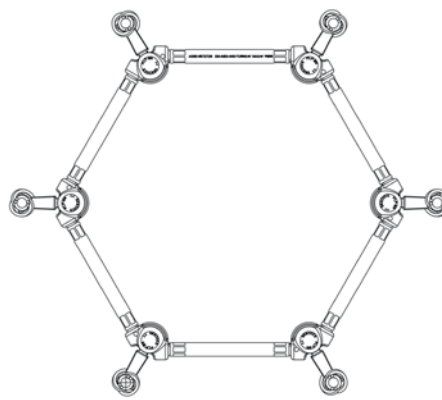
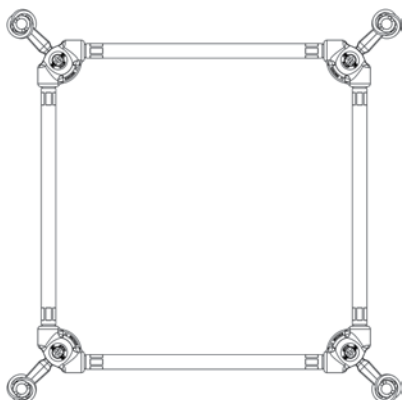
Espaçador Elíptico Fase Lateral



**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.



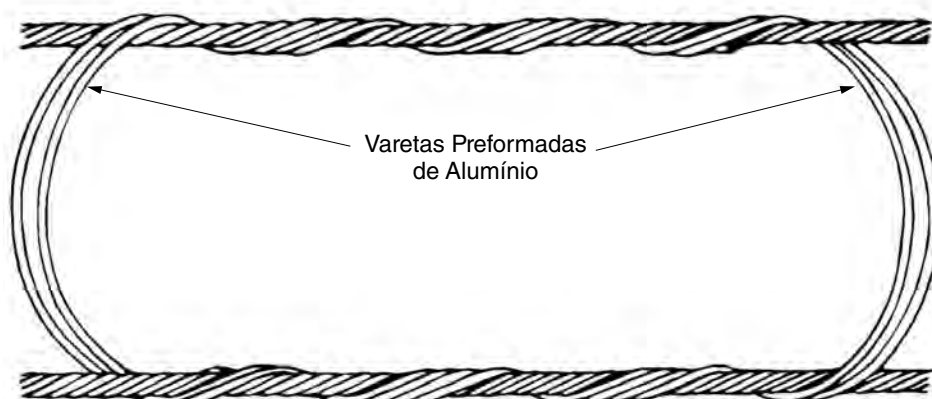
Espaçador Duplo

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.

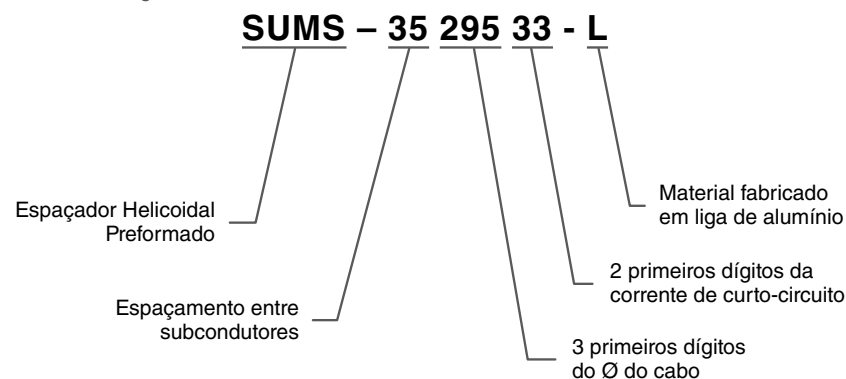
Material

- 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.

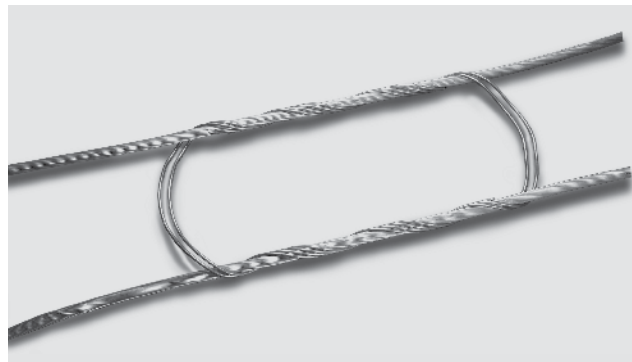
Espaçador Helicoidal Preformado – SUMS

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

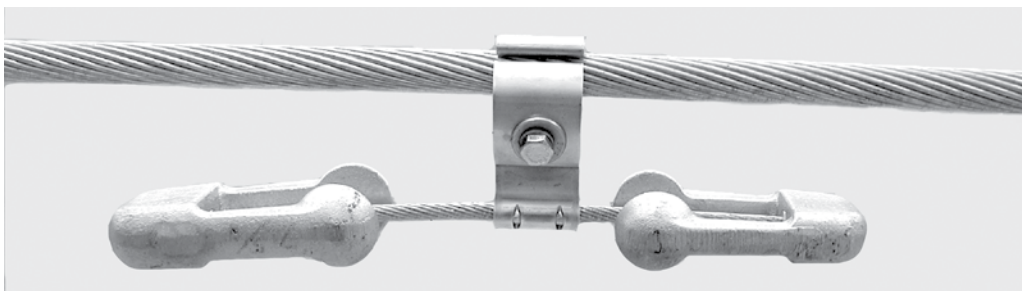
Encordoamento à direita



Seção 3 – Controle de Vibração

Índice	Página
Amortecedor de Vibração VORTX™ – VSD _____	3-2
Amortecedor de Vibração Preformado – SVD _____	3-4

Amortecedor de Vibração VORTX™ – VSD



Utilização

O **Amortecedor VORTX™** é classificado como tipo *Stockbridge* e tem a finalidade de atenuar as vibrações eólicas que ocorrem nos cabos para-raios e condutores.

Materiais

- Garra e braço de retenção: liga de alumínio 6061-T6 ou 6063-T6.
- Arruela lisa: aço.
- Arruela de pressão: aço ANSI/ASME B 18.21.1.
- Parafuso cabeça sextavada: aço SAE 1010/20.
- Pinça: liga de alumínio 2011-T3.
- Peso: ferro nodular A536.
- Mensageiro: aço galvanizado eletrolítico.

Características técnicas

- Software próprio para estabelecer as recomendações do produto e maximizar o desempenho do amortecedor.
- Podem ser instalados tanto em linhas não energizadas, como nas energizadas, utilizando ferramentas de manutenção linha viva.
- Garra projetada para ficar pendurada ao condutor ou ao cabo durante a instalação, conforme normas IEC.
- As mãos ficam livres para utilização da ferramenta de aperto e aplicação do torque apropriado.
- A fixação dos pesos é efetuada sob pressão com uma pinça (collet). Esse acessório atende a requisitos de resistência ao arrancamento conforme normas IEC, sem alterar as propriedades do cabo mensageiro.
- Apresenta um projeto de multirresposta para até 4 frequências de vibração (duas para o peso maior e duas para o peso menor).
- Podem ser aplicados sobre as armaduras preformadas.
- Avaliação térmica (contínua) 125°C e 250°C, quando aplicado sobre Protetor Preformado.

Ensaio de tipo

- Ensaio de RIV e Corona.
- Ensaio de conforme a norma técnica IEC 61897:1998.
- Exame visual.
- Verificação dimensional.

- Escorregamento do grampo.
- Aperto do parafuso de fixação do grampo no cabo.
- Fixação dos pesos no cabo mensageiro.
- Fixação do grampo no cabo mensageiro.
- Capacidade de amortecimento.
- Resistência à fadiga.

Cálculo do sistema de amortecimento

Os amortecedores *Stockbridge* têm características específicas de performance, variando para cada fabricante, e requerem o modelo correto e o exato posicionamento para conter a atividade de vibração eólica. Os dados necessários para cálculo são os seguintes:

- Quantidade de circuitos.
- Número de condutores por fase.
- Categoria do terreno.
- Diâmetro e material do cabo.
- Direção da linha.
- Dados do grampo de suspensão e do grampo de ancoragem.
- Lista de construção com a indicação do tipo de estrutura (suspensão ou ancoragem).
- Tração inicial e final na temperatura média anual (kgf).

Cuidados no projeto e na instalação

- Os amortecedores VORTX™ podem ser instalados diretamente sobre a maioria dos condutores de alumínio, incluindo ACSR e ACAR.
- As Armaduras preformadas para proteção tem a finalidade de reduzir a tensão de grampeamento em cabos susceptíveis a danos na superfície ou no núcleo – isto inclui os cabos de fibra óptica como os ADSS ou OPGW. E também dissipar a temperatura de cabos termorresistentes.
- A orientação de posição do Amortecedor VORTX™ não é crítica para o desempenho do amortecedor, por exemplo, ele pode ser instalado no cabo com o peso maior (ou perna do mensageiro maior) para o lado da torre ou lado do vão. Para dois amortecedores consecutivos, pode ser benéfico que os pesos menores de cada amortecedor (ou perna do mensageiro menor) sejam voltados um frente ao outro para evitar interferência.

Amortecedor de Vibração VORTX™ – VSD

Codificação do Amortecedor de Vibração VORTX™

Número de catálogo

VSD – 40 32

“VSD” – Amortecedor VORTX
(Stockbridge).

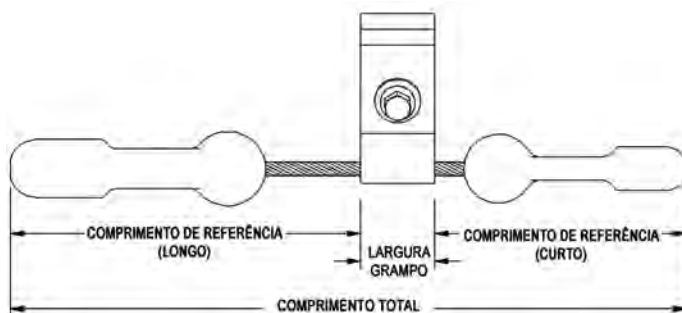
Combinação de Peso (10, 20, 30, 40, 50)

A seleção do peso é baseado em impedância apropriada para o respectivo condutor ou cabo.

Código do Grampo

(10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 61)

O código do grampo representa o maior valor do intervalo de aplicação do grampo ou o diâmetro máximo aceitável do cabo ou do condutor, em mm.



Número de catálogo	Intervalo do Ø do cabo (mm)		Intervalo de aplicação da garra (mm)		Massa aproximada (kg)
	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
VSD-2016	12,0	18,2	12,3	15,5	1,74
VSD-2020			15,5	20,0	1,74
VSD-2025			20,0	25,0	1,74
VSD-2032			25,0	32,0	1,94
VSD-2520	18,3	21,7	15,5	20,0	2,25
VSD-2525			20,0	25,0	2,30
VSD-2532			25,0	32,0	2,40
VSD-2540			32,0	40,1	2,56
VSD-3525	21,8	24,9	20,0	25,0	3,30
VSD-3532			25,0	32,0	3,30
VSD-3540			32,0	40,1	3,40
VSD-3550			40,1	50,0	3,54
VSD-4032	25,0	33,9	25,0	32,0	5,00
VSD-4040			32,0	40,1	5,20
VSD-4050			40,1	50,0	5,20
VSD-4061			50,0	61,0	5,50

Nota: Para os cabos OPGW e Termorresistente, a PLP não recomenda a aplicação do VSD diretamente sobre o cabo, nestes casos, deve-se utilizar um protetor preformado.

Amortecedor de Vibração Preformado – SVD



Recomendações Gerais

Utilização

O **Amortecedor de Vibração SVD** é utilizado para atenuar as vibrações eólicas que ocorrem nos cabos para-raios e condutores até 230 kV.

Material

Cloreto de polivinila de alto impacto (P.V.C.) na cor cinza.

Características técnicas

- Abrange todas as frequências de ressonância.
- Maior eficiência nas altas frequências.
- Desconcentração de esforços no trecho de agarramento pela sua concepção Preformada.
- Não é necessário cálculo de engenharia para o posicionamento, é aplicado a aproximadamente 10 cm das extremidades de armaduras preformadas ou outra ferragem.
- Instalação manual.
- Baixo peso específico.

Ensaio de tipo

- Resistência ao impacto.
- Resistência e solidez aos raios ultravioleta.

Cuidados no projeto e na instalação

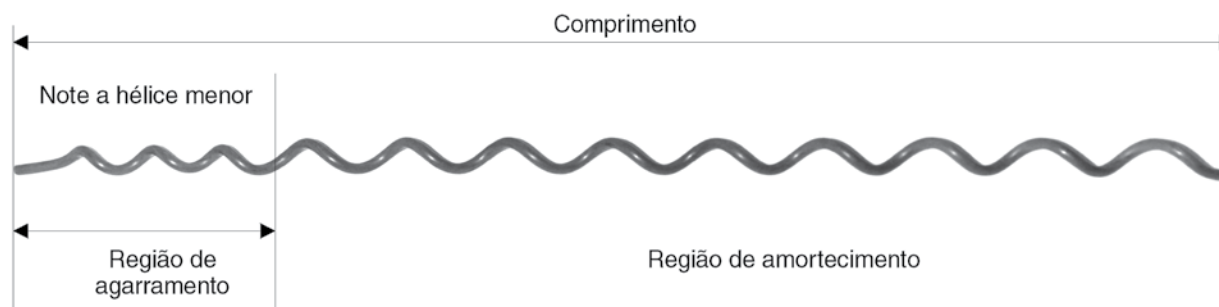
O grau de proteção necessário em uma linha específica depende dos seguintes fatores:

- Descrição do terreno e histórico de vibração.
- Tensão da linha (EDS).
- Diâmetro do cabo.
- Material do cabo.
- Comprimento de vão.
- Indicação de vãos de travessia.
- Quantidade e posicionamento de esferas.

Para instalação do Amortecedor onde o cabo ADSS esteja submetido a um campo elétrico, o SVD deve ser posicionado a 4,5 m da extremidade do acessório de suspensão ou ancoragem, a fim de eliminar o efeito tracking do Amortecedor e/ou do cabo.

Consulte a PLP para o critério de posicionamento e quantidades de Amortecedores SVD e procedimento de instalação.

Recomendação de uso padrão de Amortecedores de Vibração Preformados SVD para cabos condutores e para-raios:



Amortecedor de Vibração Preformado – SVD

Para uso em:

Linhas com vãos diversos, com indução de ventos

Comprimento do vão (mm)	Número total de Amortecedores recomendados por vão		
	Quantidade padrão	EDS entre 20% e 30%	Vãos travessia*
0 a 244	2	4	6
245 a 488	4	6	10
489 a 732	6	10	16
733 a 976	8	12	18
977 a 1220	10	16	24
1221 a 1464	12	18	28

* Para aplicações em Linhas com vãos sobre água (rios, lagos), desfiladeiros, montanhas (vales), ou outros terrenos com indução de ventos.

Para uso em:

Condutores nus, cabos de para-raios e OPGW

Número de catálogo	Intervalo de diâmetro de aplicação (mm)		Comprimento máximo (mm)	Massa aproximada (mm)
	Mín.	Máx.		
SVD-0102	4,41	6,34	1218	0,24
SVD-0103	6,35	8,29	1294	0,27
SVD-0104	8,30	11,72	1345	0,29
SVD-0105	11,73	14,31	1396	0,32
SVD-0106	14,32	19,30	1700	0,93

Consulte a PLP para informações sobre aplicação em condutores ou cabos não indicados na tabela e para quaisquer outros esclarecimentos sobre a utilização do SVD.

Para uso em:

Cabos ópticos ADSS

Número de catálogo	Intervalo de diâmetro de aplicação (mm)		Comprimento máximo (mm)	Massa aproximada (mm)
	Mín.	Máx.		
SVD-2393	6,35	8,29	1300	0,21
SVD-2272	8,30	11,72	1345	0,23
SVD-2274	11,73	14,31	1450	0,25
SVD-9862	14,32	19,30	1700	0,38

Para instalação do Amortecedor onde o cabo ADSS esteja submetido a um campo elétrico, o SVD deve ser posicionado a 4,5 m da extremidade do acessório de suspensão ou ancoragem, a fim de eliminar o efeito tracking do Amortecedor e/ou do cabo.

