

Ferragens eletrotécnicas para redes de distribuição

ENERGISA/GTD-NRM/N.º064/2019

Especificação Técnica Unificada

ETU - 130.1

Versão 2.0 - Junho / 2022



Apresentação

Nesta Especificação Técnica apresenta os requisitos mínimos e as diretrizes necessárias para a padronização das características e requisitos mínimos mecânicos exigidos para fornecimento de ferragens eletrotécnicas aplicáveis as redes aéreas e subterrâneas de distribuição até 36,2 kV, nas concessionárias 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 norma técnica é a versão 2.0, datada de Junho de 2022.

Cataguases - MG., Junho de 2022.

GTD - Gerência Técnica de Distribuição

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





Equipe técnica de revisão da ETU-130.1 (Versão 2.0)

Acassio Maximiano Mendonca

Grupo Energisa

Gilberto Teixeira Carrera

Grupo Energisa

Augustin Gonzalo Abreu Lopez

Grupo Energisa

Hitalo Sarmento de Sousa Lemos

Grupo Energisa

Danilo Maranhão de Farias Santana

Grupo Energisa

Ricardo Campos Rios

Grupo Energisa

Eduarly Freitas do Nascimento

Grupo Energisa

Ricardo Machado de Moraes

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 REGULAMENTOS FEDERAIS	10
4.2	NORMA TÉCNICA BRASILEIRA	11
4.3	NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL.....	13
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	15
5.1	MATERIAIS	15
5.2	FERRAGEM DE LINHA AÉREA	20
5.3	FERRAGEM ELETROTÉCNICA	20
5.4	COMPONENTE	21
5.5	DEFEITO	21
5.5.1	Defeito crítico	21
5.5.2	Defeito grave.....	21
5.5.3	Defeito tolerável	21
5.6	INTEGRANTE	21
5.7	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	21
5.8	ENSAIOS DE TIPO	22
5.9	ENSAIOS ESPECIAIS	22
6	CONDIÇÕES GERAIS	22
6.1	CONDIÇÕES DO SERVIÇO	22
6.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA	23
6.3	ACONDICIONAMENTO	24
6.4	MEIO AMBIENTE	25
6.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL	26
6.6	GARANTIA	27
6.7	INCORPORAÇÃO AO PATRIMÔNIO	27
6.8	AVALIAÇÃO TÉCNICA DO MATERIAL	28
7	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	28
7.1	MATERIAIS	28
7.1.1	Material base.....	28
7.1.2	Parafusos	29
7.1.3	Arruelas de pressão	29
7.1.4	Cupilha.....	30
7.1.5	Tratamento térmico.....	30

7.1.6	Revestimento anticorrosivo	30
7.1.7	Solda	31
7.2	CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS	31
7.3	ACABAMENTO	31
7.4	IDENTIFICAÇÃO	32
7.5	CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS.....	32
7.5.1	Resistência à tração, compressão e/ou flexão em peças inteiras.....	32
7.5.2	Dureza.....	32
7.5.3	Resistência à torção.....	32
7.5.4	Resistência à tração em corpo de prova usinado	32
8	INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	33
8.1	GENERALIDADES.....	33
8.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS.....	37
8.2.1	Ensaio de tipo (T)	37
8.2.2	Ensaio de recebimento (RE)	37
8.2.3	Ensaio especiais (E)	38
8.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	39
8.3.1	Inspeção geral.....	39
8.3.2	Verificação dimensional	39
8.3.3	Ensaio mecânicos.....	39
8.3.3.1	Ensaio de resistência à tração, compressão e flexão	39
8.3.3.2	Ensaio de resistência ao torque	40
8.3.3.3	Ensaio de tração com cunha	40
8.3.3.4	Ensaio de cisalhamento.....	40
8.3.4	Ensaio de revestimento de zinco.....	40
8.3.5	Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina	41
8.3.6	Ensaio para determinação da composição química.....	41
8.3.7	Ensaio de partículas magnéticas	42
8.3.8	Ensaio de radiografias por raios X.....	42
8.3.9	Ensaio de líquidos penetrantes	42
8.3.10	Ensaio de ultrassom.....	42
8.3.11	Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre	43
8.4	RELATÓRIO DOS ENSAIOS	43
9	PLANOS DE AMOSTRAGEM.....	44
9.1	ENSAIOS DE TIPO	44
9.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	44
9.3	ENSAIOS DE ESPECIAIS	45
10	ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES	45
10.1	ENSAIOS DE TIPO	45
10.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	45

11	NOTAS COMPLEMENTARES	46
12	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO	46
13	VIGÊNCIA	47
14	TABELAS	48
	TABELA 1 - Revestimento das peças zincadas	48
	TABELA 2 - Torque em parafusos	49
	TABELA 3 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento	50
	TABELA 4 - Aplicabilidade dos ensaios	51
15	DESENHOS	55
	DESENHO 1 - Abraçadeira metálica para terminal polimérico	55
	DESENHO 2 - Adaptador peso para cartucho	57
	DESENHO 3 - Afastador de armação secundária	58
	DESENHO 4 - Afastador de braço tipo L.....	60
	DESENHO 5 - Afastador de isolador pilar 255 mm	63
	DESENHO 6 - Afastador de isolador pilar 320 mm	65
	DESENHO 7 - Armação secundária - 1 (um) estribo	67
	DESENHO 8 - Armação secundária - 2 (dois) estribo	70
	DESENHO 9 - Arruela espaçadora lisa	73
	DESENHO 10 - Arruela quadrada	75
	DESENHO 11 - Braço tipo C	77
	DESENHO 12 - Braço tipo J	80
	DESENHO 13 - Braço tipo L	82
	DESENHO 14 - Cantoneira auxiliar de abas retas	85
	DESENHO 15 - Chapa de haste de âncora para estai	87
	DESENHO 16 - Chapa de estai	89
	DESENHO 17 - Cinta para poste circular	91
	DESENHO 18 - Cinta para poste duplo T	94
	DESENHO 19 - Estribo para braço tipo L	97
	DESENHO 20 - Fixador de perfil U	99
	DESENHO 21 - Gancho-olhal	101
	DESENHO 22 - Haste de âncora para estai	103
	DESENHO 23 - Manilha sapatilha	105
	DESENHO 24 - Manilha torcida	107
	DESENHO 25 - Mão-francesa perfilada	109
	DESENHO 26 - Mão-francesa plana	111
	DESENHO 27 - Olhal para parafuso	113
	DESENHO 28 - Parafuso de cabeça abaulada	115
	DESENHO 29 - Parafuso de cabeça quadrada	117
	DESENHO 30 - Parafuso de cabeça sextavada	120

DESENHO 31 - Parafuso de rosca total	122
DESENHO 32 - Perfil U.....	124
DESENHO 33 - Pino para isolador tipo autotravante	127
DESENHO 34 - Pino para isolador tipo cruzeta.....	129
DESENHO 35 - Pino para isolador tipo curto	132
DESENHO 36 - Pino para isolador tipo rosca interna.....	135
DESENHO 37 - Pino para isolador tipo topo poste.....	137
DESENHO 38 - Porca-olhal	140
DESENHO 39 - Porca quadrada	142
DESENHO 40 - Sapatilha.....	144
DESENHO 41 - Sela para cruzeta.....	146
DESENHO 42 - Sela para cruzeta L / T.....	148
DESENHO 43 - Suporte afastador horizontal	150
DESENHO 44 - Suporte de isolador pilar	152
DESENHO 45 - Suporte de seccionadora tipo faca - 30°	155
DESENHO 46 - Suporte de seccionadora tipo faca - 45°	158
DESENHO 47 - Suporte derivação para acessórios isolados desconectáveis tipo plano	161
DESENHO 48 - Suporte para transformador em poste seção circular.....	163
DESENHO 49 - Suporte para transformador em poste seção duplo T.....	166
DESENHO 50 - Suporte para transformador em poste seção duplo T (alternativa)	169
DESENHO 51 - Suporte para transformador monofásico de distribuição	172
DESENHO 52 - Suporte tipo L para cruzetas.....	174
DESENHO 53 - Suporte tipo L para topo de poste	176
DESENHO 54 - Suporte tipo T.....	178
DESENHO 55 - Suporte tipo TL	180
DESENHO 56 - Suporte tipo Z.....	182
16 ANEXO	185
ANEXO 1 - Quadro de dados técnicos e características garantidas	185
ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções	187

1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos mecânicos exigíveis para fabricação, ensaios e recebimento de Ferragens Eletrotécnicas, a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se às montagens das estruturas de redes aéreas distribuição de energia, com classe de tensão até 36,2 kV, situado em áreas urbanas e rurais, previstas nas Normas Técnicas em vigência nas empresas do grupo Energisa.

Esta Especificação Técnica não se aplica a:

- A ferragens eletrotécnicas utilizados em linhas de transmissão;
- A ferragens eletrotécnicas utilizados em subestações de distribuição;
- A ferragens eletrotécnicas utilizados em áreas de alta poluição salina.


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 8158, Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica - Especificação
- ABNT NBR 8159, Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica - Padronização



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 regulamentos federais

- 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 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 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 8855, Propriedades mecânicas de elementos de fixação - Parafusos e prisioneiros - Especificação
- ABNT NBR 9893, Cupilhas para pinos ou parafusos de articulação - Especificação e métodos de ensaio
- ABNT NBR 15739, Ensaio não destrutivo - Radiografia em juntas soldadas - Procedimento para detecção de descontinuidades
- ABNT NBR 15817, Ensaio não destrutivo - Radiografia em fundidos - Detecção de descontinuidades
- ABNT NBR 15980, Perfis laminados de aço para uso estrutural - Dimensões e tolerâncias

- ABNT NBR ISO 209, Alumínio e suas ligas - Composição química
- 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, Ensaios não destrutivos - Líquidos penetrantes - Detecção de descontinuidades
- ABNT NBR NM 342, Ensaios não destrutivos - 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 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
- 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
 - 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 e ABNT NBR 8158, complementadas pelos seguintes termos:

5.1 Materiais

a) Afastador de rede

Ferragem de linha aérea que se fixa em um poste e na qual, por sua vez, é fixada uma armação secundária e/ou braço tipo L, para aumentar a distância desta ao poste.

b) Afastador para isolador pilar

Ferragem aplicada para distanciar o isolador tipo pilar do poste em estruturas tipo pilar, instalados nas redes de distribuição aéreas.


c) Armação secundária (um ou dois estribos)

Ferragem de linha aérea que se fixa em um poste e na qual, por sua vez, são fixados condutores de uma linha de baixa tensão, em isoladores-roldanas.

d) Arruela quadrada

Ferragem de linha aérea constituída por uma chapa plana de forma quadrada e com um furo circular no centro.

e) Braço tipo C



Ferragem em forma de “C” que, presa ao poste, tem a função de ancoragem ou sustentação dos cabos fase em condições de ângulo, final de linha ou derivações.

f) Braço Tipo J

Ferragem em forma de “J” que, presa ao poste, tem função de sustentação do cabo mensageiro da rede protegida.

g) Braço Tipo L

Ferragem em forma de “L” que, presa ao poste, tem função de sustentação do cabo mensageiro da rede protegida.

h) Cantoneira auxiliar

É a ferragem utilizada para ancoragem das fases na extremidade superior do braço tipo “C” ou para instalação na rede protegida, classe de tensão 15,0 kV, 24,2 kV ou 36,2 kV.

i) Chapa âncora para estai

Ferragem constituída por uma chapa fixada em ponto firme, solo ou outro, com a finalidade de ancorar um estai.


j) Chapa de estai

Ferragem de linha aérea constituída por uma chapa dobrada, que se fixa em um poste e na qual, por sua vez, é fixado um estai.

k) Cinta para poste

Ferragem de linha aérea que se fixa em torno de um poste de concreto armado, para prover um apoio rígido para uma outra ferragem ou equipamento.

l) 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.

m) Espaçador de isoladores

Ferragem de linha aérea que aumenta a distância entre os pontos de fixação de dois isoladores de pino, nos quais deve ser fixado um mesmo condutor, evitando que suas salas se toquem.

n) Estribo para braço tipo L

Ferragem complementar ao braço tipo “L”, cuja função é permitir a instalação de espaçador losangular, quando utilizado braço antibalanço.

o) Fixador de perfil U

Utilizado para fixar o perfil U em poste deve permitir perfeita adaptação mesmo que este último seja de outro fabricante.

p) Gancho olhal

Ferragem constituída por dois elementos de engate, gancho e olhal, opostos entre si.

q) Haste de âncora para estai

Ferragem de linha aérea que transmite a uma âncora a força de tração exercida por um ou mais estais.

r) Manilha-sapatilha

Ferragem de linha aérea que combina as funções de manilha e de sapatilha.

s) Manilha torcida

Ferragem função de manilha para interligar o isolador de ancoragem e o grampo de ancoragem como também utilizado para ancorar corda de puxamento.

t) Mão-francesa

Ferragem de linha aérea que impede a rotação de uma cruzeta em torno de seu ponto de fixação em um poste, segundo um plano vertical.

u) Olhal para parafuso

Ferragem de linha aérea que compreende uma parte em forma de u, perpendicular e integrante de uma base com furo não roscado, para passagem do parafuso de fixação.

v) Parafuso de cabeça abaulada

Ferragem de linha aérea constituída por um parafuso de cabeça abaulada e pescoço quadrado, rosca cilíndrica e geralmente com uma porca componente.

w) Parafuso de cabeça quadrada

Ferragem de linha aérea constituída por um parafuso de cabeça quadrada e rosca cilíndrica total ou parcial, geralmente com uma porca quadrada componente.

x) Parafuso de rosca total

Ferragem constituída por um parafuso roscado, em todo seu corpo, geralmente com porcas quadradas componentes.


y) Perfil U

Ferragem utilizada como cruzeta ou como prolongador de poste em redes compactas de distribuição.

z) Pino de isolador

Ferragem de linha aérea que se fixa em uma superfície, em geral a face superior de uma cruzeta e na qual, por sua vez, é fixado a um isolador de pino.

aa) Pino de topo



Ferragem de linha aérea que se fixa em uma face lateral de um poste e na qual, por sua vez, é fixado um isolador de pino, em nível superior ao do topo do poste.

bb) Porca-olhal

Ferragem de linha aérea que compreende uma parte de forma U, perpendicular e integrante de uma base com furo roscado, no qual se atarraxa o parafuso de fixação não componente.

cc) Porca quadrada

Ferragem de rede aérea com uma face quadrada, pelo meio da qual passa um furo roscado.

dd) Sapatilha

Ferragem de linha aérea constituída por uma peça acanalada inteiriça, que acomoda e protege mecanicamente um cabo ou uma alça pré-formada, em uma deflexão.

ee) Sela de cruzeta

Ferragem de linha aérea que apoia uma cruzeta, em um poste de concreto circular.

ff) Suporte de equipamento (em poste)

Ferragem de linha aérea que se fixa em um poste e na qual, por sua vez, é fixado um transformador de distribuição ou, eventualmente, outro equipamento.


gg) Suporte de isolador pilar

Destinado a aumentar a distância entre a cruzeta ou poste e o condutor.

hh) Suporte de seccionadora

Ferragem utilizada para posicionar as chaves face compondo a estrutura.

ii) Suporte para transformador



Ferragem de rede aérea que se fixa rigidamente num poste de madeira, onde é fixado um transformador de distribuição, ou eventualmente outro equipamento.

jj) Suporte tipo L

Ferragem de linha aérea constituída por uma chapa em forma de L, que se fixa rigidamente em torno de uma cruzeta e na qual, por sua vez, é fixada uma chave fusível, para-raios ou outro equipamento.

kk) Suporte tipo T

Ferragem de linha aérea em forma de T, que se fixa rigidamente em um poste e na qual, por sua vez, são fixados, simultaneamente, uma chave fusível e um para-raios ou, eventualmente, outros equipamentos.

ll) Suporte tipo TL

Ferragem de linha aérea em forma combinada de T e L, que se fixa rigidamente em um poste pela extremidade L e, por sua vez, na extremidade T são fixados um ou dois equipamentos.

mm) Suporte tipo Z

Ferragem, em formato “Z”, com a função de fixação de chave fusível e/ou para-raios ao braço tipo “C”.

5.2 Ferragem de linha aérea

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

5.3 Ferragem eletrotécnica

Dispositivo metálico que exerce função mecânica e/ou elétrica numa linha aérea de distribuição de energia elétrica.

NOTA:

V. Alguns tipos de ferragens podem possuir componentes não metálicos.

5.4 Componente

Qualificativo de uma parte de uma ferragem de linha aéreas que pode ser separada facilmente, mas é normalmente fornecida com a ferragem.

5.5 Defeito

Não conformidade a qualquer dos requisitos especificados, classificam-se em crítico, grave e tolerável.

5.5.1 Defeito crítico

Aquele que impede o funcionamento ou o desempenho adequado do produto, proporcionando condições inseguras ou perigosas para o usuário.

5.5.2 Defeito grave

Aquele que pode resultar em falha ou reduzir a utilidade do produto, para o fim a que se destina.

5.5.3 Defeito tolerável


Aquele que não reduz a utilidade do produto para o fim a que se destina ou não influi no uso efetivo ou na operação.

5.6 Integrante

Qualificativo de uma parte de uma ferragem de linha aérea que só pode ser separada desta por destruição da ferragem

5.7 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.

5.8 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.

5.9 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 do serviço



As ferragens eletrotécnicas tratados nesta Especificação Técnica devem ser adequados para operar nas seguintes condições:

- a) Altitude não superior a 1.500 metros acima do nível do mar;
- b) Temperatura:
 - Máxima do ar ambiente: 45 °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) Ambiente marítimo, constantemente exposto a névoa salina.

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:

VI. 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 35 kg (trinta 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:

VII. 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 8158 / ABNT NBR 8159;
 - j) Número e quaisquer outras informações especificadas no Ordem de Compra de Material (OCM).


NOTAS:

- VIII. O fornecedor brasileiro deverá numerar os diversos volumes e anexar à nota fiscal uma relação descritiva (romaneio) do conteúdo de cada volume;
- IX. 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 eletrotécnica de distribuição, 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 eletrotécnica de distribuição, 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.

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:

X. Entende-se por falha da ferragem eletrotécnica:

- A deterioração do composto metálico;
- Falha na fundição;
- Falha na laminação;

- Falha na zincagem.

6.6 Garantia

O período de garantia dos materiais, obedecido ainda o disposto no Ordem de Compra de Material (OCM), será de 18 (dezoito) meses a partir da data de entrada em operação ou 24 (vinte e quatro) meses, a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

Caso as ferragens eletrotécnicas 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 das ferragens eletrotécnica 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

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:

- XI. A critério da Energisa, as ferragens eletrotécnicas poderão ser ensaiadas 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 deve atender à ABNT NBR 6916, para classe FE 42012.

NOTA:

XII. 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.

Sob a ação de cargas dinâmicas, devido às oscilações dos cabos, as ferragens devem suportar a abrasão resultante, sem que ocorra o desacoplamento do conjunto.

7.1.2 Parafusos

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.

7.1.3 Arruelas de pressão

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

7.1.4 Cupilha

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:

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

7.1.5 Tratamento térmico

Os produtos forjados devem sofrer tratamento térmico de normalização. Não é recomendável a realização de outros tratamentos como a têmpera.

7.1.6 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.

7.1.7 Solda

Nas peças em que estiver prevista a aplicação de solda, devem ser atendidas, quando aplicáveis, as exigências das normas técnicas da ABNT. Nos casos omissos, devem ser seguidas as recomendações dos fabricantes das matérias-primas. O cordão de solda deve ser contínuo, sem falhas ou incrustações.

Não é permitido o uso de solda sem adição de material, soldagem por ponto, cordões intermitentes ou o uso de solda branca ou brasagem, salvo quando indicado no desenho padronizado nos anexos desta Especificação.

7.2 Características dimensionais

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

As cupilhas devem ter dimensões conforme estabelecido pela ABNT NBR 9893.

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

7.3 Acabamento

A superfície das ferragens eletrotécnica de distribuição 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°.

Toda soldagem deve ser contínua (cordão), não sendo permitida soldagem por ponto ou intermitente ou solda branca, exceto quando indicado nas padronizações.

7.4 Identificação

As peças componentes dos materiais deverão ser marcadas, conforme indicado nos respectivos desenhos.

NOTA:

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

7.5 Características mecânicas

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.

7.5.1 Resistência à tração, compressão e/ou flexão em peças inteiras

As ferragens devem possuir resistência à tração, compressão e/ou flexão conforme indicado nas respectivas padronizações.

7.5.2 Dureza

As ferragens devem possuir dureza conforme indicado nas respectivas padronizações.

7.5.3 Resistência à torção

Os parafusos, porcas e ferragens com peças roscadas devem possuir resistência à torção conforme indicado na Tabela 2.


7.5.4 Resistência à tração em corpo de prova usinado

As ferragens devem ter os valores de resistência à tração, resistência de escoamento, e/ou alongamento após a ruptura conforme indicado nas respectivas padronizações.

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:

- XVII. 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 5.

8.2.1 Ensaios de tipo (T)

Os ensaios de tipo (T) são os seguintes:

- a) Ensaios mecânicos, conforme item 8.3.3;
 - Ensaio de resistência à tração, compressão e flexão, conforme item 8.3.3.1;
 - Ensaio de resistência ao torque, conforme item 8.3.3.2;
 - Ensaio de tração com cunha, conforme item 8.3.3.3;
 - Ensaio de cisalhamento, conforme item 8.3.3.4;
- b) Ensaio de revestimento de zinco, conforme item 8.3.4;
- c) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme item 8.3.5;
- d) Determinação da composição química, conforme item 8.3.6.

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;
- e) Ensaios mecânicos, conforme item 8.3.3;

- Ensaio de resistência à tração, compressão e flexão, conforme item 8.3.3.1;
 - Ensaio de resistência ao torque, conforme item 8.3.3.2;
 - Ensaio de tração com cunha, conforme item 8.3.3.3;
 - Ensaio de cisalhamento, conforme item 8.3.3.4;
- c) Ensaio de revestimento de zinco, conforme item 8.3.4;
- d) Determinação da composição química, conforme item 8.3.6.

8.2.3 Ensaios especiais (E)

Os ensaios especiais (E) são os seguintes:

- a) Ensaios mecânicos, conforme item 8.3.3;
- Ensaio de resistência à tração, compressão e flexão, conforme item 8.3.3.1;
 - Ensaio de resistência ao torque, conforme item 8.3.3.2;
 - Ensaio de tração com cunha, conforme item 8.3.3.3;
 - Ensaio de cisalhamento, conforme item 8.3.3.4;
- b) Ensaio de revestimento de zinco, conforme item 8.3.4;
- c) Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina, conforme item 8.3.5;
- d) Determinação da composição química, conforme item 8.3.6;
- e) Ensaio de partículas magnéticas, conforme item 8.3.7;
- f) Ensaio de radiografia por raios x, conforme item 8.3.8;
- g) Ensaio de líquidos penetrantes, conforme item 8.3.9;

- h) Ensaio de ultrassom, conforme item 8.3.10;
- i) Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, conforme item 8.3.11.

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) Acondicionamento, conforme item 6.5;
- c) Identificação, conforme item 7.4.

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.

8.3.3 Ensaios mecânicos

Para a realização dos ensaios, a montagem das ferragens eletrotécnica de distribuição e a aplicação do esforço devem obedecer aos detalhes para execução dos ensaios apresentados nos desenhos do item 15.

8.3.3.1 Ensaio de resistência à tração, compressão e flexão



O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 8158.

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

8.3.3.2 Ensaio de resistência ao torque

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 8158.

Constitui falha se a amostra:

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

8.3.3.3 Ensaio de tração com cunha

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ABNT NBR 8855.

Constitui falha se a amostra:

- a) Os valores mínimos de tração de ruptura não forem atendidos; e/ou
- b) Houver ocorrência de ruptura do parafuso na junção entre a cabeça e o corpo do parafuso.


8.3.3.4 Ensaio de cisalhamento

O ensaio deve ser executado conforme procedimentos da ASTM F606.

Constitui falha se a amostra não suportar os esforços de ruptura especificados.

8.3.4 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.

8.3.5 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:

- XVIII. 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.

8.3.6 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:

XIX. 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.

8.3.7 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.

8.3.8 Ensaio de radiografias por raios X

O ensaio deve ser realizado conforme a:

- 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.

8.3.9 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.

8.3.10 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.

8.3.11 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:

XX. 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 8158.

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
14/10/2019	1.0	<ul style="list-style-type: none">Esta 1ª edição cancela e substitui a Norma de Distribuição Unificada (NDU) 010, Classe 30, a qual foi tecnicamente revisada.
01/06/2022	2.0	<ul style="list-style-type: none">Correção das informações dos ensaios de tipo e ensaios especiais;Inclusão das informações sobre as cupilhas para pinos ou parafusos de articulação;Unificação das tabelas 3 e 4;Inclusão dos desenhos:<ul style="list-style-type: none">Adaptador peso para cartucho;

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
		<ul style="list-style-type: none"> ○ Afastador de isolador pilar 320 mm; ○ Armação secundária - 2 (dois) estribo; ○ Chapa de âncora para estai (alternativas 2 e 3); ○ Parafuso de cabeça sextavada; ○ Pino para isolador tipo rosca interna; ○ Suporte de seccionadora tipo faca - 45°; ○ Suporte para transformador monofásico de distribuição. ● Retirada dos desenhos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Suporte de seccionadora tipo by-pass; ● Inclusão dos Anexos 1 e 2.

13 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entra em vigor na data de 01/10/2022 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)
M10 x 1,50	3,0	3,6
M12 x 1,75	5,0	6,0
M16 x 2,00	8,0	9,6
M20 x 2,50	20,0	22,0

TABELA 3 - Planos de amostragem e critério de aceitação para ensaios de recebimento

Tamanho do lote	• Verificação dimensional.			• Inspeção geral.			• Ensaios mecânicos.			• Composição química; • Névoa salina; • Revestimento de zinco.		
	Amostragem normal e simples Nível de inspeção I NQA 1,5 %			Amostragem normal e simples Nível de inspeção I NQA 4,0 %			Amostragem normal e simples Nível de inspeção S3 NQA 1,5 %			Amostragem normal e simples Nível de inspeção S3 NQA 4,0 %		
	Tam.	Ac	Re	Tam.	Ac	Re	Tam.	Ac	Re	Tam.	Ac	Re
Até 90	8	0	1	3	0	1	8	0	1	3	0	1
91 a 150	8	0	1	13	1	2	8	0	1	3	0	1
151 a 280	8	0	1	13	1	2	8	0	1	13	1	2
281 a 500	32	1	2	20	2	3	8	0	1	13	1	2
501 a 1.200	32	1	2	32	3	4	8	0	1	13	1	2

Legenda:

Tam. - Tamanho da amostragem.

Ac - número de aceitação;

Re - número de rejeição.

