

*Ferragens eletrotécnicas para linhas
de distribuição de alta tensão (LDAT)
e subestação de distribuição (SED)*

ENERGISA/GTD-NRM/Nº070/2022

Especificação Técnica Unificada

ETU - 130.2

Versão 0.0 - Julho / 2022



Apresentação

Nesta Especificação Técnica apresenta os requisitos mínimos e as diretrizes necessárias para a padronização das características e requisitos mínimos mecânicos e elétricos exigidos para fornecimento de ferragens eletrotécnicas, aplicáveis as linhas de distribuição de alta tensão (LDAT) e subestações de distribuição (SED), com classe de tensão até 145 kV, nas concessionárias de distribuição do grupo Energisa S.A.

Para tanto foram consideradas as especificações e os padrões do material em referência, definidos nas Normas Brasileiras (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), ou outras normas internacionais reconhecidas, acrescidos das modificações baseadas nos resultados de desempenho destes materiais nas empresas do grupo Energisa.

As cópias e/ou impressões parciais ou em sua íntegra deste documento não são controladas.

A presente revisão desta Especificação Técnica é a versão 0.0, datada de Julho de 2022.

Cataguases - MG., Julho de 2022.

GTD - Gerência Técnica de Distribuição

Esta Especificação Técnica, bem como as alterações, poderá ser acessada através do código abaixo:





Equipe técnica de elaboração da ETU-130.2

Acassio Maximiano Mendonca

Grupo Energisa

Hitalo Sarmiento de Sousa Lemos

Grupo Energisa

Augustin Gonzalo Abreu Lopez

Grupo Energisa

Ricardo Campos Rios

Grupo Energisa

Danilo Maranhão de Farias Santana

Grupo Energisa

Ricardo Machado de Moraes

Grupo Energisa

Eduarly Freitas do Nascimento

Grupo Energisa

Tercius Cassius Melo de Moraes

Grupo Energisa

Gilberto Teixeira Carrera

Grupo Energisa



Aprovação técnica

Ademálio de Assis Cordeiro

Grupo Energisa

Juliano Ferraz de Paula

Energisa Sergipe

Amaury Antônio Damiance

Energisa Mato Grosso

Marcelo Cordeiro Ferraz

Dir. Suprimentos Logística

Fabio Lancelotti

Energisa Minas Gerais / Energisa Nova Friburgo

Paulo Roberto dos Santos

Energisa Mato Grosso do Sul

Fabício Sampaio Medeiros

Energisa Rondônia

Ricardo Alexandre Xavier Gomes

Energisa Acre

Guilherme Damiance Souza

Energisa Tocantins

Rodrigo Brandão Fraiha

Energisa Sul-Sudeste

Jairo Kennedy Soares Perez

Energisa Borborema / Energisa Paraíba

Sumário

1	OBJETIVO.....	9
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	9
3	OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS.....	9
4	REFERÊNCIAS NORMATIVAS	9
4.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO FEDERAL	9
4.2	NORMA TÉCNICA BRASILEIRA	11
4.3	NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL.....	13
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	15
5.1	FERRAGEM DE LINHA AÉREA	15
5.2	FERRAGEM ELETROTÉCNICA	15
5.3	MATERIAIS	15
5.4	ELEMENTO DE ENGATE.....	17
5.5	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	17
5.6	ENSAIOS DE TIPO	17
5.7	ENSAIOS ESPECIAIS	17
6	CONDIÇÕES GERAIS	17
6.1	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO.....	18
6.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA	18
6.3	ACONDICIONAMENTO	19
6.4	MEIO AMBIENTE	21
6.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL	21
6.6	GARANTIA	22
6.7	INCORPORAÇÃO AO PATRIMÔNIO DA ENERGISA	23
6.8	AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL	23
7	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	24
7.1	MATERIAIS	24
7.1.1	Material base.....	24
7.1.2	Cupilha	25
7.1.2.1	Cupilha dos engates tipo concha	25
7.1.2.2	Demais cupilhas.....	25
7.1.3	Tratamento térmico.....	25
7.1.4	Revestimento anticorrosivo	26
7.2	CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS	26
7.3	ACABAMENTO	27
7.4	IDENTIFICAÇÃO	27
7.5	CARACTERÍSTICA MECÂNICA	28

8	INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	28
8.1	GENERALIDADES.....	28
8.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS.....	32
8.2.1	Ensaio de tipo (T).....	32
8.2.2	Ensaio de recebimento (RE).....	32
8.2.3	Ensaio especiais (E).....	33
8.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	34
8.3.1	Inspeção geral.....	34
8.3.2	Verificação dimensional.....	34
8.3.3	Ensaio mecânicos.....	34
8.3.4	Ensaio de resistência ao torque.....	34
8.3.5	Ensaio de revestimento de zinco.....	35
8.3.6	Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina.....	35
8.3.7	Ensaio para determinação da composição química.....	35
8.3.8	Ensaio de dobramento nas cupilhas.....	36
8.3.9	Ensaio de desempenho nas cupilhas.....	36
8.3.10	Ensaio de líquidos penetrantes.....	36
8.3.11	Ensaio de ultrassom.....	37
8.3.12	Ensaio de partículas magnéticas.....	37
8.3.13	Ensaio de radiografias por raios X.....	37
8.3.14	Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre.....	37
8.4	RELATÓRIO DOS ENSAIOS.....	38
9	PLANOS DE AMOSTRAGEM.....	39
9.1	ENSAIOS DE TIPO.....	39
9.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO.....	39
9.3	ENSAIOS DE ESPECIAIS.....	39
10	ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES.....	40
10.1	ENSAIOS DE TIPO.....	40
10.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO.....	40
11	NOTAS COMPLEMENTARES.....	40
12	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO.....	41
13	VIGÊNCIA.....	41
14	TABELAS.....	42
	TABELA 1 - Revestimento das peças zincadas.....	42
	TABELA 2 - Torque em parafusos.....	43
	TABELA 3 - Planos de amostragem para os ensaios de recebimento.....	44
	TABELA 4 - Relação de ensaios.....	45
15	DESENHOS.....	46

DESENHO 1 - Cavalote simétrico.....	46
DESENHO 2 - Concha-garfo	48
DESENHO 3 - Concha-olhal.....	50
DESENHO 4 - Concha-olhal 90°	52
DESENHO 5 - Elo-bola	54
DESENHO 6 - Elo-olhal.....	56
DESENHO 7 - Gancho-bola	58
DESENHO 8 - Gancho-olhal	60
DESENHO 9 - Garfo-bola	62
DESENHO 10 - Garfo-garfo.....	64
DESENHO 11 - Garfo-garfo 90°	66
DESENHO 12 - Garfo-olhal	68
DESENHO 13 - Garfo-olhal 90°.....	70
DESENHO 14 - Manilha circular.....	72
DESENHO 15 - Manilha reta	74
DESENHO 16 - Manilha torcida	76
DESENHO 17 - Olhal-bola	78
DESENHO 18 - Olhal para parafuso	80
DESENHO 19 - Parafuso olhal.....	82
DESENHO 20 - Prensa-cabos circular para cordoalha	84
DESENHO 21 - Prensa-cabos retangular para cordoalha.....	86
DESENHO 22 - Prensa-cabos quadrado para cordoalha	88
DESENHO 23 - Prolongador concha-garfo	90
DESENHO 24 - Prolongador concha-olhal	92
DESENHO 25 - Prolongador elo-bola.....	94
DESENHO 26 - Prolongador elo-olhal 90°	96
DESENHO 27 - Prolongador garfo-bola	98
DESENHO 28 - Prolongador garfo-garfo	100
DESENHO 29 - Prolongador garfo-garfo 90°	102
DESENHO 30 - Prolongador garfo-olhal	104
DESENHO 31 - Prolongador garfo-olhal 90°.....	106
DESENHO 32 - Prolongador olhal-olhal.....	108
DESENHO 33 - Prolongador olhal-olhal 90°	110
DESENHO 34 - Sapatilha pesada.....	112
DESENHO 35 - Suporte-base curva para postes circular	114
DESENHO 36 - Suporte-base plana para postes duplo T e/ou retangular	116
DESENHO 37 - Tensor esticador elo-elo.....	118
DESENHO 38 - Tensor garfo-elo	120
DESENHO 39 - Tensor garfo-garfo	122
DESENHO 40 - Tensor garfo-olhal.....	124
DESENHO 41 - Tensor olhal-olhal	126
16 ANEXOS.....	128



ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas	128
ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções	130

1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos exigíveis, mecânicos e elétricos, para fabricação, ensaios e recebimento de Ferragens Eletrotécnicas, de linhas aéreas de distribuição em alta tensão (LDAT) e subestações de distribuição (SED), a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se às montagens das estruturas de linhas aéreas de distribuição de alta tensão (LDAT) e subestações de distribuição (SED), nas classes de tensão até 145 kV, situado em áreas urbanas e rurais, previstas nas normas técnicas, vigentes nas Empresas do Grupo Energisa.

3 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS

Compete a áreas de planejamento, engenharia, patrimônio, suprimentos, elaboração de projetos, construção, ligação, combate a perdas, manutenção, linha viva e operação do sistema elétrico cumprir e fazer cumprir este instrumento normativo.

4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Esta Especificação Técnica foi baseada no seguinte documento:

- ABNT NBR 7095, Ferragens eletrotécnicas para linhas de transmissão e subestações de alta tensão e extra alta tensão

Como forma de atender aos processos de fabricação, inspeção e ensaios, as ferragens eletrotécnicas devem satisfazer às exigências desta especificação técnica, bem como de todas as normas técnicas mencionadas abaixo.

4.1 Legislação e regulamentação federal

- Constituição da República Federativa do Brasil - Título VIII: Da Ordem Social - Capítulo VI: Do Meio Ambiente
- Lei Federal N.º 7.347, de 24/07/1985, Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências
- Lei Federal N.º 9.605, de 12/02/1998, Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências
- Lei Federal N.º 10.295, de 17/10/2001, Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências
- Lei Federal N.º 12.305, de 02/08/2010, Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Federal N.º 9.605, de 12/02/1998; e dá outras providências.
- Decreto Federal N.º 41.019, de 26/02/1957, Regulamenta os serviços de energia elétrica
- Decreto Federal N.º 73.080, de 05/11/1973, Altera o artigo 47, do Decreto Federal N.º 41.019, de 26/02/1957, que regulamenta os serviços de energia elétrica
- Decreto Federal N.º 6.514, de 22/07/2008, Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências
- Resolução normativa ANEEL N.º 1.000, de 07/12/2021, Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica
- Resolução CONAMA N.º 1, de 23/01/1986, Dispõe sobre os critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental - RIMA

- Resolução CONAMA N.º 237, de 19/12/1997, Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente
- Norma Regulamentadora N.º 10 (NR-10), Segurança em instalações e serviços em eletricidade
- Norma Regulamentadora N.º 17 (NR-17), Ergonomia
- Norma Regulamentadora N.º 35 (NR-35), Trabalho em altura

4.2 Norma técnica brasileira

- ABNT IEC/TS 60815-1, Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição - Parte 1: Definições, informações e princípios gerais
- ABNT NBR 5456, Eletricidade geral - Terminologia
- ABNT NBR 5460, Sistemas elétricos de potência
- ABNT NBR 5601, Aços inoxidáveis - Classificação por composição química
- ABNT NBR 6002, Ensaio não destrutivo - Ultrassom - Detecção de descontinuidades em chapas metálicas
- ABNT NBR 6323, Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação
- ABNT NBR 6547, Ferragem de linha aérea - Terminologia
- ABNT NBR 6916, Ferro fundido nodular ou ferro fundido com grafita esferoidal - Especificação
- ABNT NBR 7007, Aço-carbono e aço microligado para barras e perfis laminados a quente para uso estrutural - Requisitos
- ABNT NBR 7107, Cupilha para concha de engate concha e bola

- ABNT NBR 7108-1, Ferragens integrantes padronizadas de isoladores para cadeia de vidro e de porcelana - Parte 1: Acoplamento tipo concha e bola
- ABNT NBR 7108-2, Ferragens integrantes padronizadas de isoladores para cadeia de vidro e de porcelana - Parte 2: Engate tipo garfo e olhal
- ABNT NBR 7397, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio
- ABNT NBR 7398, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio
- ABNT NBR 7399, Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - Método de ensaio
- ABNT NBR 7400, Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio
- ABNT NBR 8094, Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina - Método de ensaio
- ABNT NBR 8096, Material metálico revestido e não-revestido - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio
- ABNT NBR 8158, ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica - especificação
- ABNT NBR 9893, Cupilhas para pinos ou parafusos de articulação - Especificação e métodos de ensaio
- ABNT NBR 15739, Ensaios não destrutivos - Radiografia em juntas soldadas - procedimento para detecção de descontinuidades
- ABNT NBR 15817, Ensaios não destrutivos - Radiografia em fundidos - Detecção de descontinuidades

- ABNT NBR 15980, Perfis laminados de aço para uso estrutural - Dimensões e tolerâncias
- ABNT NBR ISO 965-2, Rosca métrica ISO de uso geral - Tolerâncias - Parte 2: limites dimensionais para roscas internas e externas de uso geral - Qualidade média
- ABNT NBR ISO 965-4, Rosca métrica ISO de uso geral - Tolerâncias - Parte 4: Dimensões limites para roscas externas zincadas por imersão a quente, para montagens com roscas internas com posição de tolerância H ou G, após a zincagem
- ABNT NBR NM 87, Aço carbono e ligados para construção mecânica - designação e composição química
- ABNT NBR NM 334, Ensaio não destrutivo - Líquidos penetrantes - Detecção de descontinuidades
- ABNT NBR NM 342, Ensaio não destrutivo - Partículas magnéticas - Detecção de descontinuidades

4.3 Norma técnica internacional

- ASTM A153 / A153M, Standard specification for zinc coating (hot-dip) on iron and steel hardware
- ASTM A239, Standard practice for locating the thinnest spot in a zinc (galvanized) coating on iron or steel articles
- ASTM B287, Method of acetic acid-salt spray (fog) testing
- ASTM B571, Standard practice for qualitative adhesion testing of metallic coatings
- ASTM E94 / E94M, Standard guide for radiographic examination using industrial radiographic film

- ASTM E114, Standard practice for ultrasonic pulse-echo straight-beam contact testing
- ASTM E165 / E165M, Standard practice for liquid penetrant testing for general industry
- ASTM E376, Standard practice for measuring coating thickness by magnetic-field or eddy current (electromagnetic) testing methods
- ASTM E536, Standard test methods for chemical analysis of zinc and zinc alloys
- ASTM E709, Standard guide for magnetic particle testing
- ASTM F606 / F606M, Standard test methods for determining the mechanical properties of externally and internally threaded fasteners, washers, direct tension indicators, and rivets
- IEC 60372, Locking devices for ball and socket couplings of string insulator units - Dimensions and tests
- ISO 752, Zinc ingots

NOTAS:

- I. Todas as normas ABNT mencionadas acima devem estar à disposição do inspetor da Energisa no local da inspeção;
- II. Todos os materiais que não são especificamente mencionados nesta Especificação Técnica, mas que são usuais ou necessários para a operação eficiente do equipamento, considerar-se-ão como aqui incluídos e devem ser fornecidos pelo fabricante sem ônus adicional;
- III. A utilização de normas de quaisquer outras organizações credenciadas será permitida, desde que elas assegurem uma qualidade igual, ou melhor, que as anteriormente mencionadas e não contradigam a presente Especificação Técnica;

IV. As siglas acima referem-se a:

- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- NBR - Norma Brasileira
- NM - Norma Mercosul
- ASTM - American Society for Testing and Materials
- IEC - International Electrotechnical Commission
- ISO - International Organization for Standardization

5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

A terminologia adotada nesta especificação técnica corresponde a das normas ABNT NBR 5456, ABNT NBR 6547, ABNT NBR 7095, complementadas pelos seguintes termos:

5.1 Ferragem de linha aérea

Dispositivo metálico, com função mecânica e/ou elétrica, utilizado em linhas aéreas.

5.2 Ferragem eletrotécnica

Dispositivo metálico que exerce função mecânica e/ou elétrica numa linha aérea de distribuição de energia elétrica. Alguns tipos de ferragens podem possuir componentes não metálicos.

5.3 Materiais

a) Cavalote

Ferragem de cadeia que liga uma cadeia de isoladores ou um conjunto de cabo para-raios, ao suporte de uma linha aérea, constituída por uma peça em forma de “U” ou “V”, com pino de articulação componente.

b) Cupilha

Arame metálico de seção semicircular, dobrado de modo a formar um corpo cilíndrico e uma cabeça. Tem a finalidade de trava para outros elementos como porcas.

c) Manilha

Ferragem de cadeia funcionalmente equivalente à combinação de um elo com um garfo.

d) Prensa-cabos

Dispositivo mecânico que fixa ente se, 2 (dois) trechos paralelos de cabos, por pressão de parafusos.

e) Presilha

Dispositivo mecânico que fixa dois trechos paralelos de cabos entre si e a uma superfície plana, ou que fixa um cabo ou fita a uma superfície plana, por pressão de parafusos.

f) Prolongador

Ferragem de cadeia constituída por dois elementos de engate integrantes das extremidades de uma haste metálica de comprimento não ajustável. Os prolongadores são designados pelos nomes dos respectivos elementos de engate, por exemplo, prolongador garfo-olhal, prolongador garfo-garfo etc.

g) Tensor



Dispositivo mecânico de comprimento ajustável continuamente que compreende essencialmente dois parafusos de eixos colineares, roscados em sentidos opostos e cujas cabeças são elementos de engate.

5.4 Elemento de engate

Cada uma das partes que se complementam entre si para formar um engate (no caso de ferragens de cadeia: concha, bola, olhal, garfo, garfo y, elo e gancho).

5.5 Ensaios de recebimento

O objetivo dos ensaios de recebimento é verificar as características de um material que podem variar com o processo de fabricação e com a qualidade do material componente.

Estes ensaios devem ser executados sobre uma amostragem de materiais escolhidos aleatoriamente de um lote que foi submetido aos ensaios de rotina.