Amortecedor de Vibração Preformado – SVD

Instalações em Campo

SVD Aplicação em série



SVD sendo aplicado



SVD Aplicação dupla





Seção 4 – Suspensão, Ancoragem e Suporte

Índice

Página

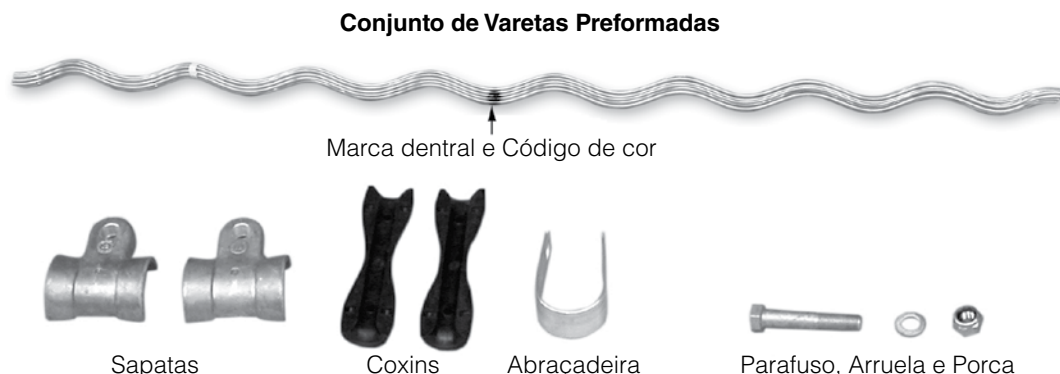
Para Cabo Condutor

Grampo de Suspensão Armado – AGS®	4-2
Grampo de Suspensão Armado para Jumper – AGS®	4-4
Grampo de Suspensão Armado Duplo – AGS®	4-5
Grampo de Suspensão Armado Reparo – AGS®	4-7
Grampo de Suspensão Suporte – AGS®	4-8
Grampo de Suspensão CUSHION-GRIP™ – CGS	4-10
Grampo de Ancoragem à Compressão – GAC	4-11
Alça Preformada para Condutor de Alumínio – DE	4-12

Para Cabo Para-Raios

Grampos de Suspensão para Cabos Para-Raios	4-13
Conjunto de Suspensão para Cabos Para-Raios	4-14
Conjunto de Ancoragem para Cabos Para-Raios	4-14
Alça Preformada para Cabos de Aço – GDE	4-15
Grampo de Tensão – GT	4-16

Grampo de Suspensão Armado – AGS®



Utilização

O **Grampo de Suspensão Armado AGS®** é projetado para distribuir os esforços mecânicos atuantes no ponto de suspensão.

Características técnicas

- Proteção ao cabo contra os efeitos de fadiga e abrasão devido às propriedades elásticas do coxim e à flexibilidade do conjunto de varetas preformadas.
- Proteção ao cabo contra as descargas elétricas através das armaduras preformadas criteriosamente dimensionadas.
- Isento de aresta que proporciona excelente desempenho em extra-alta tensão.
- Possibilidade de instalação em linha viva através de equipamentos normais para esta atividade.
- Coxim de elastômero resistente ao ozônio.
- Coxim de elastômero com um reforço interno de alumínio que melhora seu desempenho na distribuição de esforços no cabo condutor.
- A carga de ruptura vertical do Grampo AGS® é de 60% da carga de ruptura dos cabos condutores de alumínio CA ou CAA.
- A resistência mínima ao escorregamento do Grampo de Suspensão Armado, após sua aplicação em cabos de alumínio CA ou CAA, é de 25% da carga de ruptura do mesmo.

- Acabamento Bico de Papagaio para tensões superiores a 230 kV.
- A resistência mínima ao escorregamento do Grampo de Suspensão Armado, após sua aplicação em cabos de alumínio CA ou CAA, é de 25% da carga de ruptura do mesmo.
- Acabamento Bico de Papagaio para tensões superiores a 230 kV.

Ensaio de tipo

- Visual e Dimensional.
- Resistência à Ruptura Vertical (60% CR).
- Carga de escorregamento (25% CR).
- RIV / Corona (utilização em cadeias).
- Resistência ao Ozônio (coxim).

Grampo de Suspensão Armado – AGS®

Para uso em:

Condutores de alumínio CAA

(ou ACSR) e CA (ou ASC)

Condutores de liga de alumínio (CAL)

Condutores AWAC



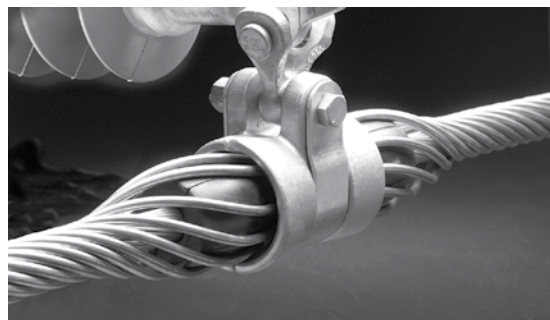
Número de catálogo		Intervalo de aplicação (mm)		Varetas Preformadas			Massa aprox. do conjunto (kg)
Até 230 kV	Acima 230 kV	Mín.	Máx.	Comp. ± 25 (mm)	Vareta p/ conj.	Código de cor	
AGS-5104	-	14,12	14,56	1117	11	branco	1,60
AGS-5105	-	14,57	15,10	1143	11	marrom	1,61
AGS-5106	-	15,11	15,40	1168	11	laranja	1,62
AGS-5107	-	15,41	15,73	1168	11	púrpura	1,62
AGS-5108	-	15,74	16,39	1270	12	vermelho	1,73
AGS-5109	-	16,40	17,10	1372	11	azul	2,01
AGS-5110	-	17,11	17,54	1372	11	verde	2,01
AGS-5111	-	17,55	18,04	1372	12	amarelo	2,10
AGS-5112	-	18,05	18,58	1397	12	preto	2,12
AGS-5113	-	18,59	19,06	1422	12	branco	2,14
AGS-5114	-	19,07	19,52	1524	10	marrom	3,00
AGS-5115	-	19,53	20,20	1524	11	laranja	3,17
AGS-5116	-	20,21	20,94	1549	11	púrpura	3,20
AGS-5117	-	20,95	21,47	1626	11	vermelho	3,25
AGS-5118	-	21,48	22,11	1626	11	azul	3,25
AGS-5119	-	22,12	22,69	1651	12	verde	3,43
AGS-5120	-	22,70	23,05	1651	12	verde	3,43
AGS-5121	AGS-5500	23,06	23,38	1676	12	amarelo	4,00
AGS-5122	AGS-5501	23,39	23,81	1676	12	preto	4,00
AGS-5123	AGS-5502	23,82	24,45	1702	12	branco	4,02
AGS-5124	AGS-5503	24,46	25,05	1727	13	marrom	4,22
AGS-5125	AGS-5504	25,06	25,54	1753	13	laranja	4,25
AGS-5126R	AGS-5505	25,55	25,97	2032	11	púrpura	6,04
AGS-5127R	AGS-5506	25,98	26,43	2083	11	vermelho	6,12
AGS-5128R	AGS-5507	26,44	27,29	2083	11	azul	6,13
AGS-5129R	AGS-5508	27,30	27,70	2083	12	verde	6,15
AGS-5130R	AGS-5509	27,71	28,41	2083	12	amarelo	6,43
AGS-5131R	AGS-5510	28,42	28,86	2083	12	preto	6,44
AGS-5132R	AGS-5511	28,87	29,27	2083	12	branco	6,45
AGS-5133R	AGS-5512	29,28	29,86	2083	12	marrom	6,45
AGS-5134	AGS-5513	29,87	30,69	2083	12	laranja	6,46
AGS-5135	AGS-5514	30,70	31,15	2235	11	púrpura	8,30
AGS-5136	AGS-5515	31,16	31,99	2235	11	vermelho	8,30
AGS-5137	AGS-5516	32,00	32,67	2235	12	azul	8,80

Encordoamento à direita

Grampo de Suspensão Armado para Jumper – AGS®

Para uso em:

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



Número de catálogo		Intervalo de aplicação (mm)		Varetas Preformadas			Massa aprox. do conjunto (kg)
Até 230 kV	Acima 230 kV	Mín.	Máx.	Comp. ± 25 (mm)	Vareta p/ conj.	Código de cor	
AGS-5304	-	14,12	14,56	558	11	branco	1,1
AGS-5305	-	14,57	15,10	571	11	marrom	1,1
AGS-5306	-	15,11	15,40	584	11	laranja	1,1
AGS-5307	-	15,41	15,73	584	11	púrpura	1,1
AGS-5308	-	15,74	16,39	635	12	vermelho	1,1
AGS-5309	-	16,40	17,10	685	11	azul	1,4
AGS-5310	-	17,11	17,54	685	11	verde	1,4
AGS-5311	-	17,55	18,04	685	12	amarelo	1,4
AGS-5312	-	18,05	18,58	698	12	preto	1,5
AGS-5313	-	18,59	19,06	711	12	branco	1,5
AGS-5314	-	19,07	19,52	762	10	marrom	1,9
AGS-5315	-	19,53	20,20	762	11	laranja	1,9
AGS-5316	-	20,21	20,94	774	11	púrpura	2,0
AGS-5317	-	20,95	21,47	812	11	vermelho	2,1
AGS-5318	-	21,48	22,11	812	11	azul	2,1
AGS-5319	-	22,12	22,69	825	12	verde	2,2
AGS-5320	-	22,70	23,05	825	12	verde	2,2
AGS-5321	AGS-7321	23,06	23,38	838	12	amarelo	3,2
AGS-5322	AGS-7322	23,39	23,81	838	12	preto	3,2
AGS-5323	AGS-7323	23,82	24,45	850	12	branco	3,2
AGS-5324	AGS-7324	24,46	25,05	863	13	marrom	3,4
AGS-5325	AGS-7325	25,06	25,54	876	13	laranja	3,4
AGS-5326	AGS-7326	25,55	25,97	1016	11	púrpura	4,0
AGS-5327	AGS-7327	25,98	26,43	1041	11	vermelho	4,1
AGS-5328	AGS-7328	26,44	27,29	1041	11	azul	4,1
AGS-5329	AGS-7329	27,30	27,70	1041	12	verde	4,4
AGS-5330	AGS-7330	27,71	28,41	1041	12	amarelo	4,4
AGS-5331	AGS-7331	28,42	28,86	1041	12	preto	4,4
AGS-5332	AGS-7332	28,87	29,27	1041	12	branco	4,4
AGS-5333	AGS-7333	29,28	29,86	1041	12	marrom	4,4
AGS-5334	AGS-7334	29,87	30,69	1041	12	laranja	4,4
AGS-5335	AGS-7335	30,70	31,15	1295	11	púrpura	6,1
AGS-5336	AGS-7336	31,16	31,99	1295	11	vermelho	6,1
AGS-5337	AGS-7337	32,00	32,67	1295	12	azul	6,5

Encordoamento à direita

Grampo de Suspensão Armado Duplo – AGS®



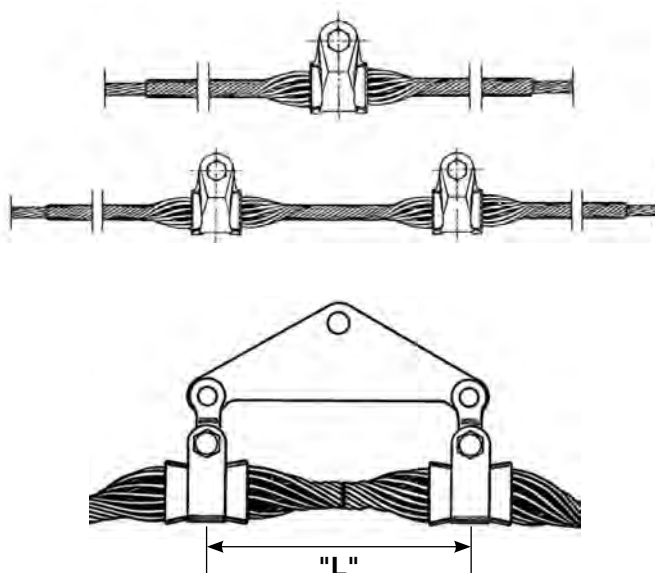
Em ângulos entre 30° e 60°, recomendamos o uso do **Grampo de Suspensão Armado Duplo AGS®**, que consiste em dois conjuntos de componentes e um jogo de varetas com comprimento maior. Esta solução pode ser empregada em duas condições: cadeia simples de isoladores e cadeia dupla de isoladores.

No primeiro caso, emprega-se um balancim para manter o afastamento entre os pontos de suspensão.

No segundo, as cadeias de isoladores são separadas na fixação à torre.

Para ambos os casos, durante a montagem, deve-se tomar o cuidado de respeitar a distância "L" indicada.

A localização da marca de centro deve estar posicionada de modo que sejam iguais os ângulos de saída do cabo, em ambos os pontos de suspensão.



Nota: Consulte a PLP para obter a distância "L" correta.

Grampo de Suspensão Armado Duplo – AGS®

Para uso em:

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



Número de catálogo	Intervalo de aplicação (mm)		Varetas Preformadas			Massa aprox. do conjunto (kg)
	Mín.	Máx.	Comp. ± 25 (mm)	Vareta p/ conj.	Código de cor	
AGS-5805	14,12	14,56	1473	11	branco	2,78
AGS-5806	14,57	15,10	1473	11	marrom	2,78
AGS-5807	15,11	15,40	1473	11	laranja	2,81
AGS-5808	15,41	15,73	1473	11	púrpura	2,81
AGS-5809	15,74	16,39	1676	12	vermelho	2,96
AGS-5810	16,40	17,10	1829	11	azul	3,08
AGS-5811	17,11	17,54	1829	11	verde	3,52
AGS-5812	17,55	18,04	1829	12	amarelo	3,56
AGS-5813	18,05	18,58	1829	12	preto	3,56
AGS-5814	18,59	19,06	1829	12	branco	3,56
AGS-5815	19,07	19,52	1981	10	marrom	4,95
AGS-5816	19,53	20,20	1981	11	laranja	5,23
AGS-5817	20,21	20,94	1981	11	púrpura	5,28
AGS-5818	20,95	21,47	2083	11	vermelho	5,34
AGS-5819	21,48	22,11	2083	11	azul	5,34
AGS-5820	22,12	22,69	2083	12	verde	5,63
AGS-5821	22,70	23,05	2083	12	verde	5,63
AGS-5822	23,06	23,38	2286	12	amarelo	6,56
AGS-5823	23,39	23,81	2286	12	preto	6,56
AGS-5824	23,82	24,45	2286	12	branco	6,59
AGS-5825	24,46	25,05	2286	13	marrom	6,92
AGS-5826	25,06	25,54	2286	13	laranja	6,97
AGS-5827	25,55	25,97	2743	11	púrpura	10,05
AGS-5828	25,98	26,43	2743	11	vermelho	10,22
AGS-5829	26,44	27,29	2743	11	azul	10,24
AGS-5830	27,30	27,70	2743	12	verde	10,27
AGS-5831	27,71	28,41	2743	12	amarelo	10,74
AGS-5832	28,42	28,86	2743	12	preto	10,75
AGS-5833	28,87	29,27	2743	12	branco	10,77
AGS-5834	29,28	29,86	2743	12	marrom	10,77
AGS-5835	29,87	30,69	2743	12	laranja	10,78
AGS-5836	30,70	31,15	2971	11	púrpura	13,86
AGS-5837	31,16	31,99	2971	11	vermelho	13,86
AGS-5838	32,00	32,67	2971	12	azul	14,70
AGS-5839	32,68	33,39	2971	12	verde	14,70

Encordoamento à direita

Grampo de Suspensão Armado Reparo – AGS®



Para o reparo de condutores danificados no ponto de suspensão, um AGS® especial pode ser aplicado sobre a **Armadura Preformada AR** para prolongar a vida do condutor.

Quando houver um processo de fadiga no condutor, deverá ser aplicada uma **Emenda Preformada (LS ou FTS)** sobre a área fadigada e um AGS® especial sobre a emenda.

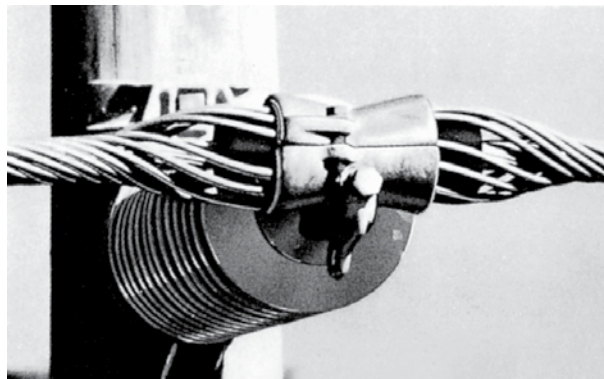
Neste caso, deve-se consultar a PLP Brasil para as devidas recomendações.