TABELA 4 - Aplicabilidade dos ensaios

Produto	Inspeção geral	Verificação dimensional	Tração/compressão	Flexão	Torque	Tração com cunha	Cisalhamento	Revestimento de zinco	Corrosão por exposição à névoa salina	Composição química	Partículas magnéticas	Radiografia por raios X	Líquido penetrante	Ultrassom	Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre
	8.3.1	8.3.2	8.3.3.1	8.3.3.1	8.3.3.2	8.3.3.3	8.3.3.4	8.3.4	8.3.5	8.3.6	8.3.7	8.3.8	8.3.9	8.3.10	8.3.11
Abraçadeira metálica	RE	RE	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Adaptador peso para cartucho	RE	RE	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Afastador de armação secundária	RE	RE	T/RE	N/A	N/A	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Afastador de braço tipo L	RE	RE	T/RE	N/A	N/A	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Afastador de isolador pilar (todos)	RE	RE	T/RE	N/A	N/A	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Armação secundária (todos)	RE	RE	T/RE	N/A	N/A	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Arruela espaçadora lisa	RE	RE	N/A	N/A	T/RE	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Arruela quadrada	RE	RE	N/A	N/A	T/RE	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Braço tipo C	RE	RE	T/RE	N/A	T/RE	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Braço tipo J	RE	RE	T/RE	N/A	T/RE	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Braço tipo L	RE	RE	T/RE	N/A	T/RE	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Cantoneira auxiliar de abas retas	RE	RE	T/RE	N/A	T/RE	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E

Produto	Inspecção geral	Verificação dimensional	Tração/compressão	Flexão	Torque	Tração com cunha	Cisalhamento	Revestimento de zinco	Corrosão por exposição à névoa salina	Composição química	Partículas magnéticas	Radiografia por raios X	Líquido penetrante	Ultrassom	Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre
	8.3.1	8.3.2	8.3.3.1	8.3.3.1	8.3.3.2	8.3.3.3	8.3.3.4	8.3.4	8.3.5	8.3.6	8.3.7	8.3.8	8.3.9	8.3.10	8.3.11
Chapa de âncora para estai	RE	RE	T/RE	N/A	N/A	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Chapa de estai	RE	RE	T/RE	N/A	N/A	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Cinta para poste (todos)	RE	RE	T/RE	N/A	T/RE	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Estribo para braço tipo L	RE	RE	T/RE	N/A	N/A	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Fixador de perfil U	RE	RE	T/RE	N/A	T/RE	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Gancho-olhal	RE	RE	T/RE	N/A	N/A	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Haste de âncora para estai	RE	RE	T/RE	N/A	T/RE	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Manilha sapatilha	RE	RE	T/RE	N/A	N/A	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Manilha torcida	RE	RE	T/RE	N/A	N/A	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Mão-francesa (todos)	RE	RE	T/RE	N/A	N/A	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Olhal para parafuso	RE	RE	T/RE	N/A	N/A	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Parafusos (todos)	RE	RE	T/RE	N/A	T/RE	T/RE	T/RE	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Perfil U	RE	RE	T/RE	N/A	N/A	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Pino para isolador (todos)	RE	RE	T/RE	N/A	T/RE	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E

Produto	Inspecção geral	Verificação dimensional	Tração/compressão	Flexão	Torque	Tração com cunha	Cisalhamento	Revestimento de zinco	Corrosão por exposição à névoa salina	Composição química	Partículas magnéticas	Radiografia por raios X	Líquido penetrante	Ultrassom	Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre
	8.3.1	8.3.2	8.3.3.1	8.3.3.1	8.3.3.2	8.3.3.3	8.3.3.4	8.3.4	8.3.5	8.3.6	8.3.7	8.3.8	8.3.9	8.3.10	8.3.11
Porca olhal	RE	RE	T/RE	N/A	N/A	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Porca quadrada	RE	RE	T/RE	N/A	T/RE	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Sapatilha	RE	RE	T/RE	N/A	N/A	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Sela para cruzeta (Todos)	RE	RE	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Suporte afastador horizontal	RE	RE	T/RE	N/A	T/RE	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Suporte de isolador pilar	RE	RE	T/RE	N/A	N/A	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Suporte de seccionadora (todos)	RE	RE	T/RE	N/A	T/RE	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Suporte para transformador (todos)	RE	RE	T/RE	N/A	T/RE	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Suporte tipo L para cruzetas	RE	RE	T/RE	N/A	N/A	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Suporte tipo L para topo de poste	RE	RE	T/RE	N/A	T/RE	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Suporte tipo T	RE	RE	T/RE	N/A	T/RE	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Suporte tipo TL	RE	RE	T/RE	N/A	T/RE	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E
Suporte tipo Z	RE	RE	T/RE	N/A	T/RE	N/A	N/A	T/RE	T / E	T/RE	E	E	E	E	E



Legenda:

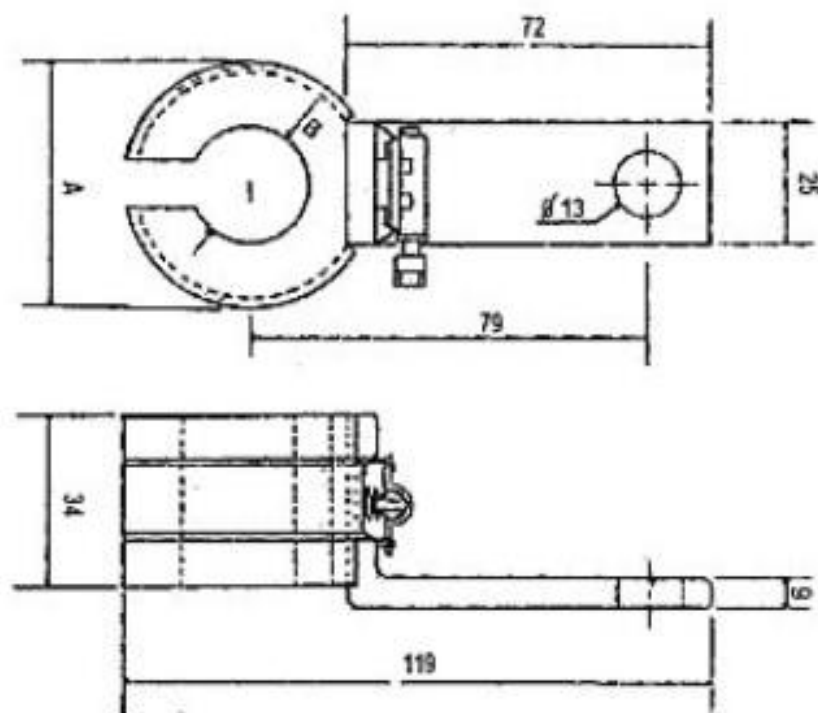
T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

E - Ensaio especial.

15 DESENHOS

DESENHO 1 - Abraçadeira metálica para terminal polimérico



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

Código Energisa	Diâmetro condutor	Dimensões	
		A	B
	(mm)	(mm)	
92126	20 a 30	50	23
92127	30 a 40	57	35
92128	40 a 50	67	45
92129	50 a 60		

1) Material

- a) Corpo: aço-carbono ABNT 1020 ou aço inoxidável;
- b) Suporte: Borracha EPDM, preta condutiva, dureza 70 ± 5 Shore A.

2) Acabamento

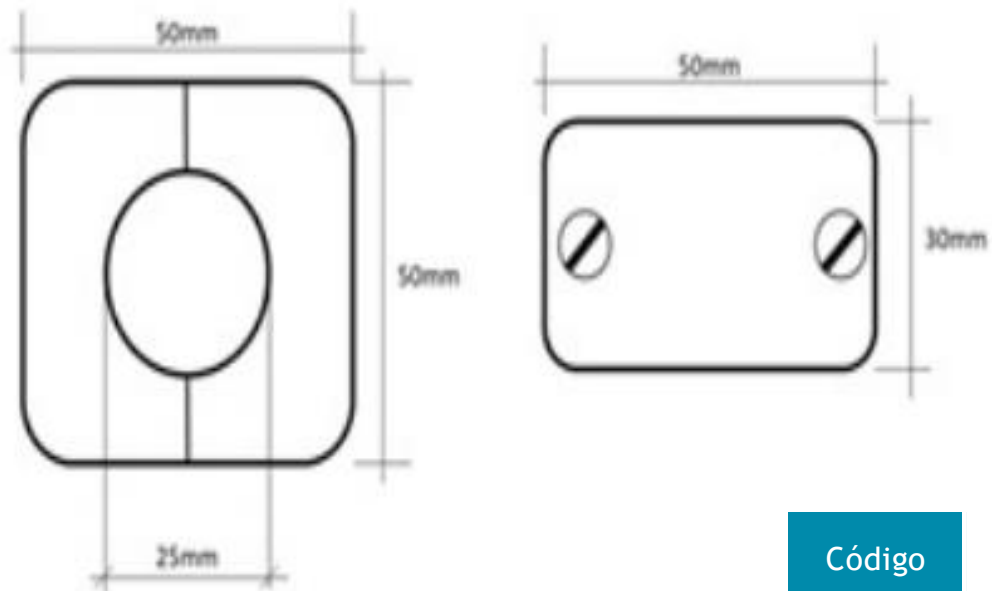
Quando confeccionada em aço-carbono, a mesma deverá ser galvanizada pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

DESENHO 2 - Adaptador peso para cartucho



Código
Energisa

691816

NOTA:

II. Todas as cotas em milímetros (mm).

1) Material

Peça de aço-carbono 1010 a 1020.

2) Acabamento

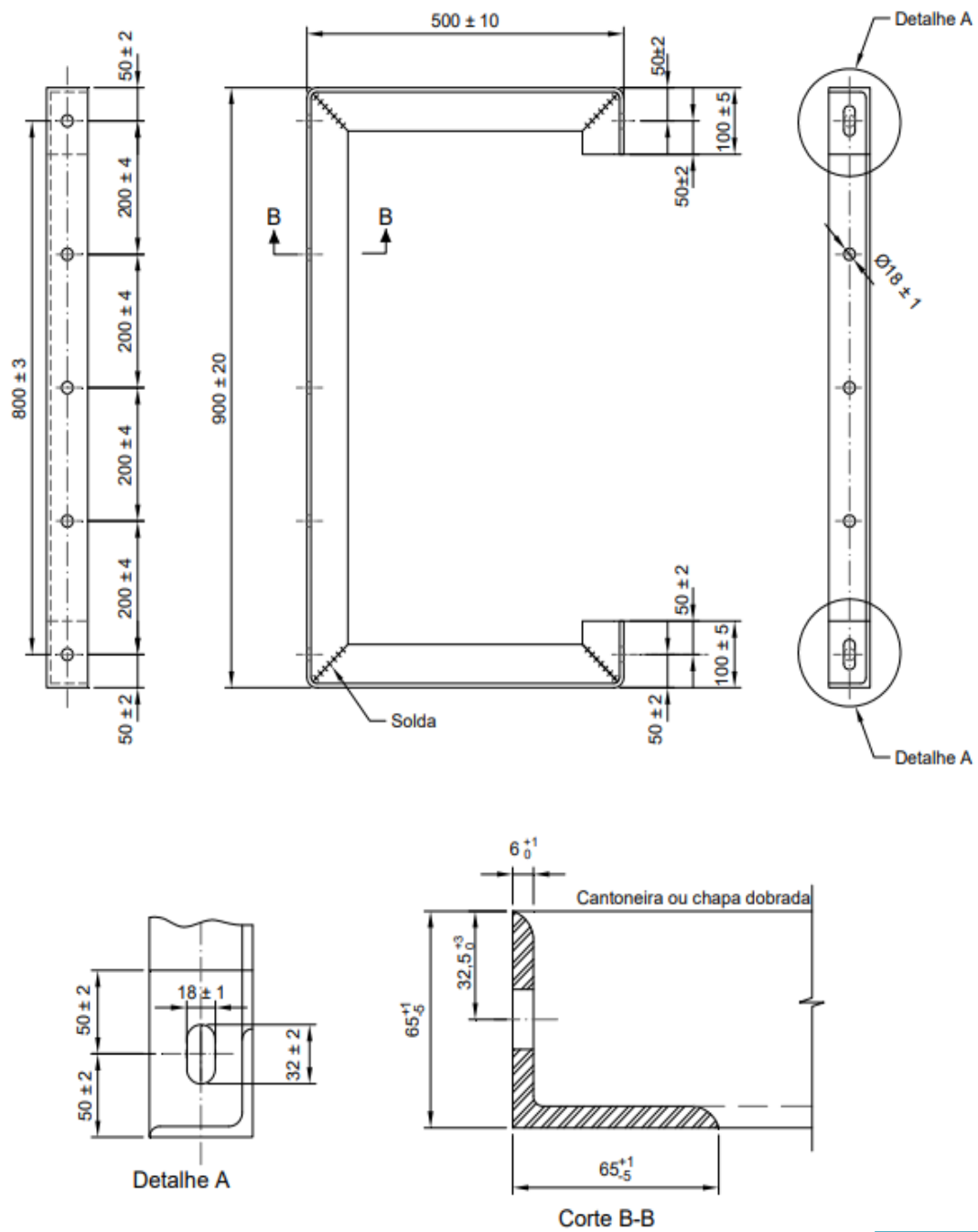
Galvanização pelo processo de imersão a quente, de acordo com a ABNT NBR 6323 ou ASTM A153.

3) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

DESENHO 3 - Afastador de armação secundária



NOTA:

I. Todas as cotas em milímetros (mm).

1) Material

Código
Energisa

90229

Chapa dobrada de aço-carbono 1010 a 1020 ou perfil L de 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 afastador, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços mínimos, quando ensaiado de acordo com a figura abaixo:

a) Esforço horizontal (H)

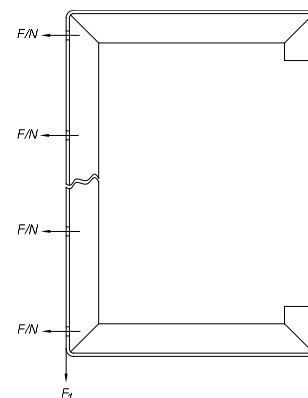
- $F = 500$ daN, sem deformação permanente;
- $F = 600$ daN, sem ruptura;

b) Esforço vertical (V)

- $F1 = 180$ daN com flecha residual máxima de 10 mm;
- $F1 = 200$ daN, sem ruptura.

c) Esforço transversal (T)

- $T = 100$ daN;
- $T = 140$ daN, sem deformação permanente;



NOTA:

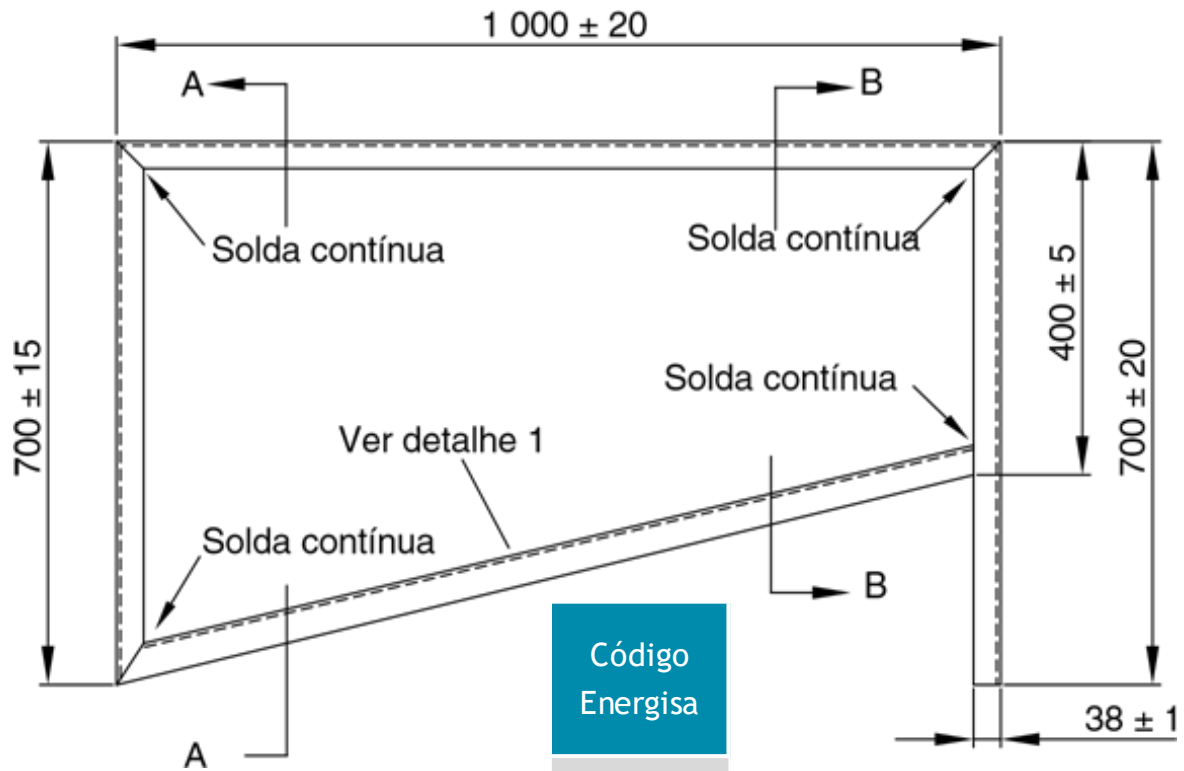
- II. Os esforços horizontais e verticais não podem ser aplicados simultaneamente.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

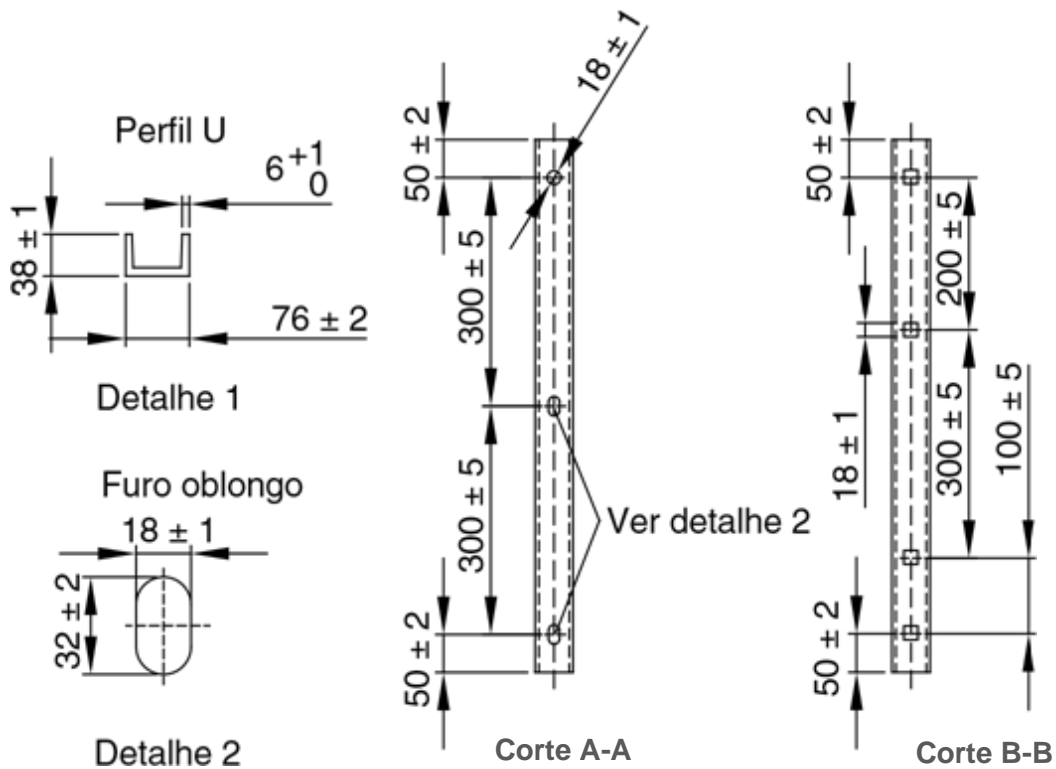
- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação.

DESENHO 4 - Afastador de braço tipo L



Código Energisa

90700



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

1) Material

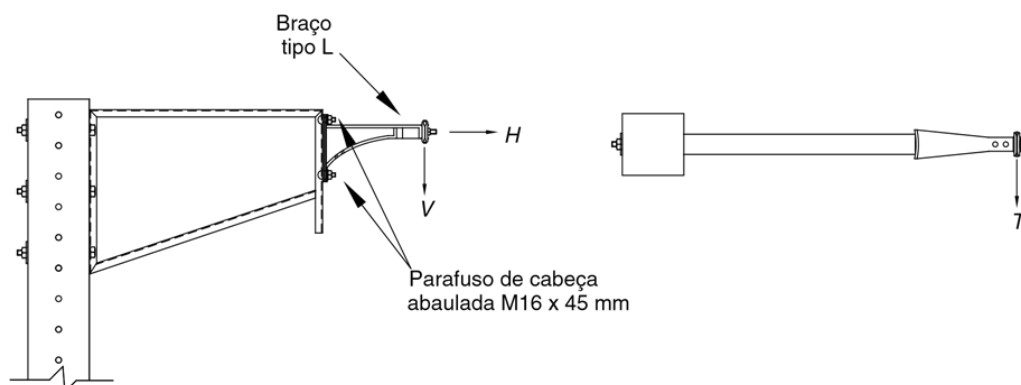
Perfil U de aço-carbono grau MR 250.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O afastador de braço tipo L, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços, quando ensaiado acordo com a Figura abaixo:



a) Esforço vertical (V)

- V = 500 daN;
- V = 700 daN, sem deformação permanente;
- V = 1.000 daN, sem apresentar ruptura.

b) Esforço horizontal (H)

- H = 800 daN;
- H = 1.120 daN, sem deformação permanente;

- $H = 1.600$ daN, sem apresentar ruptura.

c) Esforço transversal (T)

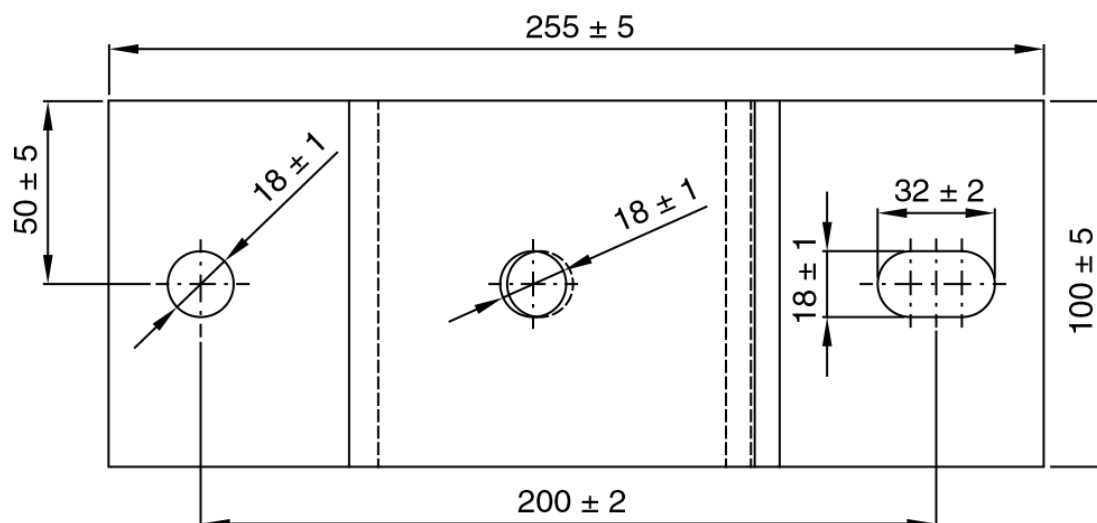
- $T = 100$ daN;
- $T = 140$ daN, sem deformação permanente;
- $T = 200$ daN, sem apresentar ruptura.

4) Identificação

Devem ser gravados na peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

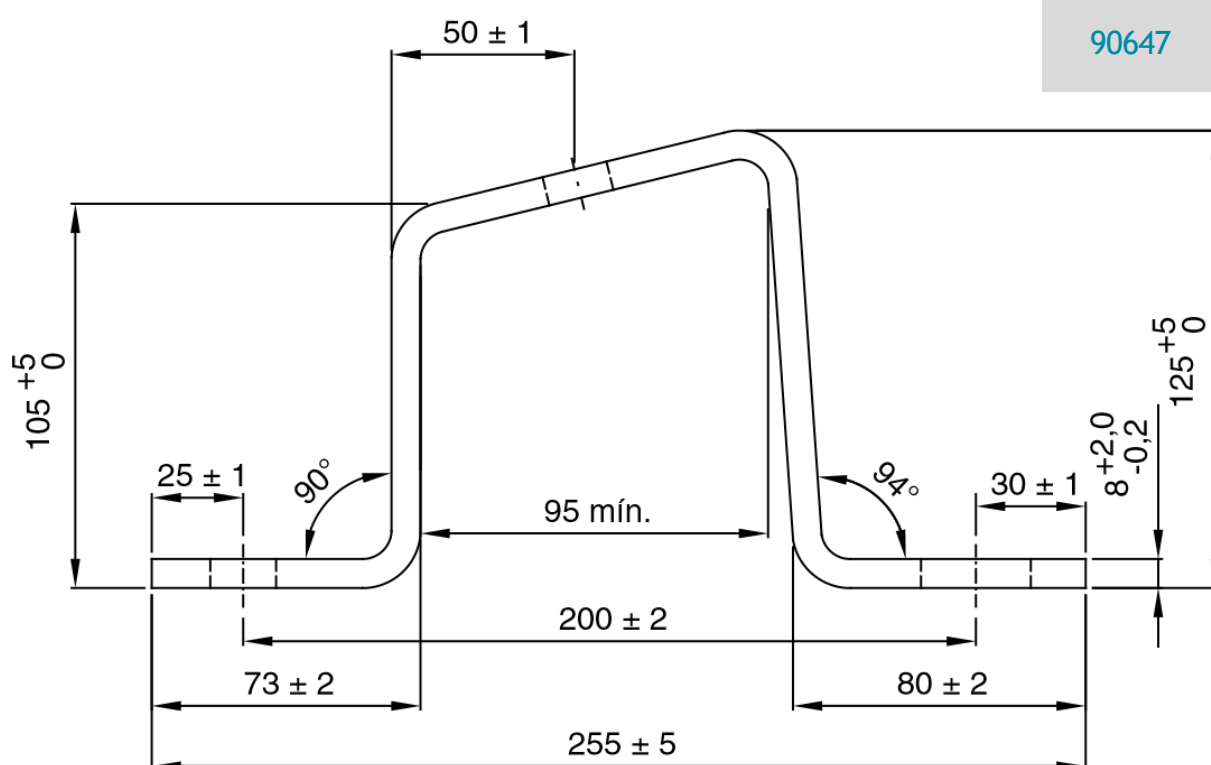
- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação.

DESENHO 5 - Afastador de isolador pilar 255 mm



Código
Energisa

90647



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

1) Material

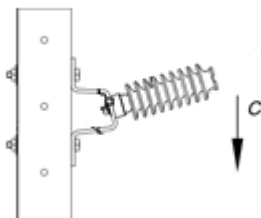
Aço-carbono 1010 a 1020.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O afastador corretamente fixado e com isolador tipo pilar instalado deve suportar os seguintes esforços mínimos, quando ensaiado:



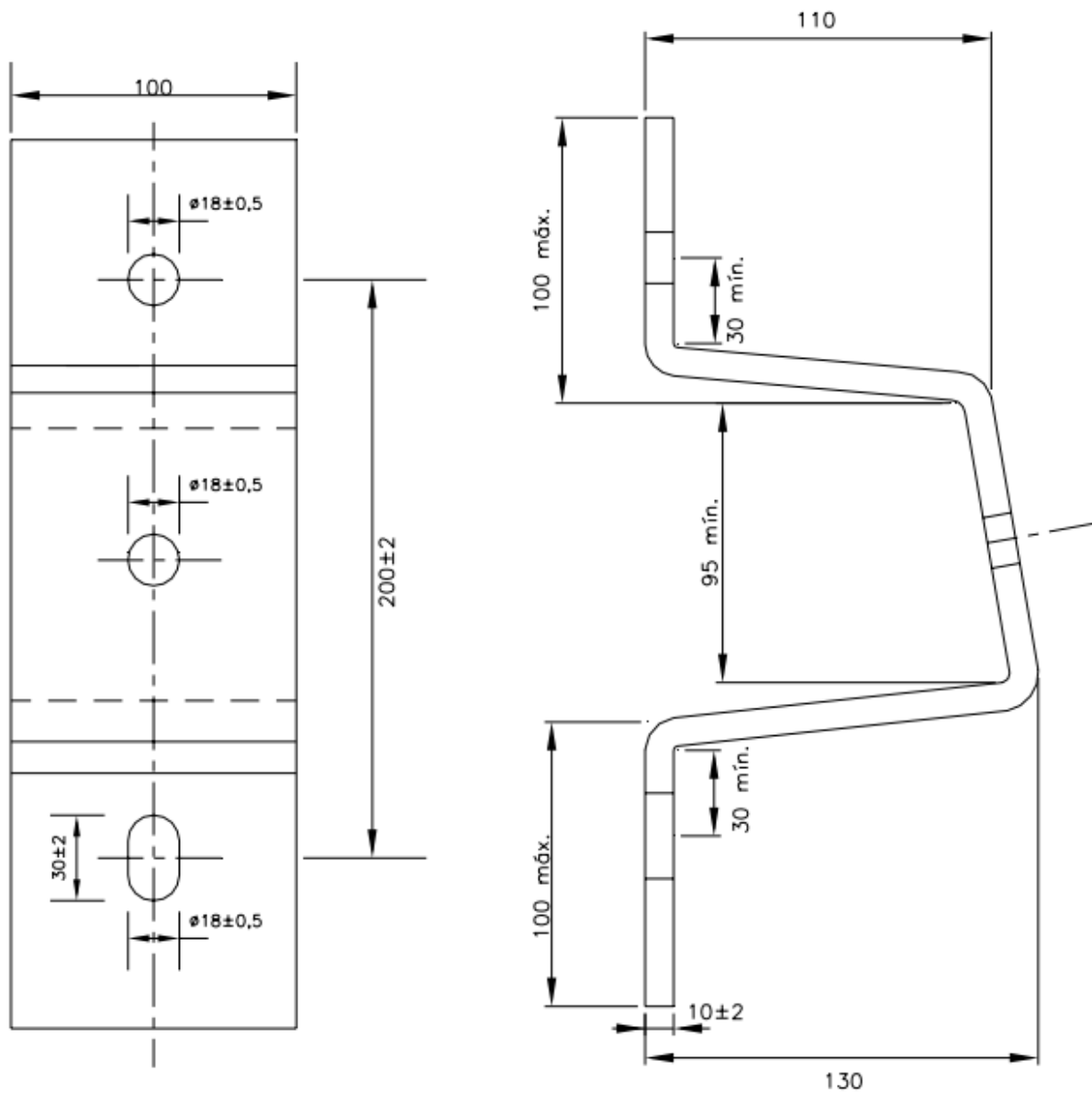
- $F = 320$ daN;
- $F = 450$ daN, sem deformação permanente;
- $F = 640$ daN, sem ruptura.

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.