5.6 Ensaios de tipo

O objetivo dos ensaios de tipo é verificar as principais características de um material que dependem de seu projeto.

Os ensaios de tipo devem ser executados somente uma vez para cada projeto e repetidos quando o material, o projeto ou o processo de fabricação do material for alterado ou quando solicitado pelo comprador.

5.7 Ensaios especiais

O objetivo dos ensaios especiais é avaliar materiais com suspeita de defeitos, devendo ser executados quando da abertura de não-conformidade, sendo executados em unidades recolhidas em cada unidade de negócio.

Este tipo de ensaio é executado e custeado pela Energisa.

6 CONDIÇÕES GERAIS



As ferragens eletrotécnicas devem:

- a) Ser fornecidos completos, com todos os acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento;
- b) Ter todas as peças correspondentes intercambiáveis, quando de mesmas características nominais e fornecidas pelo mesmo fabricante;
- c) No projeto, as matérias primas empregadas na fabricação e acabamento devem incorporar tanto quanto possível as mais recentes técnicas e melhoramentos.

6.1 condições de operação

As ferragens eletrotécnicas tratados nesta especificação técnica devem ser adequados para operar nas seguintes condições:

- a) Altitude limitada a 1.500 metros acima do nível do mar;
- b) Temperatura:
 - Máxima do ar ambiente: 40 °C
 - Média, em um período de 24 horas: 35 °C;
 - Mínima do ar ambiente: - 5 °C;
- c) Pressão máxima do vento: 700 Pa (70 daN/m²), valor correspondente a uma velocidade do vento de 122,4 km/h;
- d) Umidade relativa do ar até 100 %;
- e) Nível de radiação solar: 1,1 kW/m², com alta incidência de raios ultravioleta;
- f) Precipitação pluviométrica: média anual de 1.500 a 3.000 milímetros;
- g) O nível de poluição, classe nível 2 (médio), conforme ABNT IEC/TS 60815-1.

6.2 Linguagens e unidades de medida



O sistema métrico de unidades deve ser usado como referência nas descrições técnicas, especificações, desenhos e quaisquer outros documentos. Qualquer valor, que por conveniência, for mostrado em outras unidades de medida também deve ser expresso no sistema métrico.

Todas as instruções, relatórios de ensaios técnicos, desenhos, legendas, manuais técnicos etc., a serem enviados pelo fabricante, bem como as placas de identificação, devem ser escritos em português.

Nota:

- V. Os relatórios de ensaios técnicos, excepcionalmente, poderão ser aceitos em inglês ou espanhol.

6.3 Acondicionamento

As ferragens eletrotécnicas devem ser acondicionadas em container (caixa para transporte), confeccionada em madeira, não retornáveis, com massa bruta não superior a 25 kg (vinte e cinco quilogramas), obedecendo às seguintes condições:

- a) Devem ser de madeira de boa qualidade, reforçadas, contendo suporte para apoio e marcação dos pontos e sentidos de içamento. Ser isentos de trincas, rachaduras ou qualquer outro tipo de defeito e não apresentar pontas ou cabeças de pregos ou parafusos que possam danificar as ferragens eletrotécnicas;
- b) Não deve conter substâncias ou produtos passíveis de agredir o meio ambiente quando do descarte ou reaproveitamento;
- c) Serem adequadamente embalados de modo a garantir o transporte (ferroviário, rodoviário, hidroviário, marítimo ou aéreo) seguro até o local do armazenamento ou instalação em qualquer condição que possa ser encontrada (intempéries, umidade, choques etc.) e ao manuseio;
- d) A embalagem deve ser feita de modo que o peso e as dimensões sejam conservados dentro de limites razoáveis a fim de facilitar o manuseio, o



armazenamento e o transporte. As embalagens devem ser construídas de modo a possibilitar uso de empilhadeiras e carro hidráulico;

NOTA:

VI. Madeira empregada deve ter qualidade no mínimo igual à do pinus de segunda e certificada pelo IBAMA.

Cada container deve ser identificado, de forma legível e indelével e contendo as seguintes informações:

- a) Nome ou marca Energisa;
- b) Nome ou marca comercial do fabricante;
- c) País de origem;
- d) Mês e ano de fabricação (MM/AAAA);
- e) Tipo, dimensões e número de série da embalagem;
- f) Identificação completa do conteúdo (tipo, quantidade etc.);
- g) Massa líquida, em quilogramas (kg);
- h) Massa bruta, em quilogramas (kg);
- i) ABNT NBR 7095;
- j) Número e quaisquer outras informações especificadas na Ordem de Compra de Material (OCM).

NOTAS:

VII. O fornecedor brasileiro deverá numerar os diversos volumes e anexar à nota fiscal uma relação descritiva (romaneio) do conteúdo de cada volume;

- VIII. O fornecedor estrangeiro deverá encaminhar simultaneamente à Energisa e ao despachante indicado, cópias da relação descritiva (romaneio) do conteúdo de cada volume.

6.4 Meio ambiente

O fornecedor nacional deve cumprir, rigorosamente, em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento das ferragens eletrotécnicas, a legislação ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.

No caso de fornecimento internacional, os fabricantes/fornecedores estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental vigente nos seus países de origem e as normas internacionais relacionadas à produção, ao manuseio e ao transporte das ferragens eletrotécnicas, até a entrega no local indicado pela Energisa. Ocorrendo transporte em território brasileiro, os fabricantes e fornecedores estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.

O fornecedor é responsável pelo pagamento de multas e pelas ações que possam incidir sobre a Energisa, decorrentes de práticas lesivas ao meio ambiente, quando derivadas de condutas praticadas por ele ou por seus subfornecedores.

A Energisa poderá verificar, junto aos órgãos oficiais de controle ambiental, a validade das licenças de operação das unidades industriais e de transporte dos fornecedores e dos subfornecedores.

O fornecedor deverá apresentar as informações do tipo de madeira utilizada nas embalagens e respectivo tratamento preservativo empregado e os efeitos desses componentes no ambiente, quando de sua disposição final (descarte).

6.5 Expectativa de vida útil



As ferragens eletrotécnicas devem ter uma expectativa de vida útil, mínima, de 45 (quarenta e cinco) anos a partir da data de fabricação, contra qualquer falha das unidades do lote fornecidas, baseada nos seguintes termos e condições:

- Não se admitem falhas, no decorrer dos primeiros 35 (trinta e cinco) anos de vida útil, provenientes de processo fabril;
- A partir do 36º ano, admite-se 0,1 % de falhas para cada período de 1 (um) anos, acumulando-se, no máximo, 1,0 % de falhas no fim do período de vida útil.

NOTA:

IX. Entende-se por falha da ferragem eletrotécnica:

- Deterioração do composto metálico;
- Falha na fundição;
- Falha na laminação;
- Falha na zincagem.

6.6 Garantia

O período de garantia deve ser de 24 (vinte e quatro) meses de operação satisfatória, a contar da data de entrada em operação ou 36 (trinta e seis) meses a partir da data de entrega, prevalecendo o prazo que primeiro ocorrer.

Caso os acessórios apresentem defeito ou deixem de atender os requisitos exigidos pela Energisa, um novo período de garantia de 12 (doze) meses de operação satisfatória, a partir da solução do defeito, deve entrar em vigor, para o lote em questão.

As eventuais despesas com mão-de-obra, decorrentes da retirada e instalação de desconectáveis comprovadamente com defeito de fabricação, bem como o

transporte destas peças entre almoxarifado Energisa e fabricante, correrão por conta do último.

6.7 Incorporação ao patrimônio da Energisa

Somente serão aceitas ferragens eletrotécnicas, em obras particulares, para incorporação ao patrimônio da Energisa que atendam as seguintes condições:

- a) Provenientes de fabricantes cadastrados/homologados pela Energisa;
- b) Deverão ser novos, com período máximo de 24 (vinte e quatro) meses da data de fabricação, não se admitindo, em hipótese nenhuma, ferragens usadas e/ou recuperadas;
- c) Deverá acompanhar a (s) nota (s) fiscal (is), bem como, os relatórios de ensaios em fábrica, comprovando sua aprovação nos ensaios de rotina e/ou recebimento, previstos nesta Especificação Técnica.

NOTA:

- X. A critério da Energisa, os acessórios poliméricos poderão ser ensaiados em laboratório próprio ou em laboratório credenciado, para comprovação dos resultados dos ensaios de acordo com os valores exigidos nesta especificação Técnica.

6.8 Avaliação técnica do material

O fornecedor deve apresentar os documentos técnicos relacionados a seguir, atendendo aos requisitos especificados na Energisa, relativos a prazos e demais condições de apresentação de documentos:

- a) Apresentar o quadro de dados técnicos e características garantidas total e corretamente preenchido, conforme apresentado no Anexo 1;
- b) Apresentar desenho técnicos detalhado;
- c) Apresentar catálogos e outras informações pertinentes.

7 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

As características particulares de cada material serão definidas nos respectivos desenhos.

Caso haja conflito quanto às exigências para um determinado tipo de material, prevalecerá em primeiro lugar o exigido nesta norma e em segundo o exigido nas normas técnicas da ABNT, onde aplicáveis.

Nas ferragens eletrotécnicas que necessitem de aplicação de solda deverão ser atendidas as exigências das normas técnicas da ABNT, onde aplicáveis, e nos casos omissos, as recomendações do fabricante de aço carbono ou ferro fundido. Toda soldagem deverá ser contínua (cordão) não sendo aceita soldagem em ponto intermitente ou o uso de solda branca.

7.1 Materiais

7.1.1 Material base

As ferragens eletrotécnicas deverão ser fabricadas a partir dos materiais especificados nos respectivos desenhos.

Recomenda-se o emprego dos seguintes materiais:

a) Ferragens em geral:

- A designação e composição química do aço-carbono são definidas na ABNT NBR NM 87.
- O aço dos perfis deve estar em conformidade com o especificado na ABNT NBR 7007 e as dimensões devem atender ao especificado na ABNT NBR 15980.
- O ferro fundido classe FE 42012 devendo atender à ABNT NBR 6916.

b) Parafusos, porcas e arruelas: aço-carbono.

NOTAS:

- XI. A utilização de materiais diferentes dos especificados somente será possível após aprovação pela Energisa.

Os materiais devem suportar, sem deformações permanentes, oscilações do condutor e esforços resultantes de curto-circuito.

Nas fixações por parafuso deverão ser previstos meios que evitem seu afrouxamento devido a vibração, através do emprego de arruelas de pressão, contraporcas, contrapinos ou outros dispositivos adequados.

7.1.2 Cupilha

7.1.2.1 Cupilha dos engates tipo concha

A cupilha da concha deverá ser projetada de acordo com os requisitos da ABNT NBR 7107 ou IEC 60372. O olhal da cupilha deverá estar do lado oposto da abertura da concha e está deverá ser projetada com um tamanho tal que proporcione uma blindagem completa do contrapino.

7.1.2.2 Demais cupilhas

As cupilhas deverão ser do tipo autotravante, e projetados de tal modo que não seja necessário dobrar suas pontas após a instalação.

A cupilha deve ser de aço inoxidável tipo AISI 304, segundo a ABNT NBR 5601, estirado a frio, com seção aproximadamente semicircular. O aço inoxidável deverá ter dureza Rockwell B88 a C30.

NOTA:

- XII. A utilização de materiais diferentes dos especificados somente será possível após aprovação pela Energisa.

7.1.3 Tratamento térmico

Os produtos forjados devem sofrer tratamento térmico de normalização.

As arruelas de pressão devem ser submetidas a tratamento de têmpera, revestimento e de eliminação da frangibilidade por hidrogênio (arruelas zincadas).

NOTA:

XIII. Não será permitido a realização de outros tratamentos como a têmpera.

7.1.4 Revestimento anticorrosivo

As partes ferrosas devem ser revestidas de zinco por imersão a quente conforme a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

As partes ferrosas internas que não podem ou que não devem ser zincadas devem ser protegidas com pasta antioxidante apropriada e vedadas para fins de transporte e armazenagem.

O zinco deve ser do tipo comum, cuja composição química compatível com ISO 752. Os revestimentos das peças zincadas devem estar de acordo com a Tabela 1.

NOTAS:

XIV. Não admitindo em hipótese alguma, galvanização eletrolítica;

XV. É permitida a utilização de processos de proteção anticorrosivos alternativos à zincagem por imersão a quente mediante aprovação prévia da Energisa.

7.2 Características dimensionais

Os materiais devem possuir formato e dimensões conforme desenhos do item 15.

Os acoplamentos devem atender os dimensionais propostos conforme:

- Acoplamento tipo concha e tipo bola: ABNT NBR 7108-1;
- Acoplamento tipo garfo e tipo olhal: ABNT NBR 7108-2.



As cupilhas dos engates do tipo conchas devem ter dimensões conforme estabelecido pela ABNT NBR 7107. A demais cupilhas devem ser conforme ABNT NBR 9893.

As dimensões são dadas em milímetros e indicadas nos respectivos desenhos. Nos casos omissos a Energisa deverá ser consultada.

NOTA:

XVI. Os desenhos formatos e dimensões apresentadas são orientativos e pequenas variações no formato são permitidas, desde que atendam as cotas e características elétricas, físicas e mecânicas indicadas.

7.3 Acabamento

A superfície das ferragens eletrotécnicas deve:

- a) Ser lisa e uniforme, livres de asperezas, rebarbas, lascas, carepa, saliências pontiagudas e arestas cortantes;
- b) Ser isenta de sinais de ferrugem, óleo, graxa ou quaisquer outros depósitos superficiais;
- c) Ser livre de quinas vivas nas dobras das peças;
- d) As cabeças dos parafusos e as porcas deverão ser rebaixadas com chanfro de 30° e as pontas dos parafusos deverão ser arredondadas ou ter chanfro de 45°.

7.4 Identificação

As peças componentes dos materiais deverão ser marcadas, conforme indicado nos respectivos desenhos, de forma legível e indelével, com no mínimo:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação.

NOTA:

- XVII. As arruelas lisas, arruelas de pressão, cupilhas não necessitam de ter marcação.

7.5 Característica mecânica

As ferragens, completamente montadas para as finalidades para as quais foram projetadas, deverão resistir aos esforços mecânicos previstos nos respectivos desenhos, em módulo, direção e sentido indicados. Caso não indicado o esquema para execução dos ensaios, este deve ser realizado com as peças adequadamente instaladas, de modo a reproduzir as condições de serviço.

8 INSPEÇÃO E ENSAIOS

8.1 Generalidades

- a) Os materiais devem ser submetidos a inspeção e ensaios em fábrica, de acordo com esta Especificação Técnica e com as normas nacionais e internacionais aplicáveis, na presença de inspetores credenciados pela Energisa, devendo a mesma deve ser comunicada pelo fornecedor das datas em que os lotes estiverem prontos para inspeção final, completos com todos os acessórios, com antecedência de pelo menos:
- 30 (trinta) dias para fornecedor nacional; e
 - 60 (sessenta) dias para fornecedor internacional.
- b) A Energisa reserva-se ao direito de inspecionar e testar os materiais durante o período de fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deverá proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde os materiais em questão estiverem sendo fabricados, fornecendo-lhe as informações solicitadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedências de matérias-primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.

- 
- c) O fornecedor deve apresentar, para aprovação da Energisa, o seu Plano de Inspeção e Testes (PIT), onde devem ser indicados os requisitos de controle de qualidade para utilização de matérias primas, componentes e acessórios de fornecimento de terceiros, assim como as normas técnicas empregadas na fabricação e inspeção dos equipamentos, bem como uma descrição sucinta do ensaio (constantes, métodos e instrumentos empregados e os valores esperados).
 - d) O fornecedor deverá apresentar juntamente com o pedido de inspeção, a sequência de ensaios finais em fábrica, e o respectivo cronograma dia a dia dos ensaios.
 - e) Os certificados de ensaio de tipo, previstos no item 8.2.1, para materiais de características similares ao especificado, porém aplicáveis, que podem ser aceitos desde que realizados em laboratórios reconhecidamente oficiais e com validade máxima de 5 (cinco) anos e que a Energisa considere que tais dados comprovem que os materiais propostos atendem ao especificado.

Os dados de ensaios devem ser completos, com todas as informações necessárias, tais como métodos, instrumentos e constantes usadas e indicar claramente as datas nas quais os mesmos foram executados. A decisão final, quanto à aceitação dos dados de ensaios de tipos existentes, será tomada posteriormente pela Energisa, em função da análise dos respectivos relatórios. A eventual dispensa destes ensaios somente terá validade por escrito.

- f) O fabricante deve dispor de pessoal e aparelhagem próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios. Em caso de contratação, deve haver aprovação prévia por parte da Energisa.
- g) O fabricante deve assegurar ao inspetor da Energisa o direito de familiarizar-se, em detalhes, com as instalações e equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.

- 
- h) Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaios etc., devem ter certificado de aferição emitido por instituições acreditadas pelo INMETRO ou órgão internacional compatível, válidos por um período de 24 (vinte e quatro) meses. Por ocasião da inspeção, devem estar ainda dentro deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.
- i) O fabricante deve disponibilizar para o inspetor da Energisa, no local da inspeção, todas as normas técnicas, nacionais e internacionais, em sua versão vigente, que serão utilizadas nos ensaios.
- j) A aceitação dos materiais e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:
- Não exime o fabricante da responsabilidade de fornecê-lo de acordo com os requisitos desta Especificação Técnica;
 - Não invalida qualquer reclamação posterior da Energisa a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.

Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, os materiais podem ser inspecionados e submetidos a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta Especificação Técnica, eles podem ser rejeitados e sua reposição será por conta do fabricante.

- k) Após a inspeção dos materiais/equipamentos, o fabricante deverá encaminhar à Energisa, por meio digital, um relatório completo dos ensaios efetuados, devidamente assinada por ele e pelo inspetor credenciado pela Energisa.

Esse relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, conforme descrito no item 8.4.

- l) Todas as unidades de produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a Energisa.