Grampo de Suspensão Suporte – AGS®

Informações Gerais

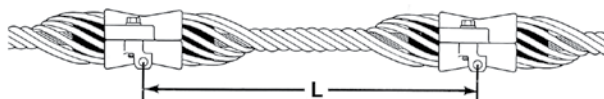
1. O Grampo de Suporte Armado é destinado a condutores de alumínio com intervalo de diâmetro de 9,90 a 46,43 mm e projetado para ser usado com coluna isolante rígida (braço isolante tipo HI-LITE).
2. O Grampo de Suporte Armado é projetado para reduzir o esforço estático e dinâmico no ponto de suporte. Desta forma, o condutor tem maior capacidade para suportar os efeitos da vibração do que as soluções convencionais. Também ajuda a proteger o condutor na área de sujeição contra descargas disruptivas.
3. Apesar do Grampo de Suporte Armado proporcionar uma boa proteção contra a fadiga por vibração do condutor, em algumas linhas, a vibração pode ser tão severa, que o uso do amortecedor de vibração se torna necessário. As concessionárias que já tiveram problemas de vibração ou esperam tê-los, normalmente instalam amortecedores.
4. **Carga Desbalanceada:** O Grampo de Suporte Armado suportará uma carga desbalanceada de aproximadamente 25% da carga de ruptura do condutor, antes que aconteça o escorregamento inicial. Depois do produto permanecer em serviço por um determinado tempo, suportará cargas desbalanceadas maiores.
5. **Resistência Mecânica:** O Grampo de Suporte Armado resistirá a uma carga de arrancamento de 2.300 kgf, soltando-se do pino de articulação existente na cabeça do isolador rígido, aplicada em qualquer direção. Isto inclui a direção vertical, portanto, o produto suportará a carga de arrancamento. Devido à cavidade do produto ser simétrica ao longo dos 360°, pode ser aplicada uma carga radial do condutor com segurança, e em qualquer direção.



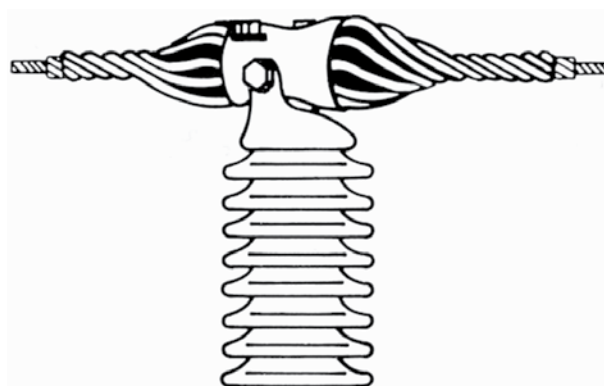
6. **Ângulos de Linha:** Utilizando um Grampo de Suporte Armado Simples consegue-se um ângulo máximo de linha de 30° e, com uma unidade dupla, um ângulo máximo de 60°.
7. **Grampo de Suporte Armado Duplo:** Um Grampo de Suporte Armado especial está disponível para utilização em aplicações de suporte duplo. A distância mínima entre os pontos de fixação no suporte duplo deve ser indicada pela PLP.
8. **Considerações de Carregamento:** Quando a linha for projetada, deverá ser considerada que a resistência de retenção do isolador poderá ser o fator predominante, ao invés da resistência mecânica e ângulos de deflexão do Grampo de Suporte Armado.
9. **Considerações Não Usuais da Linha:** O Grampo de Suporte Armado pode ser girado sobre o pino de articulação em um máximo de 15° antes que o corpo inferior interfira com a cabeça do isolador rígido. Deve ser considerado para condições de terrenos, tais como: instalação em zonas desniveladas, onde a unidade a ser instalada formará um ângulo com a horizontal.

Modificações de Projeto

1. **Grampo de Suporte Armado para Reparo de Linhas:** Para reparar danos em condutores causados pela fadiga, um Grampo de Suporte Armado especialmente projetado pode ser aplicado sobre Armaduras Preformadas, aumentando assim a vida do condutor. Se tiver armaduras do tipo bicônica, formadas manualmente, devem ser retiradas quando a fadiga ocorrer embaixo delas. Logo após, deve ser aplicada uma emenda na área fadigada e o Grampo de Suporte Armado deve ser montado sobre a emenda. Este tipo de aplicação requer consideração especial e deve ser consultada a PLP para avaliações técnicas.
2. **Aplicações em EHV:** Para cumprir os requisitos de início de efeito de Corona e TRI para a maioria das aplicações em extra-alta tensão, deve-se usar o acabamento tipo bico-de-papagaio ao invés do comum nas extremidades das varetas. Para maiores informações, consulte os técnicos da PLP.



Nota: Consulte a PLP para obter a distância "L" correta.



Grampo de Suspensão Suporte – AGS®

Para uso em:

Condutores de alumínio CAA

(ou ACSR) e CA (ou ASC)

Condutores de liga de alumínio (CAL)

Condutores AWAC

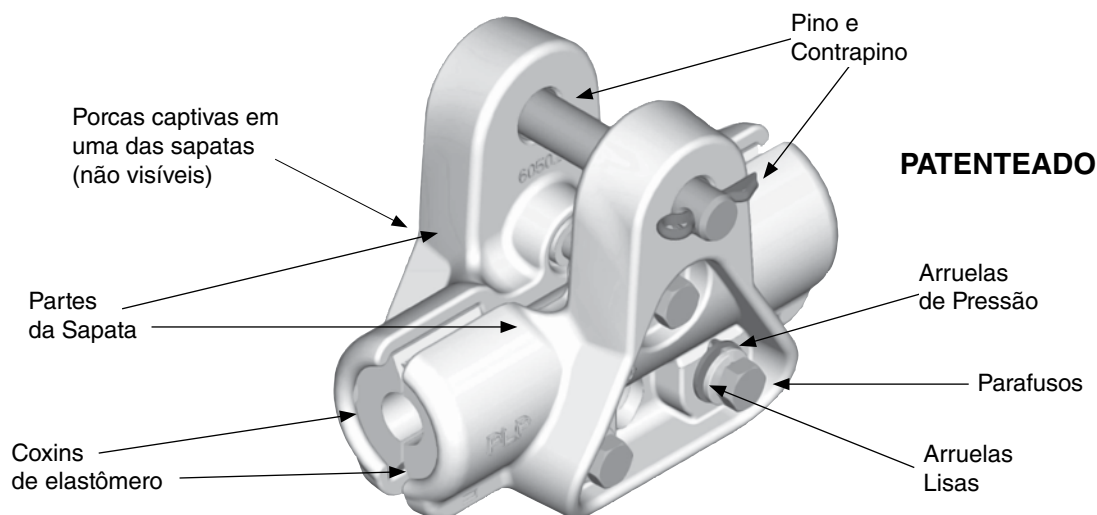


Número de catálogo	Intervalo de aplicação (mm)		Varetas Preformadas			Massa aprox. do conjunto (kg)
	Mín.	Máx.	Comp. ± 25 (mm)	Vareta p/ conj.	Código de cor	
AGS-5204	14,12	14,56	864	11	branco	1,36
AGS-5205	14,57	15,10	864	11	marrom	1,36
AGS-5206	15,11	15,40	864	11	laranja	1,39
AGS-5207	15,41	15,73	864	11	púrpura	1,39
AGS-5208	15,74	16,39	965	12	vermelho	1,46
AGS-5209	16,40	17,10	1041	11	azul	1,85
AGS-5210	17,11	17,54	1041	11	verde	1,85
AGS-5211	17,55	18,04	1041	12	amarelo	1,91
AGS-5212	18,05	18,58	1041	12	preto	1,91
AGS-5213	18,59	19,06	1041	12	branco	1,91
AGS-5214	19,07	19,52	1143	10	marrom	2,46
AGS-5215	19,53	20,20	1143	11	laranja	2,57
AGS-5216	20,21	20,94	1143	11	púrpura	2,57
AGS-5217	20,95	21,47	1219	11	vermelho	2,65
AGS-5218	21,48	22,11	1219	11	azul	2,65
AGS-5219	22,12	22,69	1219	12	verde	2,76
AGS-5220	22,70	23,05	1219	12	verde	2,76
AGS-5221	23,06	23,38	1346	12	amarelo	3,33
AGS-5222	23,39	23,81	1346	12	preto	3,33
AGS-5223	23,82	24,45	1346	12	branco	3,33
AGS-5224	24,46	25,05	1346	13	marrom	3,43
AGS-5225	25,06	25,54	1346	13	laranja	3,43
AGS-5226	25,55	25,97	1575	11	púrpura	4,85
AGS-5227	25,98	26,43	1575	11	vermelho	4,85
AGS-5228	26,44	27,29	1575	11	azul	4,85
AGS-5229	27,30	27,70	1575	12	verde	5,07
AGS-5230	27,71	28,41	1575	12	amarelo	5,07
AGS-5231	28,42	28,86	1575	12	preto	5,07
AGS-5232	28,87	29,27	1575	12	branco	5,07
AGS-5233	29,28	29,86	1575	12	marrom	5,07
AGS-5234	29,87	30,69	1575	12	laranja	5,07
AGS-5235	30,70	31,15	1803	11	púrpura	7,12
AGS-5236	31,16	31,99	1803	11	vermelho	7,12
AGS-5237	32,00	32,67	1803	12	azul	7,42

Encordoamento à direita

Grampo de Suspensão CUSHION-GRIP™ – CGS

Nomenclatura



Utilização

O **Grampo de Suspensão CUSHION-GRIP™** é projetado para reduzir tensões dinâmicas e estáticas no ponto de suspensão.

Materiais

- Sapatas – em liga de alumínio.
- Coxins – em elastômero.
- Pino, parafusos e porcas – em aço forjado SAE 1045 zincado a quente, conforme ASTM A153.
- Contrapino – em aço inox AISI-304.
- Arruelas Lisa – Aço carbono SAE1060-1070 zincado a quente, conforme ASTM A153.
- Arruelas de Pressão – Aço SAE 1006-1020 zincado a quente, conforme ASTM EM-003.

Características técnicas

- Proteção ao cabo contra os efeitos de abrasão, desgaste e fadiga devido às propriedades elásticas do coxim.
- Projetado para até 125°C em regime contínuo do condutor em operação (150°C por duas horas em regime de emergência) e a versão CGS-HT pode ser usada para aplicação em regime contínuo do condutor em operação até 200°C (225°C por duas horas em regime de emergência).

- Não possui partes soltas proporcionando praticidade na instalação, todos os elementos de fixação são instalados em fábrica.
- Projetado para aplicações em EHV – aplicação livre de corona em feixes de 345 kV.
- Possibilidade de instalação em linha viva através de equipamentos normais para esta atividade.
- A carga vertical é igual a 111 kN.
- A carga de escorregamento varia entre 10% e 15% da carga de ruptura do condutor.
- O ângulo máximo recomendado é 30° como suspensão simples e 60° em uma configuração dupla, utilizando um balancim.

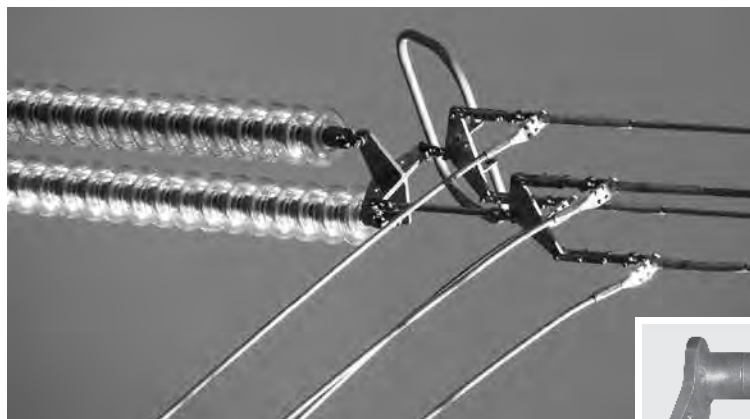
Ensaio de tipo

- Visual e Dimensional.
- Resistência a Ruptura Vertical (111 kN).
- Carga de escorregamento (10% - 15% CR).
- RIV / Corona (utilização em cadeias).
- Resistência ao Ozônio (coxim).

Número de catálogo	Intervalo de aplicação (mm)		Tamanho do condutor nominal	Altura (mm)	Largura (mm)		Compr. (mm)	Massa (kg)	Quant. caixa papelão	Carga vertical final (kN)
	Mín.	Máx.			Mín.	Máx.				
CGS-1095	7,9	15,4	4/0	123	9	30	165	1,1	10 unid	67
CGS-1096	15,5	22,4	266.8 – 477	135	84	98	169	1,8	3 unid	111
CGS-1097	22,5	40,4	556.5 – 954	152			192	2,5		
CGS-1098	30,4	39,2	1033.5 – 1590	159			218	3,0		

Nota: Para versão de alta temperatura (HT), adicionar - HT no número de catálogo (Exemplo - CGS-1110-HT)

Grampo de Ancoragem à Compressão – GAC



Utilização

Destinado à fixação de condutores nas cadeias ou cabo para-raios utilizados nos suportes de fim de linha, ancoragem intermediária e de ângulo.

Utilização

Destinado à fixação de condutores nas cadeias ou cabo para-raios utilizados nos suportes de fim de linha, ancoragem intermediária e de ângulo.

Material

- Haste Elo: Aço forjado SAE 1045.
- Luva e Pino de fechamento: Liga de alumínio.
- Acabamento dos elementos ferrosos: zincado a quente conforme ASTM A153.



Características Técnicas

- Carga de ruptura: 100% da carga de ruptura do cabo.
- Carga de escorregamento: 95% da carga de ruptura do cabo.

Ensaio de Tipo

- Ensaio de tração.
- Ciclo Térmico.
- Aquecimento.

Codificação

GAC – 01 2 295

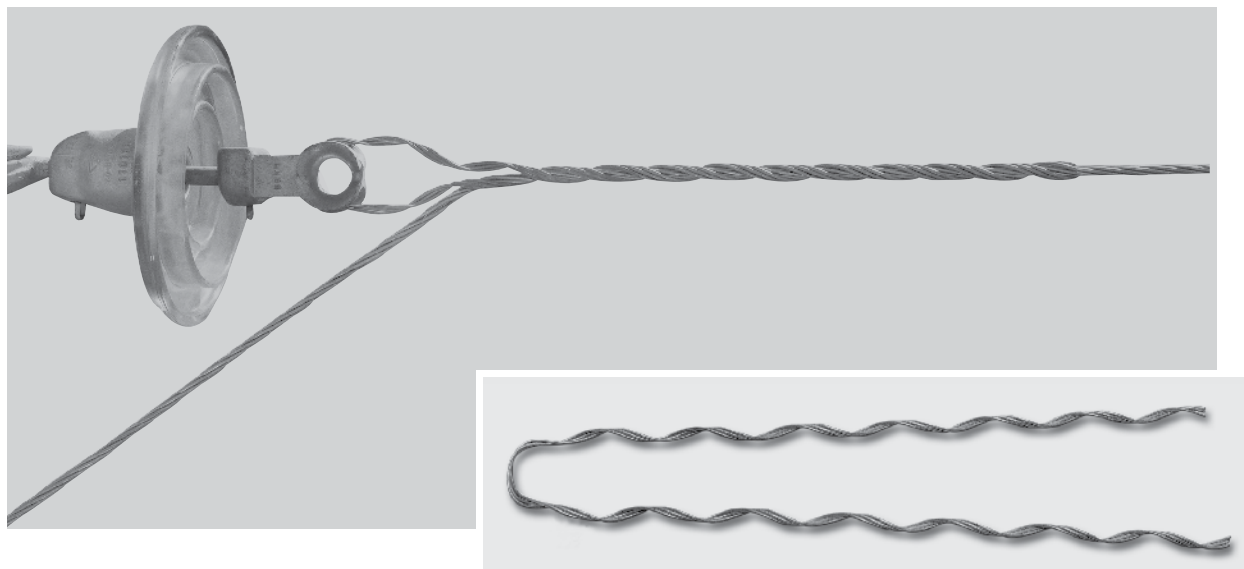
Grampo de Ancoragem à Compressão

00 – GAC Sem Derivação
01 – GAC Com Derivação
02 – GAC Com Chapa para a Derivação

3 primeiros dígitos do Ø do cabo

Tipo de cabo
0 – Aço
1 – CA (ACS)
2 – CAA (ACSR)
3 – CAA Extra Forte (ACSR)
4 – CAL (AAAC)
5 – ACAR
6 – CU
7 – CALA
8 – T-CA
9 – T-CAA
A – ACSS
C – ACCC
M – ACCR
T – ACFR

Alça Preformada para Condutor de Alumínio – DE



Utilização

Destina-se à execução de pontos finais mecânicos no primário junto ao isolador de disco, ou no secundário diretamente no isolador roldana para cabos de liga de alumínio. Indicada para regiões de ambientes agressivos, como orla marítima.