DESENHO 6 - Afastador de isolador pilar 320 mm



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

1) Material

Aço-carbono 1010 a 1020.

2) Acabamento

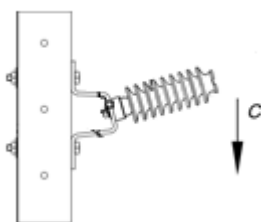
Código
Energisa

90648

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

3) Característica mecânica

O afastador corretamente fixado e com isolador tipo pilar instalado deve suportar os seguintes esforços mínimos, quando ensaiado:



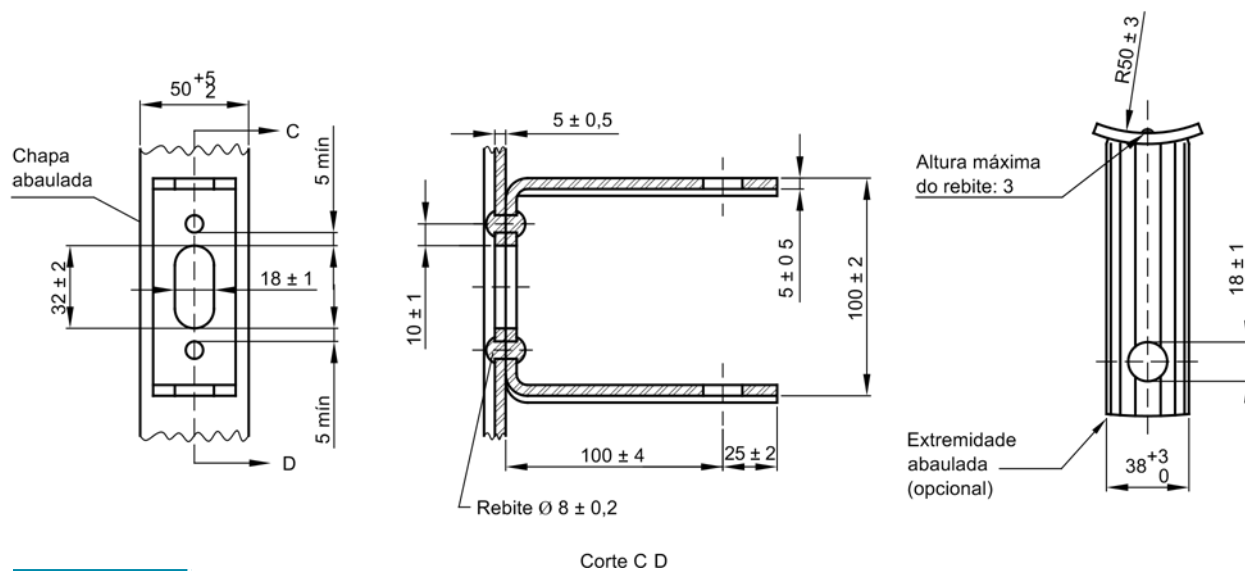
- $F = 320 \text{ daN}$;
- $F = 450 \text{ daN}$, sem deformação permanente;
- $F = 640 \text{ daN}$, sem ruptura.

4) Identificação

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

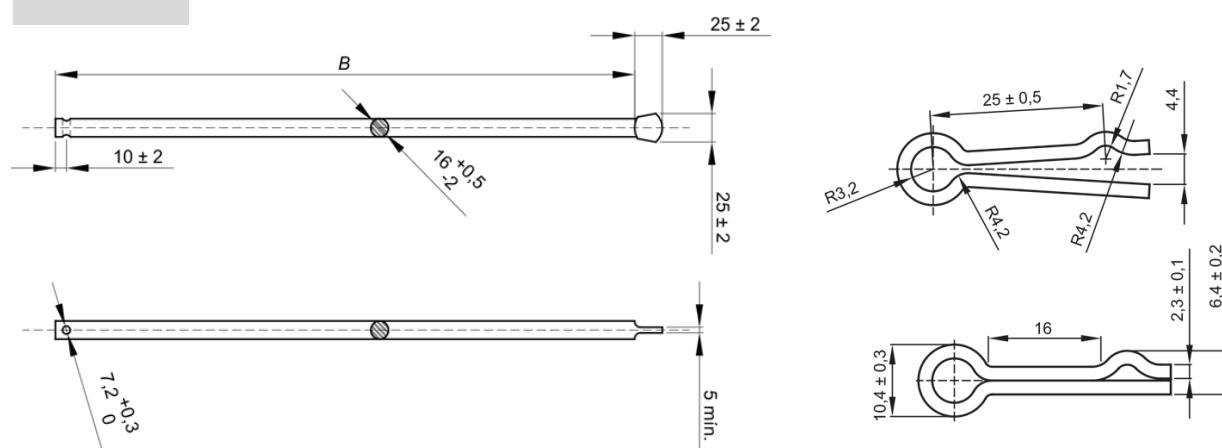
- c) Nome ou marca do fabricante;
- d) Mês e ano de fabricação.

DESENHO 7 - Armação secundária - 1 (um) estribo



Código
Energisa

90393



NOTAS:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm);
- II. As extremidades do estribo podem ser com corte reto, sem o raio de curvatura.

- III. As partes superior e inferior da armação podem ser planas, ou seja, sem abaulamento, desde que atendam aos esforços especificados. A base do estribo e a base de fixação no poste devem ser abauladas;
- IV. A fixação do estribo na base pode ser feita de outra forma, desde que atenda aos esforços especificados.

1) Material

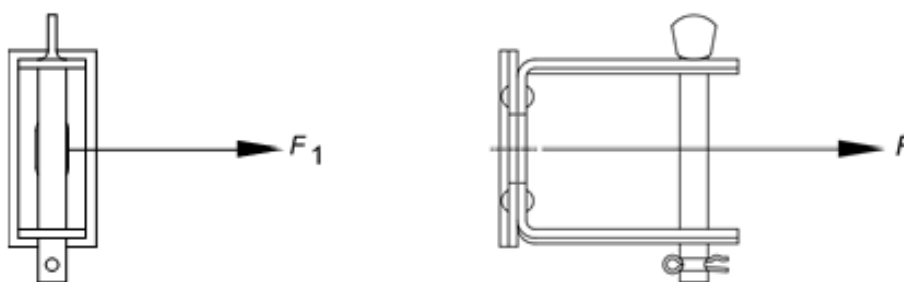
- a) O corpo de armação e haste: Aço-carbono 1010 a 1020.
- b) Cupilha: Bronze, latão ou aço inoxidável.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

Armação secundária corretamente instalada com isolador tipo roldana ou peça rígida, geometricamente equivalente, deve suportar os seguintes esforços mínimos quando ensaiadas:



NOTA:

- V. Os esforços F e F_1 são aplicados separadamente.
- a) Esforço F
- $F = 800$ daN, sem deformação permanente;

- $F = 1.000 \text{ daN}$, sem ruptura.

b) Esforço F1

- $F1 = 380 \text{ daN}$ com flecha residual máxima de 5 mm;
- $F1 = 480 \text{ daN}$, sem ruptura.

4) Identificação

Devem ser gravados na peça de forma visível e indelével:

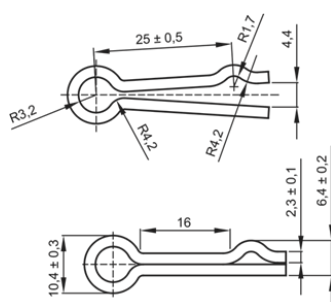
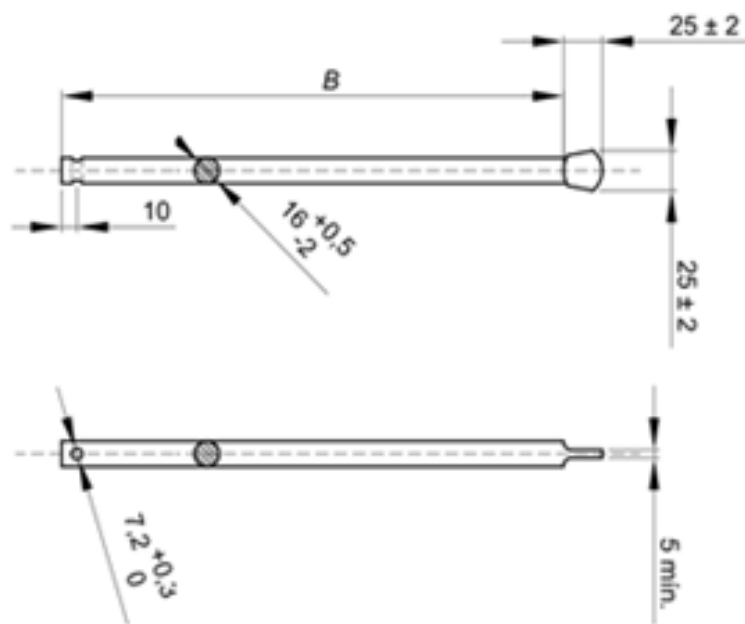
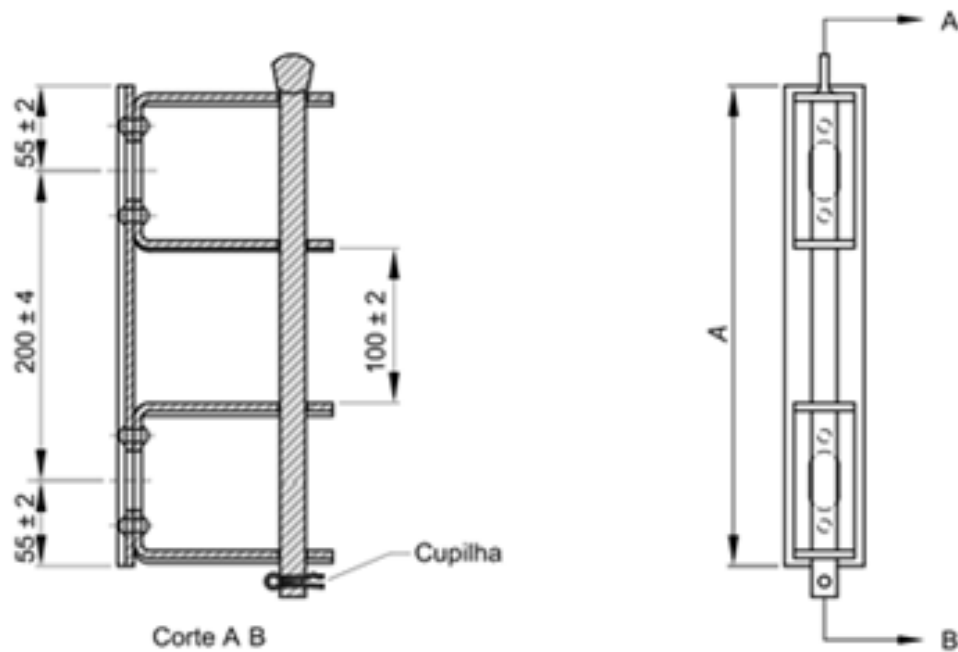
a) Na armação secundária:

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

b) Na haste:

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

DESENHO 8 - Armação secundária - 2 (dois) estribo



Código
Energisa

92017

NOTAS:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm);
- II. As extremidades do estribo podem ser com corte reto, sem o raio de curvatura;
- III. As partes superior e inferior da armação podem ser planas, ou seja, sem abaulamento, desde que atendam aos esforços especificados. A base do estribo e a base de fixação no poste devem ser abauladas;
- IV. A fixação do estribo na base pode ser feita de outra forma, desde que atenda aos esforços especificados.

1) Material

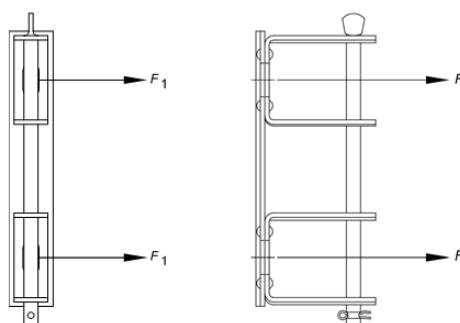
- a) O corpo de armação e haste: Aço-carbono 1010 a 1020.
- b) Cupilha: Bronze, latão ou aço inoxidável.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

Armação secundária corretamente instalada com isolador tipo roldana ou peça rígida, geometricamente equivalente, deve suportar os seguintes esforços mínimos quando ensaiadas:



NOTA:

V. Os esforços F e F1 são aplicados separadamente.

a) Esforço F

- F = 800 daN, sem deformação permanente;
- F = 1.000 daN, sem ruptura.

b) Esforço F1

- F1 = 380 daN com flecha residual máxima de 5 mm;
- F1 = 480 daN, sem ruptura.

4) Identificação

Devem ser gravados na peça de forma visível e indelével:

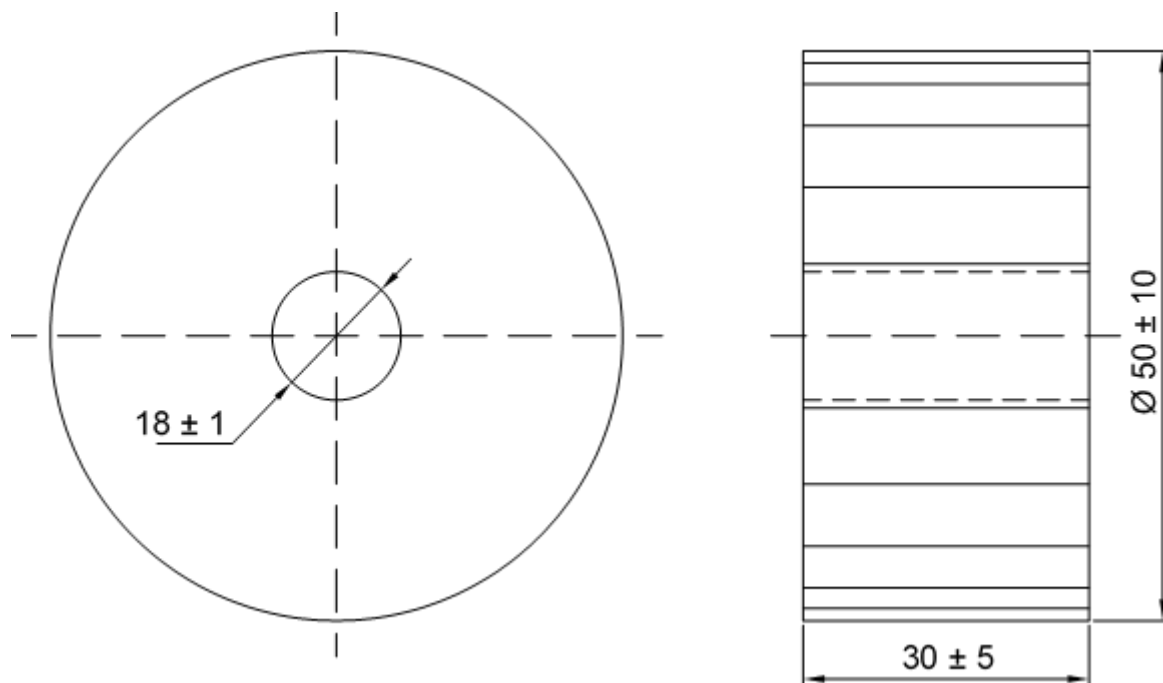
a) Na armação secundária:

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

b) Na haste:

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

DESENHO 9 - Arruela espaçadora lisa



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

1) Material

Ferro fundido maleável ou nodular.

2) Acabamento

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

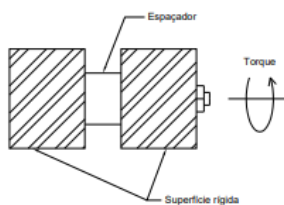
3) Característica mecânica

Arruela espaçadora lisa corretamente instalada entre duas superfícies rígidas de concreto ou metálicas, presas por parafusos que o atravessam, não deve apresentar deformação

Código
Energisa

90893

permanente ou ruptura, quando aplicado na porca do parafuso um torque de 8,0 daN.m, no mínimo.

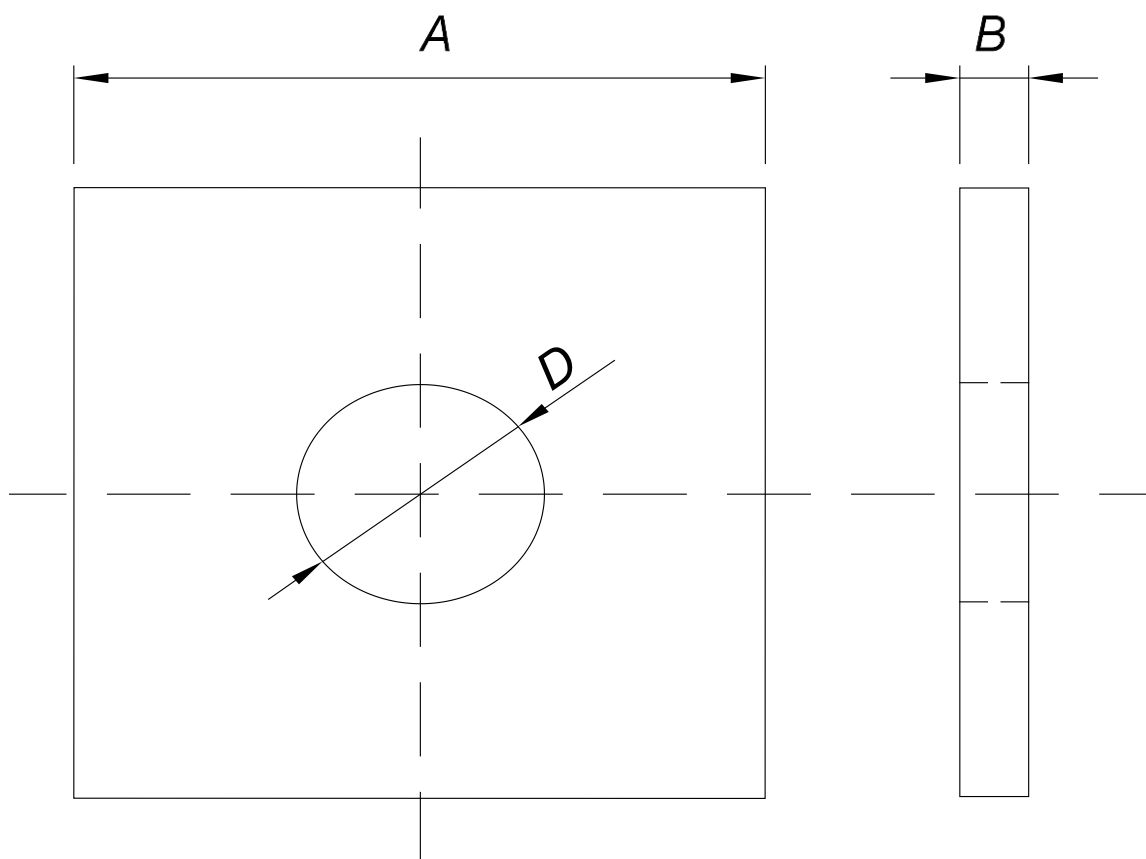


4) Identificação

Devem ser gravados na peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

DESENHO 10 - Arruela quadrada



Código Energisa	Dimensões		
	A	B ($\pm 0,4$)	D ($\pm 1,0$)
	(mm)		
90535	32	3,0	14,0
90389	38	3,0	18,0

1) Material

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

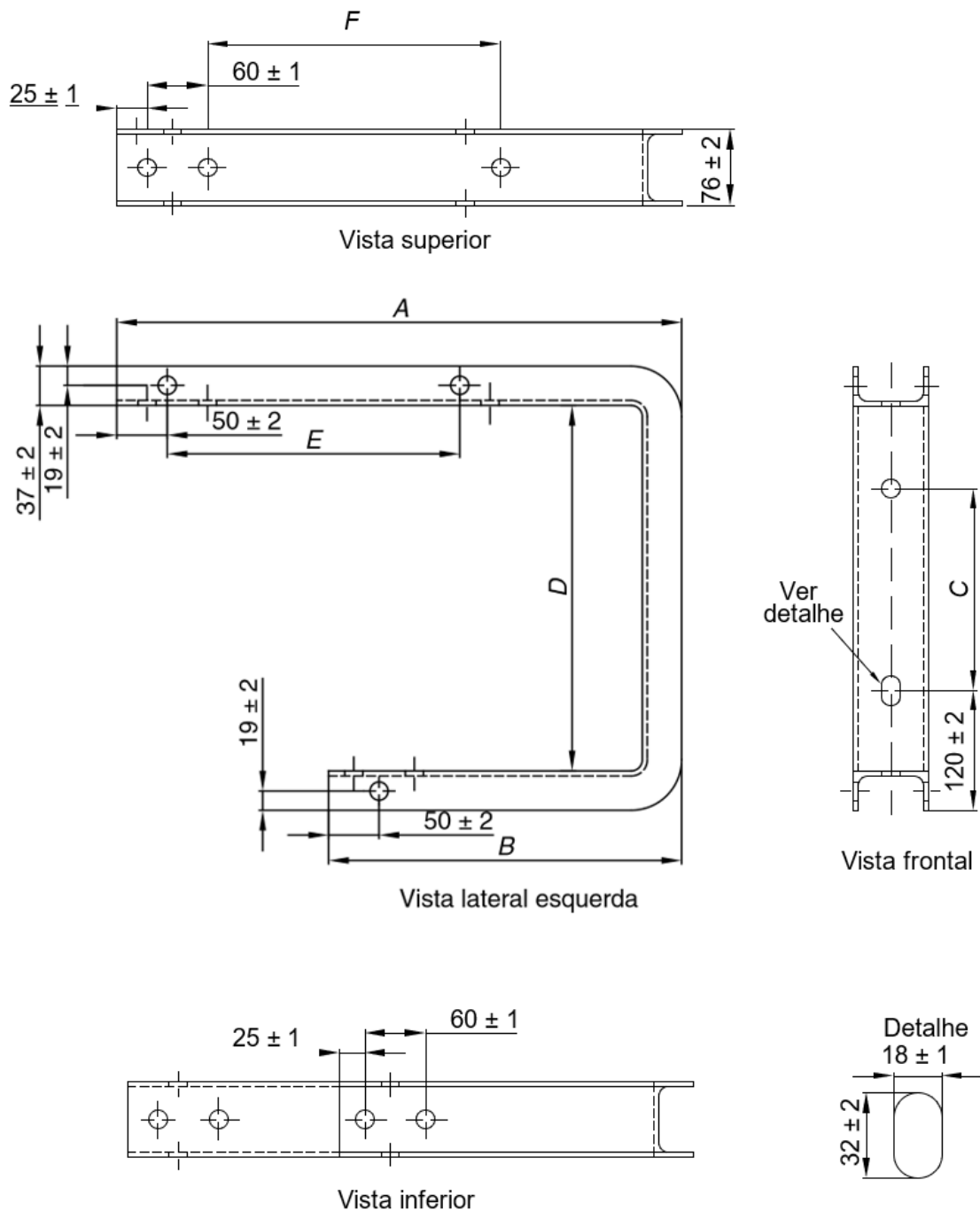
A arruela corretamente colocada em um parafuso, entre a porca e uma superfície rígida, não pode apresentar deformação permanente ou ruptura, quando aplicado na porca do parafuso um torque de 8,0 daN.m.

4) Identificação

Devem ser gravados na peça de forma visível e indelével:

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

DESENHO 11 - Braço tipo C



NOTAS:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).
- II. Todos os furos têm diâmetro de (18 ± 1) mm.

Código Energisa	Classe de tensão	Dimensões					
		A (± 10)	B (± 5)	C (± 5)	D (± 5)	E (± 5)	F (± 5)
	(kV)	(mm)					
90542	15,0	580	365	200	362	300	290
90543	24,2 / 36,2	650	470	300	505	330	320

1) Material

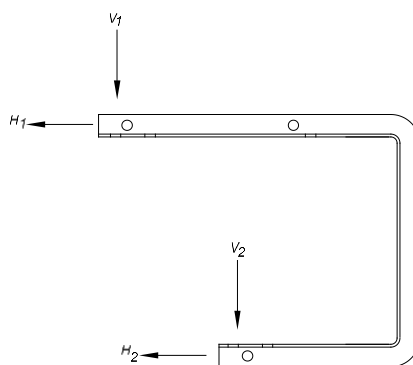
Chapa dobrada de aço-carbono 1010 a 1020 ou perfil U de aço-carbono grau MR 250.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O braço tipo C, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços, quando ensaiado de acordo com o desenho:



NOTA:

III. Os esforços de mesma direção e mesmo sentido são aplicados simultaneamente.

a) Esforço vertical (V) - V1

- V1 = 200 daN;
- V1 = 280 daN, sem deformação permanente;

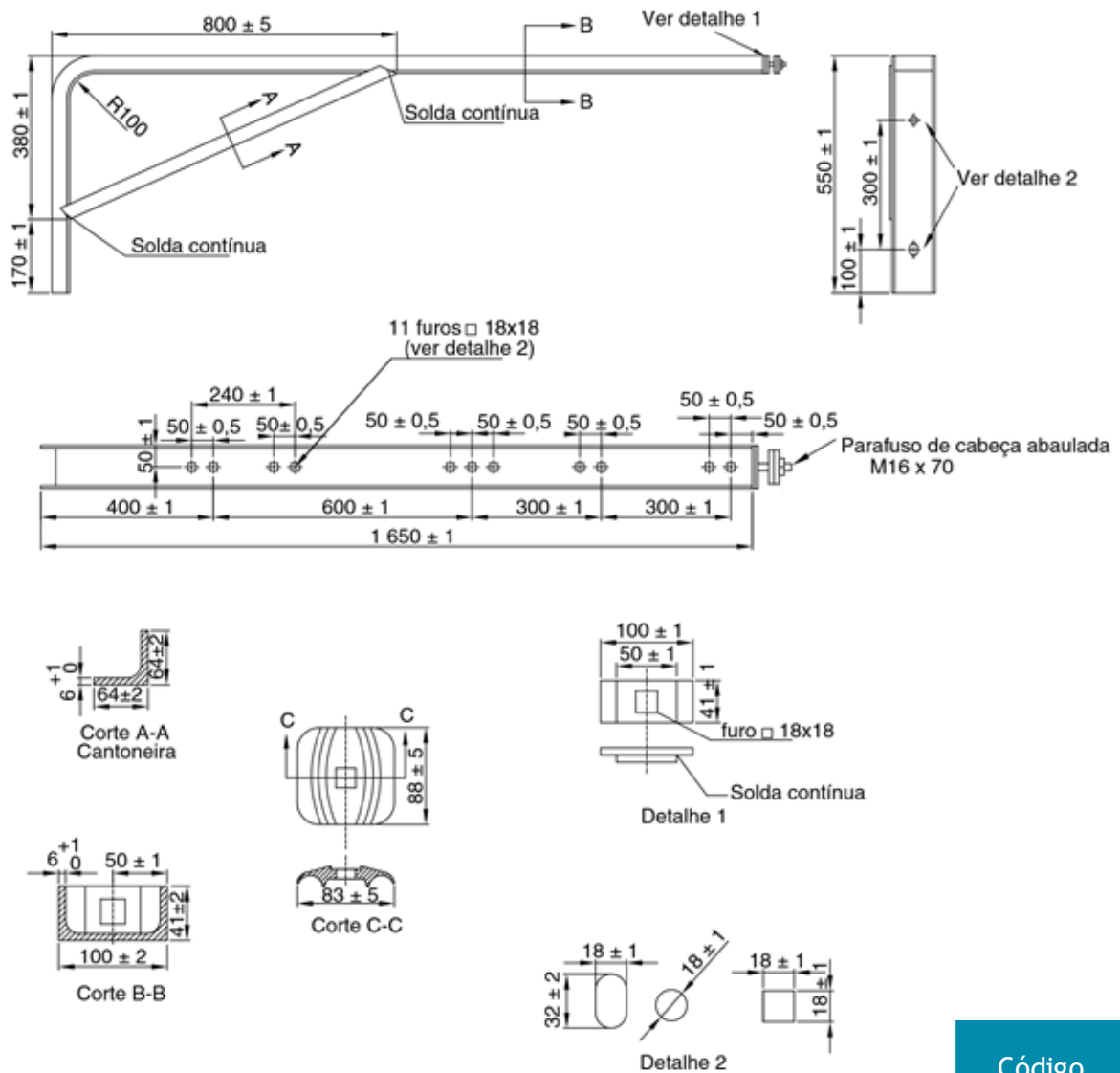
- $V1 = 400 \text{ daN}$, sem apresentar ruptura.
- b) Esforço vertical (V) - V2
- $V2 = 100 \text{ daN}$;
 - $V2 = 140 \text{ daN}$, sem deformação permanente;
 - $V2 = 200 \text{ daN}$, sem apresentar ruptura.
- c) Esforço horizontal (H) - H1
- $H1 = 300 \text{ daN}$;
 - $H1 = 420 \text{ daN}$, sem deformação permanente;
 - $H1 = 600 \text{ daN}$, sem apresentar ruptura.
- d) Esforço horizontal (H) - H2
- $H2 = 150 \text{ daN}$;
 - $H2 = 210 \text{ daN}$, sem deformação permanente;
 - $H2 = 300 \text{ daN}$, sem apresentar ruptura.
- e) Esforço transversal (T)
- $T = 100 \text{ daN}$;
 - $T = 140 \text{ daN}$, sem deformação permanente;
 - $T = 200 \text{ daN}$, sem apresentar ruptura.