- 
- m) Nenhuma modificação nos materiais deve ser feita “a posteriori” pelo fabricante sem a aprovação da Energisa. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor da Energisa, sem qualquer custo adicional.
- n) Para efeito de inspeção, os materiais devem ser divididos em lotes, devendo os ensaios ser feitos na presença do inspetor credenciado pela Energisa.
- o) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.
- p) A Energisa reserva-se o direito de exigir a repetição de ensaios em equipamentos já aprovados. Neste caso, as despesas serão de responsabilidade da Energisa, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário correrão por conta do fabricante.
- q) A Energisa reserva-se ao direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Nesse aspecto, as despesas serão de responsabilidade da mesma, caso as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário, incidirão sobre o fabricante.
- r) A Energisa poderá, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se os materiais estão mantendo as características de projeto preestabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.
- s) Os custos da visita do inspetor da Energisa, tais como, locomoção, hospedagem, alimentação, homem-hora e administrativos, correrão por conta do fabricante se:
- Na data indicada na solicitação de inspeção, os materiais não estiverem prontos;
 - O laboratório de ensaio não atender às exigências citadas nas alíneas f) a h);

- O material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em subfornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sua sede;
- O material necessitar de reinspeção por motivo de recusa.

NOTA:

XVIII. Os fabricantes estrangeiros devem providenciar intérpretes da língua portuguesa para tratar com os representantes da Energisa, no local de inspeção, em qualquer época.

8.2 Relação de ensaios

Todos os ensaios relacionados estão constando na Tabela XX.

8.2.1 Ensaios de tipo (T)

Os ensaios de tipo (T) são os seguintes:

- a) Ensaios mecânicos, conforme item 8.3.3;
- b) Ensaio de resistência ao torque, conforme item 8.3.4;
- c) Ensaio de revestimento de zinco, conforme item 8.3.5;
- d) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme item 8.3.6;
- e) Ensaio de determinação da composição química, conforme item 8.3.7.

8.2.2 Ensaios de recebimento (RE)

Os ensaios de recebimento (RE) são os seguintes:

- a) Inspeção geral, conforme item 8.3.1;
- b) Verificação dimensional, conforme item 8.3.2;
- c) Ensaios mecânicos, conforme item 8.3.3;

- d) Ensaio de resistência ao torque, conforme item 8.3.4;
- e) Ensaio de revestimento de zinco, conforme item 8.3.5;
- f) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme item 8.3.6;
- g) Ensaio de determinação da composição química, conforme item 8.3.7;
- h) Ensaio de dobramento nas cupilhas, conforme item 8.3.8;
- i) Ensaio de desempenho nas cupilhas, conforme item 8.3.9.

8.2.3 Ensaios especiais (E)

Os ensaios especiais (E) são os seguintes:

- a) Ensaios mecânicos, conforme item 8.3.3;
- b) Ensaio de resistência ao torque, conforme item 8.3.4;
- c) Ensaio de revestimento de zinco, conforme item 8.3.5;
- d) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme item 8.3.6;
- e) Ensaio de determinação da composição química, conforme item 8.3.7;
- f) Ensaio de dobramento nas cupilhas, conforme item 8.3.8;
- g) Ensaio de desempenho nas cupilhas, conforme item 8.3.9;
- h) Ensaio de líquidos penetrantes, conforme item 8.3.10;
- i) Ensaio de ultrassom, conforme item 8.3.11;
- j) Ensaio de partículas magnéticas, conforme item 8.3.12;
- k) Ensaio de radiografias por raios X, conforme item 8.3.13;
- l) Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, conforme item 8.3.14.

8.3 Descrição dos ensaios

8.3.1 Inspeção geral

O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral verificando:

- a) Acabamento, conforme item 7.3;
- b) Identificação, conforme item 7.4;
- c) Acondicionamento, conforme item 6.5.

Constitui falha se a amostra apresentar não conformidade de qualquer um desses requisitos.

8.3.2 Verificação dimensional

O inspetor deverá efetuar uma verificação dimensional das ferragens eletrotécnicas, devem se atentar ao atendimento as dimensões dos materiais, levando em conta as suas tolerâncias permitidas, além da verificação de todos os componentes e acessórios especificados nos desenhos, conforme item 15.

Constitui falha se a amostra apresentar não conformidade de qualquer um desses requisitos determinará a sua rejeição.

8.3.3 Ensaios mecânicos

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 7095.

Constitui falha se a amostra apresentar, após a remoção do esforço, deformação permanente, trinca ou ruptura da peça, exceto quando for admitida flecha residual.

8.3.4 Ensaio de resistência ao torque

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 8159. Os valores de torques aplicáveis estão especificados na Tabela 1.

Constitui falha se a amostra apresentar:

- a) Não suportar o torque aplicado;
- b) Deformação permanente, trincas ou ruptura;
- c) Depois de desmontar a peça, a porca não deslizar manualmente ao longo do parafuso.

8.3.5 Ensaio de revestimento de zinco

Devem ser verificadas as seguintes características da camada de zinco:

- a) Massa por unidade de área, conforme a ABNT NBR 7397.
- b) Aderência da camada, conforme a ABNT NBR 7398 ou a ASTM B571;
- c) Espessura da camada, conforme a ABNT NBR 7399 ou a ASTM E376;
- d) Uniformidade da camada, conforme a ABNT NBR 7400 ou a ASTM A239.

Constitui falha se a amostra apresentar resultados forem inferiores aos indicados na Tabela 1.

8.3.6 Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 8094, por um período mínimo de 168 horas.

Constitui falha se a amostra apresentar presença de ferrugem, em forma de manchas ou pontos vermelho-alaranjados de corrosão visível a olho nu.

NOTA:

- XIX. Deve-se levar em conta que podem aparecer manchas amareladas, resultantes da corrosão da liga de difusão zinco-ferro, e que não devem ser causa de rejeição.

8.3.7 Ensaio para determinação da composição química

O ensaio deve ser executado conforme:

- Aço-carbono, conforme a ABNT NBR NM 87 e ABNT NBR 7007;
- Ferro fundido, conforme a ABNT NBR 6916;
- Zinco, conforme a ASTM E536.

Constitui falha se a amostra apresentar não atender aos requisitos definidos nas:

- ABNT NBR NM 87 e ABNT NBR 7007 para o aço-carbono;
- ABNT NBR 6916 para o ferro fundido;
- ISO 752 para o zinco.

NOTA:

XX. Serão aceitos relatórios de ensaios emitidos pelos subfornecedores dos materiais base, com prazo máximo de 12 (doze) meses, desde que comprovada no documento a rastreabilidade do lote.

8.3.8 Ensaio de dobramento nas cupilhas

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 7107.

Constitui falha se a amostra apresentar fendas ou rachaduras na zona de dobramento.

8.3.9 Ensaio de desempenho nas cupilhas

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 7107.

Constitui falha se a amostra sair do orifício da concha.

8.3.10 Ensaio de líquidos penetrantes

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR NM 334 ou ASTM E165.



Constitui falha se a amostra apresentar descontinuidades internas ou superficiais por qualquer um dos ensaios.

8.3.11 Ensaio de ultrassom

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 6002 ou ASTM E114.

Constitui falha se a amostra apresentar descontinuidades internas ou superficiais por qualquer um dos ensaios.

8.3.12 Ensaio de partículas magnéticas

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR NM 342 ou ASTM E709.

Constitui falha se a amostra apresentar descontinuidades internas ou superficiais por qualquer um dos ensaios.

8.3.13 Ensaio de radiografias por raios X

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da:

- ABNT NBR 15817 para fundidos; e
- ABNT NBR 15739 para juntas soldadas.

Constitui falha se a amostra apresentar descontinuidades internas ou superficiais por qualquer um dos ensaios.

8.3.14 Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 8096, por um período mínimo de 168 horas.

Constitui falha se a amostra apresentar presença de ferrugem, em forma de manchas ou pontos vermelho-alaranjados de corrosão visível a olho nu.

NOTA:

- XXI. Deve-se levar em conta que podem aparecer manchas amareladas, resultantes da corrosão da liga de difusão zinco-ferro, e que não devem ser causa de rejeição.

8.4 Relatório dos ensaios

Os relatórios dos ensaios devem ser em formulários com as indicações necessárias à sua perfeita compreensão e interpretação conforme indicado a seguir:

- a) Nome do ensaio;
- b) Nome e/ou marca comercial do fabricante;
- c) Identificação do laboratório de ensaio;
- d) Certificados de aferições dos aparelhos utilizados nos ensaios, com validade máxima de 24 (vinte e quatro) meses;
- e) Número da Ordem de Compra de Material (OCM);
- f) Tipo e quantidade de material do lote e tipo e quantidade ensaiada;
- g) Identificação completa do material ensaiado;
- h) Dia, mês e ano de fabricação (DD/MM/AAAA);
- i) Relação, descrição e resultado dos ensaios executados e respectivas normas utilizadas;
- j) Nome do inspetor e do responsável pelos ensaios;
- k) Instrumentos/equipamentos utilizados nos ensaios;
- l) Indicação de normas técnicas aplicáveis;
- m) Memórias de cálculo, com resultados e eventuais observações;

- n) Condições ambientes do local dos ensaios;
- o) Data de início e de término de cada ensaio;
- p) Nomes legíveis e assinaturas dos respectivos representantes do fabricante e do inspetor da Energisa e data de emissão do relatório.

Os materiais somente serão liberados pelo inspetor após ser entregue a ele uma via dos relatórios de ensaios.

9 PLANOS DE AMOSTRAGEM

9.1 Ensaios de tipo

O plano de amostragem para os ensaios de tipo deve seguir as orientações da ABNT NBR 7095.

Quando não indicada, deverá ser executado em 3 (três) amostras.

9.2 Ensaios de recebimento

O plano de amostragem para os ensaios de recebimento de um lote está estabelecido na Tabela 3 para o produto acabado.

Se o lote a ser fornecido for constituído por mais de 1.200 unidades, essa quantidade deve ser dividida em vários lotes com menor número, cada um deles contendo entre 150 e 500 unidades.

As amostras que tenham sido submetidos a ensaios de recebimento que possam ter afetado suas características elétricas e/ou mecânicas não devem ser utilizados em serviço.

9.3 Ensaios de especiais

O plano de amostragem para os ensaios especiais deve ser formado por 2 (duas) unidades, coletadas aleatoriamente nas unidades da Energisa.

Se a amostra falhar em qualquer um dos ensaios especiais, deverá ser aberta de não-conformidade.

10 ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES

10.1 Ensaios de tipo

Os ensaios de tipo serão aceitos se todos os resultados forem satisfatórios.

Se ocorrer uma falha em um dos ensaios o fabricante pode apresentar nova amostra para ser ensaiada. Se esta amostra apresentar algum resultado insatisfatório, as ferragens eletrotécnicas não serão aceitas.

10.2 Ensaios de recebimento

Os critérios para a aceitação ou a rejeição nos ensaios complementares de recebimento são:

- a) Se nenhuma unidade falhar no ensaio, o lote será aprovado;
- b) Se apenas uma unidade falhar no ensaio, o fornecedor deverá apresentar relatório apontando as causas da falha e as medidas tomadas para corrigi-las, submetendo-se o lote a novo ensaio, no mesmo número de amostras, conforme Tabela 3;
- c) Se duas ou mais unidades falharem no ensaio, o lote será recusado.

As unidades defeituosas constantes de amostras aprovadas nos ensaios devem ser substituídas por novas, o mesmo ocorrendo com o total das amostras aprovadas em ensaios destrutivos.

11 NOTAS COMPLEMENTARES

A presente especificação técnica não invalida qualquer outra da ABNT ou de outros órgãos competentes, mesmo a partir da data em que a mesma estiver em vigor. Todavia, em qualquer ponto onde surgirem divergências entre esta especificação

técnica e as normas dos órgãos citados, prevalecerão as exigências mínimas aqui estabelecidas.

Quaisquer críticas e/ou sugestões para o aprimoramento desta especificação técnica serão analisadas e, caso sejam válidas, incluídas ou excluídas deste texto.

As sugestões deverão ser enviadas à Energisa pelo e-mail:

normas.tecnicas@energisa.com.br

12 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
01/07/2022	0.0	<ul style="list-style-type: none">1ª Edição.

13 VIGÊNCIA

Esta especificação técnica entra em vigor na data de 01/11/2022 e revoga as documentações anteriores.

14 TABELAS

TABELA 1 - Revestimento das peças zincadas

Produto		Massa mínima do revestimento de zinco		Espessura mínima do revestimento de zinco	
		Méd.	Indiv.	Méd.	Indiv.
		(g/m ²)		(μm)	
Classe A - Aços e ferros fundidos		600	500	86	79
Classe B - Laminados, trefilados, forjados e prensados					
B1	Espessura ≥ 4,8 mm Comprimento ≥ 203 mm	600	550	86	79
B2	Espessura < 4,8 mm Comprimento ≥ 203 mm	460	380	66	54
B3	Qualquer espessura Comprimento < 203 mm	400	340	57	49
Classe C					
C1	Porcas, parafusos e similares (Ø ≥ 9,5 mm)	380	300	54	43
C2	Arruelas entre 4,8 e 6,4 mm de espessura				
Classe D					
D1	Porcas, rebites, pregos etc. (Ø < 9,5 mm)	300	260	43	37
D2	Arruelas com espessura ≤ 4,8 mm				

TABELA 2 - Torque em parafusos

Rosca	Torque	
	Instalação	Ensaio
	(daN.m)	(daN.m)
3/8"	2,8	4,0
M10	3,0	3,6
M12	5,0	6,0
1/2"	6,8	9,6
M16	8,0	9,6
5/8"	13,5	18,0
M20	20,0	22,0
3/4"	23,7	30,5

TABELA 3 - Planos de amostragem para os ensaios de recebimento

Tamanho do lote	<ul style="list-style-type: none"> Inspeção geral; Verificação dimensional. 			<ul style="list-style-type: none"> Desempenho nas cupilhas; Dobramento nas cupilhas; Ensaio mecânicos; Resistência ao torque; Zincagem por imersão a quente. 			<ul style="list-style-type: none"> Composição química; Resistência à corrosão. 		
	Amostragem normal e simples Nível de inspeção II NQA 1,5 %			Amostragem normal e simples Nível de inspeção S4 NQA 1,5 %			Amostragem normal e simples Nível de inspeção S3 NQA 1,0 %		
	Tamanho	Ac	Re	Tamanho	Ac	Re	Tamanho	Ac	Re
Até 90	8	0	1	8	0	1	8	0	1
91 a 280	32	1	2						
281 a 500	50	2	3						
501 a 1.200	80	3	4	32	1	2			

Legenda:

Ac - Número de aceitação;

Re - Número de rejeição.

TABELA 4 - Relação de ensaios

Item	Descrição do ensaio	Tipo do ensaio
8.3.1	Inspeção geral	RE
8.3.2	Verificação dimensional	RE
8.3.3	Ensaio mecânicos	T / RE / E
8.3.4	Ensaio de resistência ao torque	T / RE / E
8.3.5	Ensaio de revestimento de zinco	T / RE / E
8.3.6	Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina	T / RE / E
8.3.7	Ensaio para determinação da composição química	T / RE / E
8.3.8	Ensaio de dobramento nas cupilhas	RE / E
8.3.9	Ensaio de desempenho nas cupilhas	RE / E
8.3.10	Ensaio de líquidos penetrantes	E
8.3.11	Ensaio de ultrassom	E
8.3.12	Ensaio de partículas magnéticas	E
8.3.13	Ensaio de radiografias por raios X	E
8.3.14	Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre	E

Legenda:

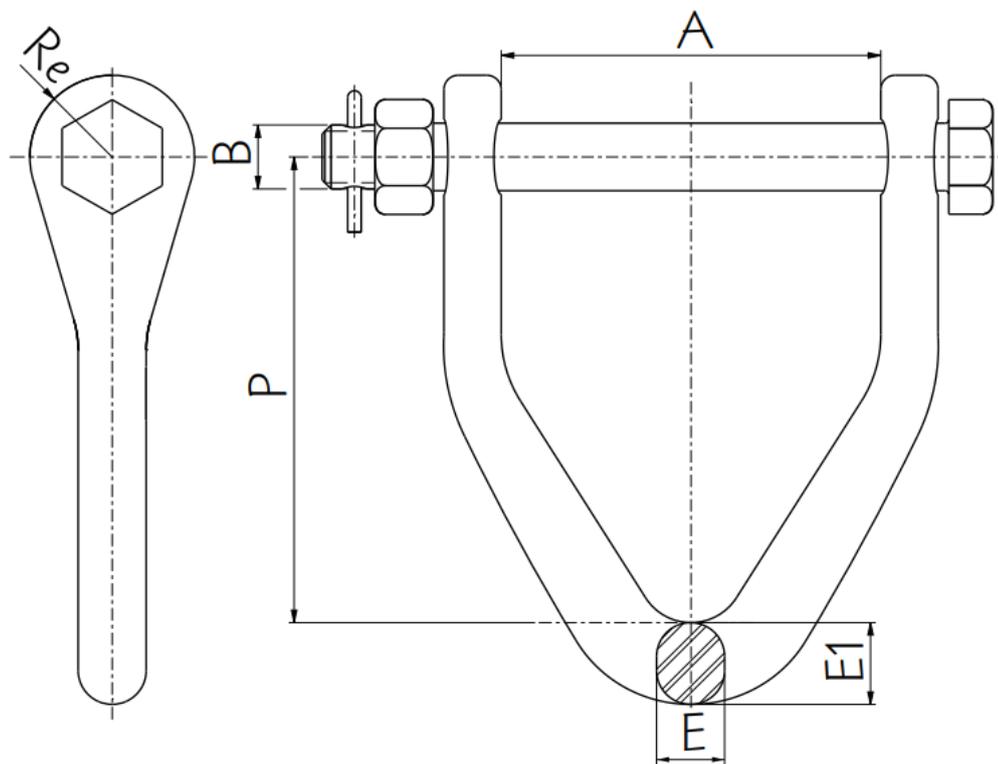
T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

E - Ensaio especial.