Material

- Fabricada com arame de liga de alumínio.

Características Técnicas

- Concepção preformada**.

** Ver Preformados página 2.

Ensaio de Tipo

- Testes mecânicos dinâmicos e estáticos: fadiga, vibração, impacto e tração.
- Testes ambientais: exposição a U.V. e salinidade (salt spray).

Cuidados no Projeto e na Instalação

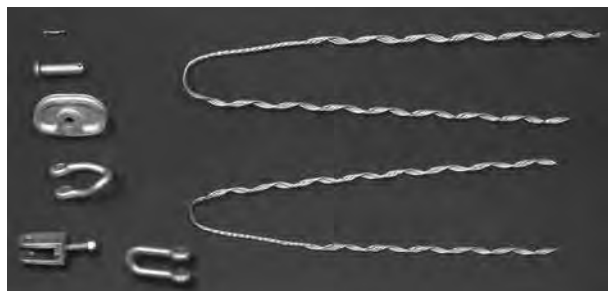
- As Alças Preformadas devem ter, obrigatoriamente, o mesmo sentido de encordoamento do cabo, portanto, para a correta especificação deverão ser conhecidas as características do cabo (material, diâmetro e formação) e o seu sentido de encordoamento (direita ou esquerda).
- Não podem ser reutilizadas.
- Não devem ser utilizadas com ferragens que permitam que o cabo tenha movimento de rotação em torno do seu eixo.
- Recomendamos o uso de Manilha Sapatilha para sua fixação em isoladores de disco.

Para Condutores de Liga de Alumínio

Número de catálogo	Intervalo de diâmetro de aplicação (mm)		Condutor AWG / MCM	Resistência mínima de escorregamento (daN)	Compr. ± 25 (mm)	Código de cor	Massa aprox. (kg)
	Mín.	Máx.	CAL				
DE-0165	16,00	16,70	160 mm ²	3812	1020	azul	0,50
DE-0167	22,55	23,50	315 mm ²	7952	1210	azul	1,02
DE-0168	14,20	14,80	120 mm ²	3106	815	vermelho	0,33
DE-0171	21,30	22,20	559.5 (Darien)	6650	1200	amarelo	0,90
DE-0172	24,60	25,65	740.8 (Flint)	8000	1400	amarelo	1,40
DE-0173	27,90	29,05	930.0 (Greeley)	7800	1485	púrpura	1,40

Encordoamento à direita

Grampos de Suspensão para Cabos Para-Raios



Informações Gerais

Os **Grampos de Suspensão** são dotados de um sistema simples e eficiente, composto de duas Alças Preformadas entrelaçadas, uma roldana e peças complementares.

Características Técnicas

- Concepção Preformada**.
- Carga de ruptura vertical: 60% da carga de ruptura dos cabos.
- Carga de escorregamento mínima: 25% da carga de ruptura dos cabos.
- Resiliência na movimentação longitudinal do cabo em vãos desbalanceados.
- A roldana semiovalada oferece um apoio longitudinal ao cabo que minimiza as tensões estáticas e aumenta a resistência à fadiga.

** Ver Preformados página 2.

Material

- Manilha e roldana: ferro nodular FE-4212.
- Arame para varetas preformadas: fabricado com material compatível à cordoalha a ser aplicada.

Ensaio de Tipo

- Ensaio de curto-circuito.
- Ensaio de tração.

Grampo de Suspensão Preformado - TGE



Grampo de Suspensão Preformado Normal - TGN



Para uso em:

Cabo para-raios de aço galvanizado

Número de catálogo		Bitola do cabo de aço		Diâmetro externo após aplicação da alça (mm)	Compr. total aplicado máx. (mm)	Código de cor
Grampo de suspensão preformado	Grampo de suspensão preformado normal	(mm)	pol.			
TGE-1502	TGN-1502	7,94	5/16	12,30	965	preto
TGE-1503	TGN-1503	9,52	3/8	14,60	1245	laranja

Encordoamento à esquerda

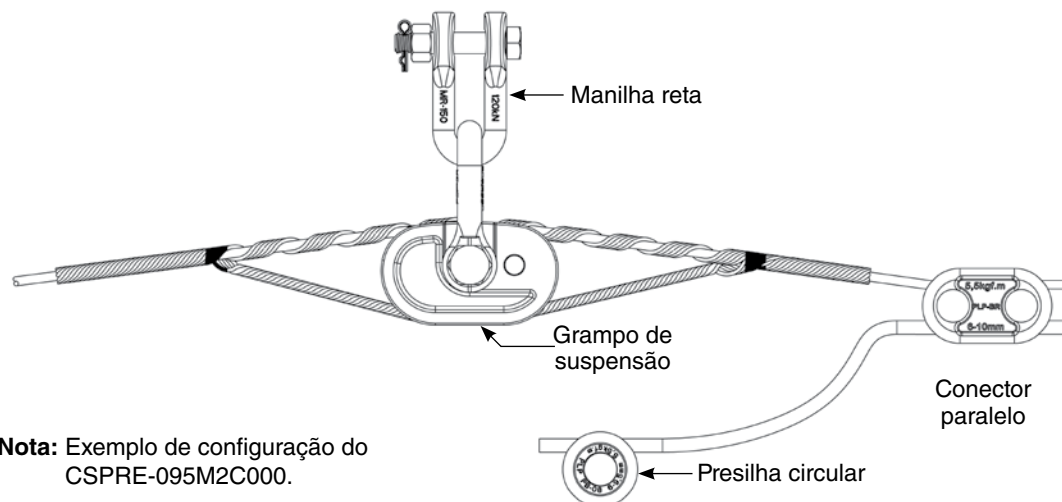
Para uso em:

Cabo para-raios de alumínio com alma de aço CAA ou ACSR

Número de catálogo		Bitola do cabo de aço (mm)		Cabo	Diâmetro externo após aplicação da alça (mm)	Compr. total aplicado máx. (mm)	Código de cor
Grampo de suspensão preformado	Grampo de suspensão preformado normal						
TGE-3517	TGN-3517	11,68	12,05	101,8 m, 12/7 Petrel	17,50	1244	verde
TGE-3518	TGN-3518	12,06	12,55	110,8 m, 12/7 Minorca	18,72	1727	amarelo
TGE-3520	TGN-3520	13,10	13,61	134,6 m, 12/7 Leghorn	19,96	1727	preto
TGE-3524	TGN-3524	15,03	15,56	176,9 m, 12/7 Dotterel	21,92	1778	verde
TGE-3525	TGN-3525	15,57	16,13	190,8 m, 12/7 Dorking	22,53	1778	amarelo

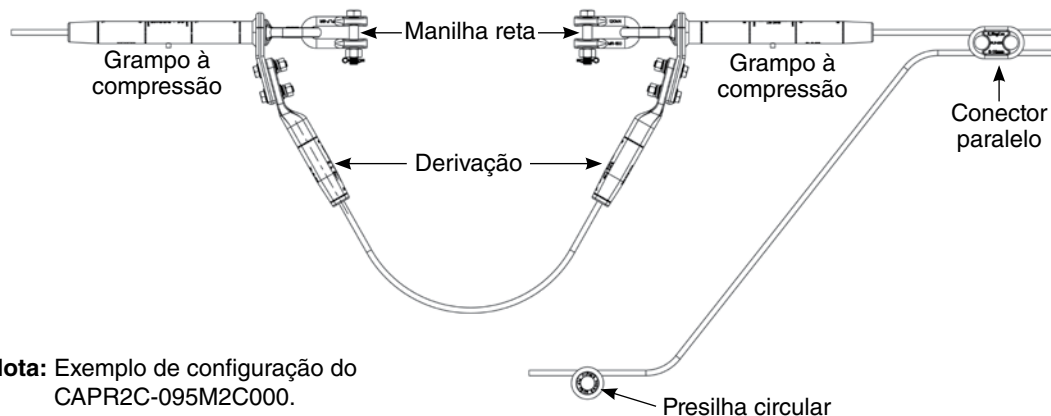
Encordoamento à esquerda

Conjunto de Suspensão para Cabos Para-Raios



Número de catálogo	Cabo	Carga de ruptura do cabo (%)	Massa aprox. do conjunto (kg)
CSPRE-095M2C000	Cabo de Aço 3/8"	60	4,2
CSPRE-154M2C000 (*)	Dotterel	60	6,9

Conjunto de Ancoragem para Cabos Para-Raios

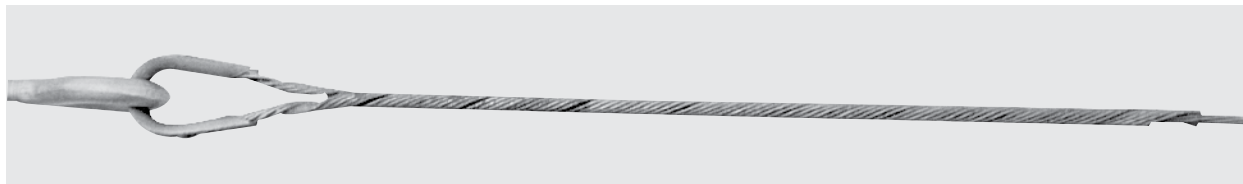


Número de catálogo	Cabo	Carga de ruptura do cabo (%)	Massa aprox. do conjunto (kg)
CAPR1C-154M2C000	Conjunto de Ancoragem no Pórtico para o cabo Dotterel	95	3,4
CAPR2C-095M2C000	Conjuntos de Ancoragem nos dois lados para o cabo de aço 3/8"	100	8,1
CAPR2C-154M2C000	Conjuntos de Ancoragem nos dois lados para o cabo Dotterel	100	8,5
CAPRTC-154M2C000	Conjuntos de Ancoragem nos dois lados dos cabos, sendo 1 para o cabo de aço 3/8" e outro para o cabo Dotterel	100	8,6

(*) Consulte a PLP para saber as configurações dos conjuntos.

Alça Preformada para Cabos de Aço – GDE

Estais, Mensageiros e Cabos Para-Raios



Utilização

Destina-se à ancoragem de cabos de aço galvanizados, sujeitos a esforços de tração sem torção.

Material

- Fabricada com arame de aço galvanizado.

Características Técnicas

- Concepção preformada**.

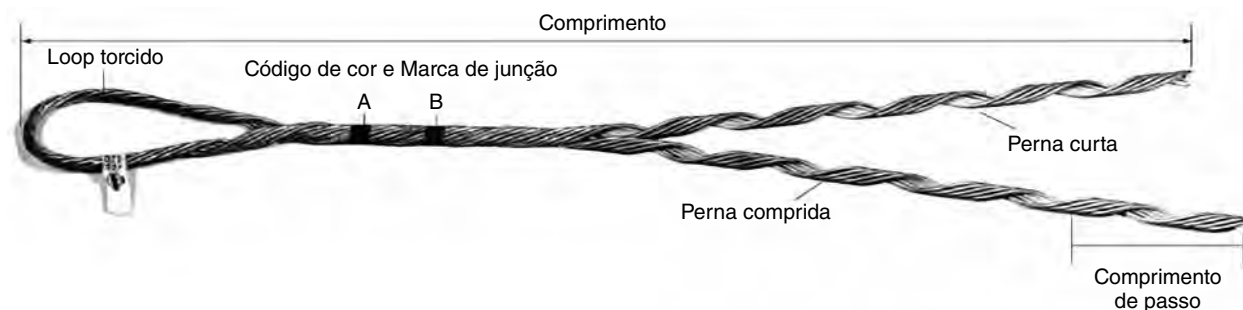
** Ver Preformados página 2.

Cuidados no Projeto e na Instalação

- As Alças Preformadas devem ter, obrigatoriamente, o mesmo sentido de encordoamento do cabo, portanto, para a correta especificação deverão ser conhecidas as características do cabo (material, diâmetro e formação) e o seu sentido de encordoamento (direita ou esquerda).
- Não podem ser reutilizadas.
- Não devem ser utilizadas com ferragens que permitam que o cabo tenha movimento de rotação em torno do seu eixo.

Ensaio de Tipo

- Testes mecânicos dinâmicos e estáticos: fadiga, vibração, impacto e tração.
- Testes ambientais: exposição a U.V. e salinidade (salt spray).

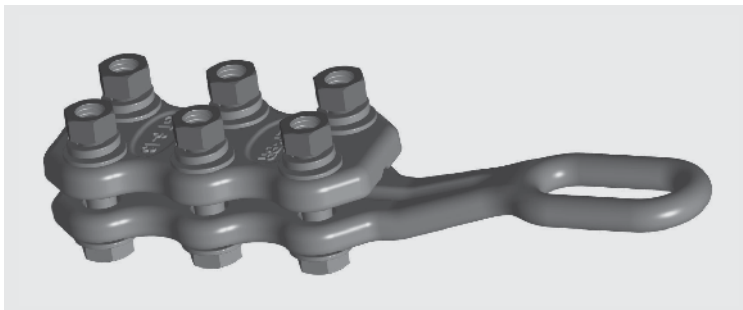


Para uso em:

Cordoalha de aço galvanizado EHS

Número de catálogo	Características do cabo			Comprimento (mm)	Código de cor	Massa aprox. (kg)
	Diâmetro nominal (pol.)	Construção	Diâmetro aprox. máx. (mm)			
GDE-1102	3/16	7 fios		508	vermelho	0,14
GDE-1103	7/32	7 fios	5,50	609	verde	0,17
GDE-1104	1/4	3 e 7 fios	6,10	635	amarelo	0,22
GDE-1105	9/32	7 fios	7,00	711	azul	0,24
GDE-1106	5/16	3 e 7 fios	7,95	787	preto	0,35
GDE-1107	3/8	3 e 7 fios	9,15	889	laranja	0,46
GDE-1108	7/16	7 fios	11,00	965	verde	0,73

Grampo de Tensão – GT



Utilização

O **Grampo de Tensão - GT** é destinado à ancoragem dos cabos para-raios.

Material

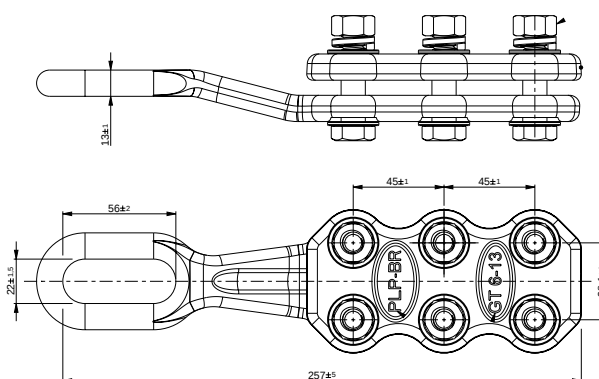
- Corpo: Aço forjado SAE 1045.
- Parafusos e arruelas: Aço carbono.
- Acabamento dos elementos ferrosos: zincado a quente conforme ASTM A153.

Características Técnicas

- Carga de ruptura: 80% da carga de ruptura do cabo.
- Carga de escorregamento: 50% da carga de ruptura do cabo.

Ensaio de Tipo

- Ensaio de tração.