4) Identificação

Devem ser gravados na peça de forma visível e indelével:

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

DESENHO 12 - Braço tipo J



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

1) Material

Perfil U de aço-carbono grau MR 250.

2) Acabamento

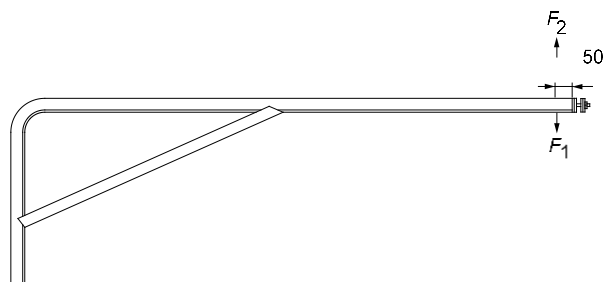
Código
Energisa

90536

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

3) Característica mecânica

O suporte afastador horizontal, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços, quando ensaiado:



a) Esforço vertical (F):

- $F = 300$ daN, com flecha máxima de 60 mm e flecha residual máxima de 10 mm;
- $F = 500$ daN, com flecha máxima de 120 mm e flecha residual máxima de 30 mm.

b) Esforço transversal (T):

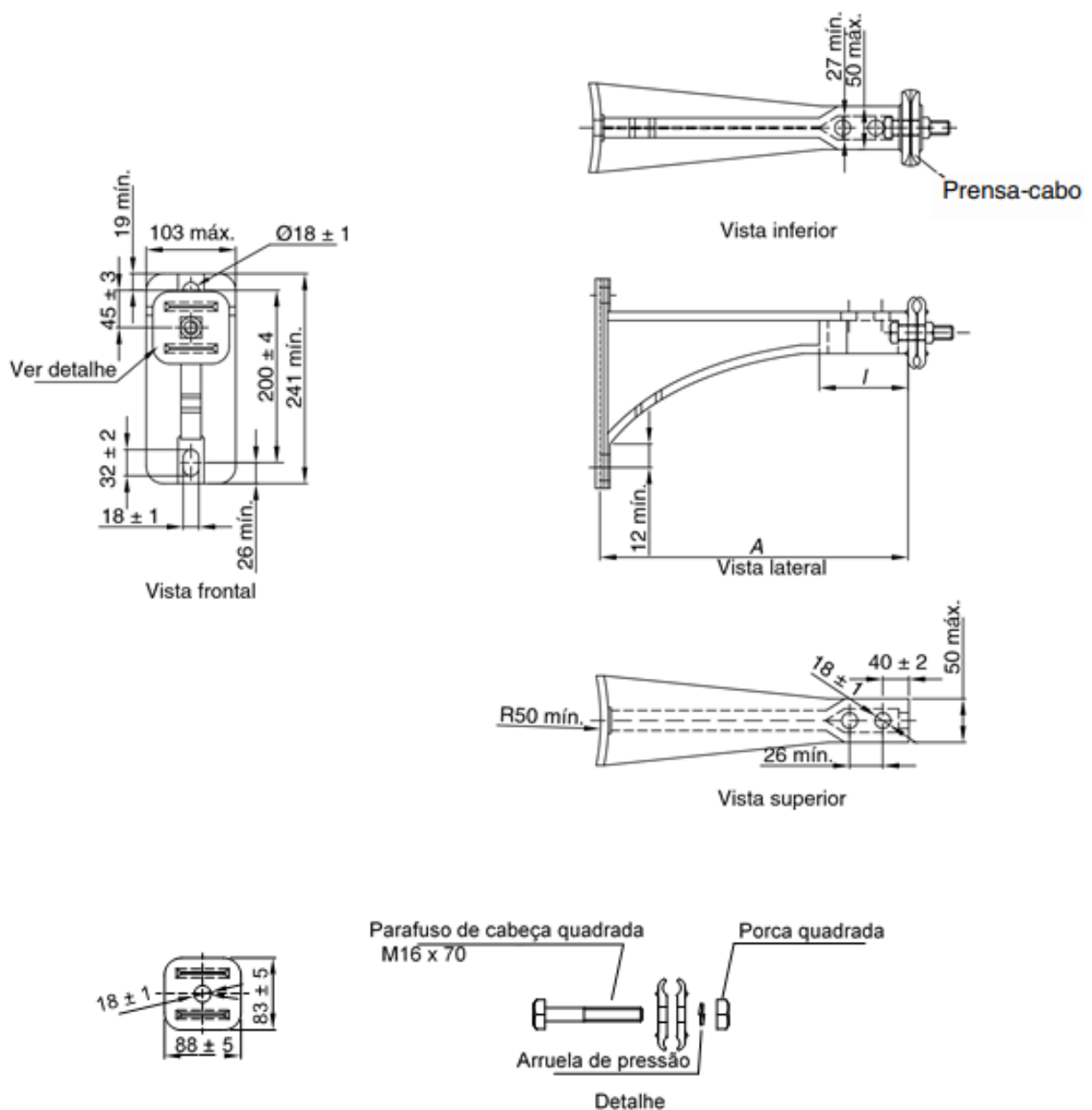
- $T = 100$ daN;
- $T = 140$ daN, sem deformação permanente;
- $T = 200$ daN, sem apresentar ruptura.

4) Identificação

Devem ser gravados na peça de forma visível e indelével:

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

DESENHO 13 - Braço tipo L



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).
- II. O braço tipo L deve ser fornecido com o prensa-cabo montado;
- III. O prensa-cabo deve ter:

- Dois leitos para acomodar, de um lado, cabos mensageiros de 6 mm a 8 mm de diâmetro e, de outro, cabos mensageiros de 8 mm a 10 mm de diâmetro;
- Nervuras internas ou um dispositivo equivalente para travamento das partes que o formam, de modo a evitar o giro de uma parte sobre a outra ao aplicar o torque no parafuso;
- Cantos arredondados e ressaltos adequados na parte externa, próximo às suas bordas, a fim de permitir suave deslizamento das carretilhas utilizadas no lançamento dos condutores-fase.

Código Energisa	Classe de tensão	Dimensões	
		A (± 10)	l (mín.)
	(kV)	(mm)	
90544	15,0	354	92
90513	24,2 / 36,2	600	139

1) Material

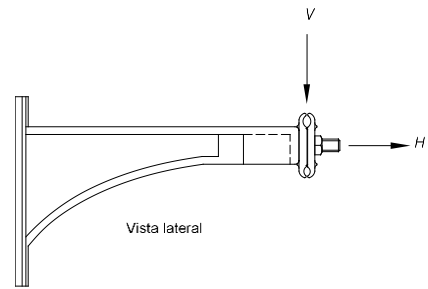
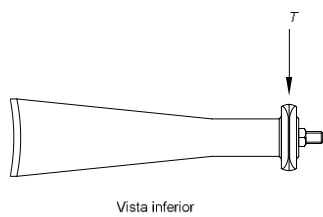
- Corpo: Aço-carbono 1010 a 1020.
- Parafuso e porca: Aço-carbono 1010 a 1020;
- Prensa-cabo: Ferro fundido maleável.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O braço tipo L, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços mínimos, quando ensaiado de acordo com o desenho:



a) Esforço vertical (V)

- $V = 500$ daN;
- $V = 700$ daN, sem deformação permanente;
- $V = 1.000$ daN, sem apresentar ruptura.

b) Esforço horizontal (H)

- $H = 800$ daN;
- $H = 1.120$ daN, sem deformação permanente;
- $H = 1.600$ daN, sem apresentar ruptura.

c) Esforço transversal (T)

- $T = 100$ daN;
- $T = 140$ daN, sem deformação permanente;
- $T = 200$ daN, sem apresentar ruptura.

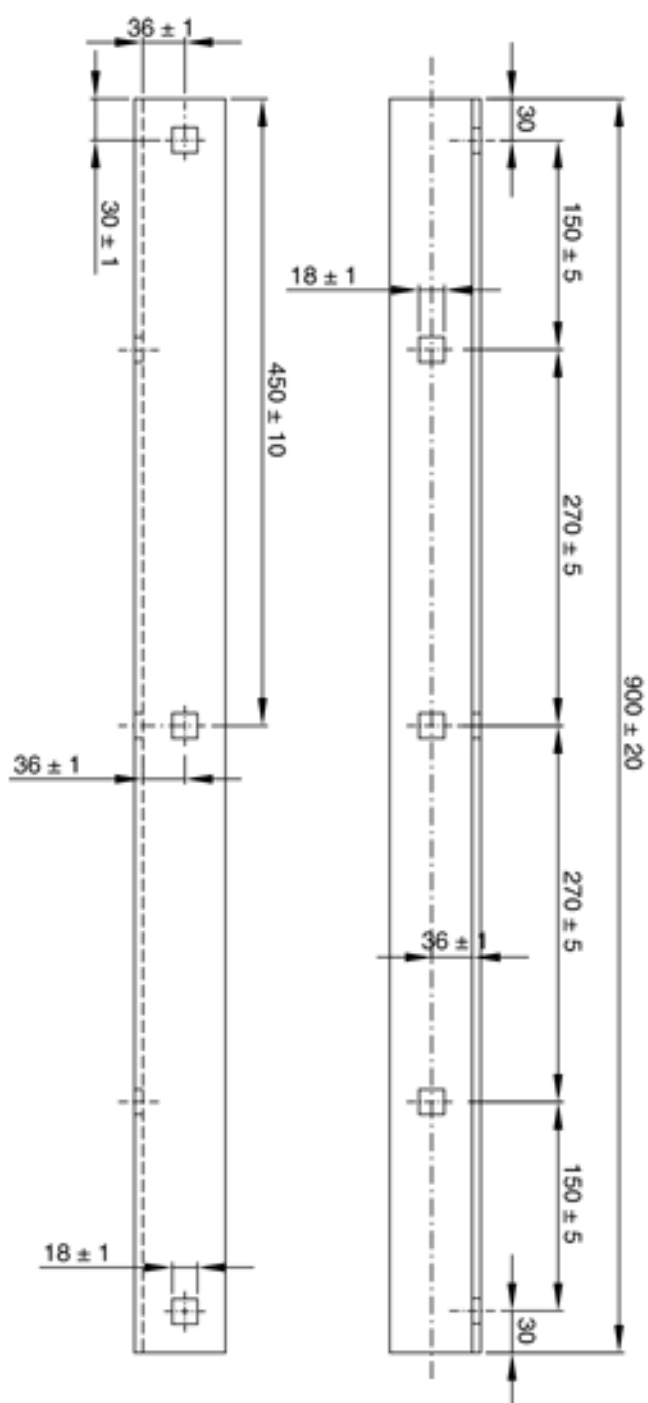
O prensa-cabo corretamente montado com a cordoalha de aço deve suportar o torque de 7,6 daN.m, sem deformação permanente, e 10 daN.m, sem ruptura.

4) Identificação

Devem ser gravados na peça de forma visível e indelével:

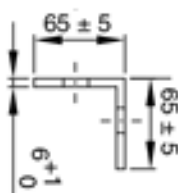
- Nome ou marca do fabricante;
- Mês e ano de fabricação.

DESENHO 14 - Cantoneira auxiliar de abas retas



Código
Energisa

90416



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

1) Material

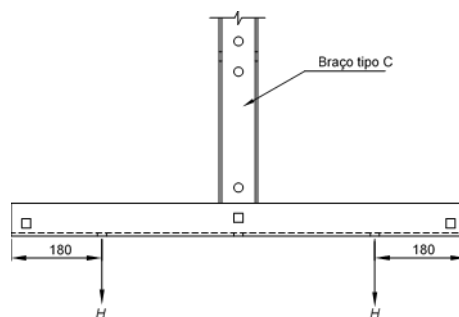
Perfil L de aço-carbono grau MR 250.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

A cantoneira corretamente instalada deve suportar os seguintes esforços, quando ensaiada:



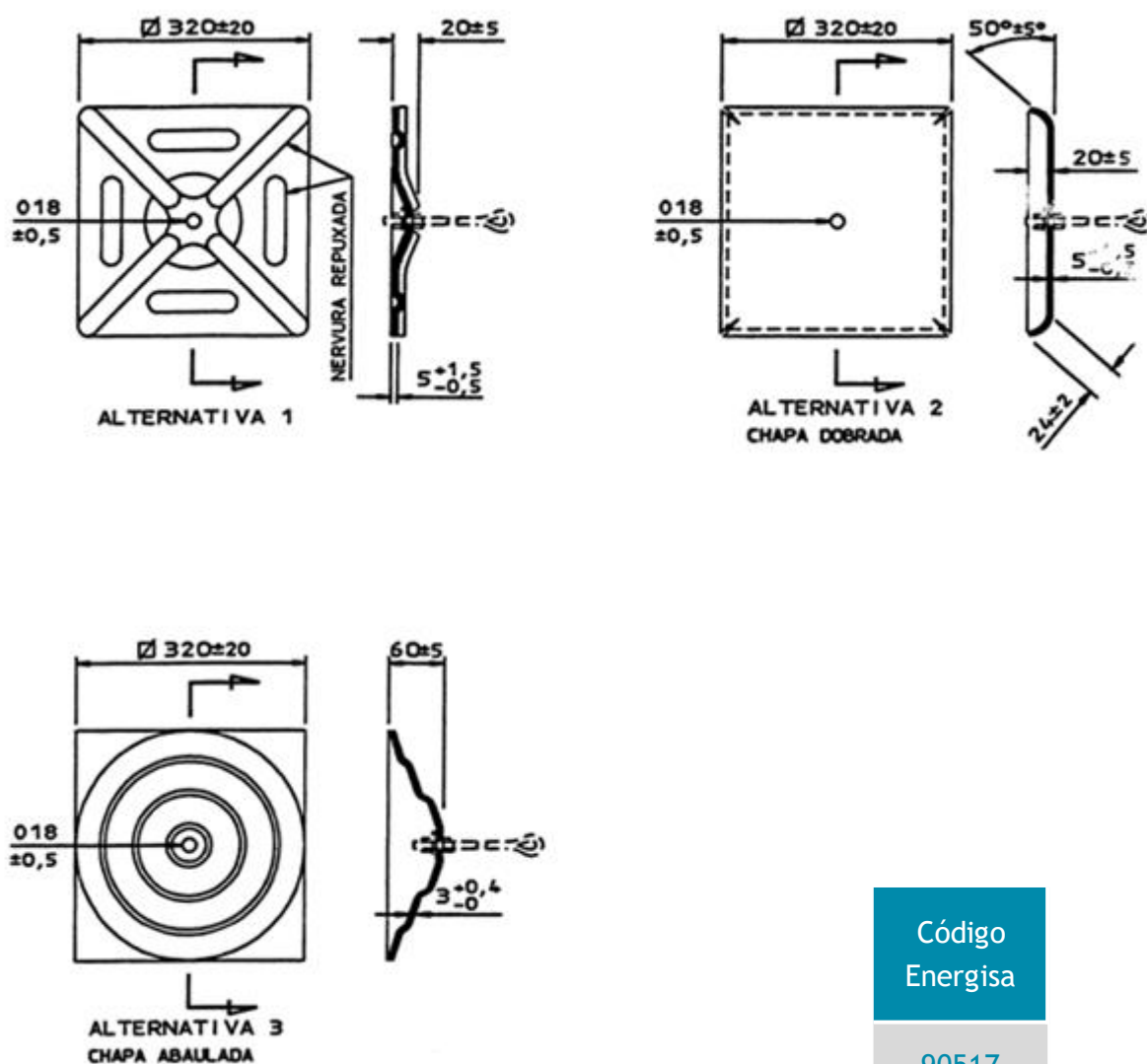
- $H = 300$ daN;
- $H = 600$ daN, sem apresentar ruptura.

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.

DESENHO 15 - Chapa de haste de âncora para estai



Código
Energisa

90517

NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

1) Material

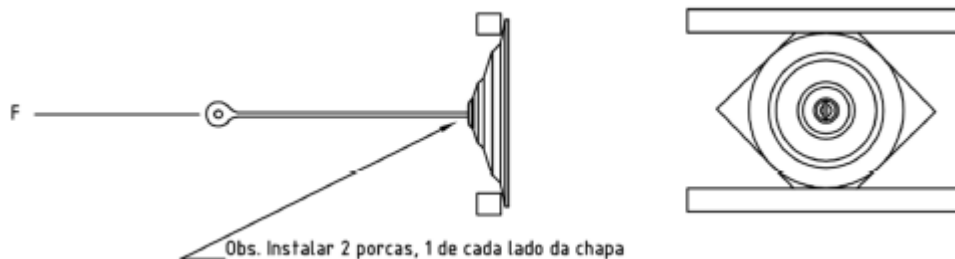
Aço-carbono 1010 a 1020.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

A chapa de âncora corretamente instalada deve suportar os seguintes esforços mínimos, quando ensaiado de acordo com o desenho:



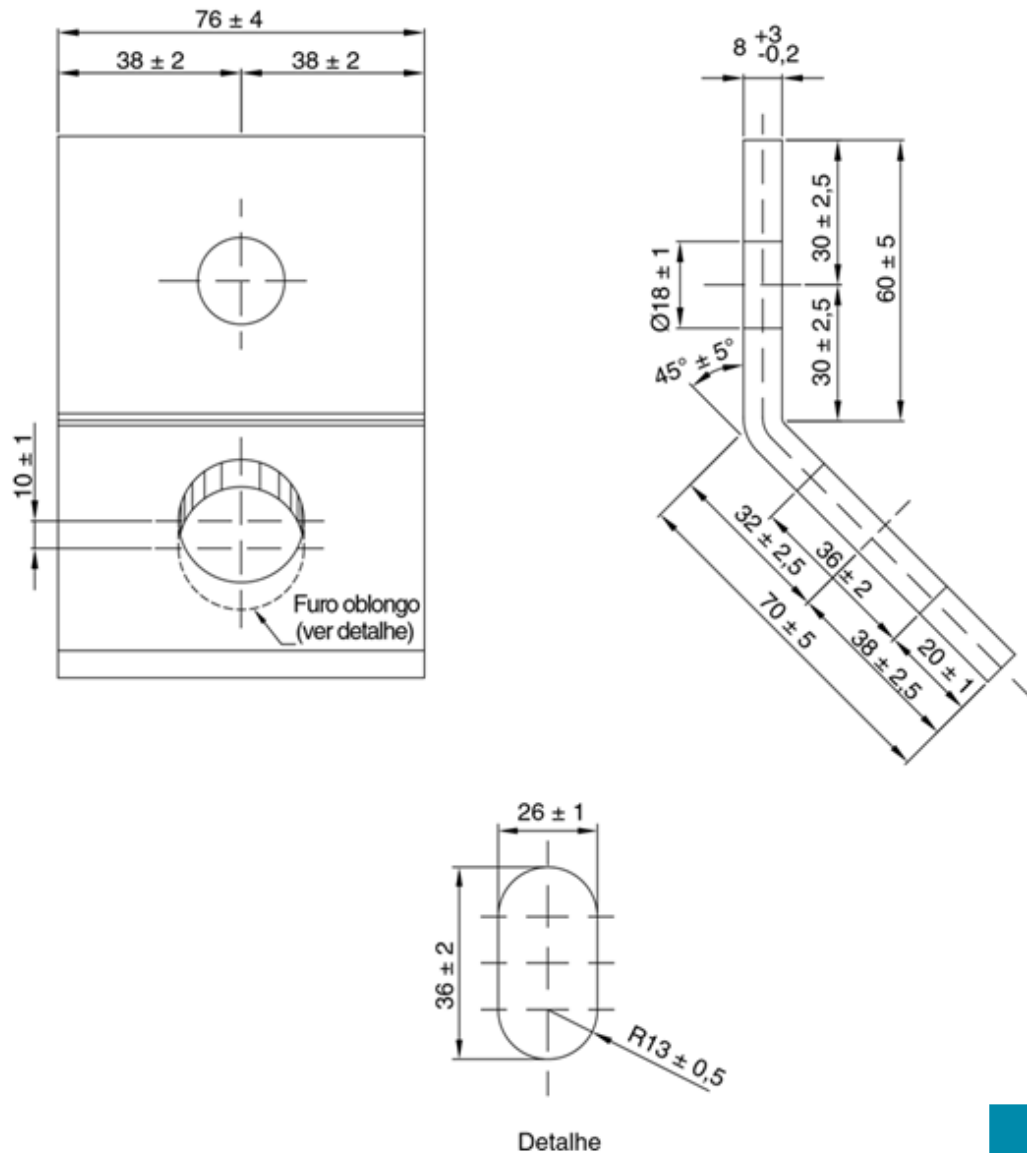
- $F = 1.600 \text{ daN}$;
- $F = 3.200 \text{ daN}$, sem apresentar ruptura.

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.

DESENHO 16 - Chapa de estai



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

1) Material

Aço-carbono 1010 a 1020, ou aço-carbono grau MR 250.

Código
Energisa

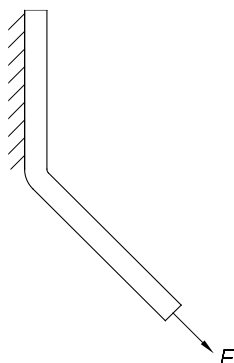
90518

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

A chapa de estai, corretamente instalados deve suportar os seguintes esforços mínimos, quando ensaiado de acordo com o desenho:



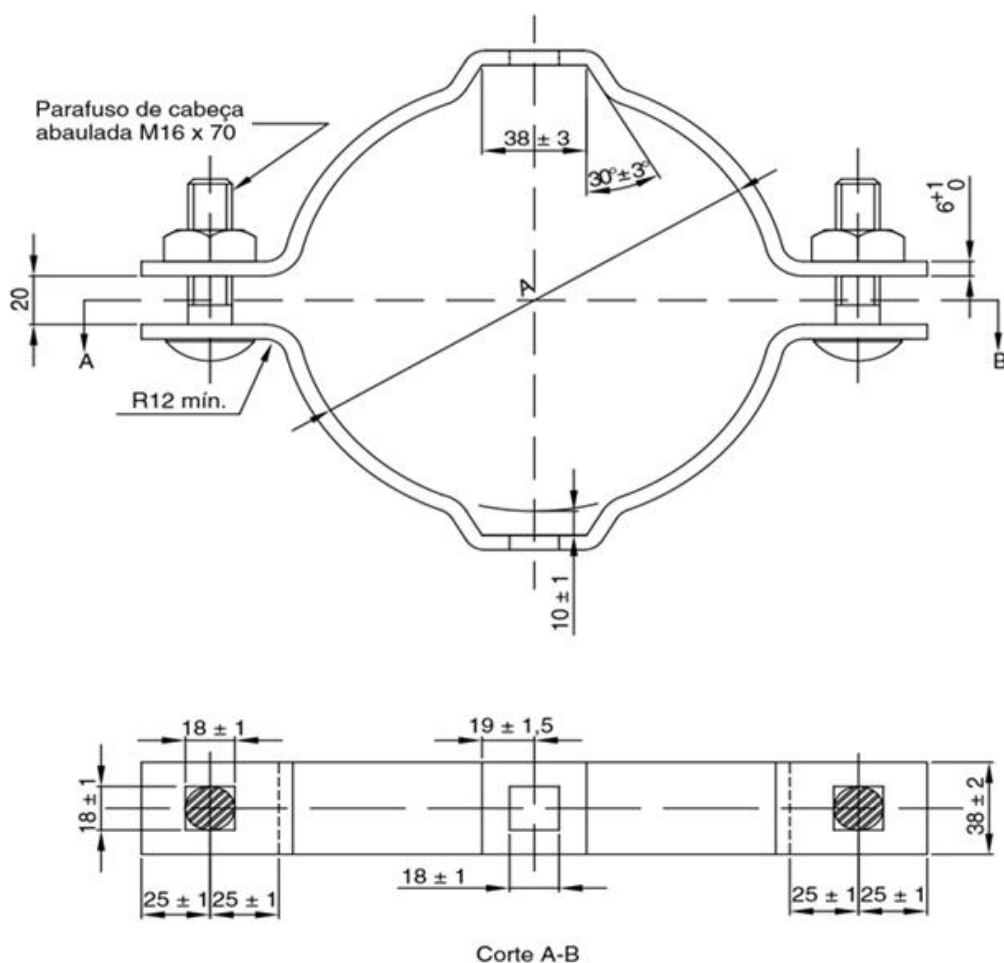
- $F = 3.200$ daN, sem apresentar deformação permanente;
- $F = 5.000$ daN, sem apresentar ruptura.

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.

DESENHO 17 - Cinta para poste circular



NOTA:

- I. A cinta deve ser fornecida sem os parafusos e suas respectivas porcas.

Código Energisa	Dimensões	
	A	Tolerância
	(mm)	
90213	130	± 3,0
90214	140	
90230	150	
90215	160	

Código Energisa	Dimensões	
	A	Tolerância
	(mm)	
90227	310	± 4,5
90228	320	
90234	330	
90235	340	

Código Energisa	Dimensões	
	A	Tolerância
	(mm)	
90216	170	± 3,0
90217	180	
90218	190	
90219	200	
90231	210	
90220	220	± 3,5
90221	230	
90222	240	
90223	250	
90232	260	
90224	270	± 4,0
90225	280	
90233	290	
90226	300	

Código Energisa	Dimensões	
	A	Tolerância
	(mm)	
90236	350	± 4,5
90237	360	
92131	370	± 5,0
92132	380	
92133	390	
92134	400	
92135	410	
92136	420	

1) Material

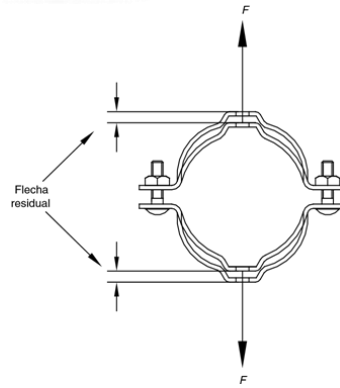
Aço-carbono 1010 a 1020.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

A cinta corretamente instalada deve suportar os seguintes esforços mínimos, quando ensaiado de acordo com o desenho:



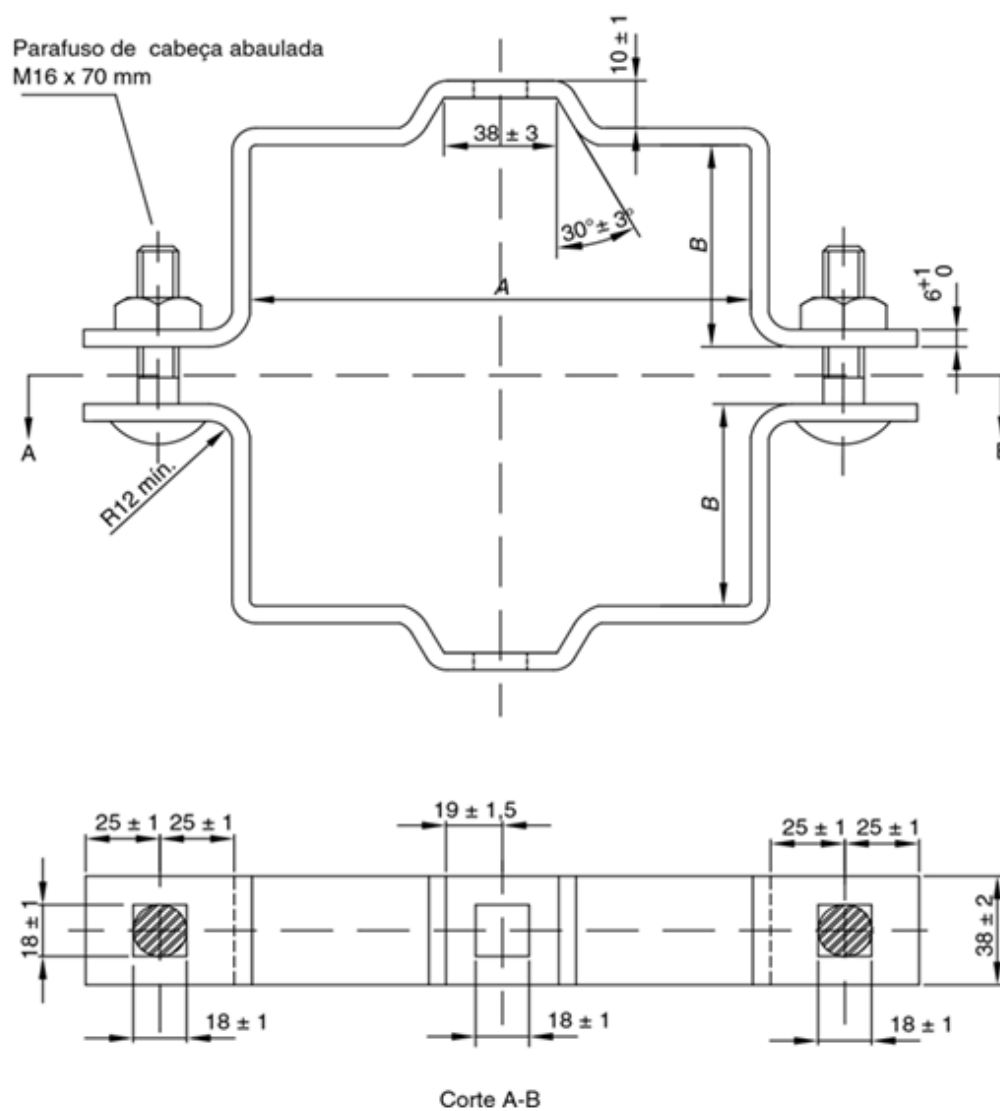
- $F =$ de 1.500 daN, podendo apresentar uma flecha residual máxima de 6 mm;
- $F = 5.000$ daN, sem ruptura.