15 DESENHOS

DESENHO 1 - Cavalote simétrico



Código Energisa	Dimensões						Carga ruptura
	A	B	E	E1	P	Re	
	(mm)						(kN)
691840	80	14,30 (5/8")	19	19	116	23	120
691841	106	17,30 (3/4")	15	21	131	21	

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1020, forjado ou ferro fundido maleável.
- b) Pino: Aço-carbono 1010 a 1020.

- c) Cupilha: Aço inoxidável.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

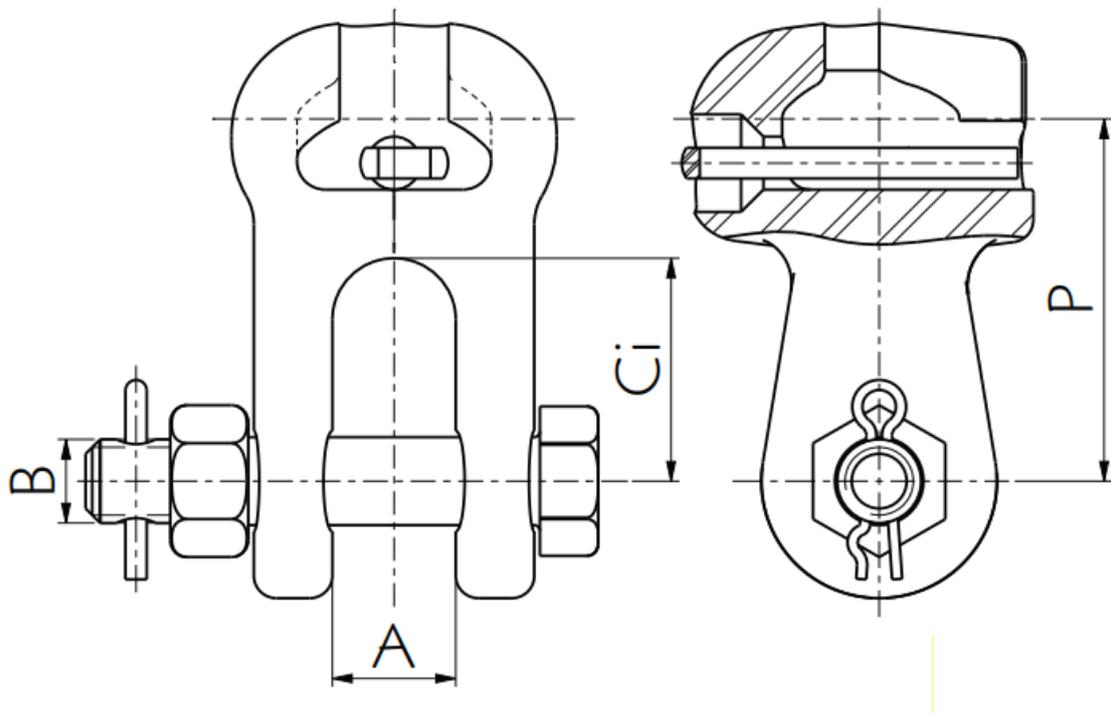
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 2 - Concha-garfo



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões				Carga ruptura
	A	B	Ci	P	
	(mm)				(kN)
691842	16	14,30 (5/8")	40	65	120

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- b) Pino: Aço-carbono 1010 a 1020.
- c) Cupilha: Latão, bronze ou aço inoxidável.

2) Acabamento



Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

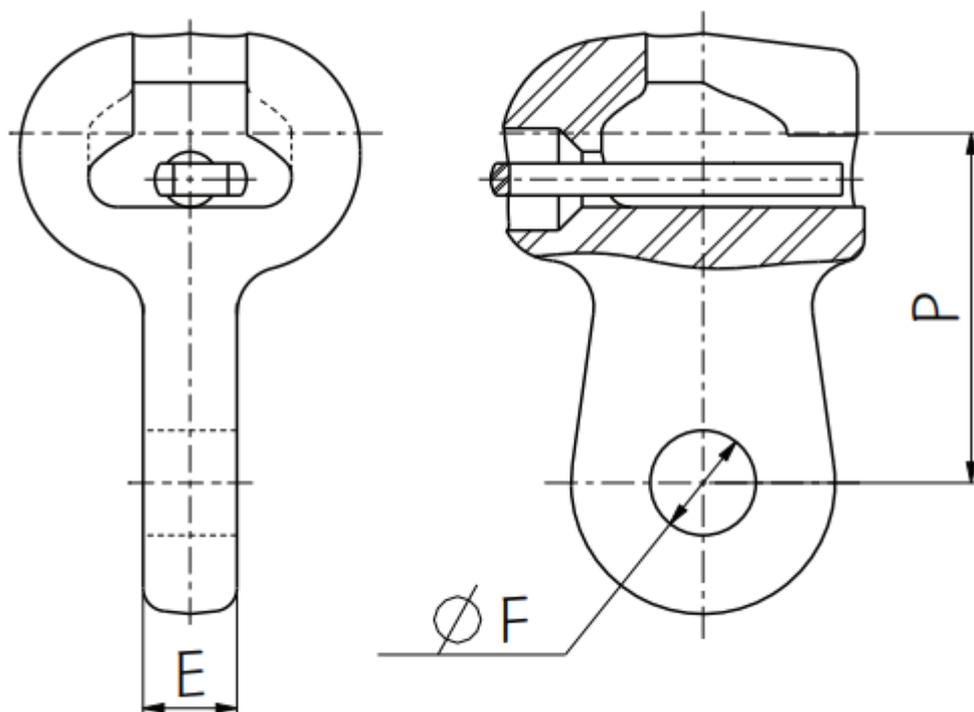
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 3 - Concha-olhal



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões			Padrão de acoplamento	Carga ruptura
	E	F	P		
	(mm)			(mm)	(kN)
691843	16	18	60	16	120

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- b) Cupilha: Latão, bronze ou aço inoxidável.

2) Acabamento



Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

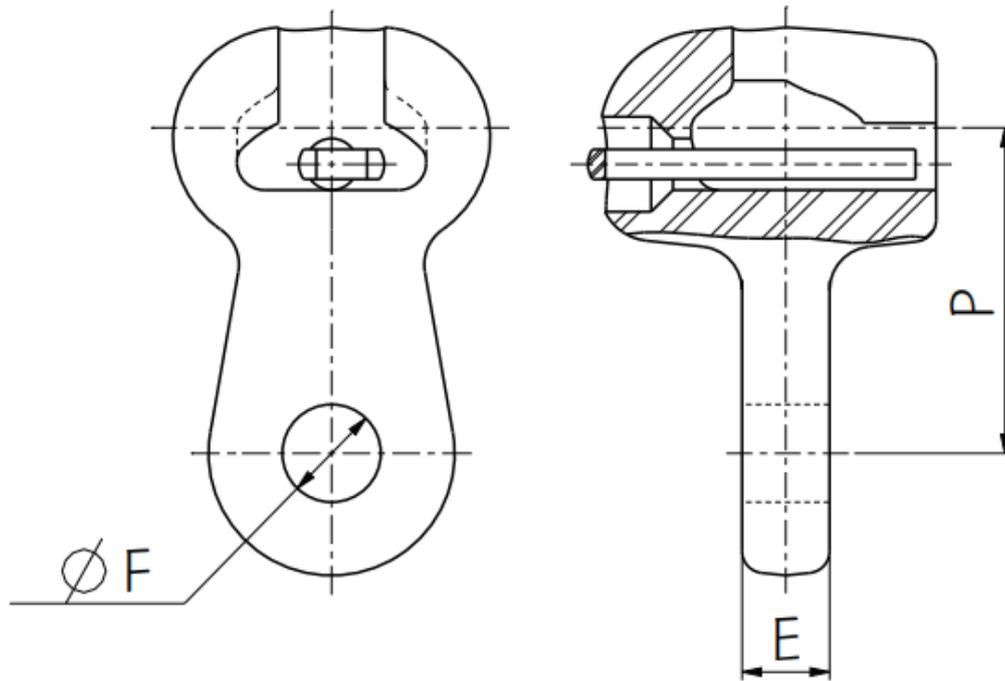
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 4 - Concha-olhal 90°



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões			Padrão de acoplamento	Carga ruptura
	E	F	P		
	(mm)				
691844	16	18	60	16	120

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- b) Cupilha: Latão, bronze ou aço inoxidável.

2) Acabamento



Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

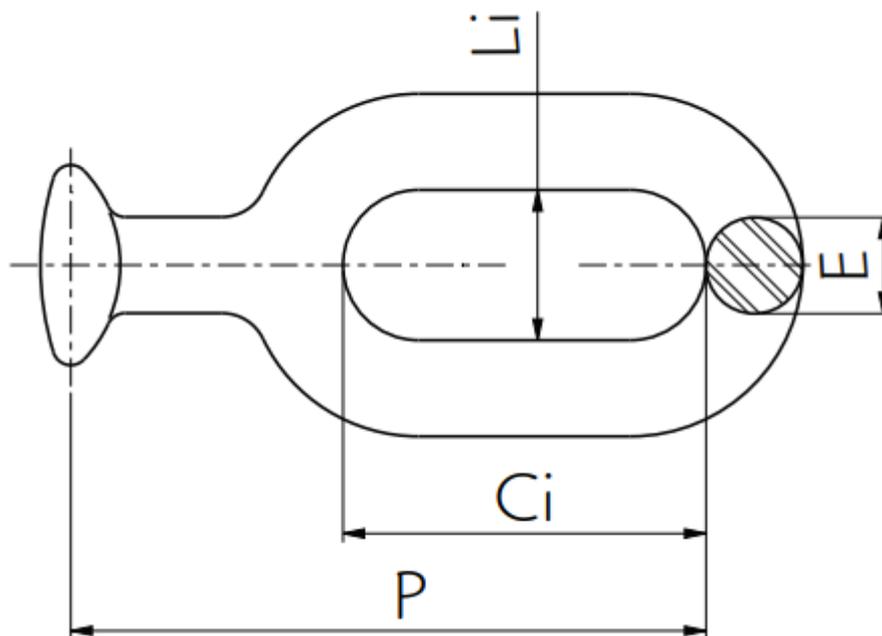
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 5 - Elo-bola



Código Energisa	Dimensões				Padrão de acoplamento	Carga ruptura
	Ci	Li	E	P		
	(mm)					(kN)
691850	60	25	16	105	16	120

1) Material

Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica



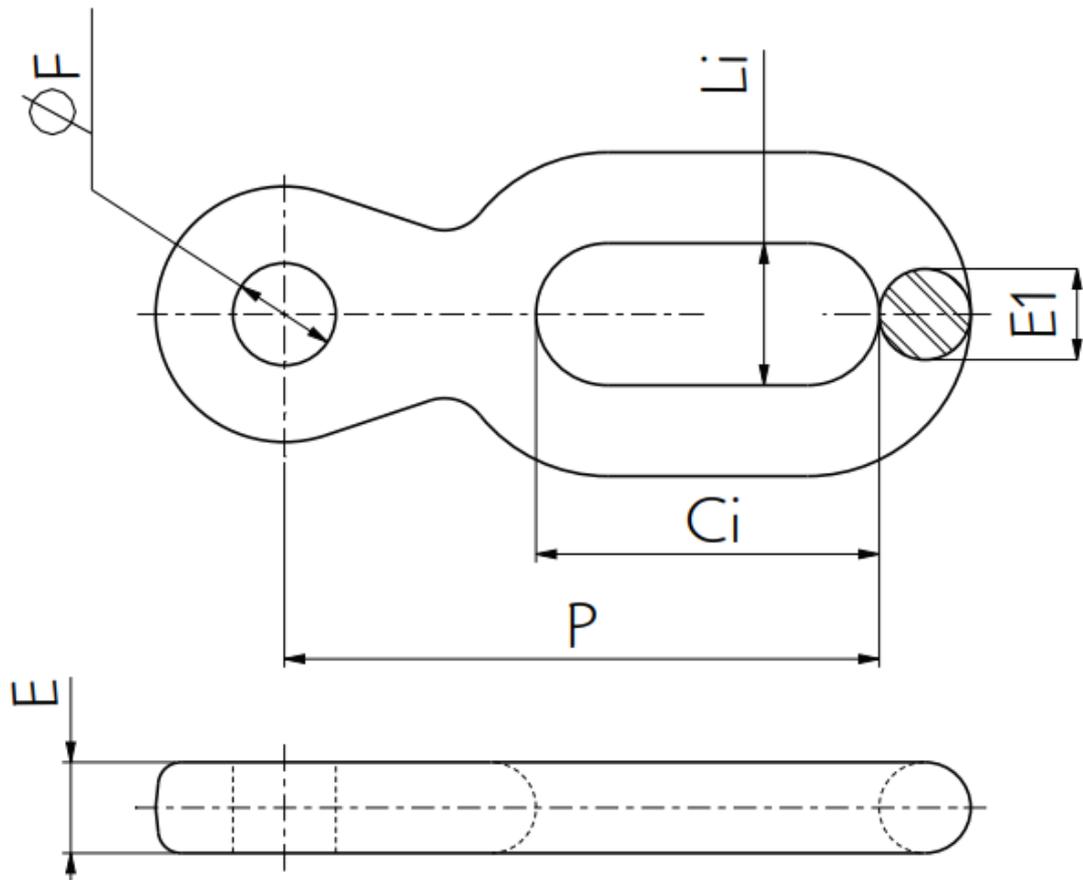
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 6 - Elo-olhal



Código Energisa	Dimensões					Carga ruptura
	Ci	Li	E	F	P	
	(mm)					(kN)
691851	60	25	16	18	104	120

1) Material

Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

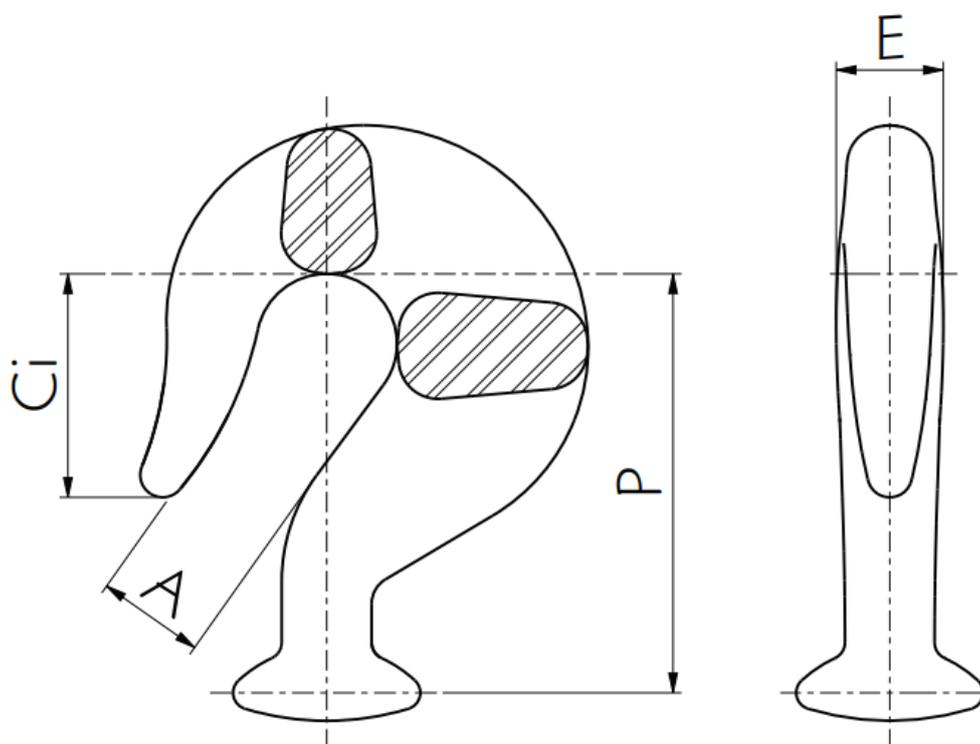
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 7 - Gancho-bola



Código Energisa	Dimensões				Padrão de acoplamento	Carga ruptura
	Ci	Li	E	P		
	(mm)					(kN)
691845	25	50	22	90	16	120

1) Material

Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica



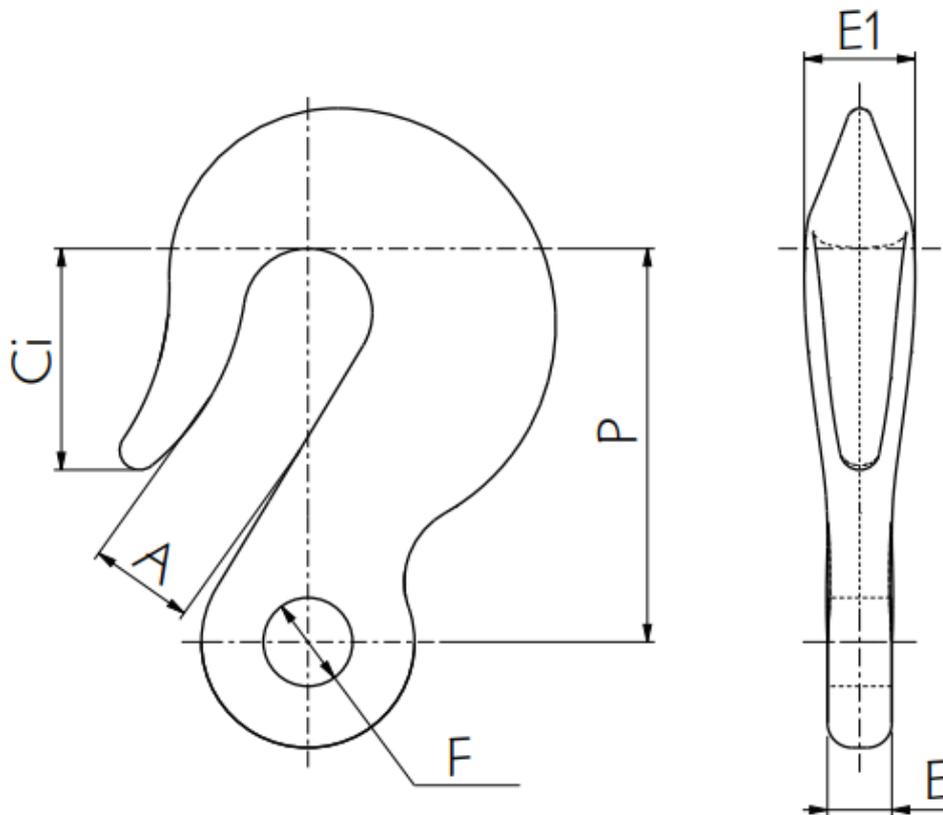
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 8 - Gancho-olhal