Número de catálogo	Cabo	Massa aprox. (kg)
GT6-13	3/8"	2,2



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

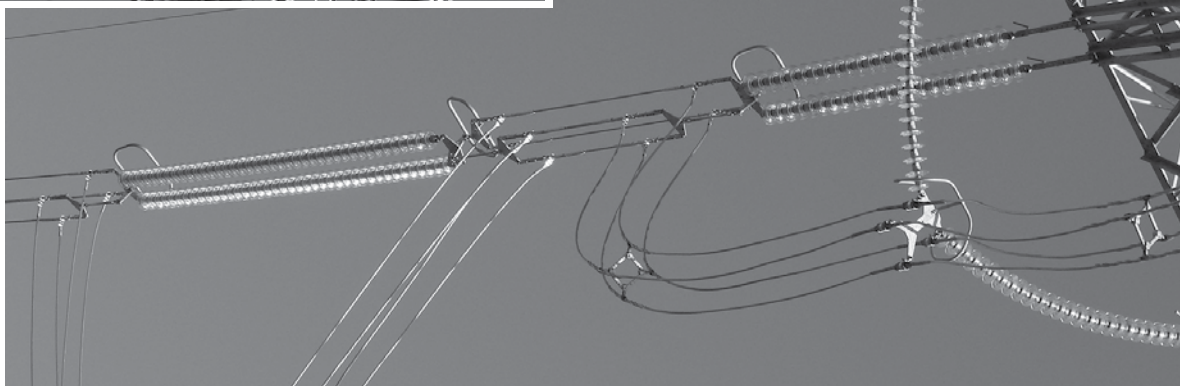
- Os grampos são projetados para proteger o cabo contra os efeitos de fadiga, abrasão e descargas elétricas.
- Elementos de conexão isentos de cantos vivos.
- Elementos de aço com proteção à corrosão através de galvanização a quente e com possibilidade de serem fabricados em aço inoxidável.
- Podem ser 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**



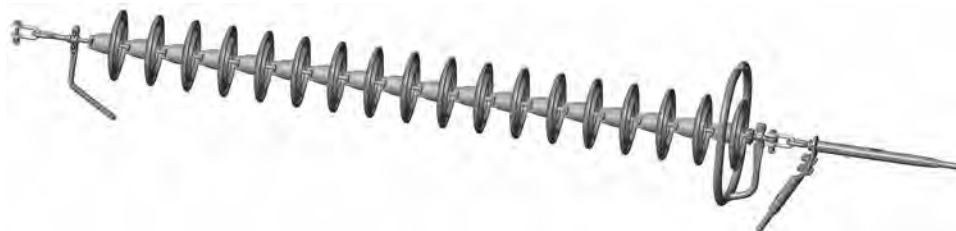
Suspensão Simples “V”



Ancoragem Simples



**Ancoragem Simples
com Proteção**

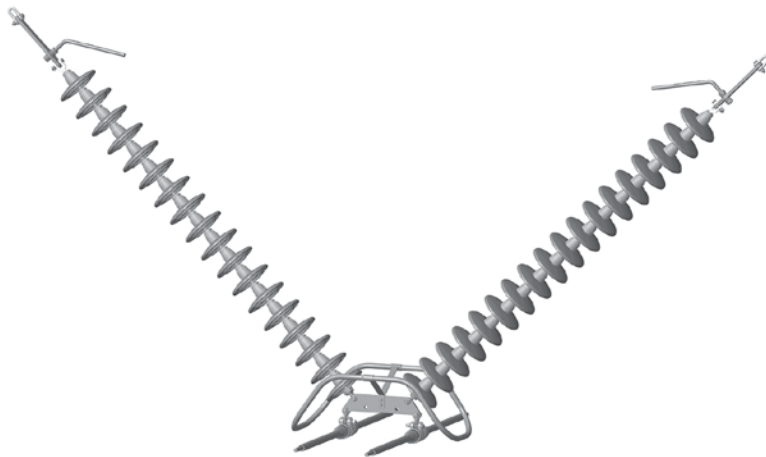


Cadeias para 2 Condutores

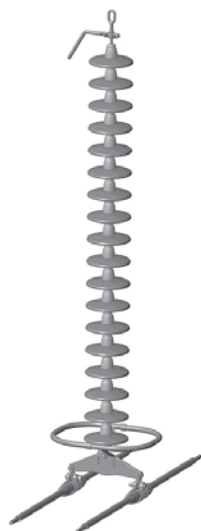
Suspensão Simples “I”



Suspensão Simples “V”



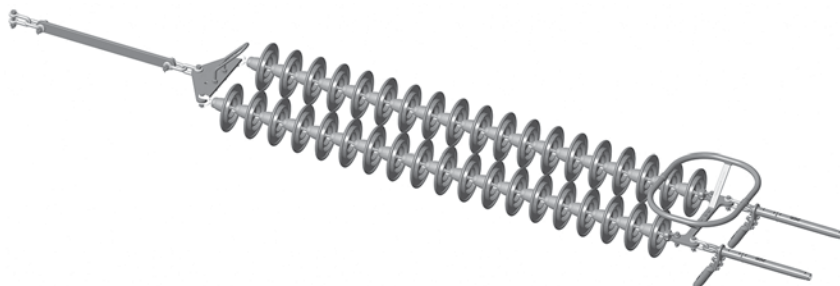
**Suspensão Simples “I”
com Proteção**



**Ancoragem Simples
com Proteção**



**Ancoragem Dupla
com Proteção**



Cadeias para 3 Condutores

**Suspensão Simples “I”
com Proteção**



**Suspensão Simples “V”
com Proteção**

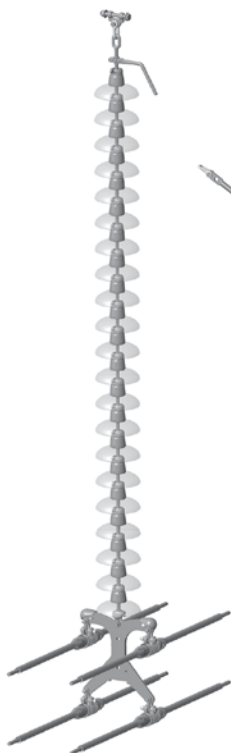


**Ancoragem Dupla
com Proteção**



Cadeias para 4 Condutores

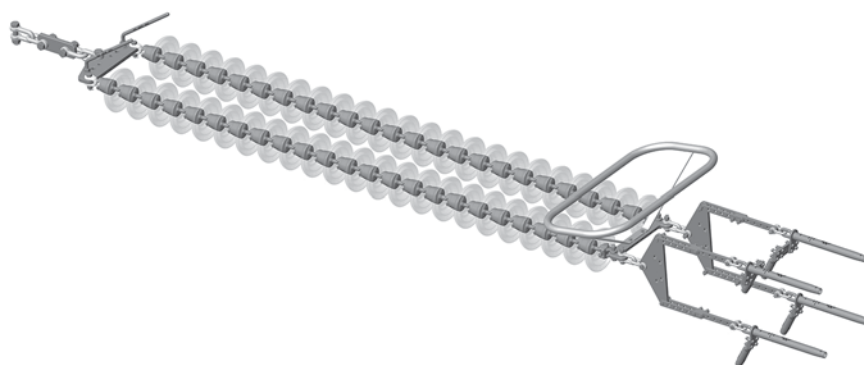
**Suspensão Simples “I”
com Proteção**



**Suspensão Simples “V”
com Proteção**



**Ancoragem Dupla
com Proteção**

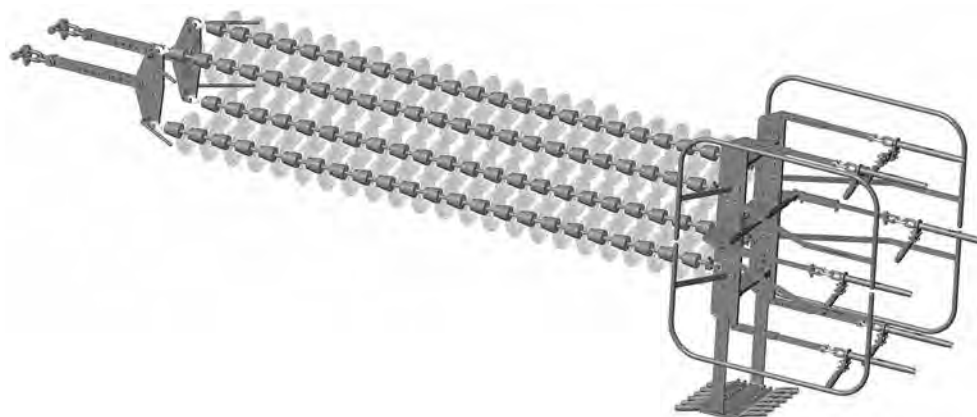


Cadeias para 6 Condutores

**Suspensão Simples "I"
com Proteção**



**Ancoragem Quádrupla
com Proteção**



Ferragens em Aço Inoxidável

PROBLEMA		SOLUÇÃO
	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. 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. 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. Materiais • 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. Normas relacionadas ao aço inoxidável 2205 Duplex: • ASTM/ASME: A240 UNS S32205/S31803. • Euronorm: 1.4462 X2CrNiMoN 22.5.3. • AFNOR: Z3 CrNi 22.05 AZ. • DIN: W.Nr 1.4462. 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.	

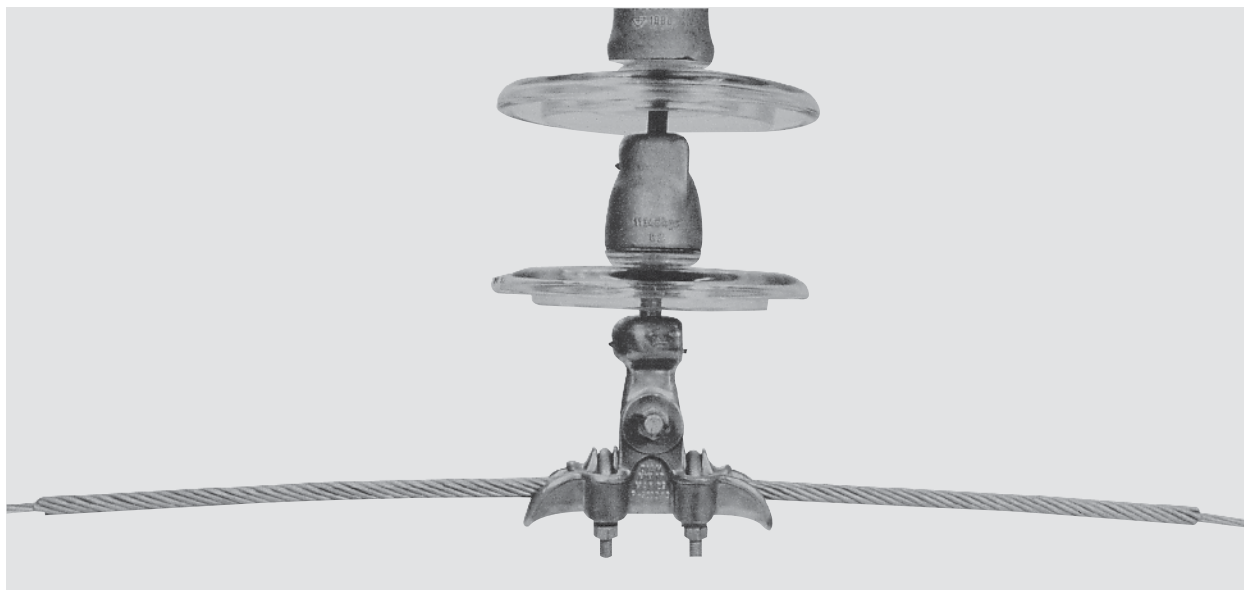
Uma ampla variedade de peças forjadas em aço inoxidável está disponível; entre em contato com a PLP Brasil para necessidades específicas.



Seção 6 – Armaduras, Emendas, Reparos e Protetores Preformados

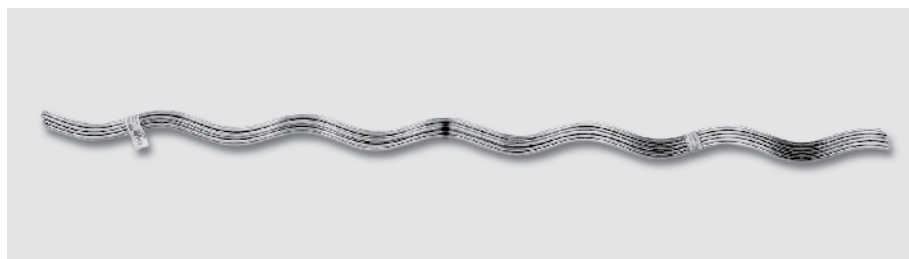
Índice	Página
Armadura Preformada – AR _____	6-2
Emenda Preformada para Cordoalha de Aço – GLS _____	6-4
Emenda Preformada para Cordoalha de Aço-Alumínio (Alumoweld) – AWLS _____	6-5
Emenda Preformada Condutora – LS _____	6-6
Emenda Total Preformada – FTS _____	6-8
Reparo Preformado “Splice Shunt” – SS _____	6-10
Protetor de Linha Preformado – MG _____	6-11

Armadura Preformada – AR



Utilização

Oferecer proteção mecânica e elétrica nos pontos de suspensão ou reparar cabos novos.



Material

- Arame para as Varetas Preformadas de Armaduras para Cabo de Alumínio: Liga de Alumínio ASTM 6061 ou ASTM 6201.
- Arame para as Varetas Preformadas de Armaduras para Cabo de Aço: Aço carbono ABNT 1045/70, classe B de zincagem (ASTM A 475).

Cuidados no Projeto e na Instalação

- Quando utilizada para reparar cabos novos, deverá ser seguido o limite de número de fios máximos rompidos na camada externa do cabo, conforme apresentado na página 3.
- A limpeza e a aplicação de pasta inibidora no cabo também são requisitos para utilização como reparo.

Características Técnicas

- Concepção Preformada**.

** Ver Preformados página 2.

Ensaio de Tipo

- RIV e Corona Visual.

Armadura Preformada – AR

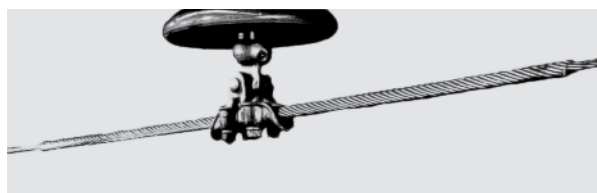
Para uso em:

Condutores de alumínio CAA

(ou ACSR) e CA (ou ASC)

Condutores de liga de alumínio (CAL)

Condutores AWAC

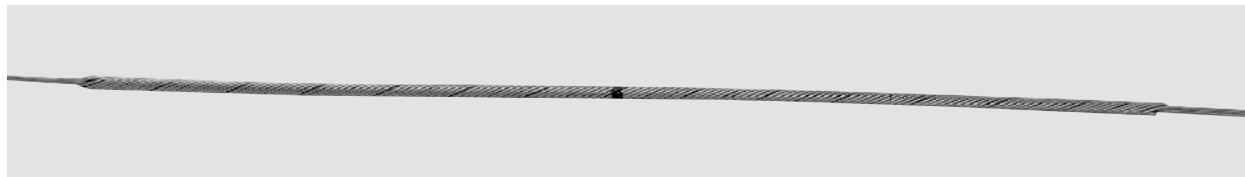


Número de catálogo	Intervalo de diâmetro de aplicação (mm)		Varetas Preformadas		Código de cor	Massa aprox. do conj. (kg)
	Mín.	Máx.	Compr. ± 25 (mm)	Varet. por conj.		
AR-0117	9,32	9,89	1270	10	preto	0,38
AR-0118	9,90	10,50	1321	9	amarelo	0,48
AR-0119	10,51	11,08	1321	10	marrom	0,41
AR-0120	11,09	11,77	1372	10	azul	0,55
AR-0121	11,78	12,46	1372	10	verde	0,55
AR-0122	12,47	13,24	1422	11	laranja	0,62
AR-0123	13,25	14,01	1473	11	preto	0,65
AR-0124	14,02	14,87	1524	11	vermelho	0,80
AR-0125	14,88	15,40	1575	12	preto	0,89
AR-0126	15,41	16,01	1626	12	púrpura	0,93
AR-0127	16,02	16,65	1626	12	amarelo	0,93
AR-0128	16,66	17,26	1676	13	marrom	1,03
AR-0129	17,27	17,87	1727	12	azul	1,24
AR-0130	17,88	18,81	1829	12	verde	1,31
AR-0131	18,82	19,87	1829	13	laranja	1,41
AR-0132	19,88	20,69	1930	11	púrpura	1,92
AR-0133	20,70	21,47	1930	11	vermelho	1,92
AR-0134	21,48	23,05	1981	12	azul	2,14
AR-0135	23,06	23,61	2032	13	verde	2,37
AR-0136	23,62	24,80	2235	13	branco	2,61
AR-0137	24,81	25,82	2337	11	amarelo	3,58
AR-0138	25,83	26,30	2388	12	marrom	3,97
AR-0139	26,31	27,04	2438	12	azul	4,05
AR-0140	27,05	27,90	2438	12	verde	4,07
AR-0141	27,91	28,94	2540	12	laranja	4,24
AR-0142	28,95	29,50	2540	13	púrpura	4,59
AR-0143	29,51	30,69	2540	13	vermelho	4,59
AR-0144	30,70	32,24	2540	12	preto	5,86

Encordoamento à direita.