4) Identificação

Devem ser estampados no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, no mínimo, a) em cada metade da cinta:

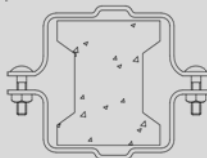
- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Diâmetro nominal da cinta, gravado em milímetros (mm).

DESENHO 18 - Cinta para poste duplo T



NOTA:

- I. A cinta deve ser fornecida sem os parafusos e suas respectivas porcas.

Código Energisa	Dimensões		Aplicação
	A	B	
	(mm)		
90870	140 ± 3	65 ± 3	
90871	150 ± 3	75 ± 3	
90873	170 ± 3	90 ± 3	
90875	190 ± 3	105 ± 3	
90876	210 ± 5	115 ± 3	
90878	230 ± 5	125 ± 3	
90880	250 ± 5	140 ± 3	
90881	270 ± 5	155 ± 3	
90882	280 ± 5	165 ± 3	
90872	165 ± 3	50 ± 3	
90874	185 ± 3	60 ± 3	
90877	215 ± 5	65 ± 3	
90879	240 ± 5	80 ± 3	
92137	270 ± 5	90 ± 3	
90883	300 ± 6	95 ± 3	
90884	330 ± 6	110 ± 3	
90885	345 ± 6	120 ± 3	
90886	370 ± 6	125 ± 3	

1) Material

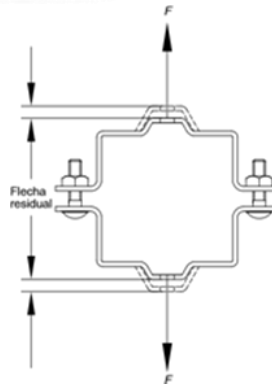
Aço-carbono 1010 a 1020.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

A cinta corretamente instalada deve suportar os seguintes esforços mínimos, quando ensaiado de acordo com o desenho:



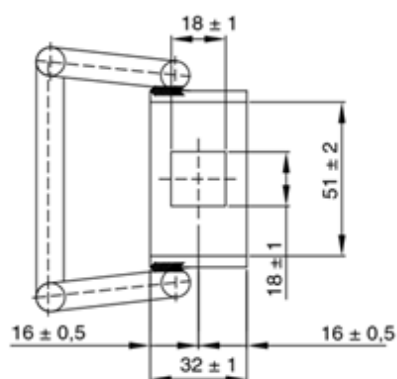
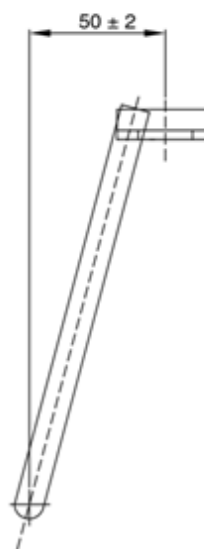
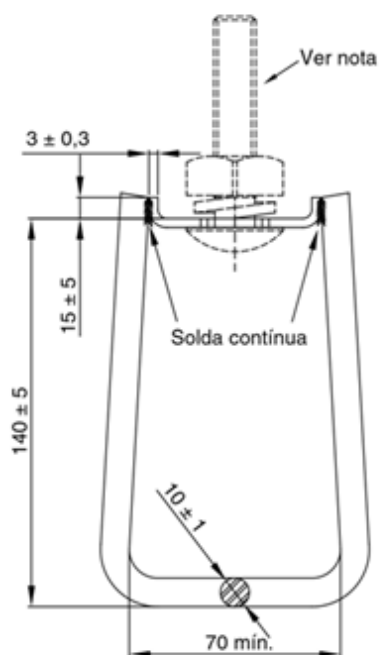
- $F =$ de 1.500 daN, podendo apresentar uma flecha residual máxima de 6 mm;
- $F =$ 5.000 daN, sem ruptura.

4) Identificação

Devem ser estampados no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, no mínimo, em cada metade da cinta:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação;
- c) Diâmetro nominal da cinta, gravado em milímetros (mm).

DESENHO 19 - Estribo para braço tipo L



Código
Energisa

90399

NOTAS:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm);
- II. O estribo deve ser fornecido sem o parafuso e sua respectiva porca.

1) Material

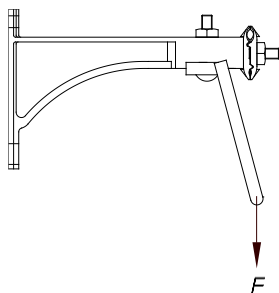
Aço-carbono 1010 a 1020 ou ferro fundido maleável ou nodular.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O estribo para braço tipo L, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços, quando ensaiado:



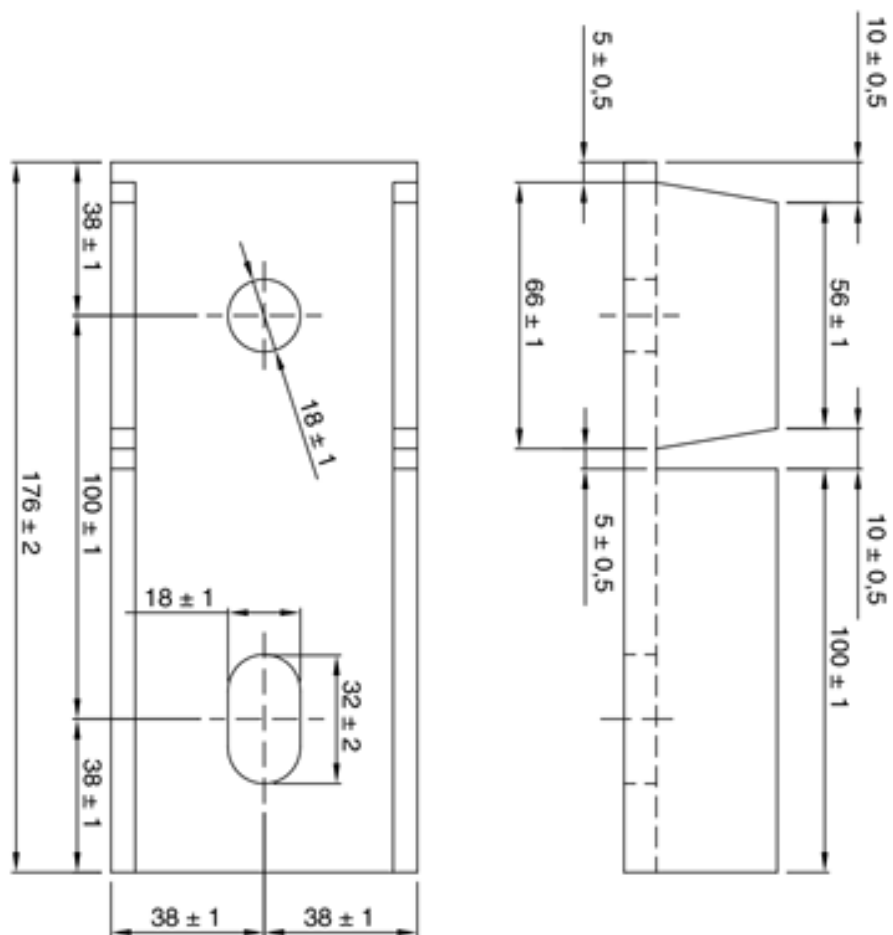
- $F = 200$ daN;
- $F = 280$ daN, sem deformação permanente;
- $F = 400$ daN, sem apresentar ruptura.

4) Identificação

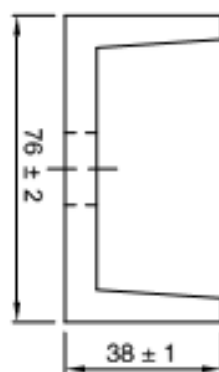
Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

DESENHO 20 - Fixador de perfil U



Código
Energisa
90515



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

1) Material

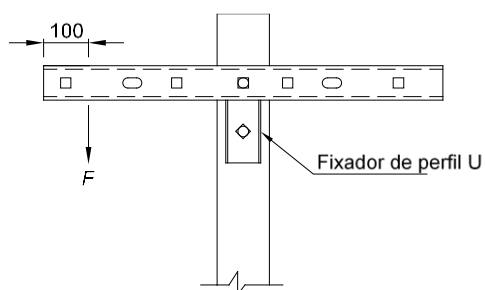
Perfil U de aço-carbono grau MR 250.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O fixador de perfil U, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços, quando ensaiado:



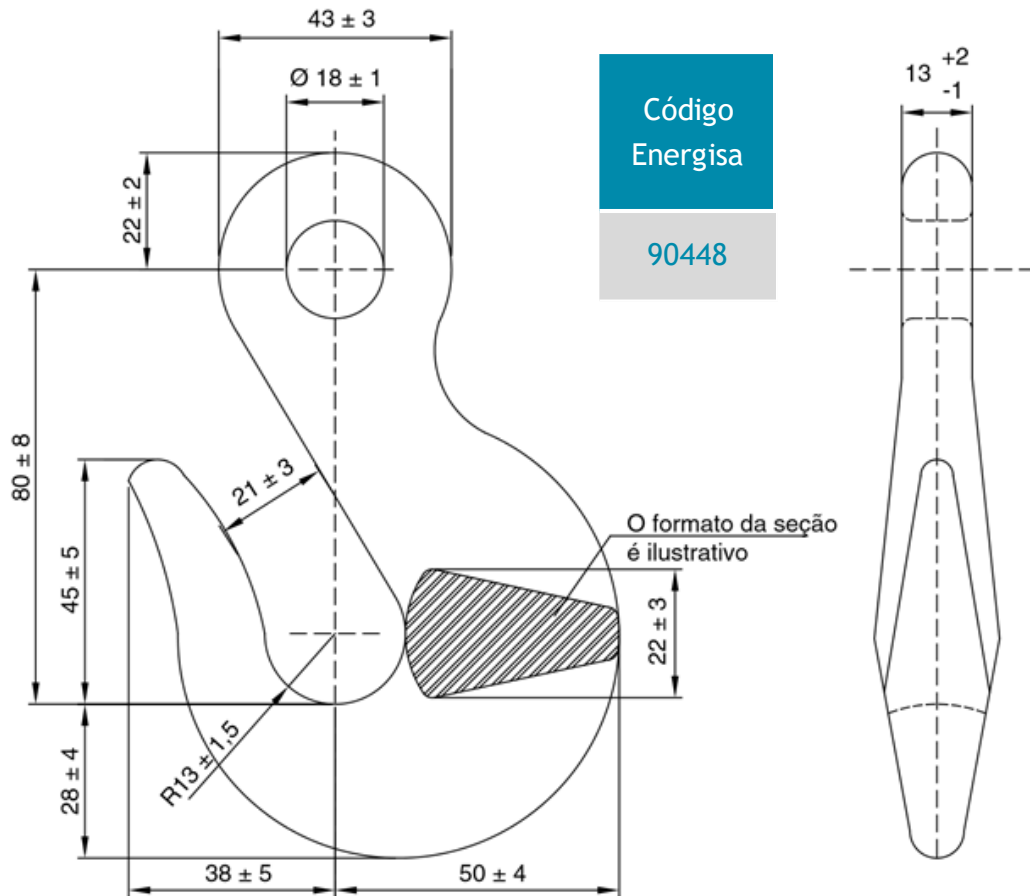
- $F = 150$ daN;
- $F = 210$ daN, sem deformação permanente;
- $F = 300$ daN, sem apresentar ruptura.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

DESENHO 21 - Gancho-olhal



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

1) Material

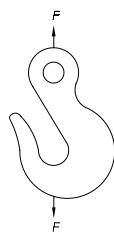
Aço-carbono 1045 ou aço-carbono grau MR 250 forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O gancho-olhal, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços, quando ensaiado:



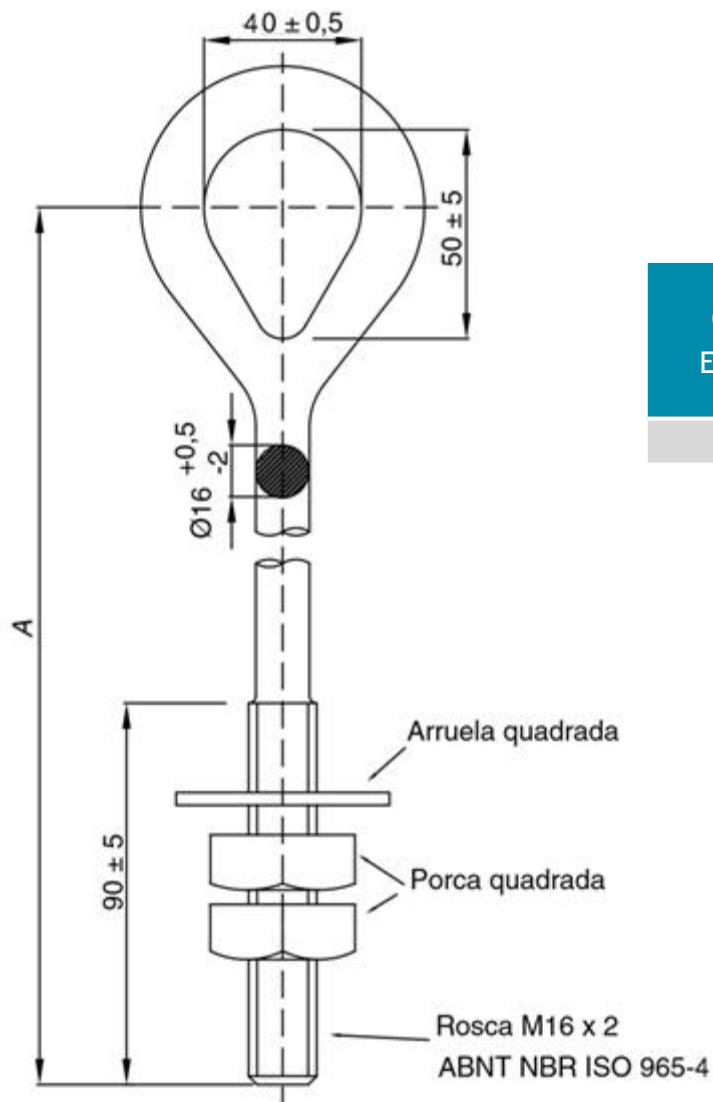
- $F = 3.000 \text{ daN}$, sem apresentar deformação permanente;
- $F = 5.000 \text{ daN}$, sem apresentar ruptura, quando ensaiado.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

DESENHO 22 - Haste de âncora para estai



Código Energisa	Dimensões
	A (± 50) (mm)
90514	2.400

NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm);
- II. O material deverá ser fornecido com 2 (duas) porcas quadradas e 1 (uma) arruela quadrada.

1) Material

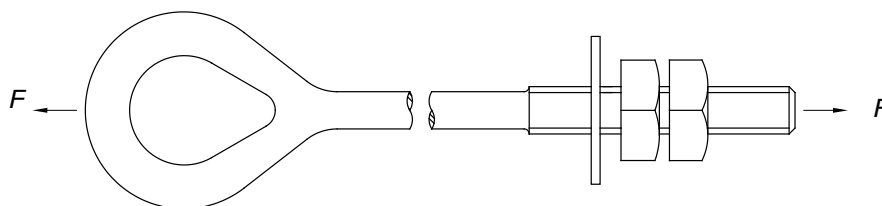
Aço-carbono grau MR 250, olhal deverá ser forjado.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

A haste de âncora, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços, quando ensaiado:



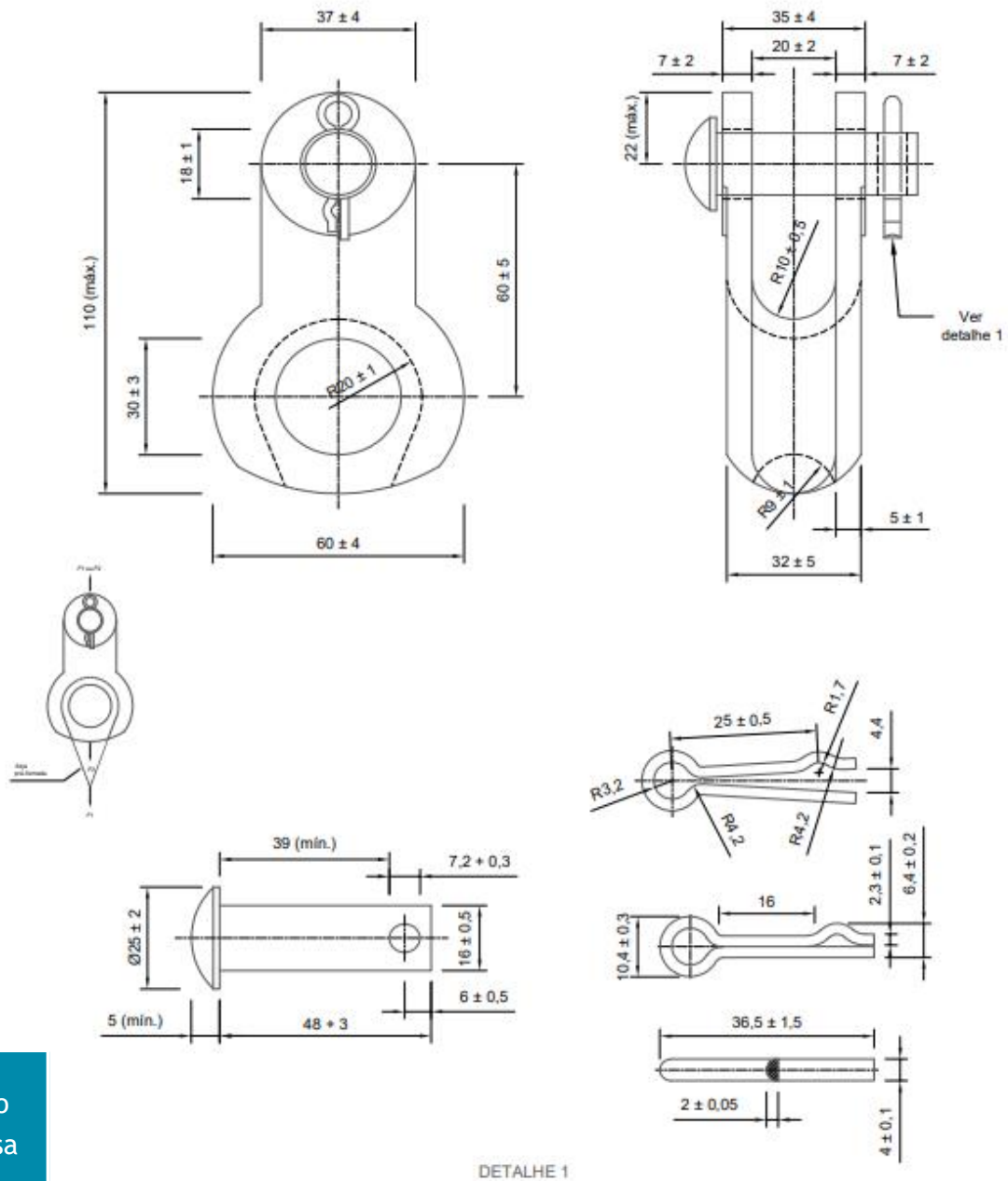
- $F = 3.200$ daN, sem apresentar qualquer deformação permanente;
- $F = 5.000$ daN, sem sofrer ruptura.
- A parte rosçada deve atender ao torque especificado na Tabela 2.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

DESENHO 23 - Manilha sapatilha



Código
Energisa

90440

NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm);
- II. A manilha-sapatilha deve ser fornecida completamente montada, com pino e cupilha.

1) Material

Corpo da manilha sapatilha: Aço-carbono 1010 a 1020, forjado ou ferro fundido maleável.

Pino: Aço-carbono 1004 a 1020, forjado ou ferro fundido nodular ou maleável.

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

A manilha-sapatilha corretamente instalada deve suportar os seguintes esforços, de acordo com o indicado no desenho acima, quando ensaiada:

- a) Esforço F1 aplicado com acomodação adequada da alça pré-formada para cabo de diâmetro até 20 mm
 - F1 = 4.000 daN, sem deformação permanente da alça ou da manilha-sapatilha;
 - F1 = 5.000 daN, sem ruptura.
- b) Esforço F2 aplicado no olhal
 - F2 = 4.000 daN, sem deformação permanente da alça ou da manilha-sapatilha;
 - F2 = 5.000 daN, sem ruptura.

4) Identificação

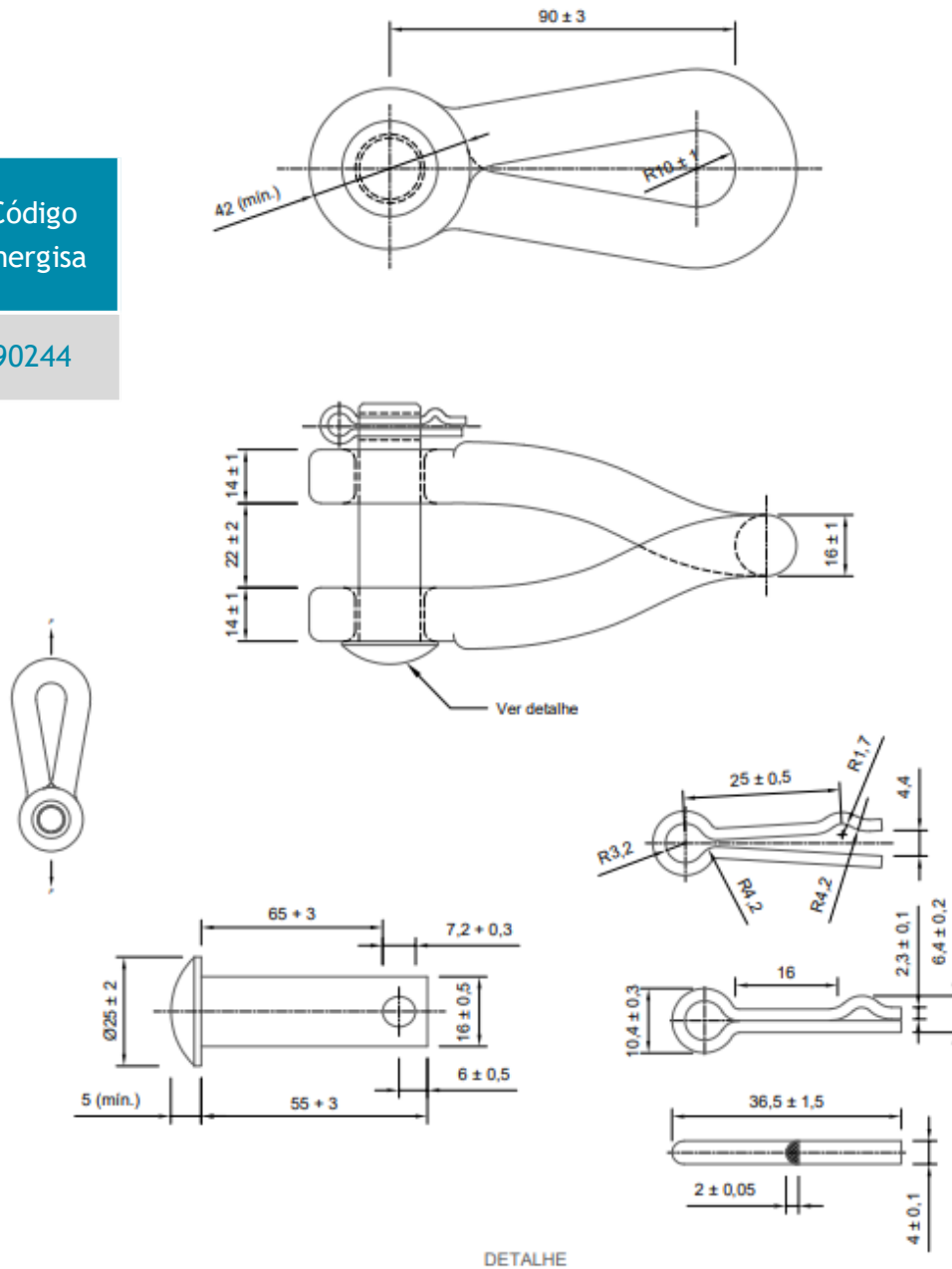
Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével:

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

DESENHO 24 - Manilha torcida

Código
Energisa

90244



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).
- II. A manilha torcida deve ser fornecida completamente montada, com pino e cupilha.

1) Material

- a) Corpo da manilha torcida: Aço-carbono 1010 a 1020, forjado ou ferro fundido maleável.
- b) Pino: Aço-carbono 1004 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

A manilha-sapatilha corretamente instalada deve suportar os seguintes esforços, de acordo com o indicado no desenho acima, quando ensaiada:

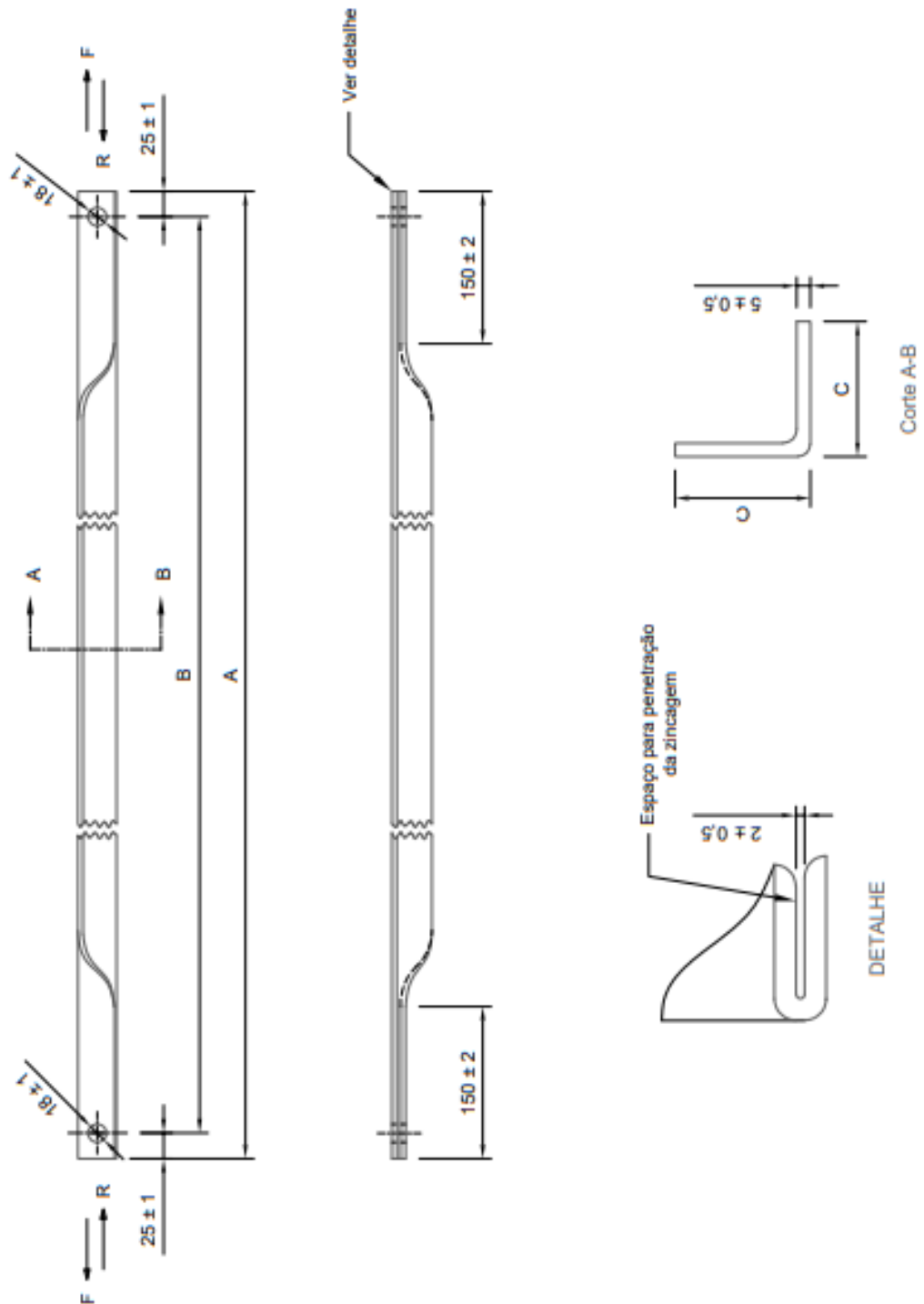
- F de 4.000 daN, sem apresentar deformação permanente;
- F de 5.000 daN, sem apresentar ruptura.