Código Energisa	Dimensões						Carga ruptura
	A	Ci	E	E1	F	P	
	(mm)						(kN)
691846	22	41	13	24	21	76	120

1) Material

Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

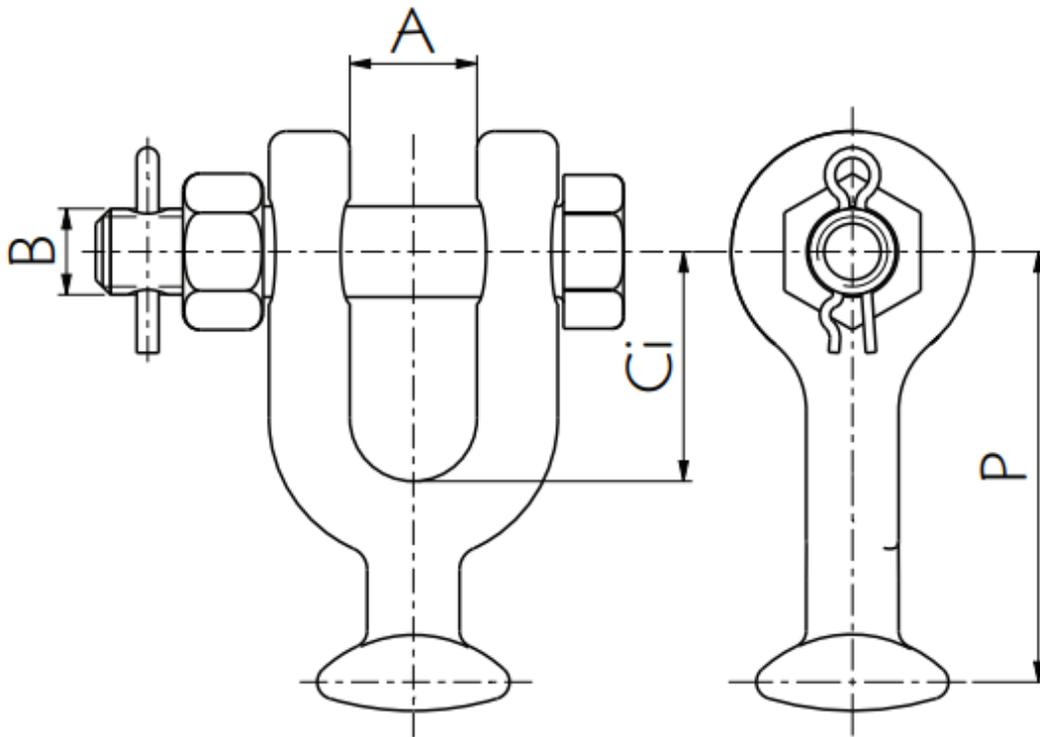
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 9 - Garfo-bola



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões				Padrão de acoplamento	Carga ruptura
	A	B	Ci	P		
	(mm)					(kN)
692032	16	14,30 (5/8")	40	75	16	120

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- b) Pino: Aço-carbono 1010 a 1020.
- c) Cupilha: Latão, bronze ou aço inoxidável.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

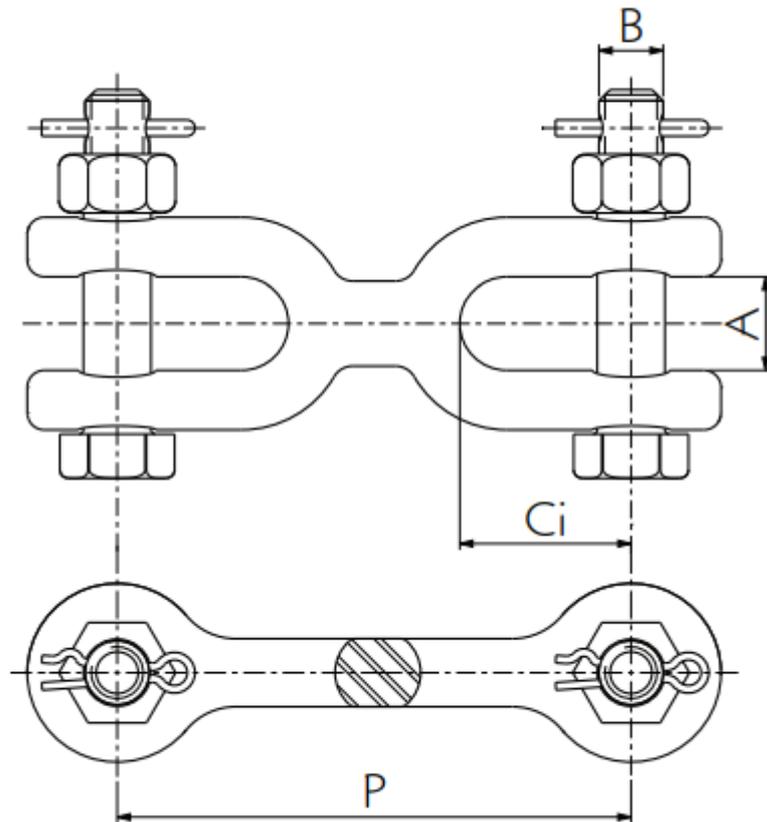
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 10 - Garfo-garfo



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões				Carga ruptura
	A	B	Ci	P	
	(mm)				(kN)
692033	16	14,30 (5/8")	40	120	120

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- b) Pino: Aço-carbono 1010 a 1020.

- c) Cupilha: Latão, bronze ou aço inoxidável.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

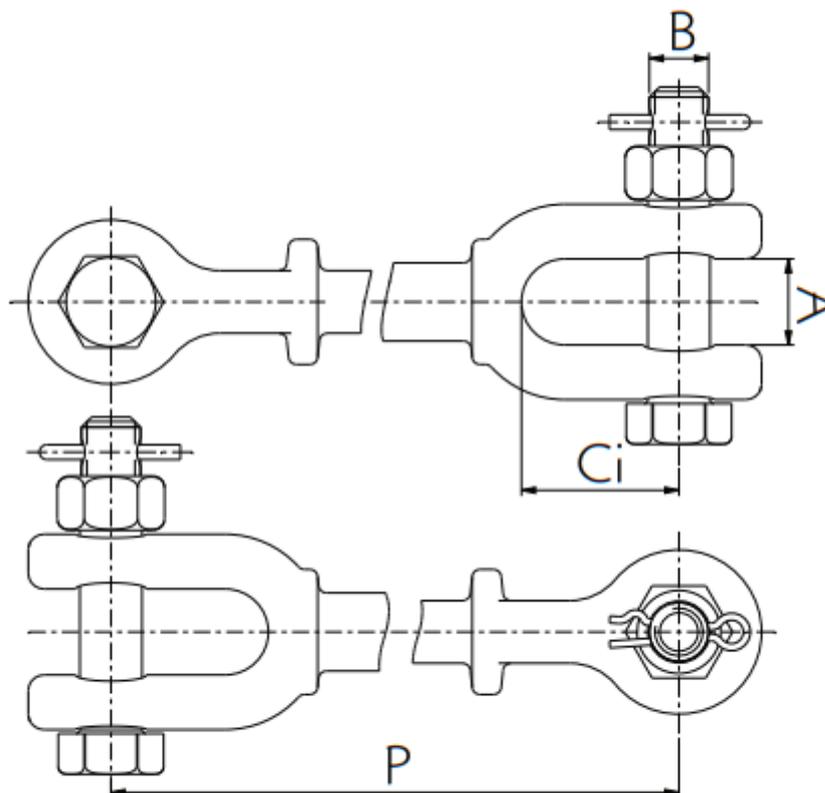
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 11 - Garfo-garfo 90°



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões				Carga ruptura
	A	B	Ci	P	
	(mm)				(kN)
692034	16	14,30 (5/8")	40	120	120

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.

- b) Pino: Aço-carbono 1010 a 1020.
- c) Cupilha: Latão, bronze ou aço inoxidável.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

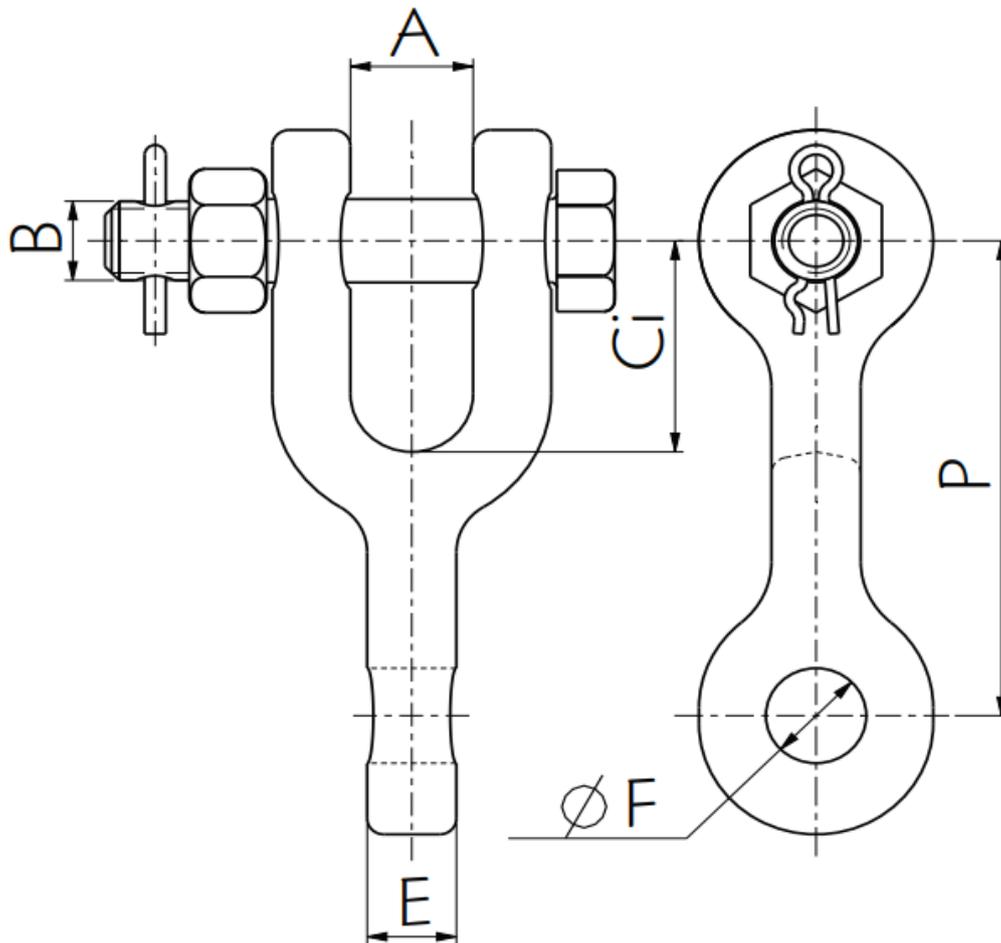
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 12 - Garfo-olhal



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões						Carga ruptura
	A	B	Ci	F	E	P	
	(mm)						(kN)
692035	22	14,30 (5/8")	40	18	16	90	120

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.

- 
- b) Pino: Aço-carbono 1010 a 1020.
 - c) Cupilha: Latão, bronze ou aço inoxidável.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

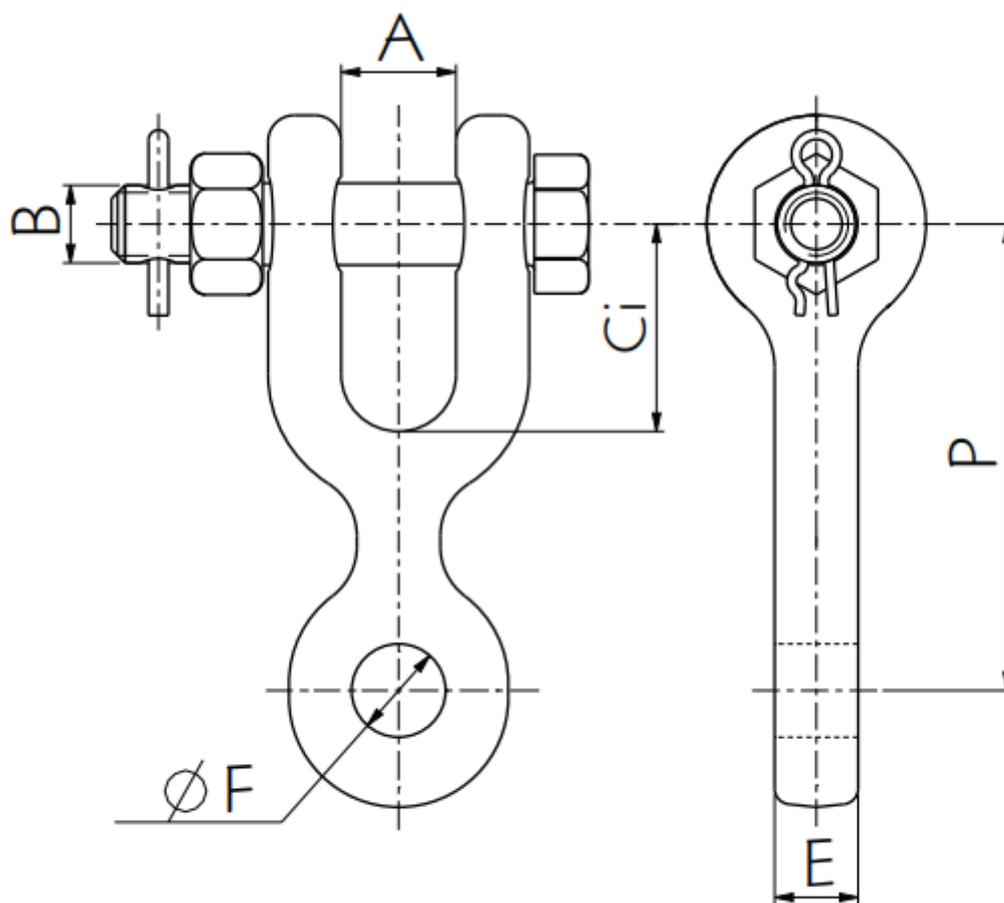
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 13 - Garfo-olhal 90°



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões						Carga ruptura
	A	B	Ci	F	E	P	
	(mm)						(kN)
692036	22	14,30 (5/8")	40	18	16	90	120

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.

- b) Pino: Aço-carbono 1010 a 1020.
- c) Cupilha: Latão, bronze ou aço inoxidável.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

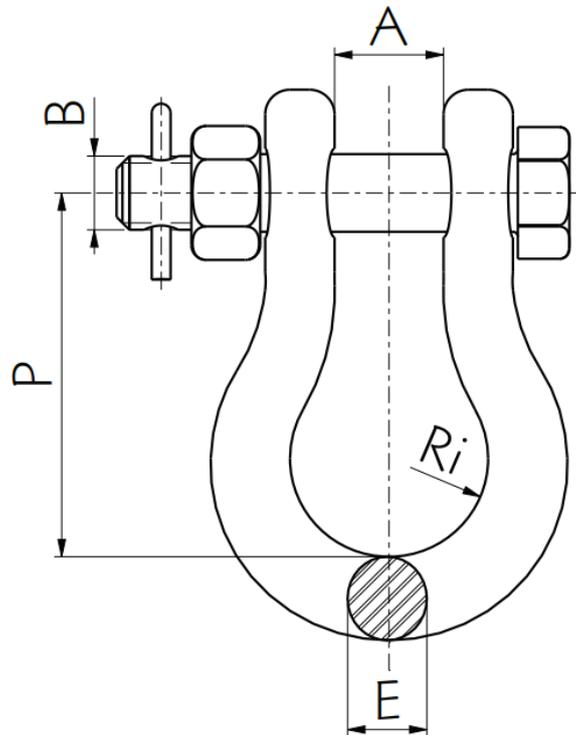
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 14 - Manilha circular



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões					Carga ruptura
	A	B	E	P	Ri	
	(mm)					(kN)
692037	22	14,30 (5/8")	16	75	20	120

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- b) Pino: Aço-carbono 1010 a 1020.
- c) Cupilha: Aço inoxidável.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

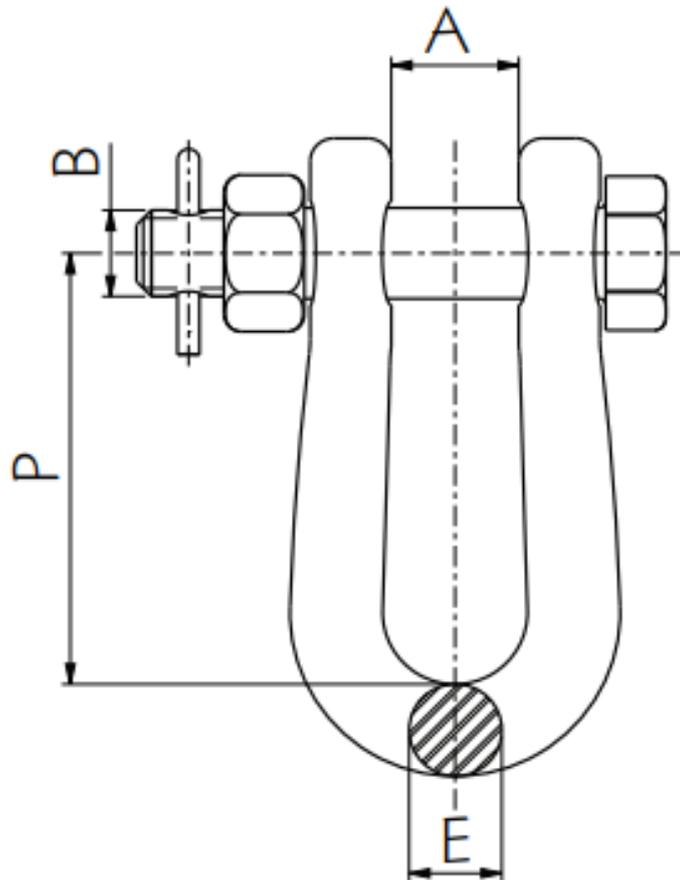
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 15 - Manilha reta