Emenda Preformada – GLS

Para Cordoalha de Aço



Utilização

Reconstituir mecanicamente as características originais do cabo de aço EHS, HS e SM.

Material

- Arame de aço galvanizado, classe B, podendo, também ser fornecida com galvanização classe C, para aplicação em locais sujeitos à intensa corrosão por agentes atmosféricos.

Cuidados no Projeto e na Instalação

- Não pode ser reutilizada após a instalação original.

Características Técnicas

- Concepção Preformada**.
- Resiste 100% da carga de ruptura do cabo.

** Ver Preformados página 2.

Ensaio de Tipo

- Resistência à Tração.

Para uso em:

Cordoalhas de aço galvanizado EHS, HS e SM

Número de catálogo	Características do cabo		Compr. ± 25 (mm)	Código de cor	Massa aprox. (kg)
	Diâmetro (mm)	Bitola (polegada)			
GLS-1102	4,8	3/16; 7 fios	686	vermelho	0,13
GLS-1104	6,4	1/4; 7 fios	889	amarelo	0,25
GLS-1106	7,9	5/16; 7 fios	1067	preto	0,40
GLS-1107	9,5	3/8; 7 fios	1270	laranja	0,63
GLS-1108	11,1	7/16; 7 fios	1422	verde	1,01
GLS-1109	12,7	1/2; 7 fios	1600	azul	1,54

Encordoamento à esquerda.

Emenda Preformada – AWLS

Para Cordoalha de Aço-Alumínio (Alumoweld)

Para uso em:

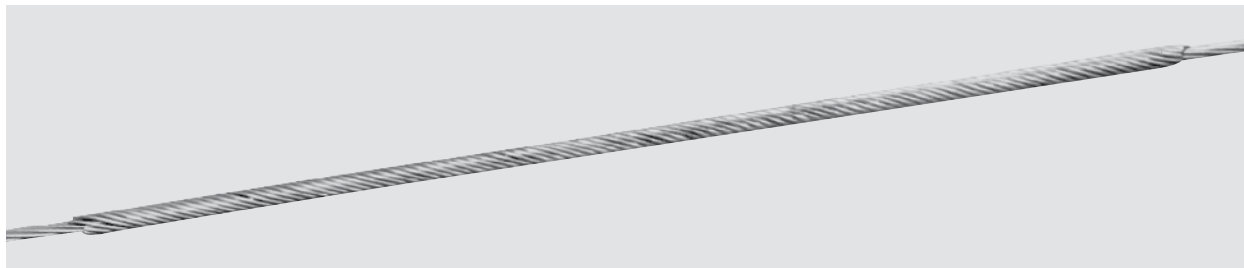
**Cordoalhas de aço-alumínio
(alumoweld)**



Número de catálogo	Características do cabo		Compr. ± 25 (mm)	Código de cor	Massa aprox. (kg)
	Construção	Diâmetro (mm)			
AWLS-4102	3 x 12	4,42	483	laranja	0,10
AWLS-4108	3 x 10 4M	5,58	610	verde	0,20
AWLS-4110	3 x 9 6M	6,26 6,15	635	amarelo	0,22
AWLS-4113	3 x 8 8M	6,91	711	azul	0,25
AWLS-4116	3 x 7 7 x 10 10M	7,90 7,77	762	preto	0,30
AWLS-4119	3 x 6 7 x 9 12,5M	8,86 8,71	838	amarelo	0,40
AWLS-4120	14M	9,22	914	azul	0,55
AWLS-4122	3 x 5 7 x 8 16M	9,96 9,78 9,80	965	laranja	0,60
AWLS-4124	18M	10,59	1041	preto	0,80
AWLS-4125	7 x 7	11,00	1270	verde	0,95
AWLS-4126	20M	11,28	1346	amarelo	1,30

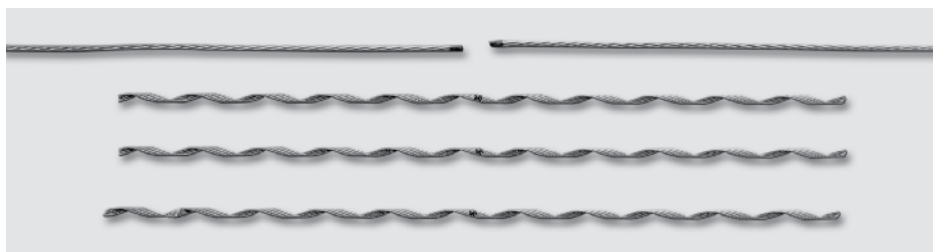
Encordoamento à esquerda.

Emenda Preformada Condutora – LS



Utilização

Reconstituir elétrica e mecanicamente as características do condutor.



Material

- Arame das Varetas Preformadas: Liga de Alumínio ASTM 6061 ou ASTM 6201.

Características Técnicas

- Conceção Preformada**.
- Resiste 100% da carga de ruptura dos condutores CA e CAL.
- Resiste 50% da carga de ruptura dos condutores CAA e ACAR.
- Melhor condutibilidade elétrica no trecho emendado do que em um mesmo comprimento do condutor sem emenda.

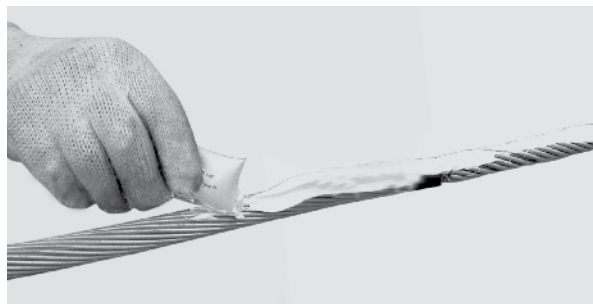
** Ver Preformados página 2.

Ensaio de Tipo

- Resistência à tração.
- Aquecimento.
- Ciclos térmicos com curtos-circuitos.
- RIV e Corona Visual.

Cuidados no Projeto e na Instalação

- Tanto condutores novos como usados devem ser completamente escovados e revestidos com inibidor antioxidante de qualidade.
- Quando centrada sobre o ponto danificado, as extremidades da Emenda Condutora Preformada não devem estar situadas a menos de 20 cm da Armadura ou do Protetor de Linha Preformado existente.
- Não pode ser reutilizada após a instalação original.



Emenda Preformada Condutora – LS

Para uso em:

Condutores de alumínio CAA (ou ACSR) e CA (ou ASC)

Número de catálogo	Intervalo de diâmetro de aplicação (mm)		Compr. ± 25 (mm)	Código de cor	Massa aprox. (kg)
	Mín.	Máx.			
LS-10124	9,34	9,66	965	preto	0,22
LS-10125	9,67	10,12	965	amarelo	0,22
LS-10127	10,51	10,81	1016	marrom	0,26
LS-10129	11,27	11,75	1067	azul	0,32
LS-10130	11,76	12,23	1168	verde	0,38
LS-10131	12,24	12,79	1168	laranja	0,40
LS-10133	13,25	13,83	1295	preto	0,58
LS-10134	13,84	14,41	1321	vermelho	0,59
LS-10135	14,42	15,10	1549	azul	0,83
LS-10136	15,11	15,71	1600	púrpura	0,85
LS-10137	15,72	16,37	1702	amarelo	0,99
LS-10138	16,38	17,05	1753	marrom	1,17
LS-10139	17,06	17,79	1778	laranja	1,18
LS-10140	17,80	18,53	2057	verde	1,87
LS-10141	18,54	19,31	2006	preto	1,91
LS-10142	19,32	20,13	2108	púrpura	2,15
LS-10143	20,14	20,97	2133	vermelho	2,18
LS-10145	21,61	22,51	2515	laranja	2,80
LS-10146	22,52	23,61	2667	laranja	3,80
LS-10147	23,62	24,60	2743	marrom	4,23
LS-10148	24,61	25,61	2819	amarelo	4,40
LS-10149	25,62	26,68	3073	verde	4,82
LS-10150	26,69	27,72	3226	preto	5,41
LS-10151	27,73	28,86	3480	púrpura	7,45
LS-10152	28,87	30,06	3581	vermelho	7,77
LS-10153	30,07	31,30	3632	azul	7,86

Encordoamento à direita.

Capacidade de agarramento: 100% da carga de ruptura do cabo CA.

Para uso em:

Condutores de alumínio CAL (ou AAAC) e ACAR formação 30/7

Número de Catálogo Tensão Inferior 230 kV	Número de Catálogo Tensão Superior 230 kV	Intervalo de Aplicação (mm)		Comprimento (mm)	Código de cor	Massa aprox. (kg)
		Mín.	Máx.			
LS-20147R-L	LS-20147R-LBP	23,80	24,60	3280 ± 75	marrom	4,14
LS-20148R-L	LS-20148R-LBP	24,61	25,61	3280 ± 75	amarelo	4,56
LS-20149R-L	LS-20149R-LBP	25,62	26,68	3430 ± 75	verde	4,86
LS-20150R-L	LS-20150R-LBP	26,69	27,72	3505 ± 75	preto	5,31
LS-20151R-L	LS-20151R-LBP	27,73	28,86	3937 ± 75	púrpura	6,74
LS-20152R-L	LS-20152R-LBP	28,87	30,06	4010 ± 75	vermelho	7,82
LS-20154-L	LS-20154-LBP	31,00	32,00	4250 ± 100	verde	9,50

Nota: Para utilização em lançamento incluir o sufixo FT no final do código.

Emenda Total Preformada – FTS



Utilização

Reconstituir elétrica e mecanicamente as características originais do cabo condutor.

Material

- Arame para as Varetas Preformadas da emenda externa e do enchimento*: liga de alumínio ASTM 6061 ou ASTM 6201.
- Arame para as Varetas Preformadas da emenda da alma de aço**: aço carbono ABNT 1045/70, classe B de zincagem (ASTM A 475).

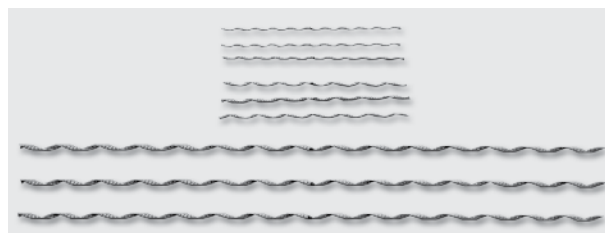
* Para alguns cabos, o subconjunto do enchimento não é requerido.

** Somente para Emenda Total Preformada (FTS) aplicada no cabo CAA.

Características Técnicas

- Concepção Preformada**.
- Resiste 100% da carga de ruptura do condutor.
- Melhor condutibilidade elétrica no trecho emendado do que em um mesmo comprimento do condutor sem emenda.

** Ver Preformados página 2.



Ensaio de Tipo

- Resistência à tração.
- Aquecimento.
- Ciclos térmicos com curtos-circuitos.
- RIV e Corona Visual.

Cuidados no Projeto e na Instalação

- Tanto condutores novos, como usados devem ser completamente escovados e revestidos com inibidor antioxidante de qualidade.
- Quando centrada sobre o ponto danificado, as extremidades da Emenda Total Preformada não devem estar situadas a menos de 20 cm da armadura ou protetor de linha preformado existente.
- Não pode ser reutilizada após a instalação original.

Para uso em:

Condutores de alumínio ACAR formação 18/19

Número de Catálogo Tensão Inferior 230 kV	Número de Catálogo Tensão Superior 230 kV	Aplicação	Comprimento (mm)	Código de Cor	Massa aprox. (kg)
FTS-6501819	FTS-6501819-BP	ACAR 650 18/19	3505 ± 100	laranja	4,764
FTS-7001819	FTS-7001819-BP	ACAR 700 18/19	3505 ± 100	verde	4,764

Nota: Para utilização em lançamento incluir o sufixo FT no final do código.

Emenda Total Preformada – FTS

Para uso em:

Condutores de alumínio CAA (ou ACSR)

Número de catálogo	Condutor CAA AWG ou MCM	Compr. ± 25 (mm)	Código de cor	Massa aprox. (kg)
FTS-15104	1/0; 6/1 - Raven	1321	amarelo	0,41
FTS-15105	2/0; 6/1 - Quail	1397	azul	0,52
FTS-15108	3/0; 6/1 - Pigeon	1498	laranja	0,65
FTS-15110	4/0; 6/1 - Penguin	1702	vermelho	0,97
FTS-15106	108,8; 12/7 - Petrel	1651	azul	0,71
FTS-15107	110,8; 12/7 - Minorca	1753	verde	0,85
FTS-15109	134,6; 12/7 - Leghorn	1905	púrpura	1,20
FTS-15014	176,9; 12/7 - Dotterel	2135	verde	1,60
FTS-15032	211,3; 12/7 - Cochin	2590	marrom	3,20
FTS-15010	266,8; 18/1 - Waxwing	1930	amarelo	1,13
FTS-15111	266,8; 26/7 - Partridge	2311	amarelo	1,70
FTS-15004	300; 26/7 - Ostrich	2415	vermelho	2,00
FTS-15007	300; 30/7 - Piper	2464	laranja	2,08
FTS-15112	336,4; 18/1 - Merlin	2210	azul	1,70
FTS-15113	336,4; 26/7 - Linnet	2616	verde	2,90
FTS-15114	336,4; 30/7 - Oriole	2743	laranja	3,07
FTS-15202	397,5; 18/1 - Chickadee	2388	púrpura	2,40
FTS-15115	397,5; 26/7 - Ibis	2794	púrpura	3,38
FTS-15201	397,5; 30/7 - Lark	2946	azul	3,73
FTS-15044	477; 18/1 - Pelican	3260	vermelho	3,58
FTS-15116	477; 24/7 - Flicker	2870	azul	3,55
FTS-15117	477; 26/7 - Hawk	3048	azul	4,07
FTS-15008	477; 30/7 - Hen	3124	verde	4,18
FTS-15016	500; 30/7 - Heron	3327	azul	5,67
FTS-15118	556,5; 26/7 - Dove	3276	verde	5,57
FTS-15200	605; 24/7 - Peacock	3429	verde	6,00
FTS-15005	605; 54/7 - Duck	3860	vermelho	6,24
FTS-15119	636; 24/7 - Rook	3353	amarelo	6,02
FTS-15120	636; 26/7 - Grosbeak	3403	amarelo	6,25
FTS-15006	636; 30/19 - Egret	3785	marrom	7,45
FTS-15045	636; 54/7 - Goose	3810	azul	6,90
FTS-15009	715,5; 26/7 - Starling	3785	azul	7,51
FTS-15034	715,5; 30/19 - Redwing	4191	verde	9,02
FTS-15122	795; 26/7 - Drake	4013	laranja	9,93
FTS-15121	795; 45/7 - Tern	3886	azul	7,33
FTS-15124	900; 45/7 - Ruddy	4370	laranja	10,93
FTS-15025	954; 45/7 - Rail	4270	vermelho	10,58
FTS-15211	1033,5; 54/7 - Curlew	5105	verde	14,56
FTS-15011	1113; 45/7 - Bluejay	4597	preto	12,10

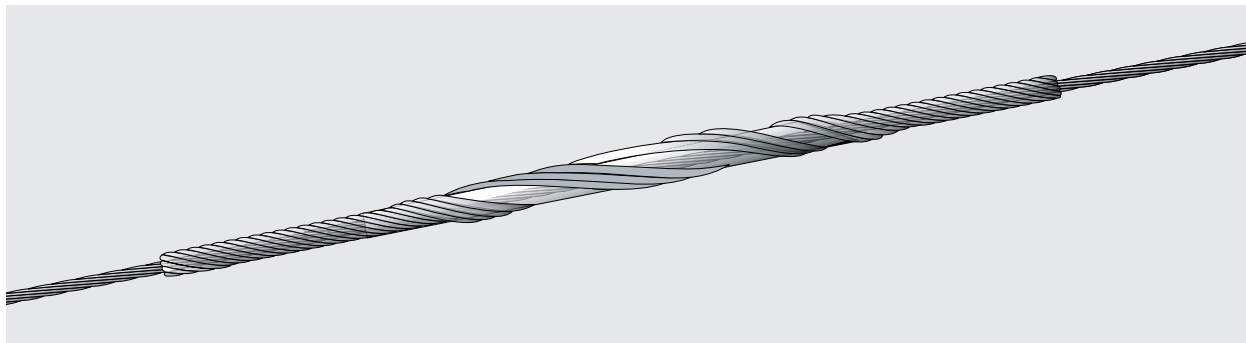
Encordoamento à direita.

Capacidade de agarramento: 100% da carga de ruptura do cabo.