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 daN.

DESENHO 25 - Mão-francesa perfilada



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

Código Energisa	Dimensões		
	A (± 5)	B (± 5)	C (mín.)
	(mm)		
90890	726	676	38
90441	1.534	1.484	38
90442	1.971	1.921	48

1) Material

Chapa dobrada de aço-carbono 1010 a 1020 ou perfil L de 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

A mão-francesa corretamente instalada deve suportar os seguintes esforços, de acordo com o indicado no desenho, quando ensaiada:

- F = - 3.000 daN, sem sofrer qualquer deformação permanente ou ruptura.
- R = 1.500 daN, sem sofrer qualquer deformação permanente ou ruptura.

NOTA:

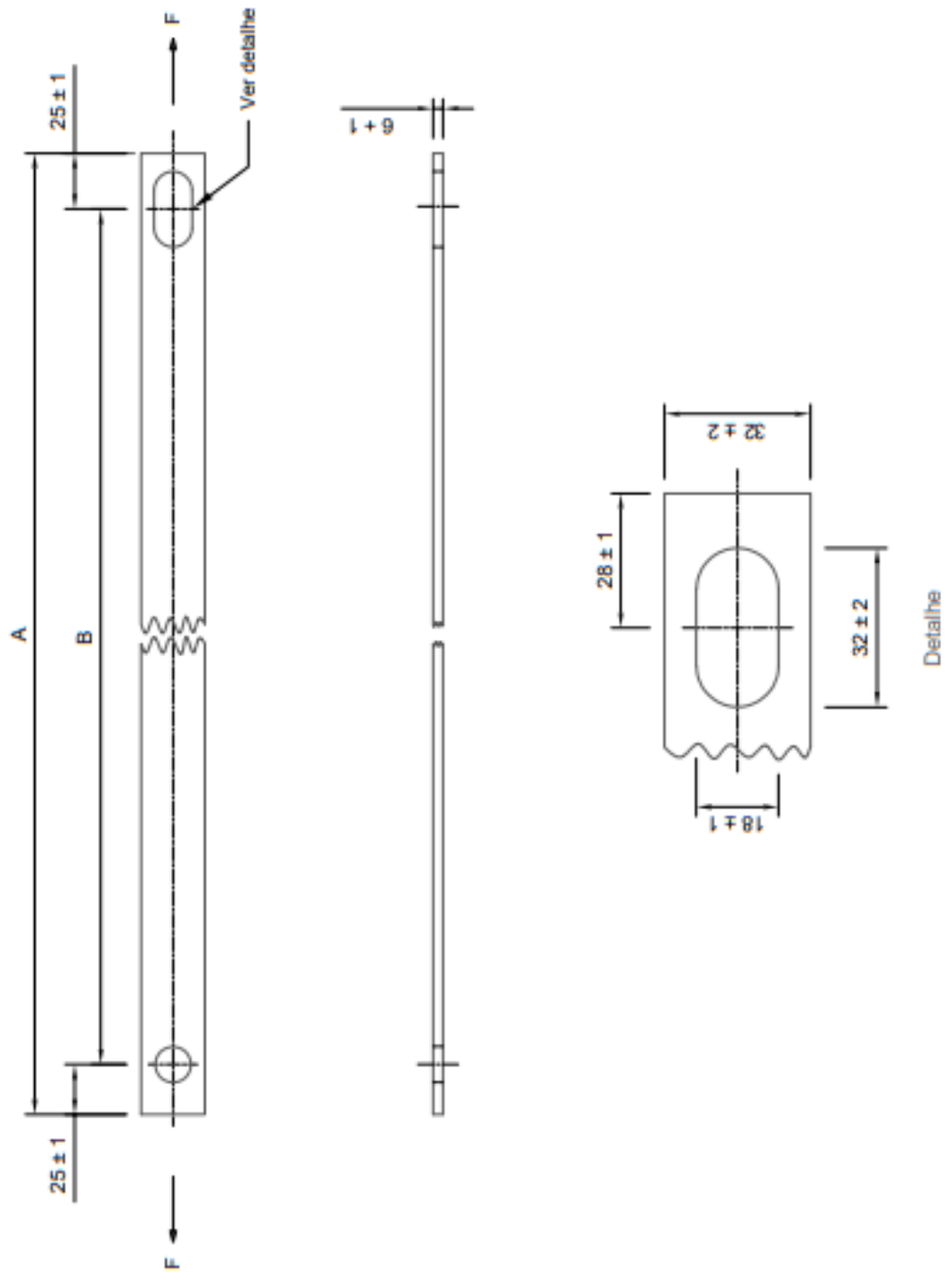
- II. Admite-se ligeira deformação na região da aba sobreposta.

4) Identificação

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

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

DESENHO 26 - Mão-francesa plana



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

Código Energisa	Dimensões	
	A (± 5)	B (± 5)
	(mm)	
90443	619	566
90444	726	673
90445	1.053	1.000

1) Material

Aço-carbono 1010 a 1020.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

A mão-francesa corretamente instalada deve suportar os seguintes esforços, de acordo com o indicado no desenho, quando ensaiada:

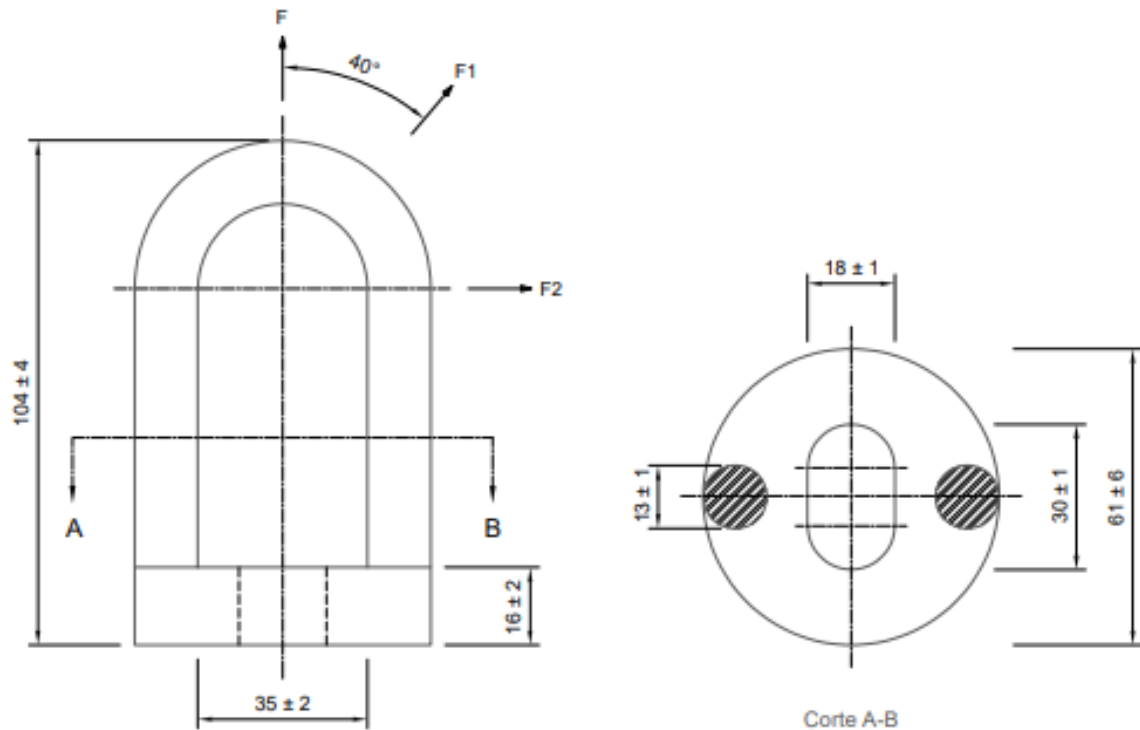
- F = 1.500 daN, sem apresentar deformação permanente;
- F = 3.000 daN, sem ruptura, quando ensaiada.

4) Identificação

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

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

DESENHO 27 - Olhal para parafuso



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

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 olhal para parafuso, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços mínimos, quando ensaiado:

Código
Energisa

90446

- $F = 5.000$ daN, sem apresentar ruptura;
- $F1 = 2.100$ daN, sem deformação e 3.200 daN sem ruptura;
- $F2 = 1.000$ daN, sem deformação e 2.500 daN sem ruptura.

NOTA:

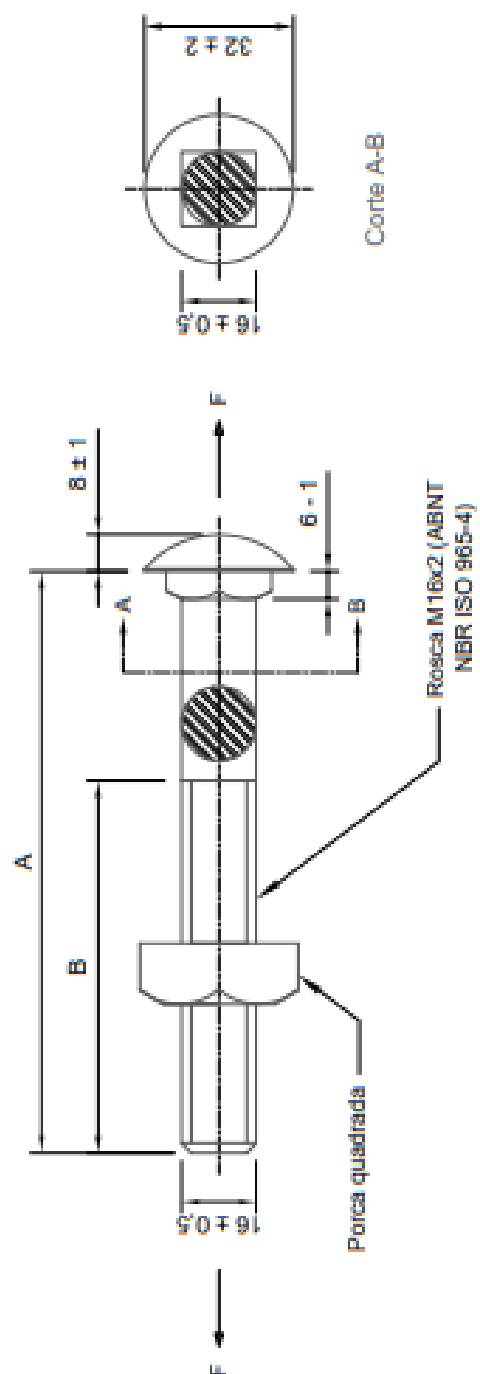
II. Os esforços F , $F1$ e $F2$ são aplicados separadamente.

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 daN.

DESENHO 28 - Parafuso de cabeça abaulada



Legenda

E = Excentricidade máxima.

NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm);
- II. O parafuso deve ser fornecido montado, com porca, conforme indicado no desenho.

Código Energisa	Dimensões	
	A	B (mín.)
	(mm)	
90372	45 ± 1,5	37
90373	70 ± 2,0	62
90374	150 ± 3,0	75

1) Material

Aço-carbono 1004 a 1020 forjado ou aço-carbono grau MR 250 forjado.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O parafuso, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços mínimos, quando ensaiado:

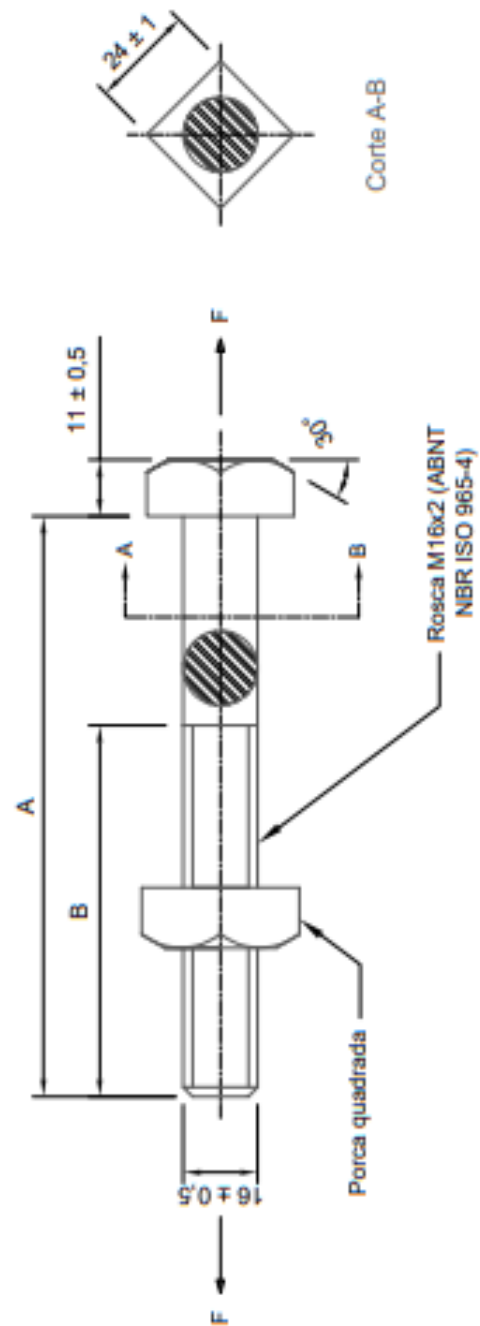
- a) $F = 5.000$ daN de tração com cunha, de acordo com a ABNT NBR 8855;
- b) $F = 3.000$ Dan de cisalhamento, conforme ASTM F606;
- c) Torque: Conforme Tabela 2.

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.

DESENHO 29 - Parafuso de cabeça quadrada



Legenda

E = Excentricidade máxima.

NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm);
- II. O parafuso deve ser fornecido montado, com porca, conforme indicado no desenho.

Código Energisa	Dimensões	
	A (± 5)	B
	(mm)	
90358	50	45
90359	100	45
90360	125	90
90361	150	90
90362	200	130
90363	250	170
90364	300	240
90365	350	290
90366	400	350
90367	450	400

Código Energisa	Dimensões	
	A (± 5)	B
	(mm)	
90368	500	450
90369	550	500
90381	600	550
90370	650	600
90371	700	650
91291	750	700
91292	800	750
91293	850	800
91294	900	850
91295	950	900

1) Material

Aço-carbono 1004 a 1020 forjado ou aço-carbono grau MR 250 forjado.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O parafuso, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços mínimos, quando ensaiado:

- a) $F = 5.000$ daN de tração com cunha de acordo com a ABNT NBR 8855;
- b) $F = 3.000$ daN de cisalhamento, conforme ASTM F606;



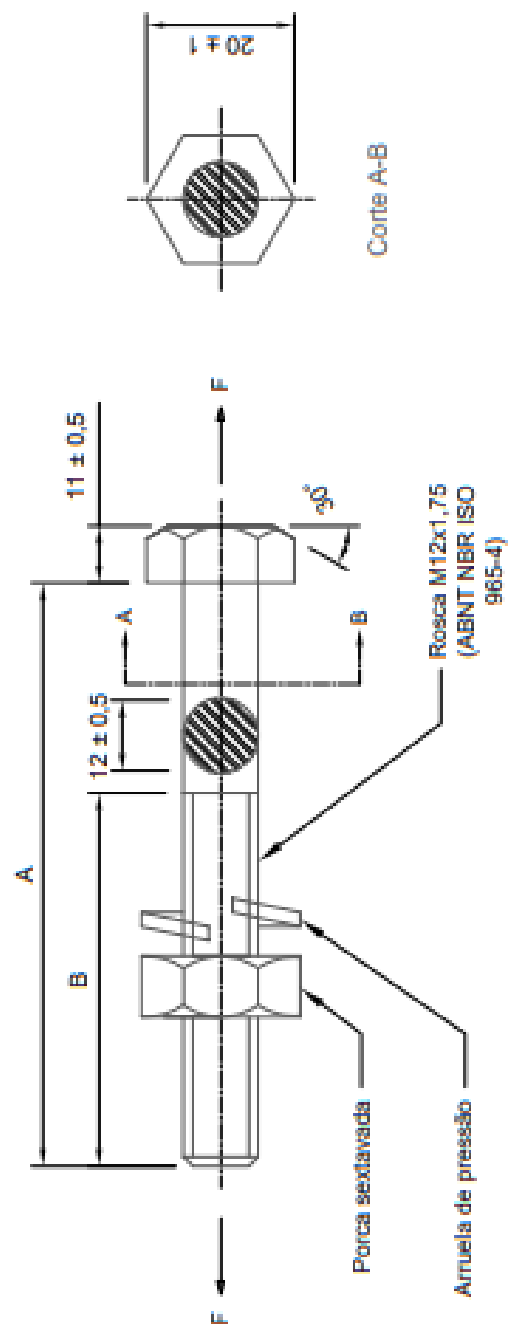
c) Torque: Conforme Tabela 2.

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.

DESENHO 30 - Parafuso de cabeça sextavada



Legenda

E = Excentricidade máxima.

NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).
- II. O parafuso deve ser fornecido montado, com porcas, conforme indicado no desenho.

Código Energisa	Dimensão	
	A (± 1)	B (mín.)
	(mm)	
90390	40	35
91301	50	45

1) Material

- a) Parafuso e arruela lisa; Aço inoxidável 304L ou 316L;
- b) Porca: em latão.

2) Característica mecânica

O parafuso, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços, quando ensaiado de acordo:

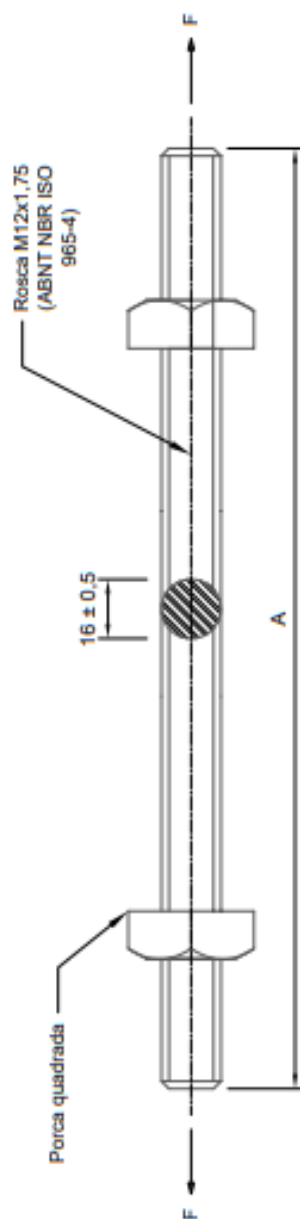
- a) $F = 100$ daN de tração com cunha, de acordo com a ABNT NBR 8855;
- b) $F = 150$ daN de cisalhamento, conforme ASTM F606;
- c) Torque: Conforme Tabela 2.

3) 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.

DESENHO 31 - Parafuso de rosca total



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm);
- II. O parafuso deve ser fornecido montado, com porcas, conforme indicado no desenho;
- III. Pode ser utilizado parafusos rosca dupla, desde que, previamente, aprovado pela Energisa.

Código Energisa	Dimensões
	A (± 4)
	(mm)
90375	200
90376	250
90377	300
90378	350
90379	400
90380	450

Código Energisa	Dimensões
	A (± 4)
	(mm)
90382	500
90383	550
90384	600
90385	650
90386	700

1) Material

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 parafuso, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços, quando ensaiado de acordo:

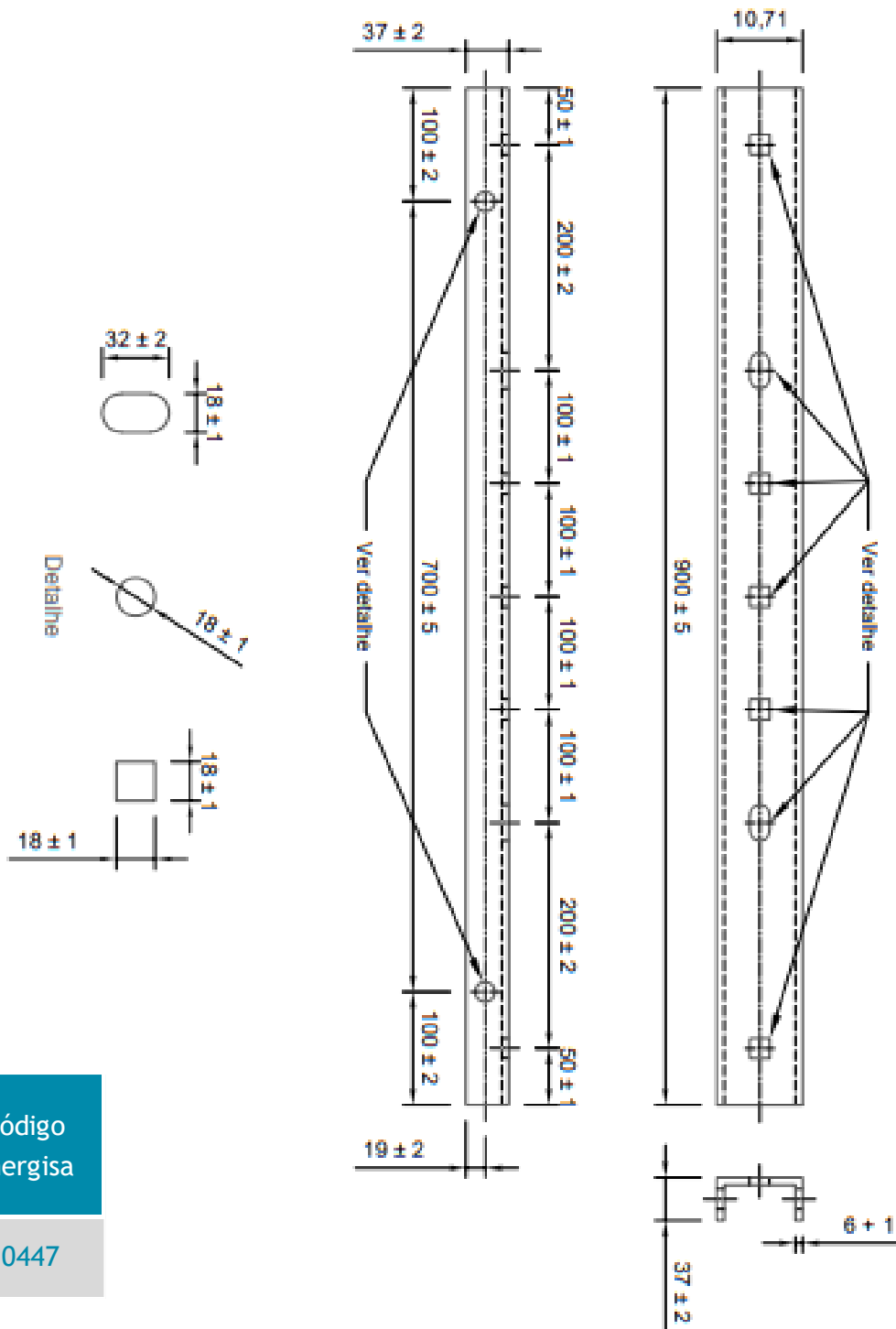
- a) $F = 5.000$ daN de tração com cunha, de acordo com a ABNT NBR 8855;
- b) $F = 3\ 000$ daN de cisalhamento, conforme ASTM F606;
- c) Torque: Conforme Tabela 2.

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.

DESENHO 32 - Perfil U



Código
Energisa

90447

NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

1) Material

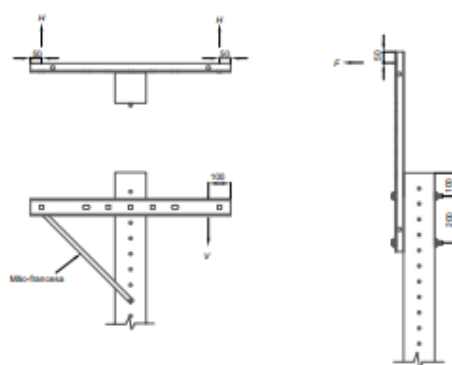
Perfil U de aço-carbono grau MR 250.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O perfil U, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços, quando ensaiado:



a) Esforço vertical (V)

- V = 300 daN;
- V = 420 daN, sem deformação permanente;
- V = 600 daN, sem apresentar ruptura.

b) Esforço horizontal (H)

- H = 300 daN;
- H = 420 daN, sem deformação permanente;
- H = 600 daN, sem apresentar ruptura.

c) Esforço horizontal (F)

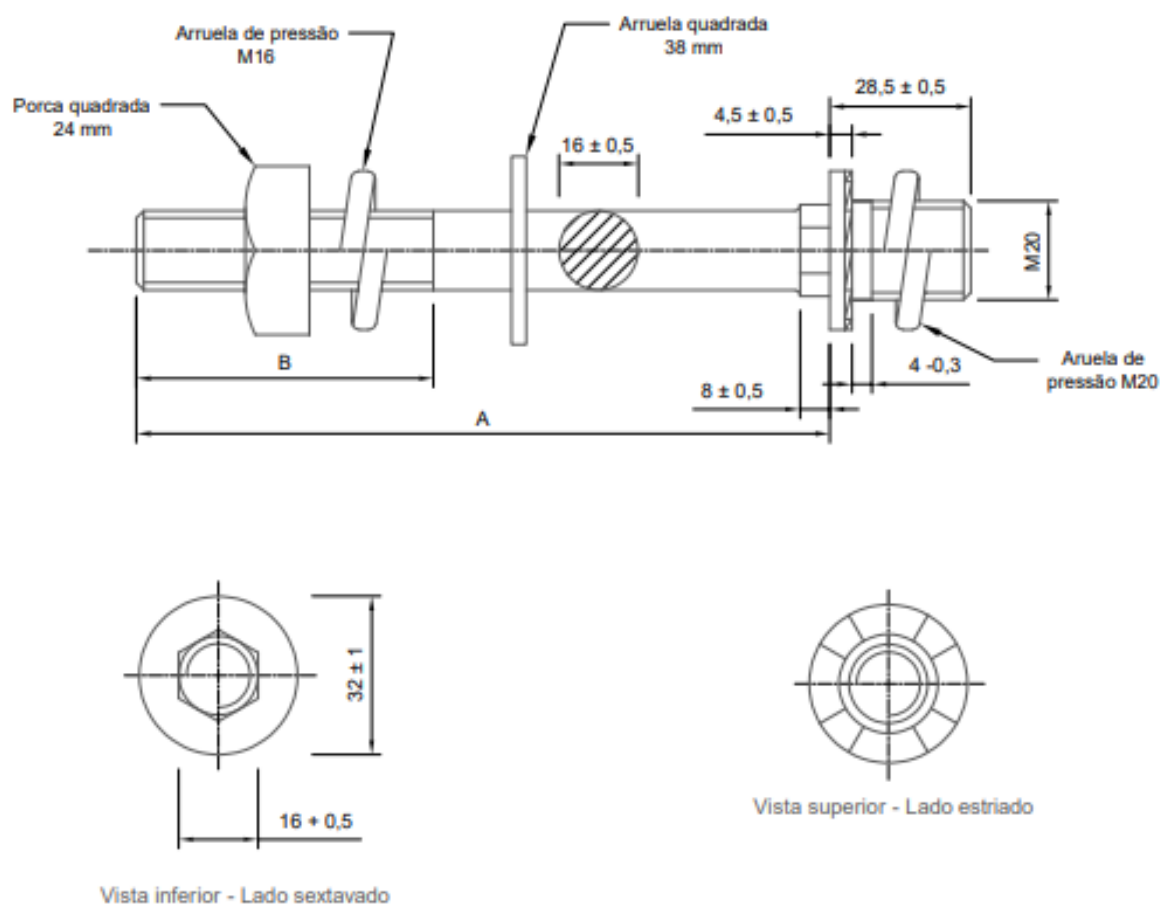
- $F = 200 \text{ daN}$;
- $F = 280 \text{ daN}$, sem deformação permanente;
- $F = 400 \text{ daN}$, sem apresentar ruptura.

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.