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões				Carga ruptura
	A	B	E	P	
	(mm)				(kN)
692038	22	14,30 (5/8")	16	75	120

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.

b) Pino: Aço-carbono 1010 a 1020.

c) Cupilha: Aço inoxidável.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

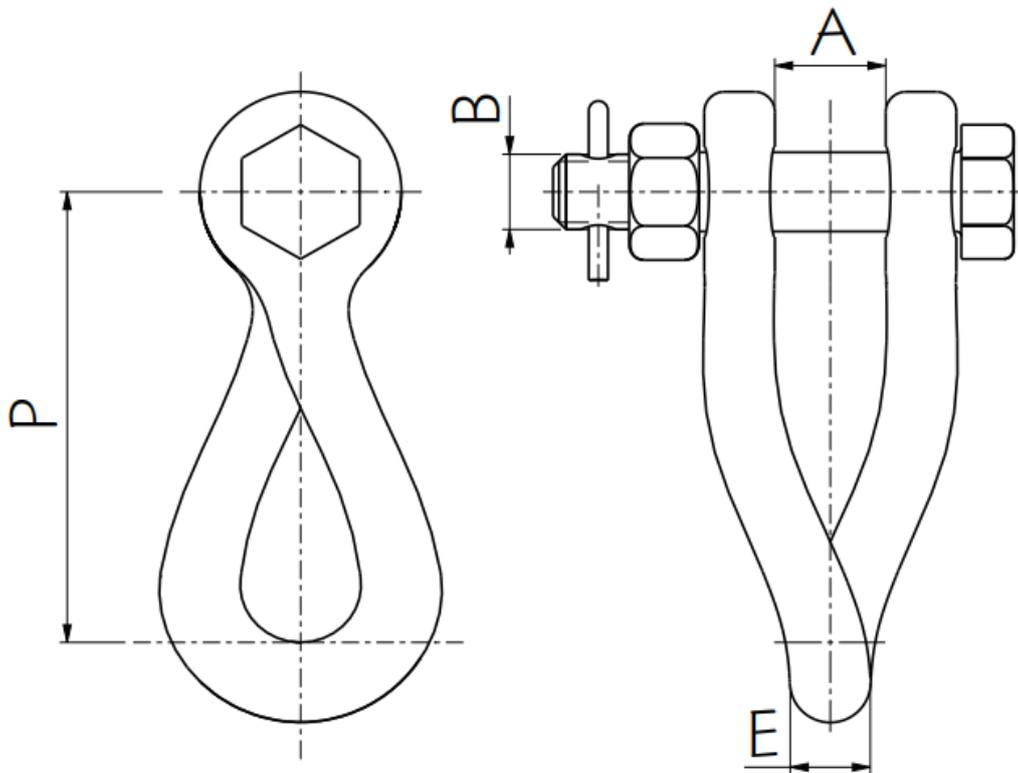
Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

a) Nome ou marca do fabricante;

b) Mês e ano de fabricação;

c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 16 - Manilha torcida



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões				Carga ruptura
	A	B	E	P	
	(mm)				(kN)
692039	22	14,30 (5/8")	16	90	120

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- b) Pino: Aço-carbono 1010 a 1020.
- c) Cupilha: Aço inoxidável.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

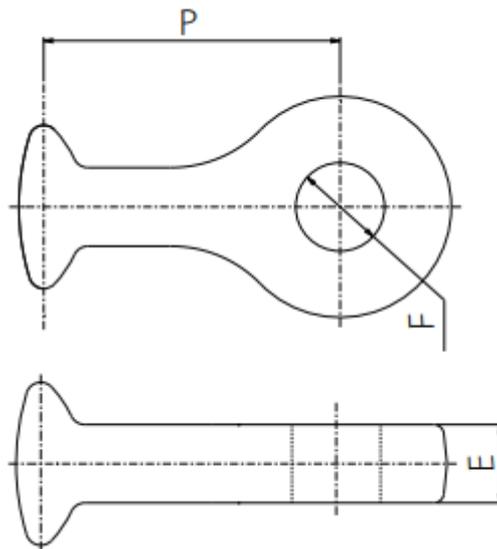
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 17 - Olhal-bola



Código Energisa	Dimensões			Padrão de acoplamento	Carga ruptura
	E	F	P		(kN)
	(mm)				
692040	16	18	60	16	120

1) Material

- Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- Pino: Aço-carbono 1010 a 1020.
- Cupilha: Aço inoxidável.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica



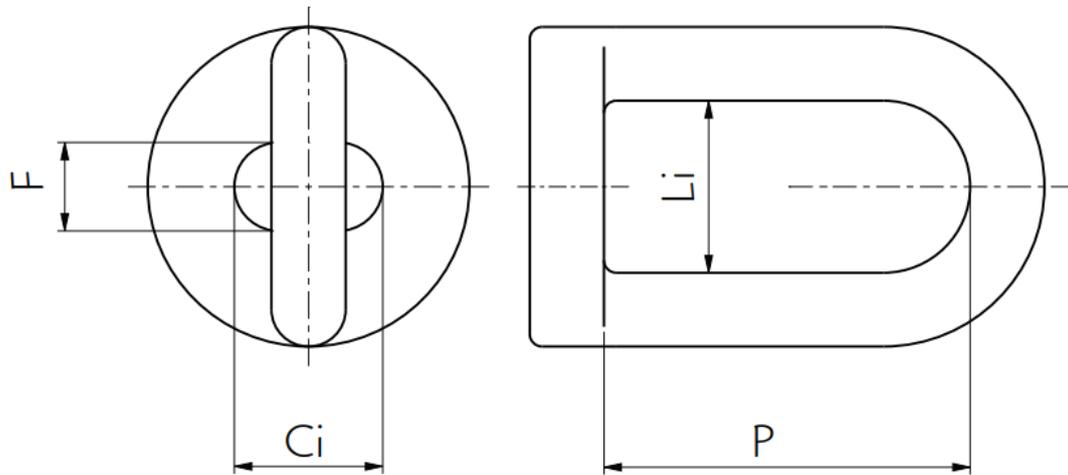
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 18 - Olhal para parafuso



Código Energisa	Dimensões				Carga ruptura
	Ci	F	Li	P	
	(mm)				(kN)
692041	30	18	35	74	120

1) Material

Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

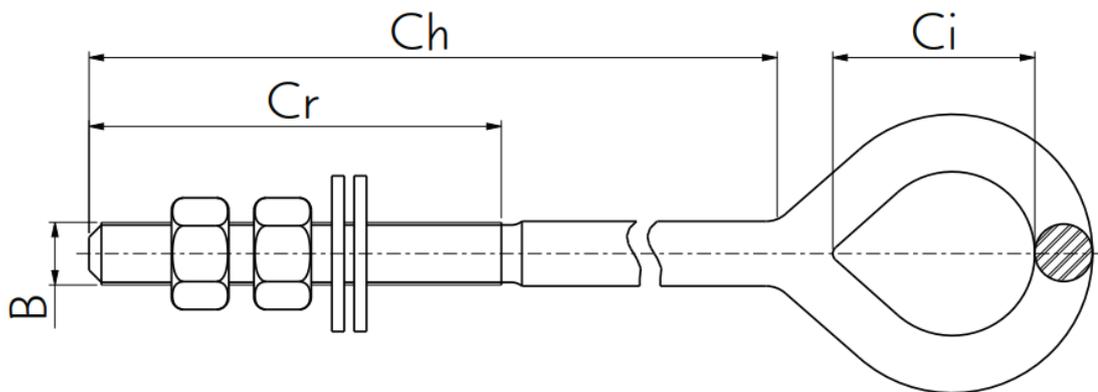
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- 
- a) Nome ou marca do fabricante;
 - b) Mês e ano de fabricação;
 - c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 19 - Parafuso olhal



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido com 2 (duas) arruelas quadradas e 2 arruelas lisas de 38 mm, conforme ETU-130.1.

Código Energisa	Dimensões				Carga ruptura (kN)
	B	Ci	Ch	Cr	
	(mm)				
692042	17,30 (3/4")	50	200	100	120
692043			250	150	
692044			300	200	
692045			350	250	
692046			400	300	
692047			450	350	
692048			500	400	
692049			550	450	
692050			600	500	
692051			650	550	
692052			700	600	

1) Material



a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.

b) Porca: Aço-carbono grau MR 250.

c) Arruela: Aço-carbono 1010 a 1020 ou aço-carbono grau MR 250.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

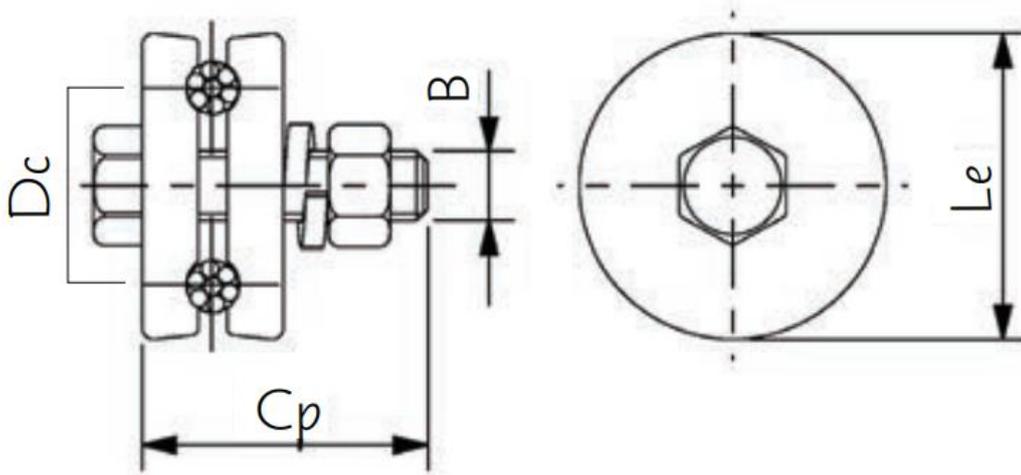
Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

a) Nome ou marca do fabricante;

b) Mês e ano de fabricação;

c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 20 - Prensa-cabos circular para cordoalha



Código Energisa	Acomodação		Dimensões			
	Mín.	Máx.	B	Cp	Ce	Le
	(mm)		(mm)			
692100	6,0	9,5	12,80 (1/2")	50,8 (2")	35	55

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- b) Porca: Aço-carbono grau MR 250.
- c) Arruela: Aço-carbono 1010 a 1020 ou aço-carbono grau MR 250.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

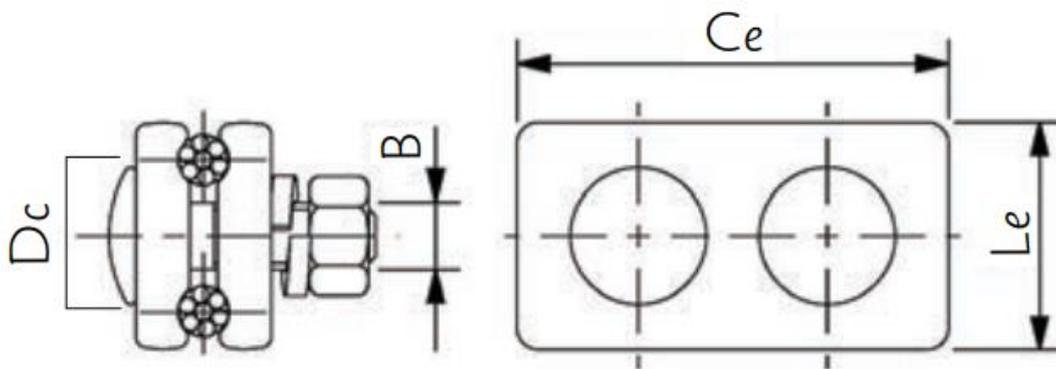
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos de 90 daN, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 21 - Prensa-cabos retangular para cordoalha



Código Energisa	Acomodação		Dimensões			
	Mín.	Máx.	B	Ce	Le	Dc
	(mm)		(mm)			
692101	6,0	9,5	12,80 (1/2")	80	42	28

1) Material

- d) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- e) Porca: Aço-carbono grau MR 250.
- f) Arruela: Aço-carbono 1010 a 1020 ou aço-carbono grau MR 250.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos de 90 daN, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

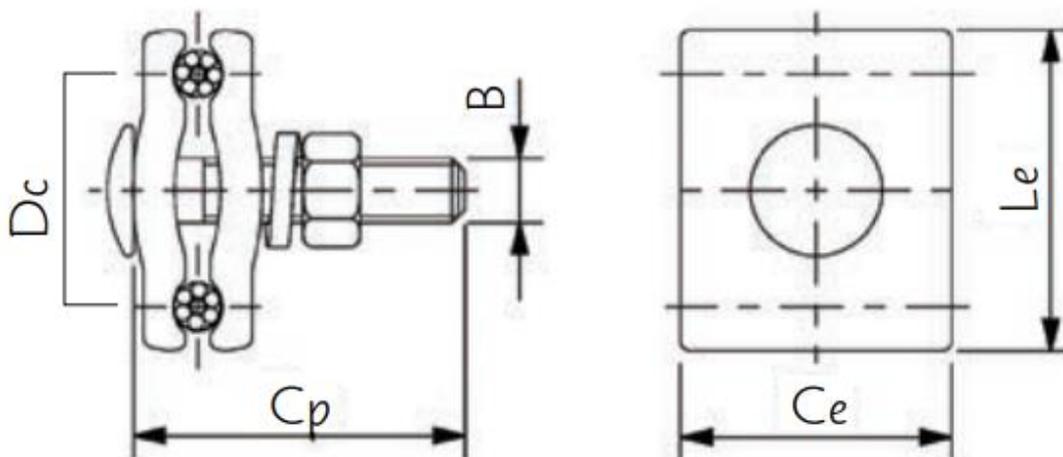
4) Identificação



Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 22 - Prensa-cabos quadrado para cordoalha



Código Energisa	Acomodação		Dimensões				
	Mín.	Máx.	B	Cp	Dc	Ce	Le
	(mm)		(mm)				
692102	6,0	11,5	12,80 (1/2")	63,5 (2.1/2")	45	52	62

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- b) Porca: Aço-carbono grau MR 250.
- c) Arruela: Aço-carbono 1010 a 1020 ou aço-carbono grau MR 250.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

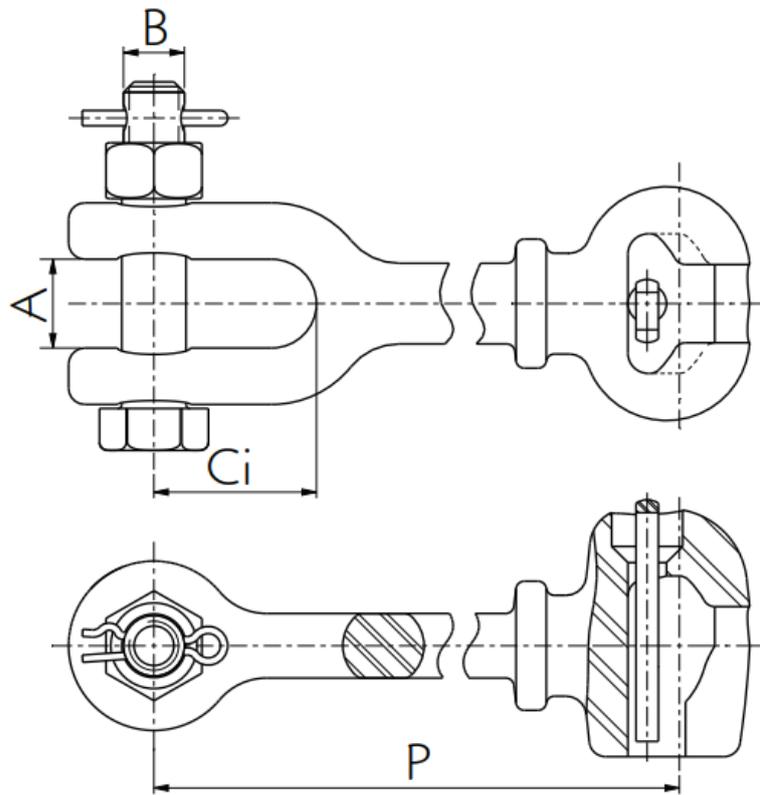
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos de 90 daN, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 23 - Prolongador concha-garfo



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões				Padrão de acoplamento	Carga ruptura
	A	B	Ci	P		
	(mm)				(mm)	(kN)
691849	22	14,30 (5/8")	40	200	16	120

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- b) Pino: Aço-carbono 1010 a 1020.

- c) Cupilha: Latão, bronze ou aço inoxidável.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

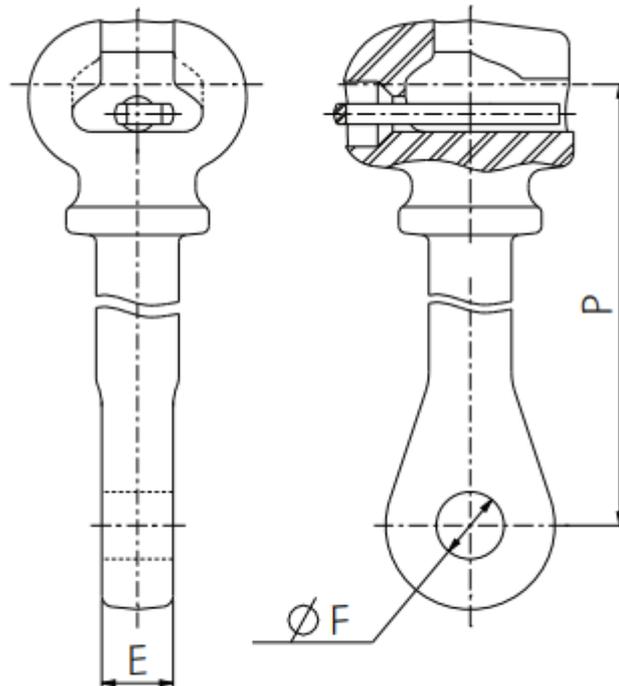
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 24 - Prolongador concha-olhal



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões			Padrão de acoplamento	Carga ruptura
	E	F	P		
	(mm)			(mm)	(kN)
691848	19	18	200	16	12.000

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- b) Cupilha: Latão, bronze ou aço inoxidável.