Importante:

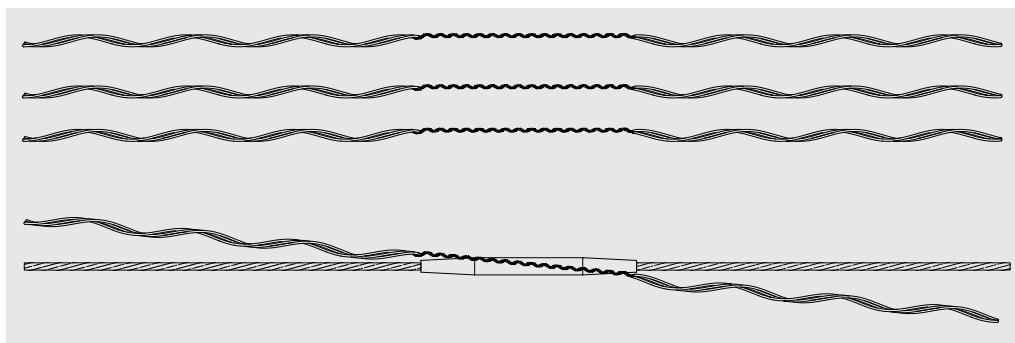
A limpeza com escova de aço e a aplicação de pasta inibidora de boa qualidade, compatível com o material do condutor, são providências sempre necessárias antes da instalação da Emenda Total Preformada.

Reparo Preformado “Splice Shunt” – SS



Utilização

O **Reparo Preformado Splice Shunt – SS** tem a finalidade de prevenir o sobreaquecimento em uma emenda convencional à compressão instalada que, com o passar dos anos, começa a desenvolver resistências anormalmente elevadas.



Funcionamento

O *Splice Shunt* é um produto Preformado que realiza um “by-pass” sobre a emenda à compressão, para restabelecer a condutividade do condutor.

As varetas Preformadas individuais realizam suas funções, desviando a corrente da emenda instalada, já que proporcionam uma superfície adicional de radiação de calor.

Material

- Arame para as Varetas Preformadas da emenda: liga de alumínio ASTM 6061 ou ASTM 6201.

Características Técnicas

- Concepção Preformada**.
- Resiste 50% da carga de ruptura do condutor.
- Melhor condutibilidade elétrica no trecho emendado do que em um mesmo comprimento do condutor sem emenda.

** Ver Preformados página 2.

Ensaio de Tipo

- Resistência à tração.
- Aquecimento.
- Ciclos térmicos com curtos-circuitos.
- RIV e Corona Visual.

Cuidados no Projeto e na Instalação

- Requer um projeto específico, para condições da linha, condutor e emenda à compressão existente.
- O condutor deve ser completamente escovado e revestido com inibidor antioxidante de qualidade.

Protetor de Linha Preformado – MG



Utilização

Oferecer proteção mecânica nos pontos de suspensão ou reparar cabos novos.

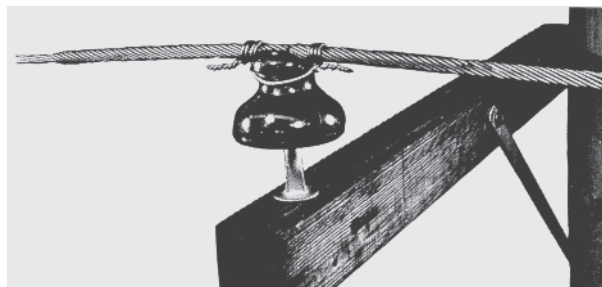
Material

- Arame para as Varetas Preformadas de Protetores para Cabo de Alumínio: Liga de Alumínio ASTM 6061 ou ASTM 6201.

Características Técnicas

- Concepção Preformada**

** Ver Preformados página 2.



Ensaio de Tipo

- RIV e Corona Visual.

Cuidados no Projeto e na Instalação

- Quando utilizado para reparar cabos novos, deverá ser seguido o limite de número de fios máximos rompidos na camada externa do cabo, apresentado na página 3.
- A limpeza e a aplicação de pasta inibidora no cabo também são requisitos para utilização como reparo.

Protetor de Linha Preformado – MG

Para uso em:

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

Número de catálogo	Intervalo de diâmetro de aplicação (mm)		Varetas Preformadas		Código de cor	Massa aprox. do conj. (kg)
	Mín.	Máx.	Comp. $\pm$ 25 (mm)	Varet. por conj.		
MG-0134	9,32	9,89	690	11	preto	0,13
MG-0135	9,90	10,50	730	11	amarelo	0,15
MG-0136	10,51	11,08	750	12	marrom	0,16
MG-0137	11,09	11,77	800	3	azul	0,19
MG-0138	11,78	12,46	810	13	verde	0,19
MG-0139	12,47	13,24	870	14	laranja	0,21
MG-0140	13,25	14,01	870	14	preto	0,21
MG-0141	14,02	14,87	930	15	vermelho	0,25
MG-0142	14,88	15,40	940	14	preto	0,34
MG-0143	15,41	16,01	990	14	branco	0,36
MG-0144	16,02	16,65	1000	14	amarelo	0,36
MG-0145	16,66	17,26	1050	15	marrom	0,41
MG-0146	17,27	17,87	1360	15	azul	0,41
MG-0147	17,88	18,81	1120	16	verde	0,46
MG-0148	18,82	20,13	1170	17	laranja	0,51
MG-0149	20,14	21,35	1180	18	púrpura	0,54
MG-0150	21,36	22,82	1250	19	azul	0,60
MG-0151	22,83	24,24	1310	18	verde	0,79
MG-0152	24,25	25,05	1370	17	branco	0,92
MG-0153	25,06	25,82	1380	18	amarelo	0,98
MG-0154	25,83	27,04	1440	18	marrom	1,02
MG-0155	27,05	27,90	1500	17	verde	1,26
MG-0156	27,91	29,30	1520	15	laranja	1,67
MG-0157	29,31	30,69	1580	15	púrpura	1,75
MG-0158	30,70	32,22	1640	16	preto	1,95

Encordoamento à direita.

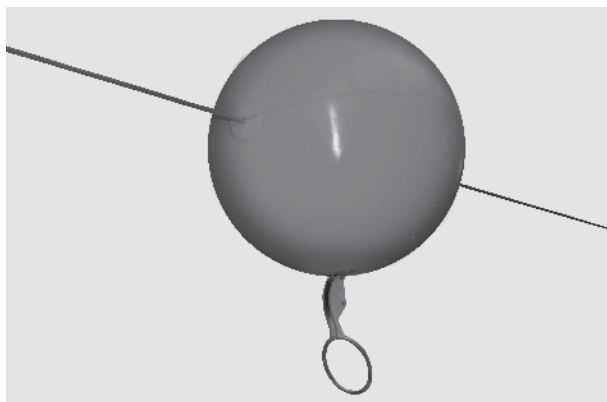
Nota: CAL = Cabo de alumínio liga.



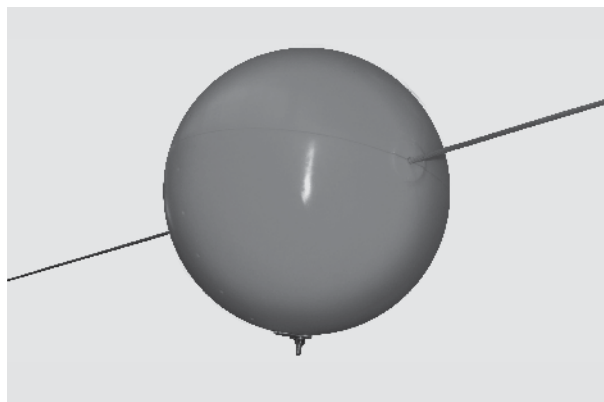
Seção 7 – Proteções e Sinalizações

Índice	Página
Esfera de Sinalização – ESP _____	7-2
Protetor Preformado de Pássaros – PPP _____	7-3
Sinalizador de Estais – PG _____	7-6
Seccionador Preformado para Cerca – SCM _____	7-7
Conector “L” Preformado – LC _____	7-8

Esfera de Sinalização – ESP



Instalação com Corda/Robô



Instalação com Parafuso

Utilização

Sinalização de Cabos de Aço e OPGW.

Características Técnicas

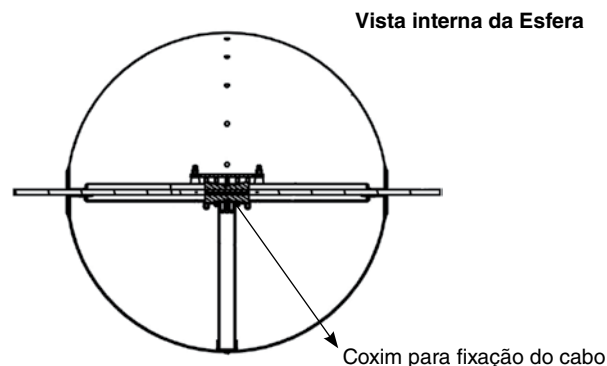
- Diâmetro de 600 mm.
- Coloração laranja - Munsell-2,5 YR 6/14.
- Furos para drenagem.
- Em duas metades com encaixe para junção.
- Não se desloca, não gira, não se atrita com cabo e não causa eletrólise ou ressonância harmônica na vibração.
- Sistema de fixação através de coxim em elastômero fixado no interior da esfera.
- Carga de escorregamento: 20 daN.
- Instalação fácil e rápida.
- Massa aproximada: 7,5 kg.

Material

- Fabricada em polietileno de média densidade.

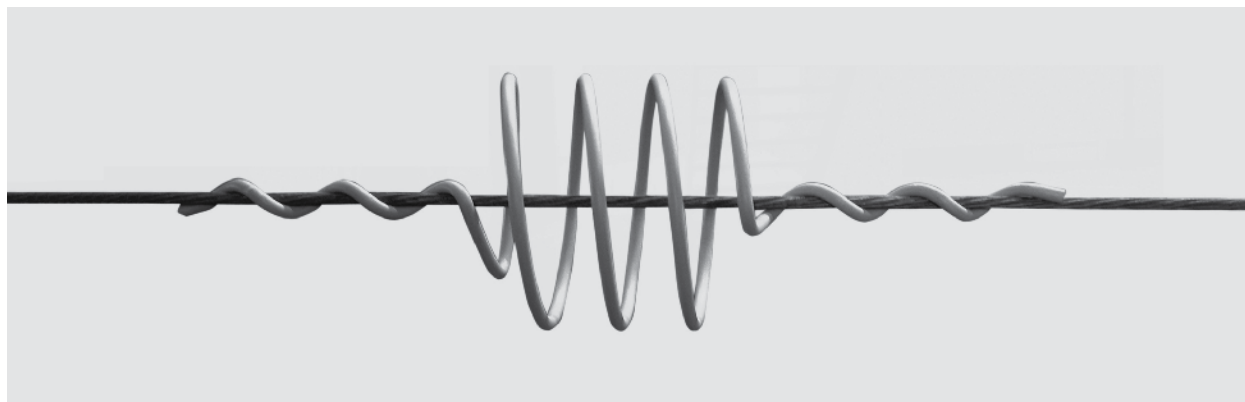
Ensaio de Tipo

- Resistente ao impacto.



Número de catálogo		Intervalo de diâmetro de aplicação (mm)	
Corda	Parafuso	Mín.	Máx.
ESP-C65070	ESP-P65070	5,00	7,00
ESP-C67080	ESP-P67080	7,01	8,00
ESP-C680100	ESP-P680100	8,01	10,00
ESP-C6100120	ESP-P6100120	10,01	12,00
ESP-C6120140	ESP-P6120140	12,01	14,00
ESP-C6140160	ESP-P6140160	14,01	16,00
ESP-C6160180	ESP-P6160180	16,01	18,00
ESP-C6180190	ESP-P6180190	18,01	19,00
ESP-C6190210	ESP-P6190210	19,01	21,00
ESP-C6210230	ESP-P6210230	21,00	23,00

Protetor Preformado de Pássaros – PPP



Utilização

O **Protetor Preformado de Pássaros – PPP** é um produto destinado a fazer a linha aérea e estruturas estaiadas visíveis aos pássaros e fornece meios econômicos de reduzir o perigo às linhas e aos pássaros. Para baixa e média tensões de linha, o PPP é aplicado aos condutores da fase (nu ou recoberto). Para altas tensões, é usado no cabo para-raios.

O PPP é leve, oferece pouco resistência ao vento e é aplicado manualmente, com facilidade e rapidez ou com vara de linha-viva. A parte de agarramento ao condutor assegura que o PPP permaneça na posição aplicada e não possa se mover ao longo da extensão, sob a vibração eólica ou outras condições.

Visibilidade

A parte do protetor aumenta o perfil visível do cabo ou do condutor a um grau necessário de segurança, mas não proporciona um volume indesejável.

Material

Fabricado de PVC de alto impacto, possui excelente resistência química e elevadas propriedades de resistência mecânica. O PPP retém boas características físicas dentro de uma escala de extremas temperaturas. Testes de envelhecimento confirmam que o material não se deteriora em função de severas condições climáticas. Salinidade e poluições industriais não podem degradar seriamente as propriedades do PVC rígido.

Aplicações

Assegure-se do correto PPP escolhido

Para uma descrição detalhada de instalação, consulte as instruções de aplicação. A aplicação com vara, em linha-viva, é rápida e simples com equipamento padrão.

Posicionamento

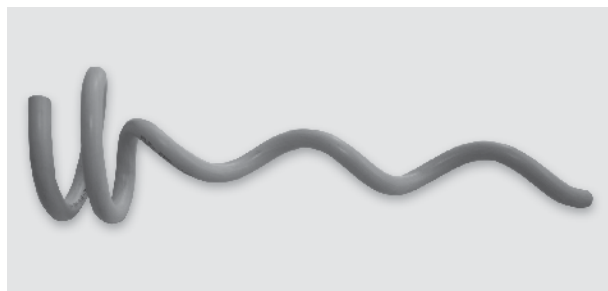
Para os melhores desempenhos, espaçamentos a cada 5 m são recomendados genericamente, dependendo das condições locais. Como a resistência do vento é muito pequena, grandes quantidades de PPP podem ser usadas para assegurar visibilidade adequada, sem criar tensões na linha. Ao marcar vãos adjacentes, a visibilidade total é aprimorada sensivelmente.

Consulte a PLP para orientação e a correta escolha do produto.

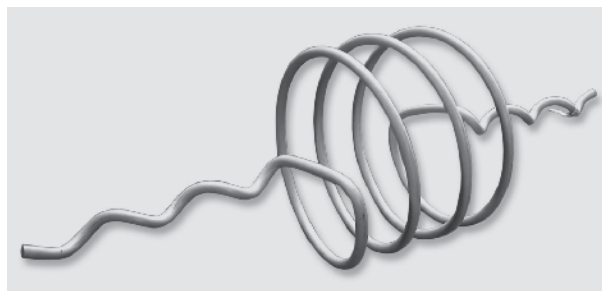
Ensaio de Tipo

- Resistência ao impacto.
- Resistência e solidez aos raios ultravioleta.