DESENHO 33 - Pino para isolador tipo autotravante



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

Código Energisa	Dimensões			
	Total	A	B	D
	(mm)			
90252	85,0	56,5	56,5	M20
90251	168,5	140,0	80,0	M20
90620	198,5	170,0	140,0	M20
90621	228,5	200,0	140,0	M20
90622	278,5	250,0	150,0	M20

1) Material

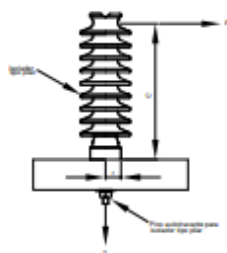
- a) Pino e porca: Aço-carbono 1010 a 1045;
- b) Arruelas quadrada e pressão: Aço-carbono 1010 e 1020 laminado.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O pino autotravante, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços, quando ensaiado:



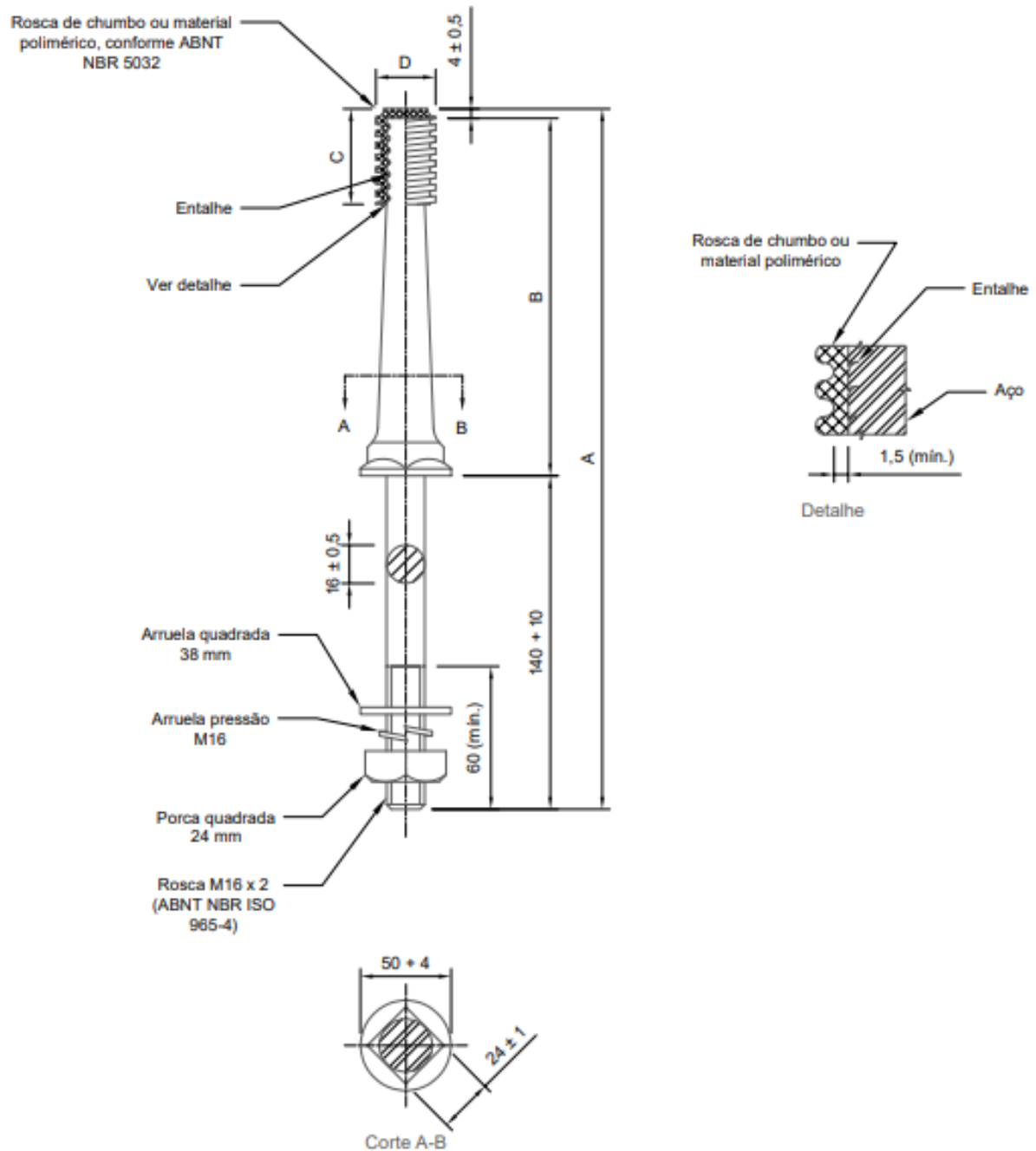
- a) $T = 3.600 \text{ daN}$, sem deformação permanente;
- b) $T = 5.000 \text{ daN}$, sem apresentar ruptura;
- c) Torque: Conforme Tabela 2.

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.

DESENHO 34 - Pino para isolador tipo cruzeta



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

Código Energisa	Classe de tensão	Dimensões			
		A	B (+ 7)	C	D
	(kV)	(mm)			
90249	15,0	294 + 10	150	40	25
90250	24,2 / 36,2	324 + 15	180	45	35

1) Material

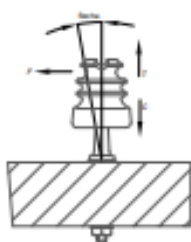
- Pino e porca: Aço-carbono 1010 a 1020 forjado ou aço-carbono grau MR 250 forjado;
- Cabeça do pino: Rosca de chumbo ou material polimérico;
- Arruelas quadrada e de pressão: Aço-carbono 1010 e 1020.

2) Acabamento

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


3) Característica mecânica

O pino, corretamente instalado, deve suportar, em qualquer direção e sentido perpendicular ao seu eixo, os seguintes esforços mínimos, quando ensaiado:



- $F = 200$ daN com flecha, medida no topo do isolador;
- $T = C = 300$ daN quando aplicado ao seu eixo sem apresentar deformação permanente;
- Torque: Conforme Tabela 2.

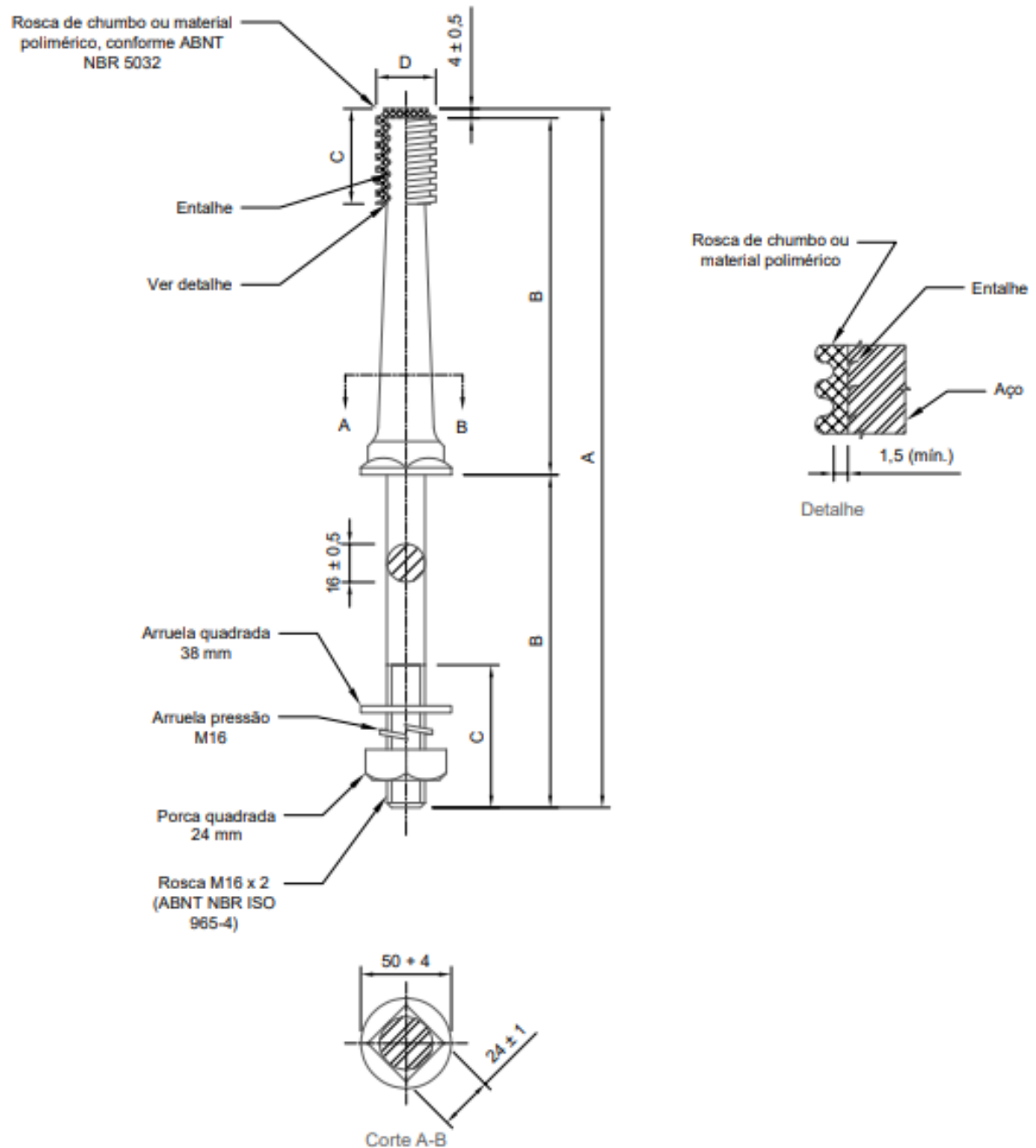
4) Identificação



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.

DESENHO 35 - Pino para isolador tipo curto



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

Código Energisa	Classe de tensão	Dimensões					
		A (+ 10)	B (+ 10)	C (mín.)	D	E	F (+ 7)
	(kV)	(mm)					
90280	15,0	190	36	36	25	40	150
90281	24,2 / 36,2	229	25	25	35	45	200

1) Material

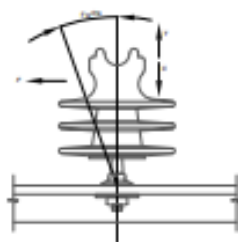
- a) Pino e porca: Aço-carbono 1010 a 1020 forjado;
- b) Cabeça do pino: Rosca de chumbo ou material polimérico;
- c) Arruelas quadrada e de pressão: Aço-carbono 1010 e 1020.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O pino, corretamente instalado, deve suportar, em qualquer direção e sentido perpendicular ao seu eixo, os seguintes esforços mínimos, quando ensaiado:



- a) $F = 200$ daN com flecha, medida no topo do isolador, de acordo com a Tabela a seguir;
- b) $T = C = 300$ daN quando aplicado ao seu eixo sem apresentar deformação permanente;
- c) Torque: Conforme Tabela 2.

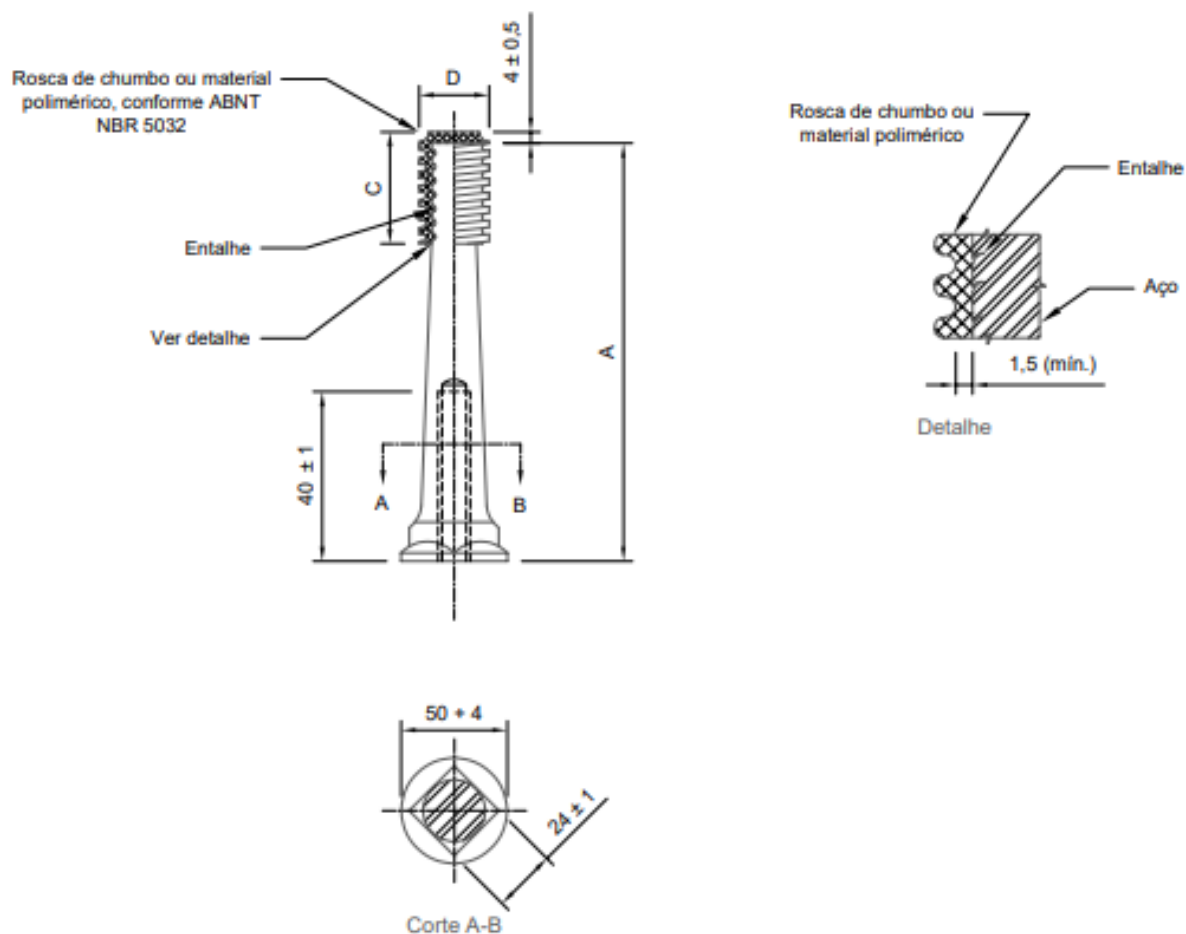
4) Identificação



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.

DESENHO 36 - Pino para isolador tipo rosca interna



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

Código Energisa	Classe de tensão	Dimensão			
		A (± 10)	C (mín.)	ØD	E
	(kV)	(mm)			
91168	15,0	150	36	25	40
91169	24,2 / 36,2	200	25	35	45

1) Material

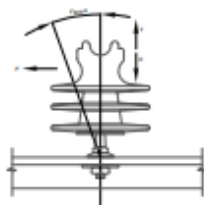
- a) Pino: Aço-carbono 1010 a 1020 forjado;
- b) Cabeça do pino: Rosca de chumbo ou material polimérico;

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O pino, corretamente instalado, deve suportar, em qualquer direção e sentido perpendicular ao seu eixo, os seguintes esforços mínimos, quando ensaiado:



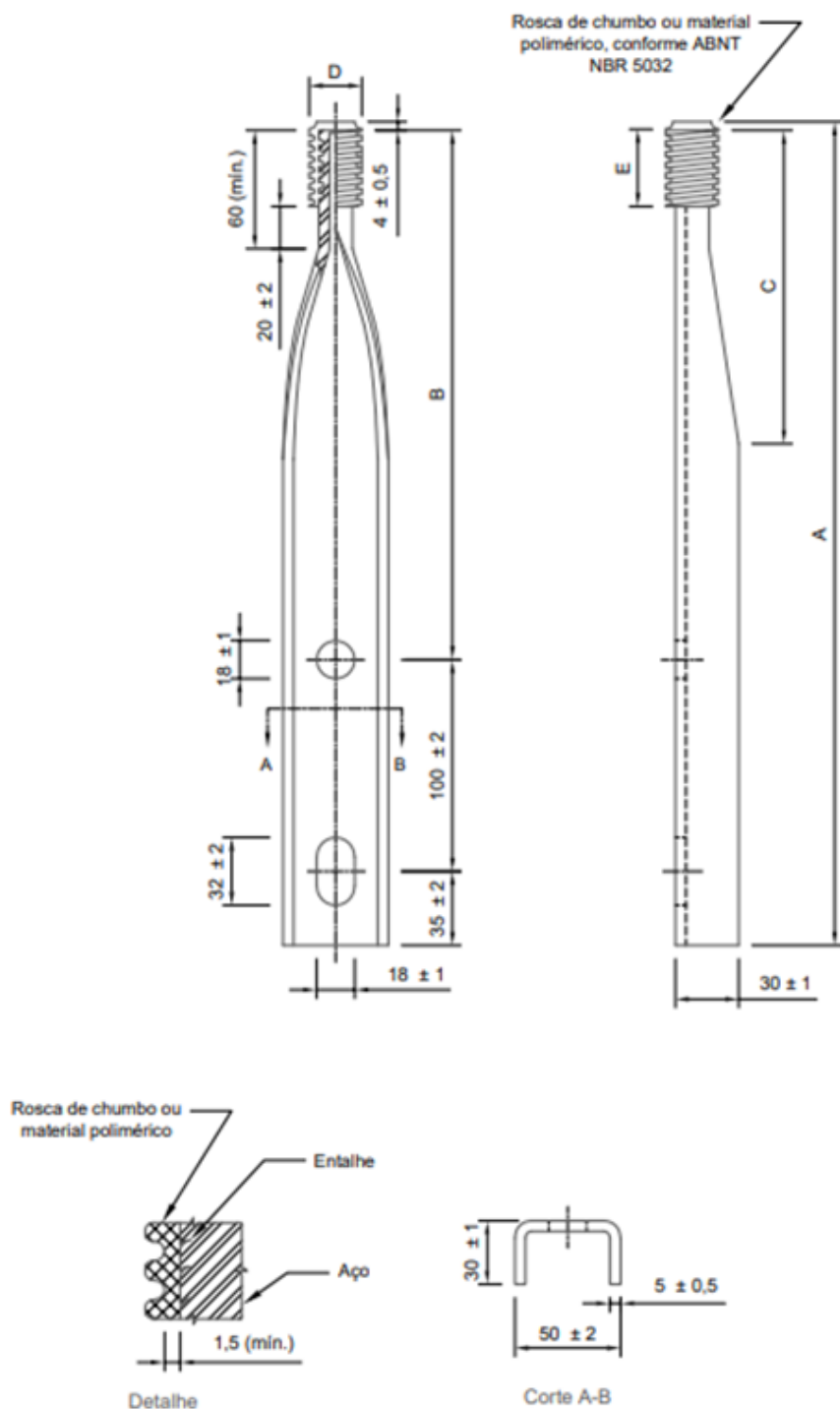
- a) $F = 200$ daN com flecha, medida no topo do isolador, de acordo com a Tabela a seguir;
- b) $T = C = 300$ daN quando aplicado ao seu eixo sem apresentar deformação permanente;
- c) Torque: Conforme Tabela 2.

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.

DESENHO 37 - Pino para isolador tipo topo poste



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

Código Energisa	Classe de tensão	Dimensões				
		A	B	C	D	E
	(kV)	(mm)				
90247	15,0	389 + 10	250 + 7	150	25	40
90248	24,2	419 + 10	280 + 7	150	35	45
90528	24,2 / 36,2	439 + 15	300 + 10	165	35	45

1) Material

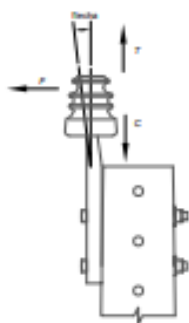
- a) Pino: Aço-carbono 1010 a 1045;
- b) Cabeça do pino: Rosca de chumbo ou material polimérico.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O pino, corretamente instalado, deve suportar, em qualquer direção e sentido perpendicular ao seu eixo, os seguintes esforços mínimos, quando ensaiado:



- a) $F = 200$ daN, com flecha, medida no topo do isolador;
- b) $T = C = 300$ daN, quando aplicado ao seu eixo sem apresentar deformação permanente.
- c) Torque: Conforme Tabela 2.

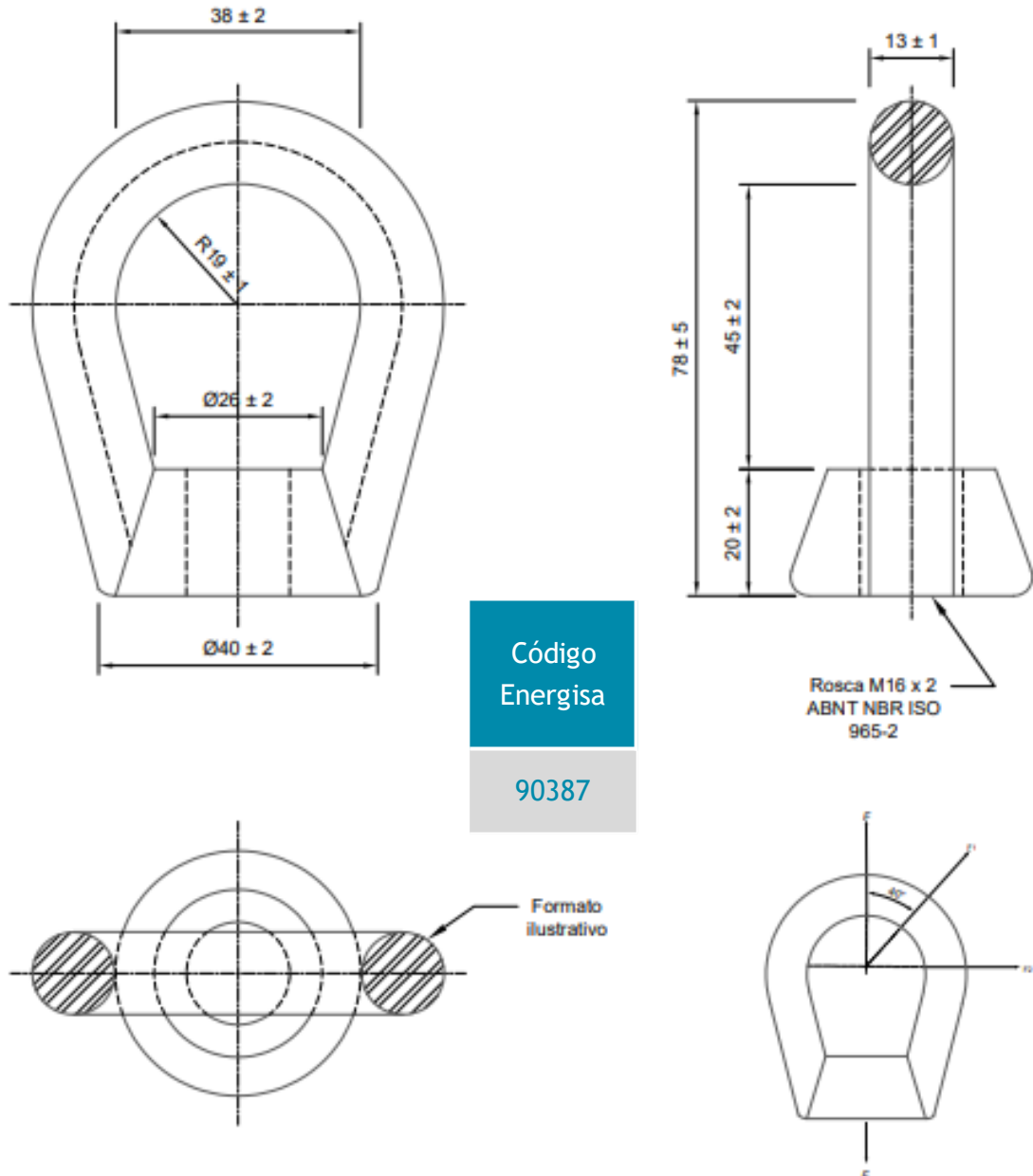


4) Identificação

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.

DESENHO 38 - Porca-olhal




Código
Energisa

90387

NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

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

A porca-olhal corretamente instalada deve suportar os seguintes esforços mínimos, quando ensaiada:

- a) $F = 3.200$ daN, sem deformação permanente e 5.000 daN, sem ruptura.
- b) $F1 = 2.100$ daN, sem deformação permanente.
- c) $F2 = 1.000$ daN, sem deformação e 2.500 daN sem ruptura.
- d) A parte roscada deve atender ao torque especificado na Tabela 2.

NOTA:

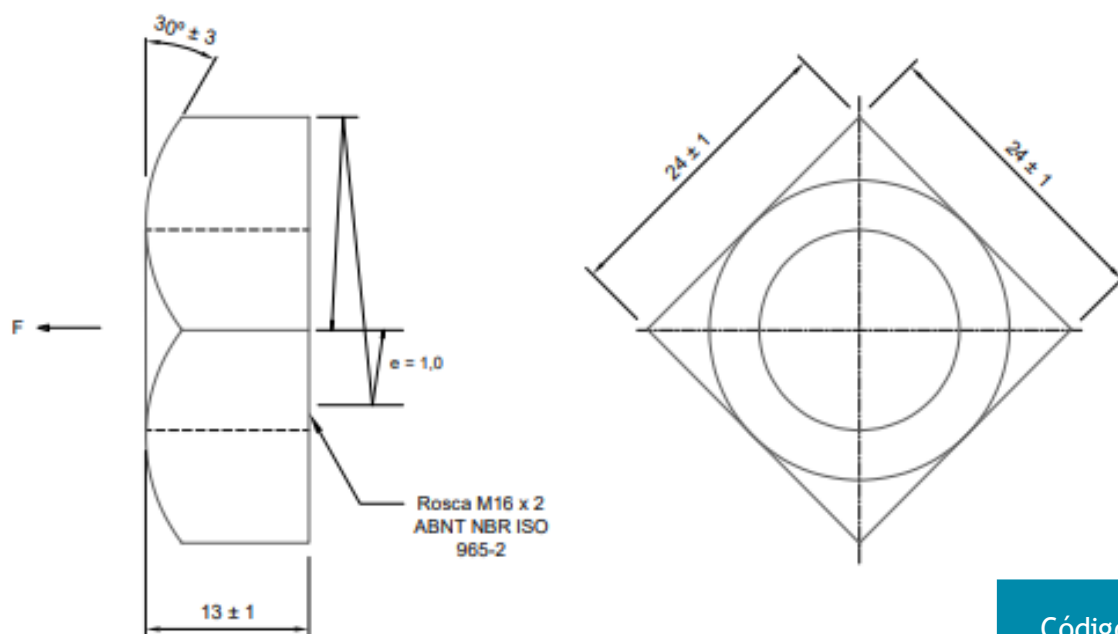
- II. Os esforços F , $F1$ e $F2$ são aplicados separadamente.

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.

DESENHO 39 - Porca quadrada



Código
Energisa

90388

NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

1) Material


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

A porca quadrada, corretamente atarraxada em um parafuso, deve suportar um esforço de tração, quando ensaiada:

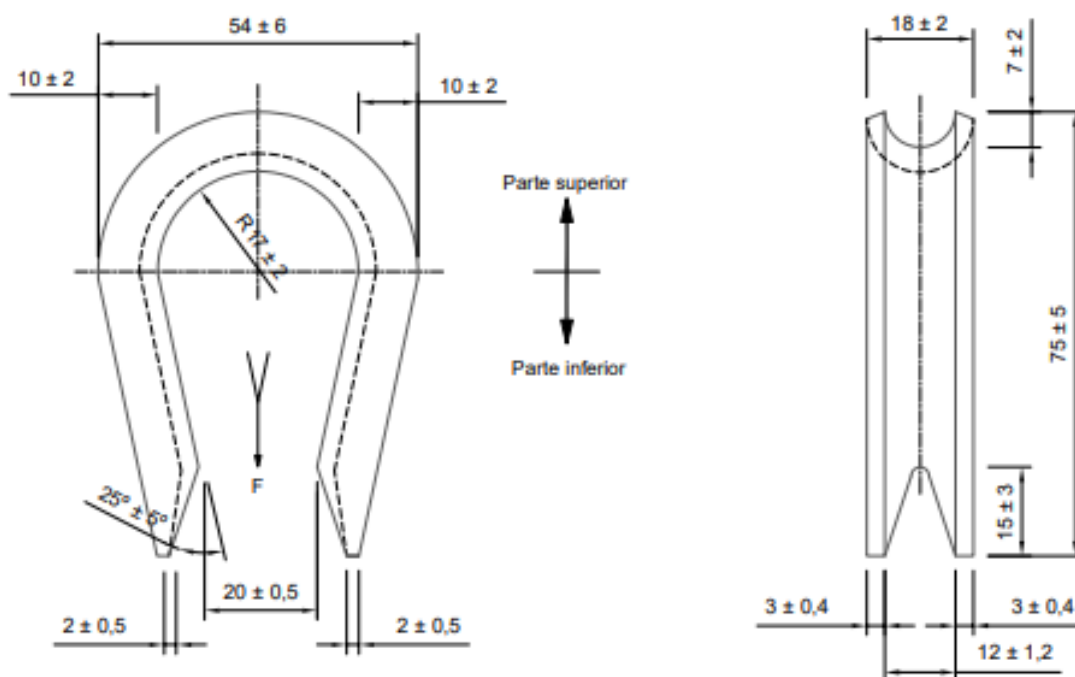
- 
- $F = 5.000 \text{ daN}$ e um torque mínimo de 10 daN.m , sem apresentar qualquer deformação permanente ou ruptura.

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.