2) Acabamento



Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

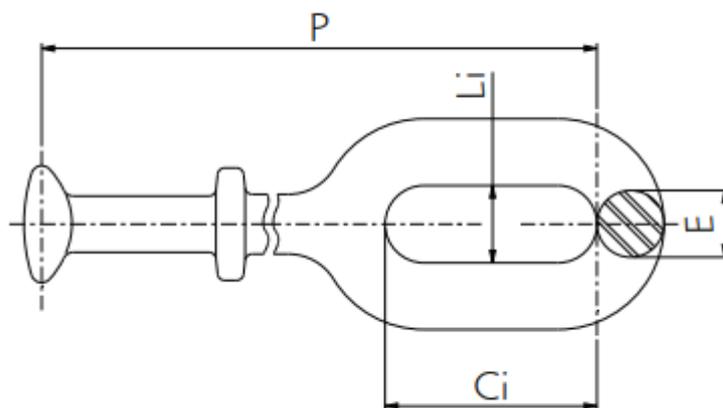
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 25 - Prolongador elo-bola



Código Energisa	Dimensões				Padrão de acoplamento	Carga ruptura
	Ci	Li	E	P		
	(mm)				(mm)	(kN)
692053	60	22	19	175	16	120

1) Material

Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

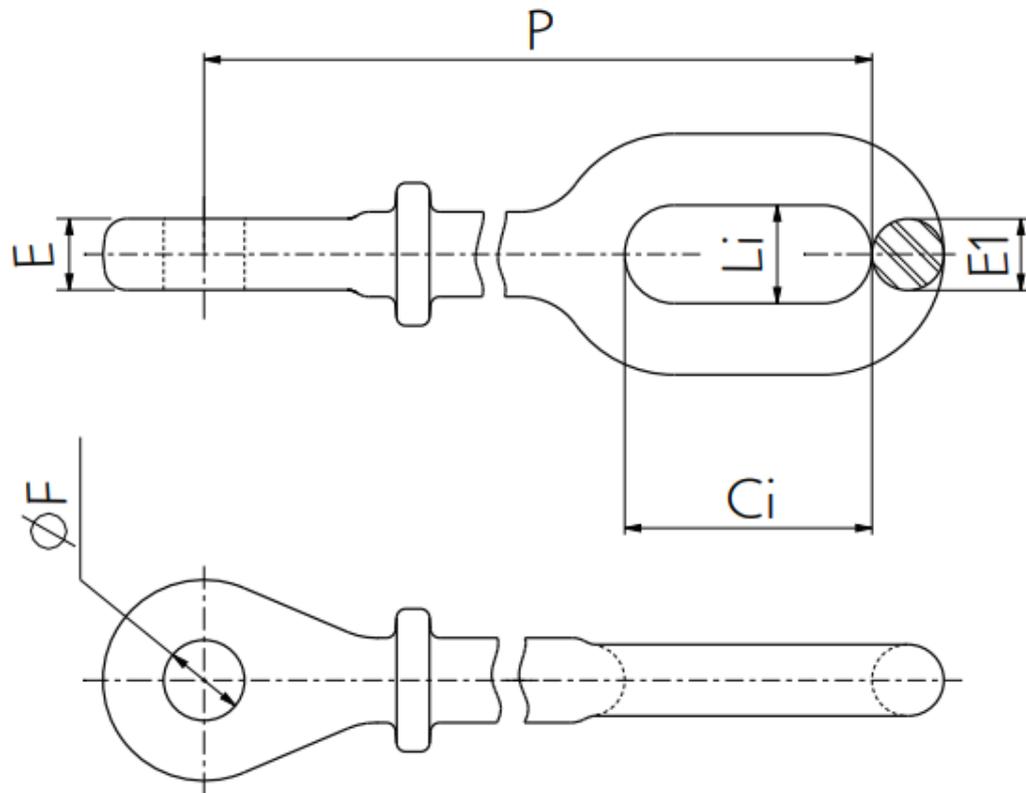
- Nome ou marca do fabricante;



b) Mês e ano de fabricação;

c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 26 - Prolongador elo-olhal 90°



Código Energisa	Dimensões						Carga ruptura (kN)
	Ci	Li	E	E1	F	P	
	(mm)						
691847	55	22	16	16	18	596	120

1) Material

Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica



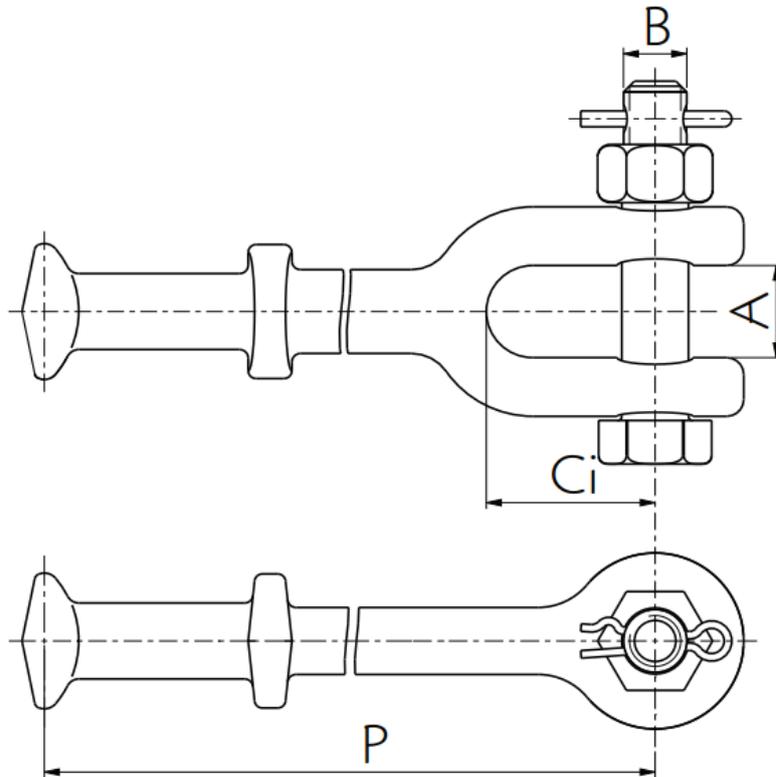
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 27 - Prolongador garfo-bola



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões				Padrão de acoplamento	Carga ruptura
	A	B	Ci	P		
	(mm)					
692099	22	14,30 (5/8")	40	200	18	120

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- b) Pino: Aço-carbono 1010 a 1020.

- c) Cupilha: Latão, bronze ou aço inoxidável.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

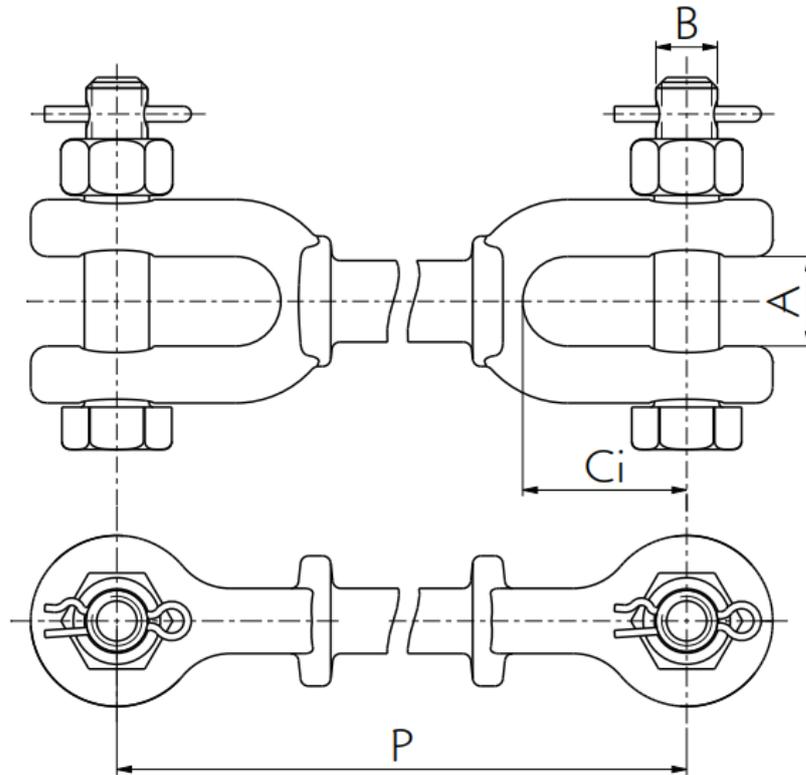
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 28 - Prolongador garfo-garfo



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões				Carga ruptura (kN)
	A	B	Ci	P	
	(mm)				
692097	22	14,30 (5/8")	40	200	120

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- b) Pino: Aço-carbono 1010 a 1020.
- c) Cupilha: Latão, bronze ou aço inoxidável.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

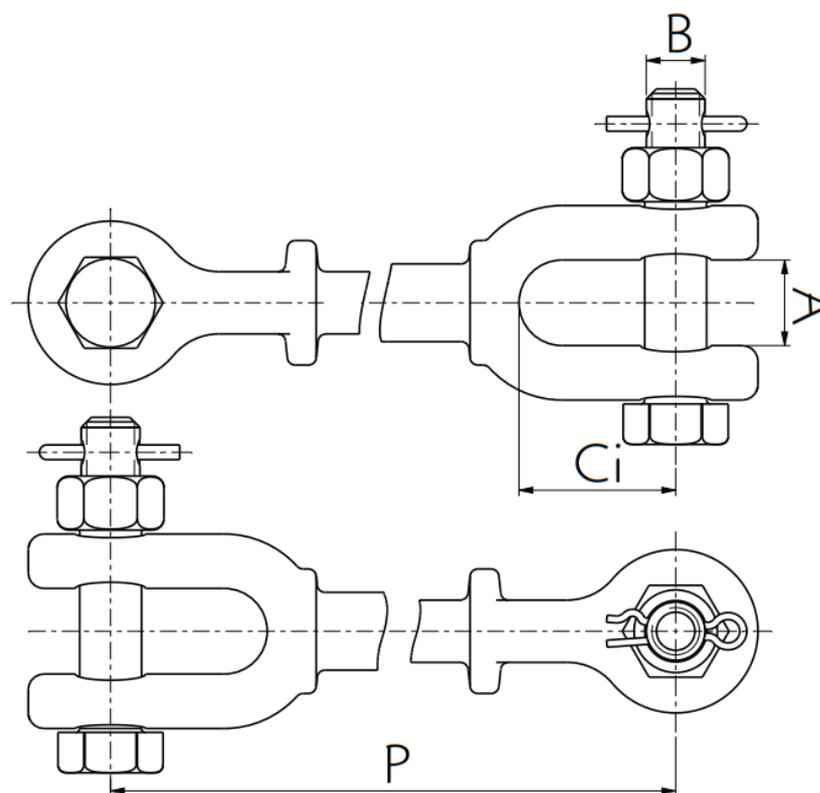
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 29 - Prolongador garfo-garfo 90°



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões				Carga ruptura (kN)
	A	B	Ci	P	
	(mm)				
692098	22	14,30 (5/8")	40	200	120

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- b) Pino: Aço-carbono 1010 a 1020.

- c) Cupilha: Latão, bronze ou aço inoxidável.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

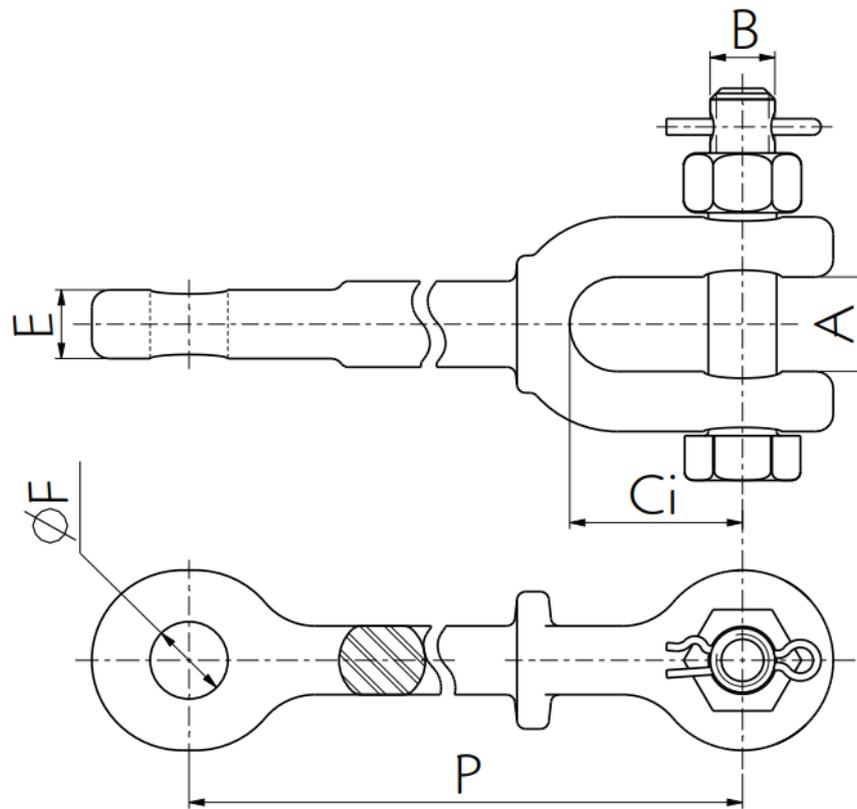
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 30 - Prolongador garfo-olhal



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões						Carga ruptura
	A	B	Ci	F	E	P	
	(mm)						(kN)
692064	22	14,30 (5/8")	40	18	16	200	120

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- b) Pino: Aço-carbono 1010 a 1020.

- c) Cupilha: Latão, bronze ou aço inoxidável.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

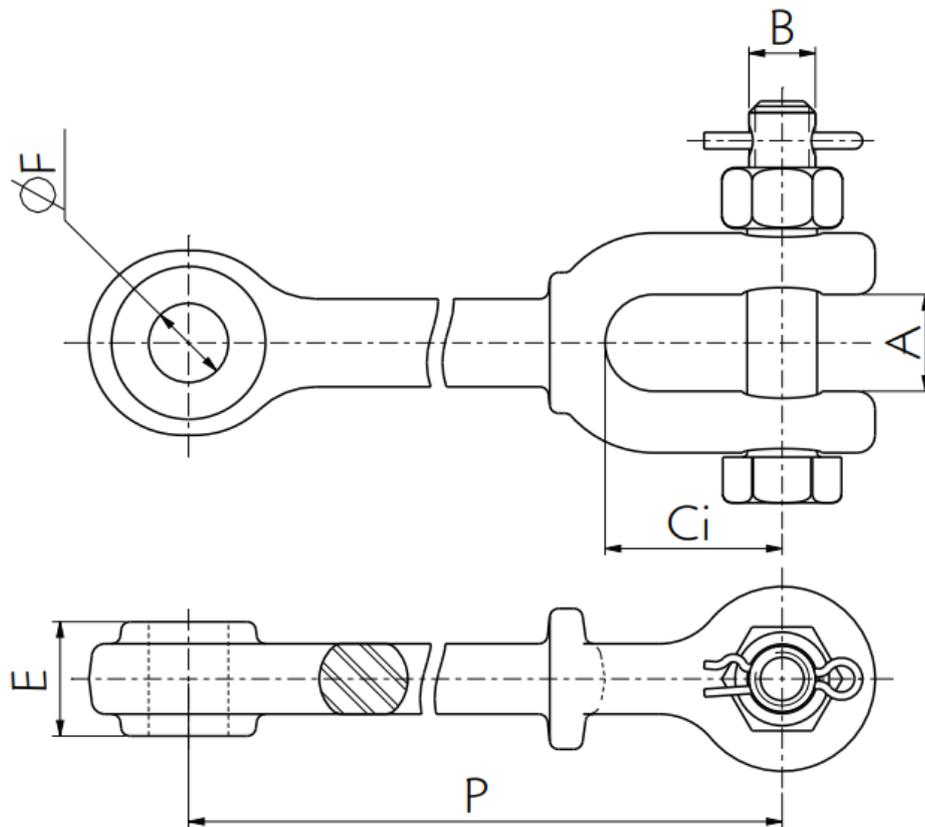
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 31 - Prolongador garfo-olhal 90°



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões						Carga ruptura
	A	B	Ci	F	E	P	
	(mm)						(kN)
692067	22	14,30 (5/8")	40	18	16	200	120

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- b) Pino: Aço-carbono 1010 a 1020.