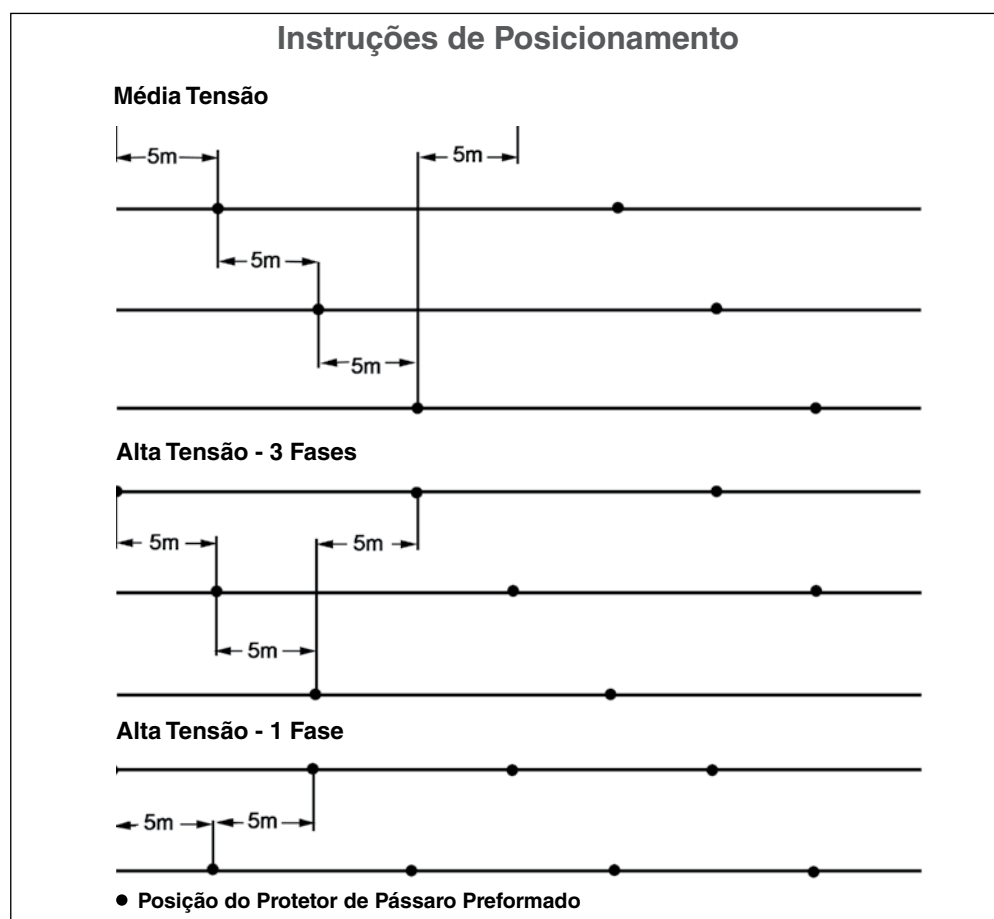
Protetor Preformado de Pássaros – PPP



• Para Pássaros de pequeno porte



• Para Pássaros de grande porte



Número de catálogo	Intervalo de diâmetro de aplicação (mm)		Comprimento (L) máx. (mm)	Massa aprox. (kg)	Tipo de Pássaro
	Mín.	Máx.			
PPP-0102-AM	6,35	8,88	215	0,05	Pequeno
PPP-0103-AM	8,89	11,42	241	0,06	Pequeno
PPP-0104-AM	11,43	15,23	300	0,07	Pequeno
PPP-0105-AM	15,24	20,00	320	0,15	Pequeno
PPP-0202	6,35	8,88	600	0,28	Grande
PPP-0203	8,89	11,42	635	0,29	Grande
PPP-0204	11,43	15,23	750	0,30	Grande
PPP-0205	15,24	20,00	905	0,66	Grande

Protetor Preformado de Pássaros – PPPC

Para aplicação com corda

Aplicação segura e rápida em linha viva.

O grande diferencial do PPPC é o olhal incorporado no produto para instalação de corda e sua aplicação ser efetuada em linha energizada (linha viva). Com o auxílio de uma carretilha o produto é levado até o ponto de instalação e sua aplicação é finalizada do solo, com segurança e rapidez.

A parte de agarramento ao condutor assegura que o PPPC permaneça na posição aplicada e não possa se mover ao longo da extensão, sob a vibração eólica ou outras condições.



Número de catálogo	Intervalo de diâmetro de aplicação (mm)		Compr. máx. (mm)	Massa aprox. (kg)
	Mín.	Máx.		
PPPC-0911	9,00	11,00	587	0,60
PPPC-1416	14,00	16,00	587	0,60

Sinalizador de Estais – PG



Utilização

Projetado para proporcionar maior visibilidade das estruturas de estai ou ancoragem de cabos que ficam expostos às pessoas e/ou ao tráfego de veículos.

Material

- Sinalizador: fabricado em polietileno, nas cores laranja, preta e amarela.
- Abraçadeira: fabricada em poliamida ou aço inoxidável.

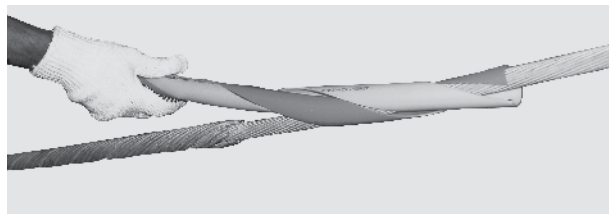
Todos os materiais são resistentes às intempéries e aos raios U.V.

Características Técnicas

- Possui duas seções de cores para visibilidade à longa distância.
- Sua instalação pode ser feita a partir do chão sobre os acessórios instalados.

Ensaio de Tipo

- Testes ambientais: exposição a U.V.



Número de catálogo	Diâmetro de intervalo de aplicação (mm)	Comprimento (mm)	Material do tubo	Cor	Abraçadeira
PG-1500-PA	0 a 32	1500	Polietileno	Preto/Amarelo	Poliamida
PG-1500-PA-AI	0 a 32	1500	Polietileno	Preto/Amarelo	Aço inoxidável
PG-1501-PA	32 a 42	1500	Polietileno	Preto/Amarelo	Poliamida
PG-1501-PA-AI	32 a 42	1500	Polietileno	Preto/Amarelo	Aço inoxidável
PG-2400-LA	0 a 32	2400	Polietileno	Laranja/Amarelo	Poliamida
PG-3000-LA	0 a 32	3000	Polietileno	Laranja/Amarelo	Poliamida
PG-3000-LL-AI	0 a 32	3000	Polietileno	Laranja/Amarelo	Aço inoxidável
PG-3000-PA	0 a 32	3000	Polietileno	Preto/Amarelo	Poliamida
PG-3000-PL-AI	0 a 32	3000	Polietileno	Preto/Amarelo	Aço inoxidável
PG-3001-PA	32 a 42	3000	Polietileno	Preto/Amarelo	Poliamida
PG-3001-PA-AI	32 a 42	3000	Polietileno	Preto/Amarelo	Aço inoxidável
PG-5751-BR	0 a 32	1500	Polietileno	Laranja/Amarelo	Poliamida

Seccionador Preformado para Cerca – SCM



Utilização

Seccionamento elétrico de arame farpado ou arame liso, nas cercas que correm paralelamente ou são transpostas pelas Linhas de Transmissão ou Distribuição de Energia Elétrica. Sua função é evitar que a energização acidental da cerca possa oferecer riscos de vida a pessoas ou animais.

Material

- Isolador: Poliamida com 30% de Fibra de Vidro.
- Arame para a Alça Preformada: Aço carbono ABNT 1045/70, classe B de zincagem (ASTM A 475).

Características Técnicas

- Tensão suportável a 60 Hz: 35 kV mínimo (a Seco) e 15 kV mínimo (sob chuva).
- Resistência Mecânica: Vide Tabela.

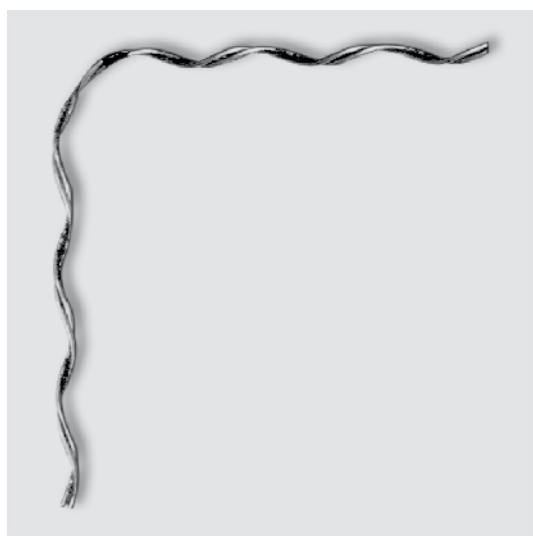
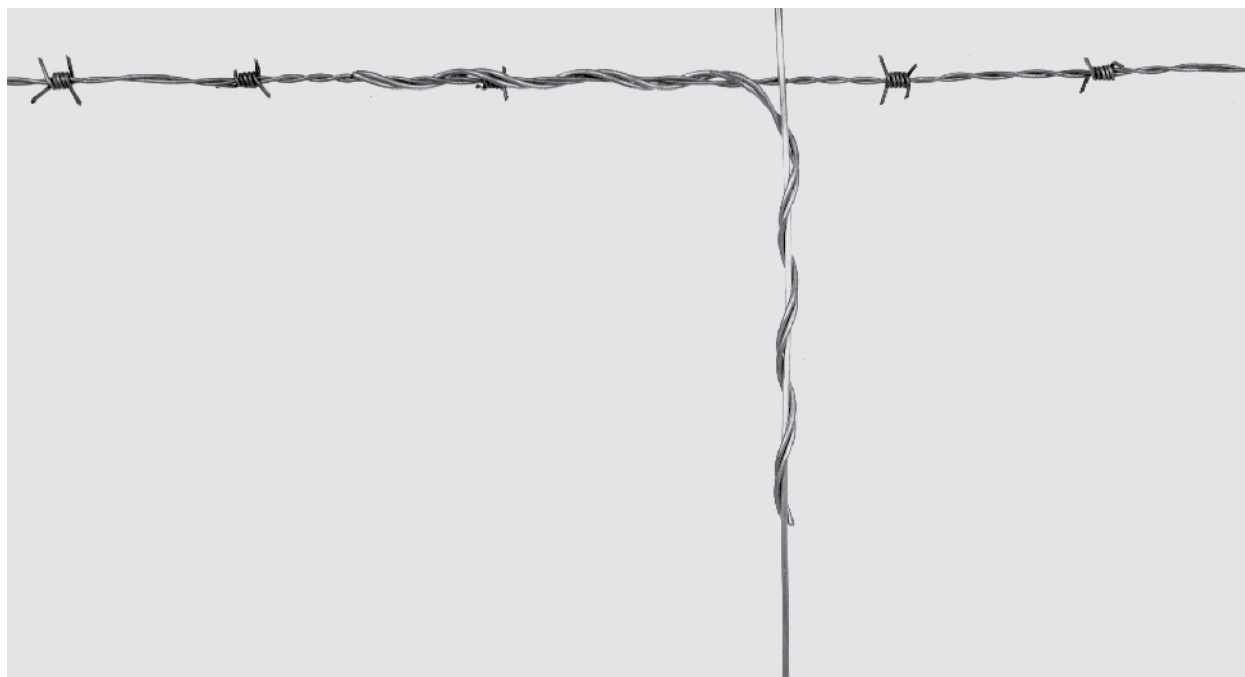
Ensaio de Tipo

- Resistência à Tração.
- Tensão suportável a seco e Tensão disruptiva a seco e sob chuva.



Número de catálogo	Intervalo de diâmetro (mm)		Código de cor	Comprim. (mm)	Isolador		Tração máxima (kg)	Massa aprox. (kg)
	Mín.	Máx.			Cor	Espessura		
SCM-0100	3,26	4,11	verde	650	bege	6,0	450	0,10
SCM-0400	2,60	3,00	preto	650	bege	6,0	450	0,10
SCM-0900	2,60	3,00	amarelo	800	bege	12,0	900	0,16
SCM-0910	3,26	4,11	verde	800	bege	12,0	900	0,16

Conector L Preformado – LC



Utilização

Destina-se à conexão para o aterramento de cercas de arame farpado ou liso.

Materiais

- Fabricado com arame de aço galvanizado.

Características Técnicas

- Concepção preformada **.

** Ver Preformados página 2.

Ensaio de Tipo

- Testes Salinidade (salt spray).

Número de catálogo	Intervalo de diâmetro de aplicação (mm)		Código de cor	Massa aproximada (kg)
	Mín.	Máx.		
LC-4000	2,17	3,00	preto	0,10
LC-4001	3,25	4,19	verde	0,10



Seção 8 – Serviços de Inspeção

Índice

Página

Inspeção via Drone _____ 8-2

Serviços de Inspeção

Inspeção via Drone

A PLP fornece Serviços de Inspeção de sistemas aéreos não tripulados (via DRONE) seguros e confiáveis, indicados para pré ou pós comissionamento de Linhas de Transmissão e Distribuição de Energia, Geração Fotovoltaica, Subestações, O & M, Auditoria, e Identificação de Problemas Específicos.

Combinando os mais de 50 anos de experiência da PLP na indústria, os Serviços de Inspeção oferecem o know how necessários para capturar, analisar e avaliar as condições dos ativos, fornecendo valor agregado com resultados mapeados, relatórios detalhados e dados acionáveis.



Vantagens

- Menor custo.
- Mais segura aos operadores.
- Maior taxa de identificação de anomalias.
- Verifica a correta aplicação e a qualidade dos produtos.
- Até 50% mais rápida que as inspeções tradicionais realizadas em solo.
- Imagens catalogadas em alta resolução.
- Cria registros, resultados mapeados em sistema de informações geográficas e relatórios detalhados com georreferenciamento.

Principais capturas:

- Aplicação incorreta e danos nos acessórios, cabos, isoladores e estruturas.
- Corrosão ou poluição nos componentes.
- Problemas causados pela vegetação ou clima.
- Vandalismo.
- Conexões ilegais.



Presença e Experiências Globais

A partir dos anos de 1950, a PLP começou a estabelecer subsidiárias ao redor do mundo para fornecer soluções inovadoras para linhas de transmissão.

Nome Companhia	Localização	Descrição	Ano de Fundação	Site
AMÉRICAS				
PLP-USA	Cleveland, Ohio, USA	Matriz e Laboratório de Pesquisa	1947	www.preformed.com
PLP-USA	Rogers, Arkansas, USA	Fábrica	1969	
PLP-USA	Albemarle, Carolina do Norte, USA	Fábrica	1982	
PLP-USA	Albuquerque, Novo México, USA	Escritório de Vendas	1993 2007 como PLP	
PLP-México	Queretaro, México	Fábrica e Pesquisa & Engenharia	1968	www.plpmexico.com
PLP-Canadá	Cambridge, Ontário, e Lachine, Quebec, Canadá	Fábrica e Pesquisa & Engenharia	1985 2013	www.preformed.on.ca
PLP-Brasil	São Paulo, Brasil	Fábrica e Pesquisa & Engenharia	1967	www.plp.com.br
PLP-Argentina	Buenos Aires, Argentina	Fábrica e Pesquisa & Engenharia	2012	www.plpargentina.com.ar
PLP-Colômbia	Medellín, Colômbia	Escritório Vendas e Fábrica	2016	www.plp.com.br
EMEA				
PLP-Inglaterra	Andover, Hampshire, Inglaterra	Fábrica e Pesquisa & Engenharia	1957	www.preformed-gb.com
PLP-Espanha	Sevilla, Espanha	Fábrica e Pesquisa & Engenharia	1960	www.plp-spain.com
PLP-África do Sul	Pietermaritzburg, Natal, República da África Sul	Fábrica e Pesquisa & Engenharia	1969	www.preformedsa.co.za
PLP-Polônia	Bielsko-Biala, Polônia	Fábrica e Pesquisa & Engenharia	1947 2007 como PLP	www.belos-plp.com.pl
PLP-França	Paris, França	Escritório de Vendas	2014	www.plp-france.com
PLP-Rússia	Moscow, Russia	Escritório de Vendas	2014	www.plp-ru
PLP (Micos Telcom) República Tcheca	Kralice na Hané, República Tcheca	Fábrica e Pesquisa & Engenharia	1990 2019 como PLP	www.micostelcom.com
PLP (SubCon Electrical Fittings) - Áustria	Dornbirn, Áustria	Fábrica e Pesquisa & Engenharia	2000 2019 como PLP	www.plp-subcon.com
ÁSIA PACÍFICO				
PLP-Austrália	Sydney, Austrália	Fábrica e Pesquisa & Engenharia	1962	www.preformed.com.au
PLP-China	Beijing, China	Fábrica e Pesquisa & Engenharia	1996	www.plp.com.cn
PLP-Tailândia	Bangkok, Tailândia	Fábrica e Pesquisa & Engenharia	1992 2004 como PLP	www.preformed.asia
PLP-Malásia	Selangor, Malásia	Fábrica e Pesquisa & Engenharia	2009	www.preformed.asia/Malaysia
PLP-Indonésia	Bekasi, Indonésia	Fábrica e Pesquisa & Engenharia	2009	www.preformed.asia/Indonesia
PLP-Nova Zelândia	Auckland, Nova Zelândia	Fábrica e Pesquisa & Engenharia	2010	www.electropar.co.nz

Mundialmente, a PLP possui experiências em:

- Conformação do Arame
- Repuxe do Arame
- Forjaria
- Estampagem
- Fundição de Alumínio (Coquilha & Fundição sob pressão)
- Vulcanização e Injeção de Elastômeros
- Extrusão e Injeção de Polímeros
- Usinagem & Acabamento
- Galvanização
- Soldagem
- Plasma
- Fabricação de Ferramentas



Av. Tenente Marques, 1112
Empresarial Mirante de
Cajamar (Póvilho)
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 Britain) 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.micostelcom.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