- c) Cupilha: Latão, bronze ou aço inoxidável.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

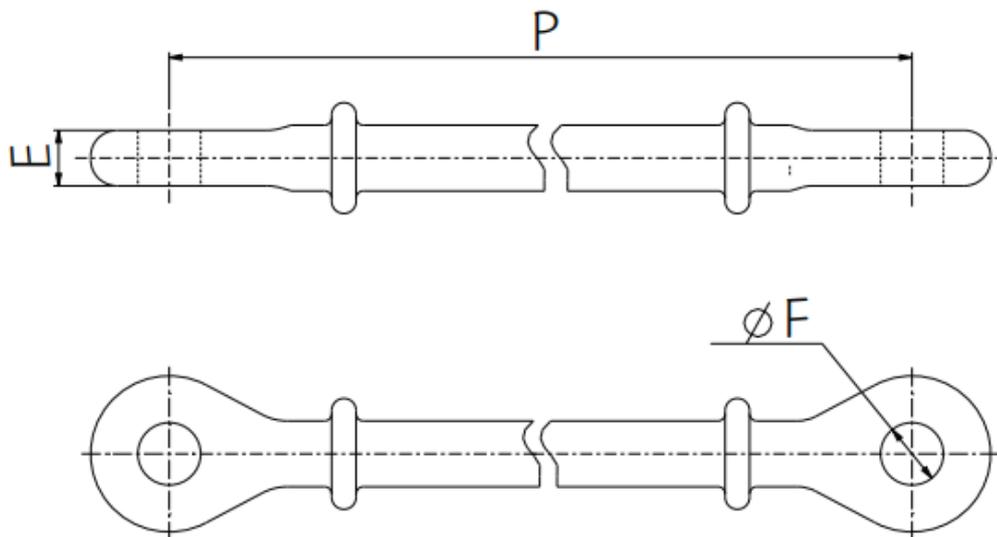
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 32 - Prolongador olhal-olhal



Código Energisa	Dimensões			Carga ruptura
	E	F	P	
	(mm)			(kN)
692065	16	18	300	120

1) Material

Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

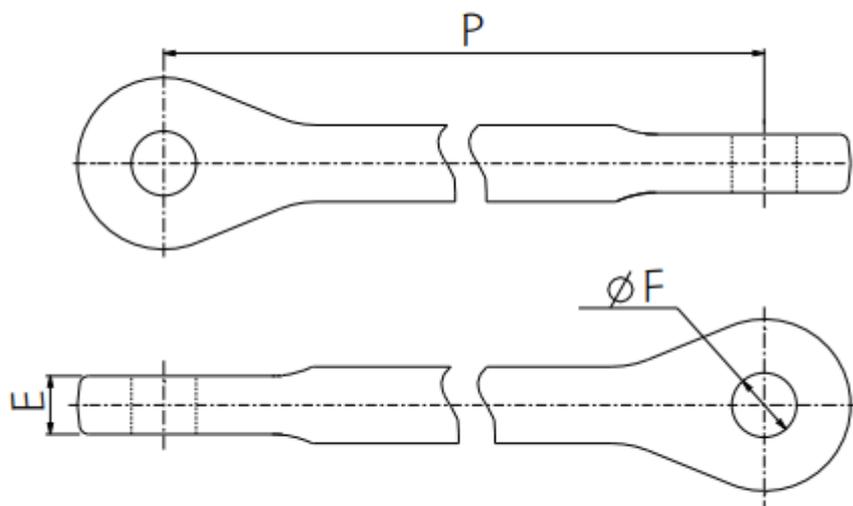
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 33 - Prolongador olhal-olhal 90°



Código Energisa	Dimensões			Carga ruptura
	E	F	P	
	(mm)			(kN)
692066	16	18	300	120

1) Material

Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

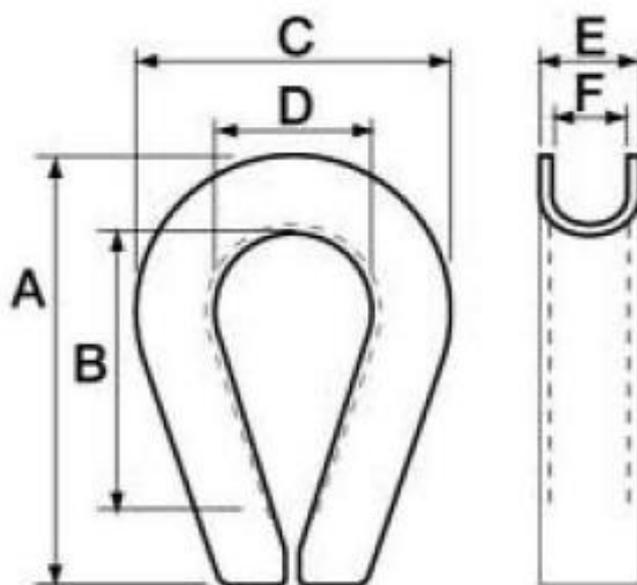
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 34 - Sapatilha pesada



Código Energisa	Diâmetro do cabo	Dimensões						Carga ruptura
		A	B	C	D	E	F	
	(mm)	(mm)						(kN)
692168	9,5 (3/8")	73	55	52	28	18	13	120
692169	12,7 (1/2")	91	68	66	36	24	15	

1) Material

Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).



Ser isenta de sinais de ferrugem, óleo, graxa ou quaisquer outros depósitos superficiais.

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323.

3) Característica mecânica

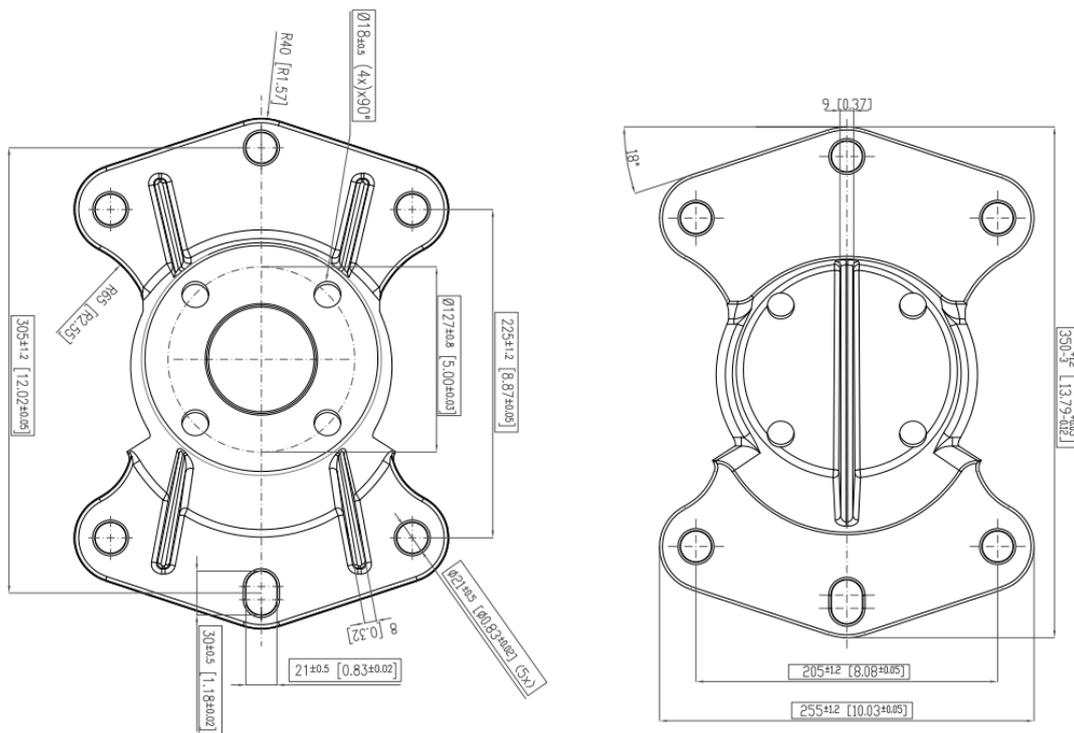
O suporte-base corretamente instalado, deve suportar carga de escorregamento de 12,5 kN.

4) Identificação

O grampo de suporte deve ser marcado de forma legível e indelével, no mínimo:

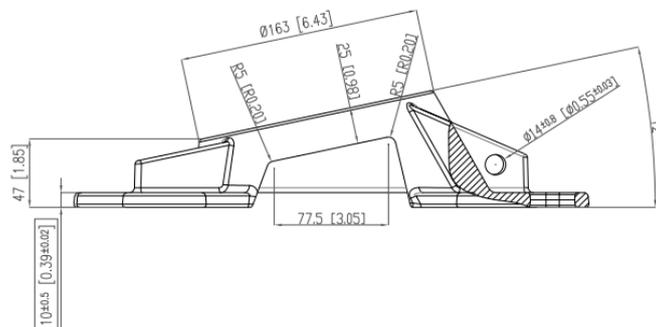
- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Referência do fabricante;
- c) Mês e ano de fabricação.

DESENHO 36 - Suporte-base plana para postes duplo T e/ou retangular



Código
Energisa

691665



1) Material

Ferro fundido maleável ou nodular.

2) Acabamento

O material deverá ser isento de saliências pontiagudas e arestas cortantes ou outras imperfeições.



Ser isenta de sinais de ferrugem, óleo, graxa ou quaisquer outros depósitos superficiais.

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323.

3) Característica mecânica

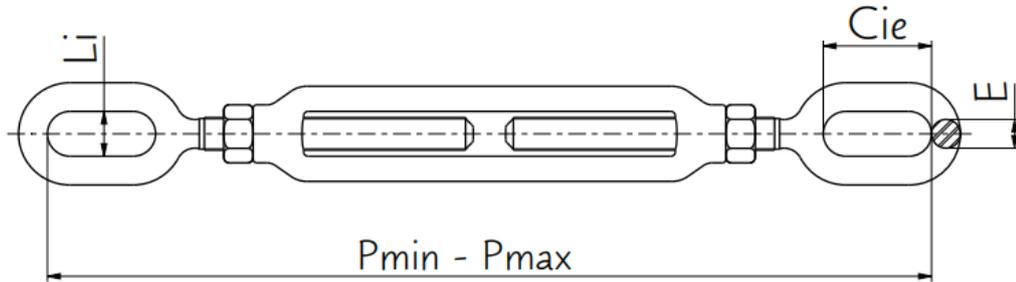
O suporte-base corretamente instalado, deve suportar carga de escorregamento de 12,5 kN.

4) Identificação

O grampo de suporte deve ser marcado de forma legível e indelével, no mínimo:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Referência do fabricante;
- c) Mês e ano de fabricação.

DESENHO 37 - Tensor esticador elo-elo



Código Energisa	Dimensões					Carga ruptura
	Cie	Li	E	P		
				(mín.)	(máx.)	
	(mm)					
692202	60	25	16	395	495	120
692203				490	670	

1) Material

Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

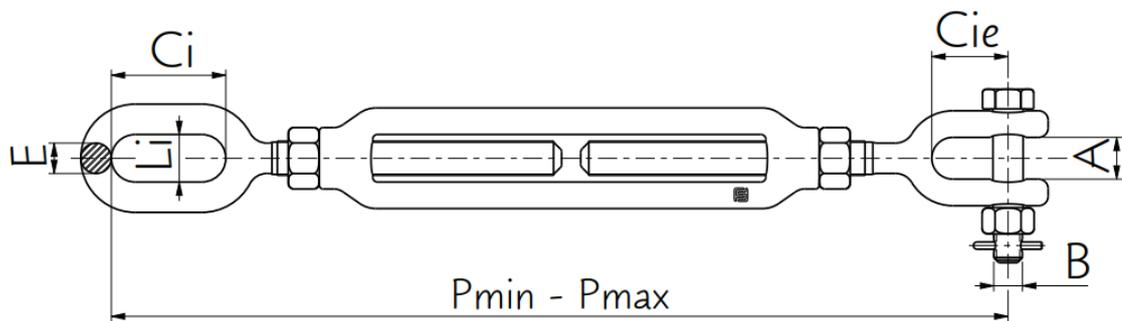
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- 
- a) Nome ou marca do fabricante;
 - b) Mês e ano de fabricação;
 - c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 38 - Tensor garfo-elo



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões								Carga ruptura (kN)
	A	B	Cie	Ci	Li	E	P		
							(mín.)	(máx.)	
(mm)									
692204	22	14,30 (5/8")	40	60	25	16	370	470	120
692205							470	660	

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- b) Pino e porca: Aço-carbono 1010 a 1020.
- c) Cupilha: Aço inoxidável.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica



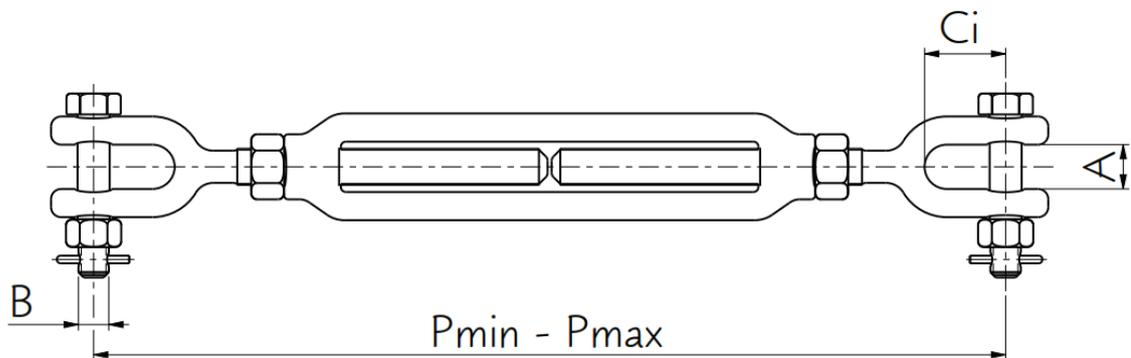
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 39 - Tensor garfo-garfo



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões					Carga ruptura
	A	B	Ci	P		
				(mín.)	(máx.)	
(mm)						(kN)
692206	22	14,30 (5/8")	40	350	450	120
692207				450	650	

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- b) Pino: Aço-carbono 1010 a 1020.
- c) Cupilha: Aço inoxidável.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica



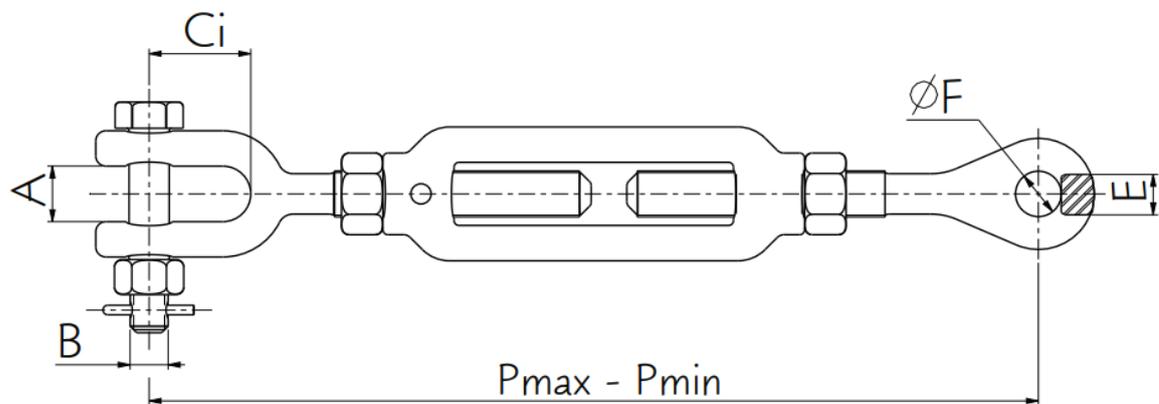
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 40 - Tensor garfo-olhal



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões							Carga ruptura (kN)
	A	B	Ci	E	F	P		
						(mín.)	(máx.)	
(mm)								
690862	22	14,30 (5/8")	40	16	18	350	450	120
692210						450	650	

1) Material

- a) Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- b) Pino: Aço-carbono 1010 a 1020.
- c) Cupilha: Aço inoxidável.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

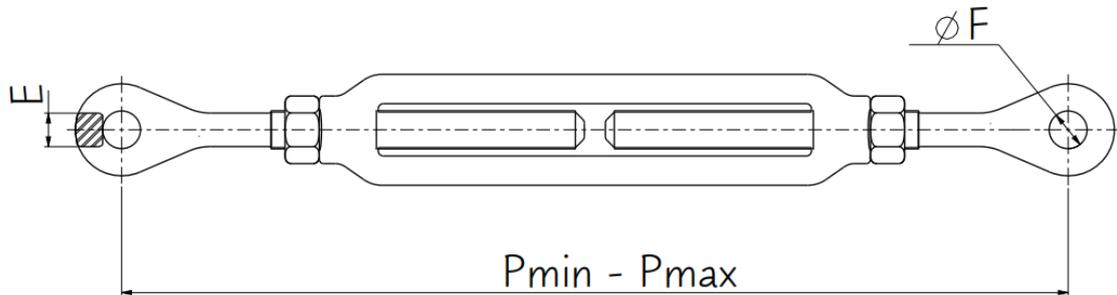
O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

DESENHO 41 - Tensor olhal-olhal



NOTA:

- I. O material deverá ser fornecido em conjunto com a cupilha.

Código Energisa	Dimensões				Carga ruptura (kN)
	F	E	P		
			(mín.)	(máx.)	
(mm)					
692211	16	18	350	450	120
692209			450	650	

1) Material

Corpo: Aço-carbono 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.

2) Acabamento

Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Característica mecânica

O material, corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos, conforme estabelecido pela tabela, sem apresentar deformação permanente e/ou ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Carga mínima de ruptura, em decanewton (daN) ou quilograma-força (kN).

16 ANEXOS

ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas

FERRAGENS ELETROTÉCNICAS

Nome do fabricante:

Número da licitação:

Número da proposta:

Item	Descrição	Características / Unidades
1	Tipo de ferragem	
2	Material base	
3	Acabamento superficial	
4	Classe mecânica	
5	Dimensões	mm
6	Massa	kg

NOTAS:

- I. O fabricante deve fornecer em sua proposta todas as informações requeridas no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas;
- II. Se forem submetidas propostas alternativas cada uma delas deve ser submetida com o Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas específico, claramente preenchido, sendo que cada quadro deve ser devidamente marcado para indicar a qual proposta pertence;
- III. Erro no preenchimento do quadro de características poderá ser motivo para desclassificação;
- IV. Todas as informações requeridas no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas devem ser compatíveis com as informações descritas em outras partes da proposta de fornecimento. Em caso de dúvidas



as informações prestadas no referido quadro prevalecerão sobre as descritas em outras partes da proposta;

- V. O fabricante deve garantir que a performance e as características dos equipamentos a serem fornecidos estarão em conformidade com as informações aqui apresentadas.