DESENHO 40 - Sapatilha



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

1) Material

Aço-carbono 1010 a 1020.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

A sapatilha deve acomodar adequadamente a alça pré-formada para cordoalha de aço com diâmetro nominal de até 9,5 mm e deve resistir, no mínimo aos valores indicados, quando ensaiada:

Código
Energisa

90409



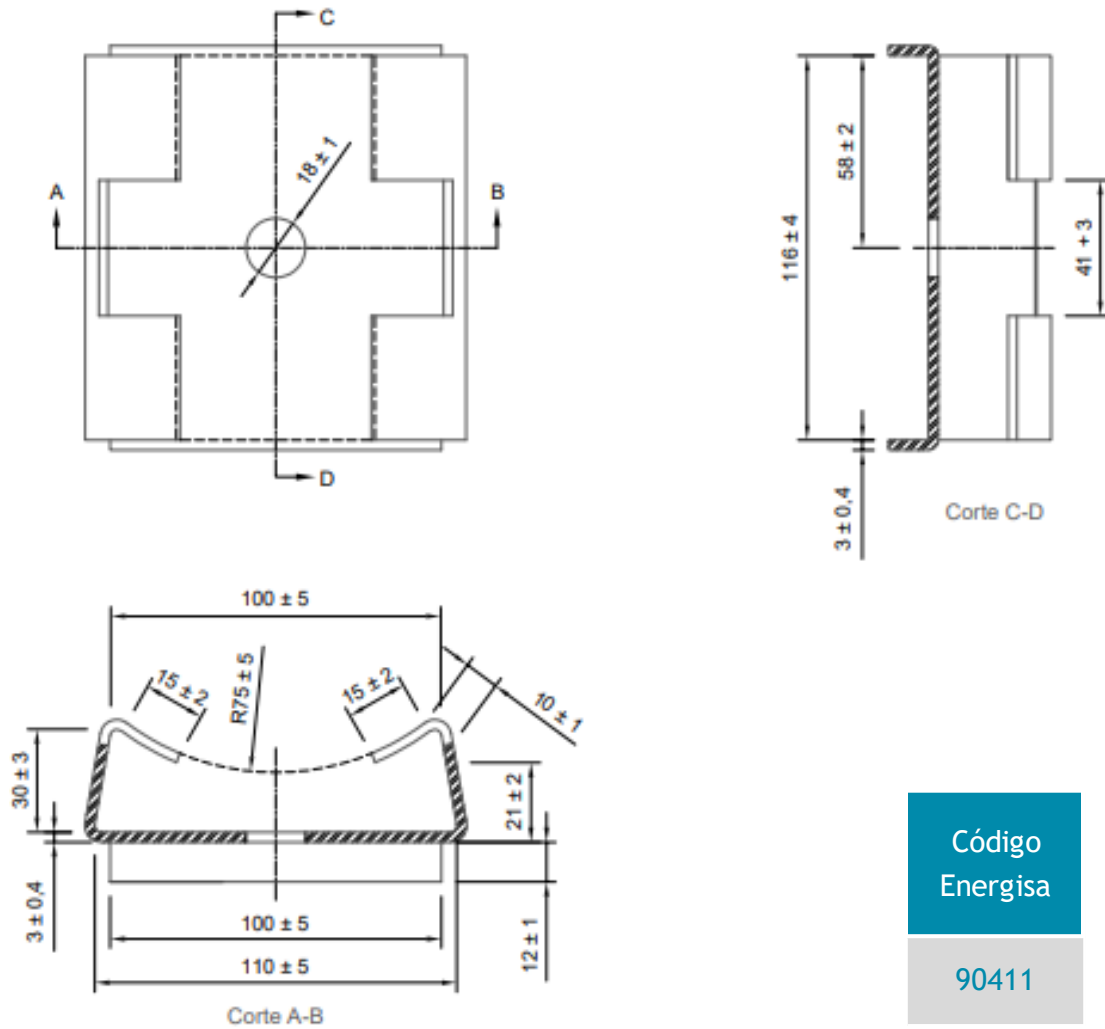
- $F = 300$ daN. Sem encostar-se às extremidades;
- $F = 1.600$ daN, sem deformação no leito;
- $F = 3.160$ daN, sem ruptura.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

DESENHO 41 - Sela para cruzeta



Código
Energisa

90411


NOTA:

I. Todas as cotas em milímetros (mm).

1) Material

Aço-carbono 1010 a 1020.

2) Acabamento



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

3) Característica mecânica

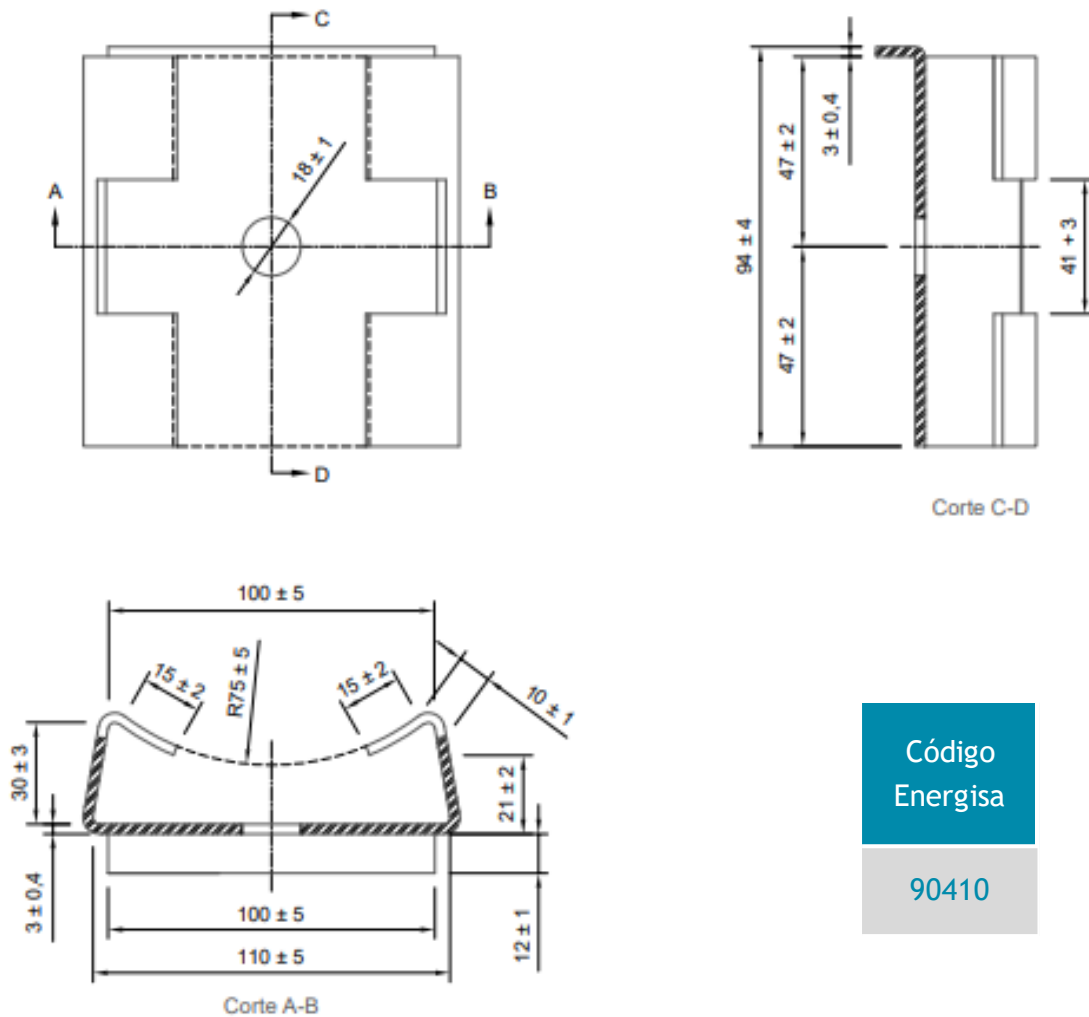
A sela instalada com parafuso entre duas superfícies adequadas não pode apresentar deformação permanente ou ruptura, quando aplicado na porca do parafuso um torque mínimo de 8 daN.m.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

DESENHO 42 - Sela para cruzeta L / T



Código
Energisa

90410


NOTA:

I. Todas as cotas em milímetros (mm).

1) Material

Aço-carbono 1010 a 1020.

2) Acabamento



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

3) Característica mecânica

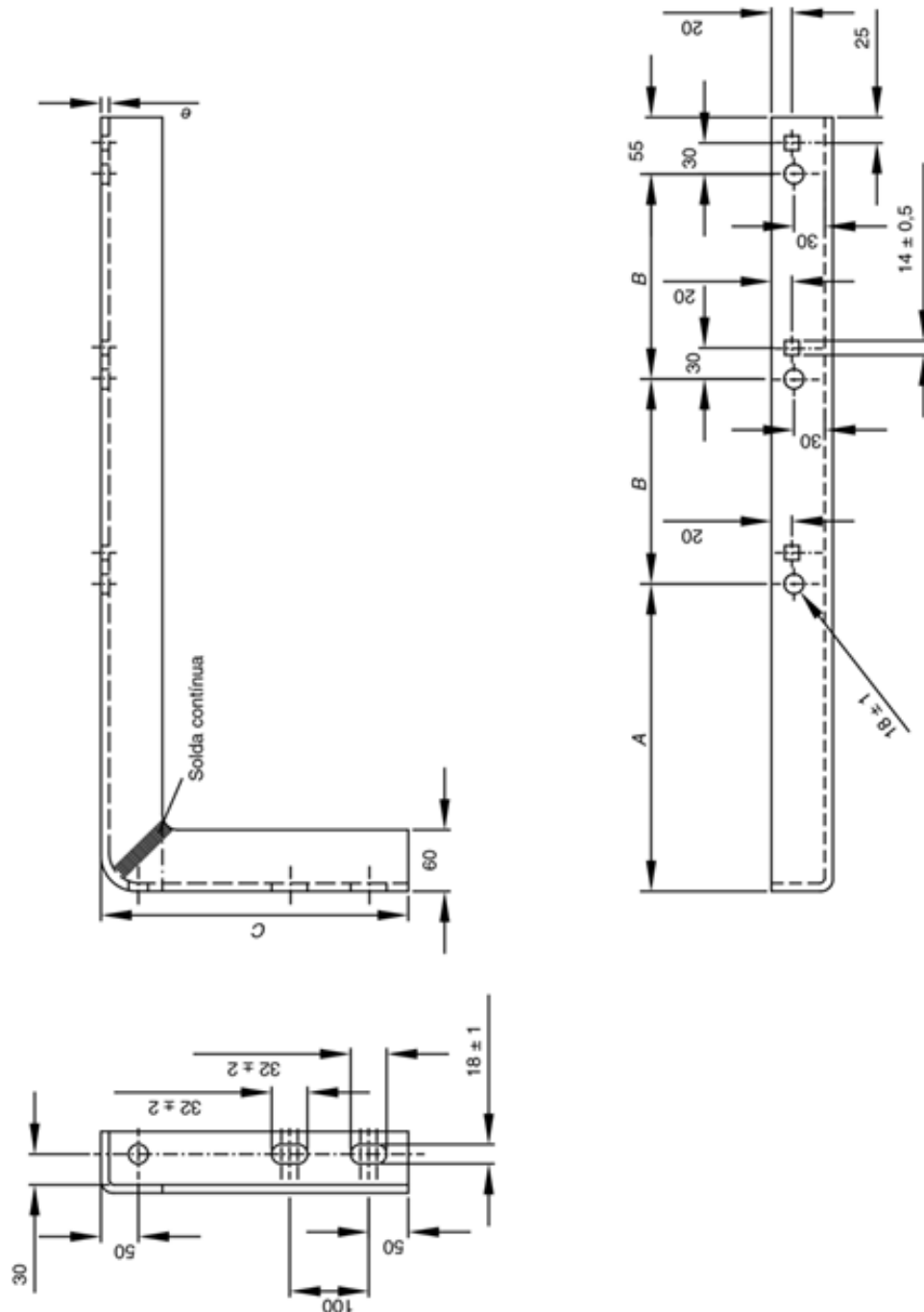
A sela instalada com parafuso entre duas superfícies adequadas não pode apresentar deformação permanente ou ruptura, quando aplicado na porca do parafuso um torque mínimo de 8 daN.m.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

DESENHO 43 - Suporte afastador horizontal



NOTAS:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).
- II. Todos os furos têm diâmetro de (18 ± 1) mm.

Código Energisa	Classe de tensão	Dimensões			
		A (± 5)	B (± 5)	C	D
	(kV)	(mm)			
90656	15,0	300	200	300	4,75
90657	24,2 / 36,2	300	300	400	6,00

1) Material

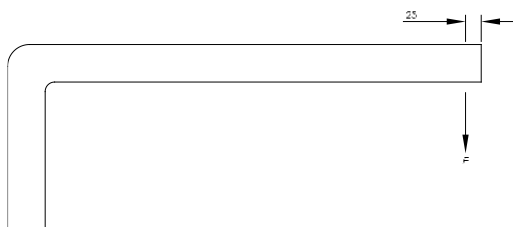
Chapa dobrada de aço-carbono 1010 a 1020 ou perfil L de aço-carbono grau MR 250.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O suporte afastador horizontal, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços, quando ensaiado:



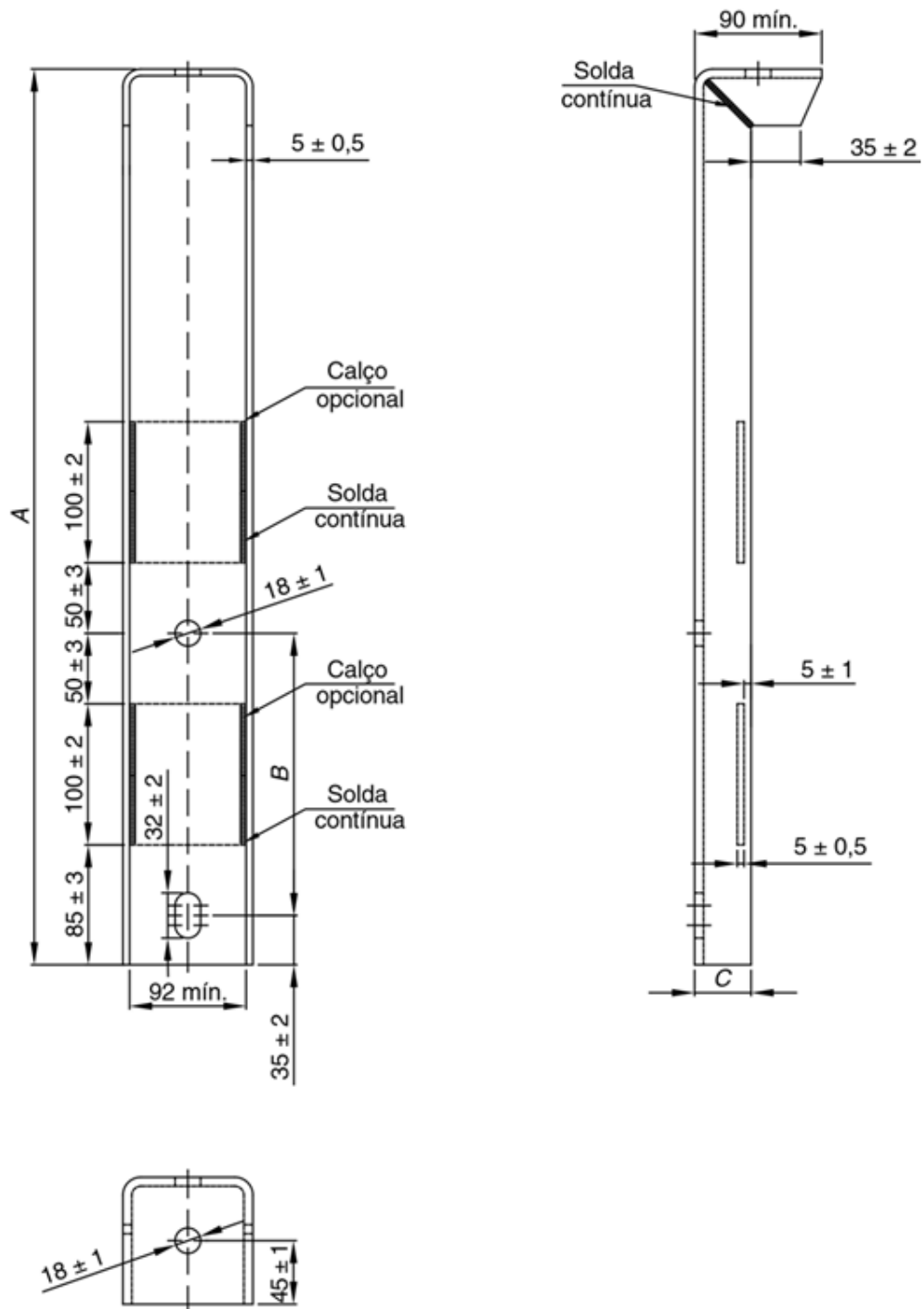
- F = 100 daN, com flecha máxima de 25 mm e flecha residual máxima de 5 mm;
- F = 140 daN, com flecha máxima de 70 mm e flecha residual máxima de 10 mm;
- F = 200 daN, sem ruptura.

4) Identificação

Devem ser gravados na peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

DESENHO 44 - Suporte de isolador pilar



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

Código Energisa	Classe de tensão	Dimensões		
		A	B	C
	(kV)	(mm)		
90524	15,0	305	100	35
90525	24,2 / 36,2	640	200	40

1) Material

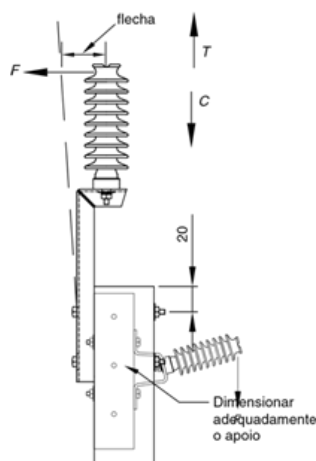
Aço-carbono 1010 a 1020.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O suporte, corretamente fixado com isolador tipo pilar instalado, deve suportar os seguintes esforços mínimos, quando ensaiado:



a) Esforço de flexão F

- $F = 210 \text{ daN}$.

b) Esforço de tração T e compressão C

- $T = C = 150 \text{ daN}$;

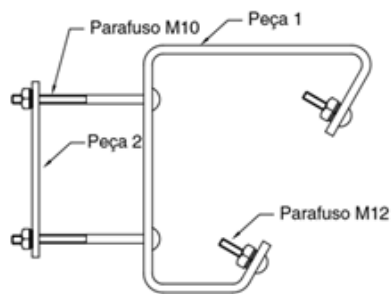
- $T = C = 210$ daN, sem deformação permanente.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

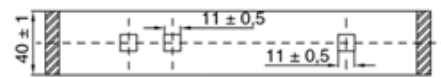
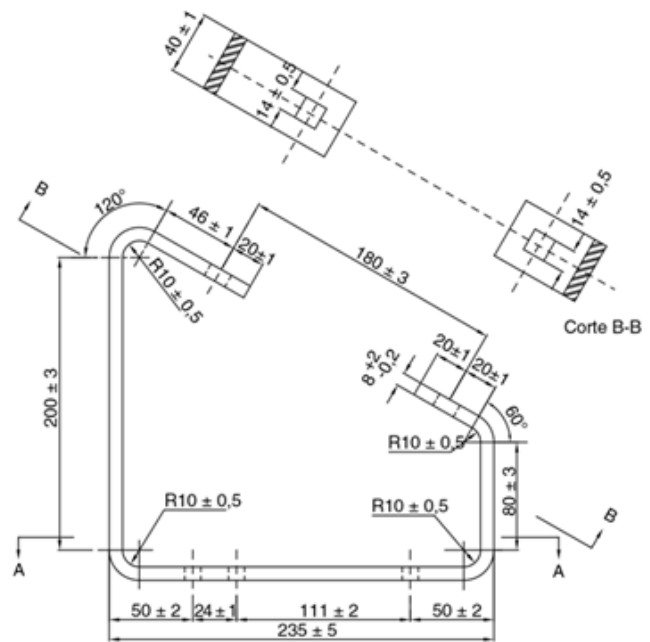
- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação.

DESENHO 45 - Suporte de seccionadora tipo faca - 30°

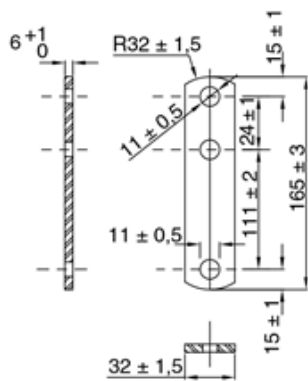


Código Energisa

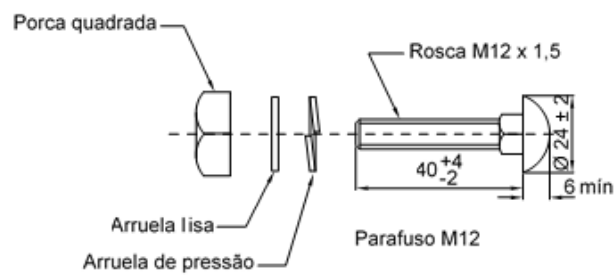
90801



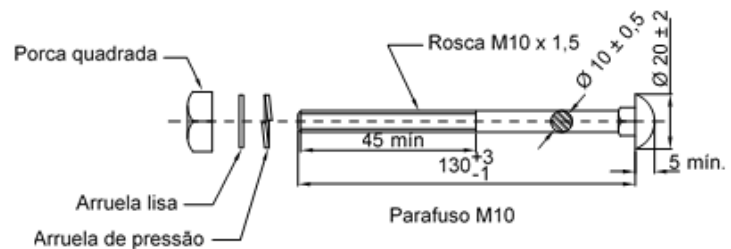
Corte A-A
Peça 1



Peça 2



Parafuso M12



Parafuso M10

NOTAS:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).
- II. O suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos, arruelas e porcas.

1) Material

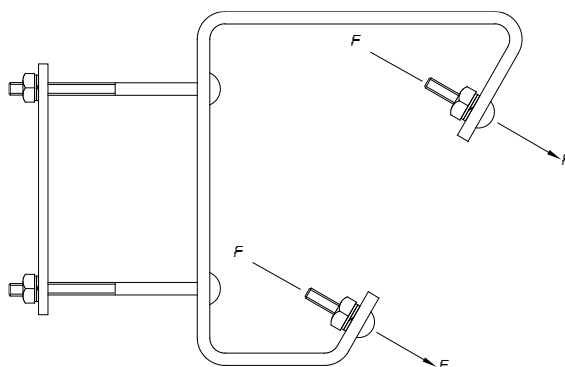
- a) Corpo do suporte: Aço-carbono 1010 a 1020 ou aço-carbono grau MR 250.
- b) Parafuso e porca: Aço-carbono 1010 a 1020 forjado ou aço-carbono grau MR 250 forjado;
- c) Arruelas quadrada e de pressão: Aço-carbono 1010 e 1020.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O suporte, corretamente instalado, deve suportar um esforço mínimo, quando ensaiado:



- $F = 200$ daN, podendo apresentar uma flecha residual menor ou igual 5 mm;
- $F = 400$ daN, sem apresentar ruptura;
- Os parafusos devem atender ao torque especificado na Tabela 2.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:



a) Nome ou marca do fabricante;

b) Mês e ano de fabricação.

NOTAS:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).
- II. O suporte deve ser fornecido sem parafusos, arruelas e porcas.

Código Energisa	Classe de tensão	Dimensão							
		A	B	C	D	E	F	G	H
	(kV)	(mm)							
90519	15	60	169	220	15	70	30	50	20
90520	24,2 / 36,2	110	245	320	20	160	80	100	70

1) Material

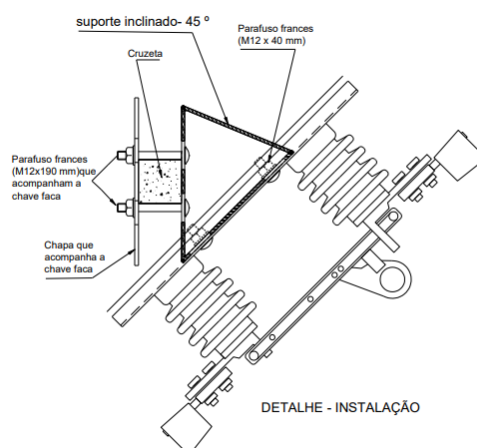
Aço-carbono 1010 a 1020 ou aço-carbono grau MR 250.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O suporte, corretamente instalado, deve suportar um esforço mínimo, quando ensaiado:



- F = 200 daN, podendo apresentar uma flecha residual menor ou igual 5 mm;
- F = 400 daN, sem apresentar ruptura;

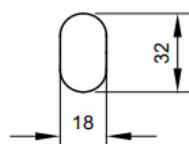
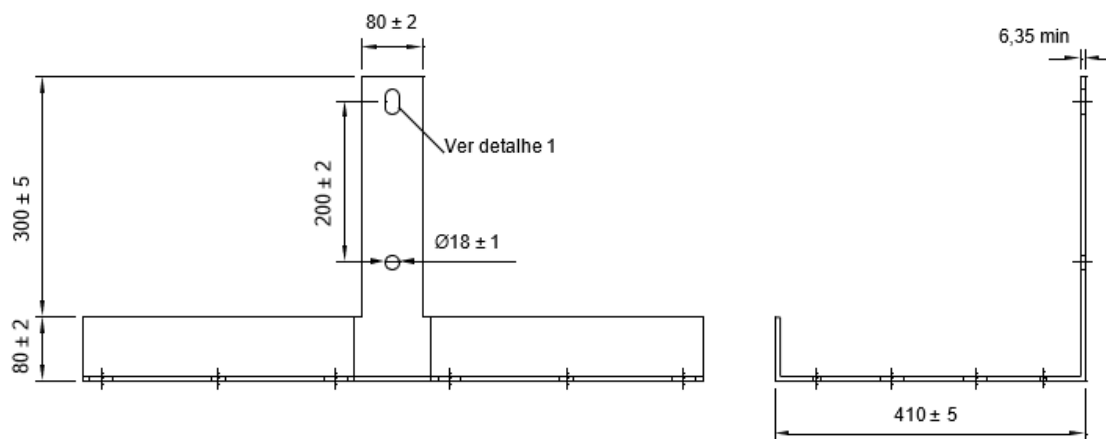
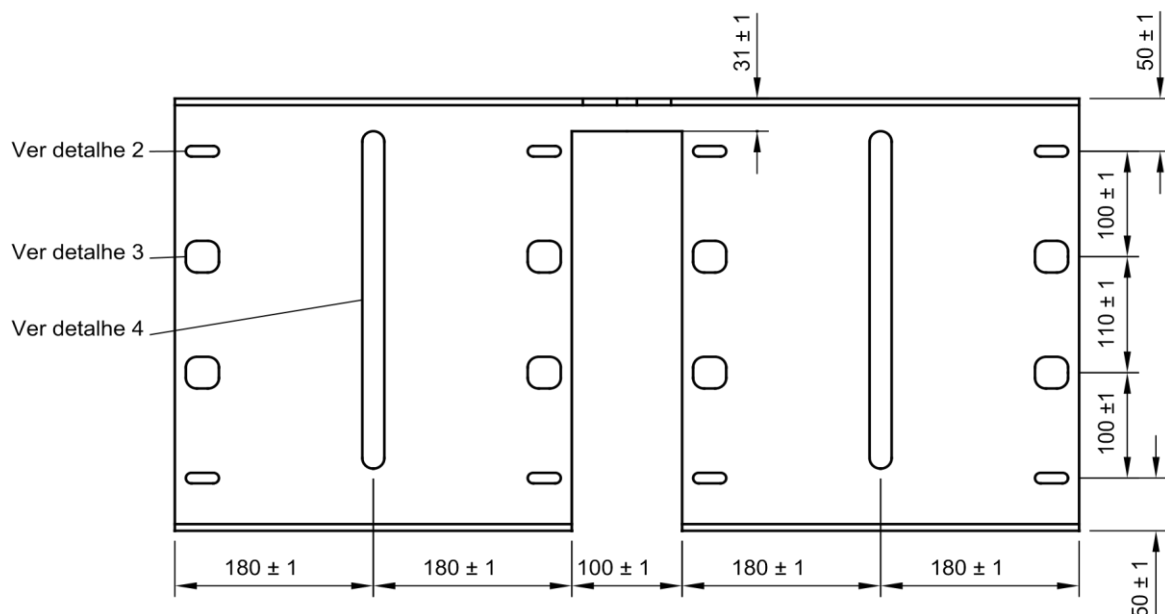
- Os parafusos devem atender ao torque especificado na Tabela 2.

4) Identificação

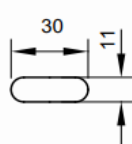
Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

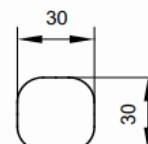
DESENHO 47 - Suporte derivação para acessórios isolados desconectáveis tipo plano



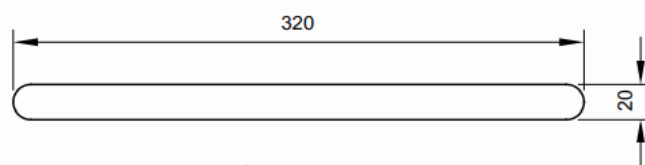
Detalhe 1



Detalhe 2



Detalhe 3



Detalhe 4

Código
Energisa

692019

NOTA:

I. Todas as cotas em milímetros (mm).

1) Material

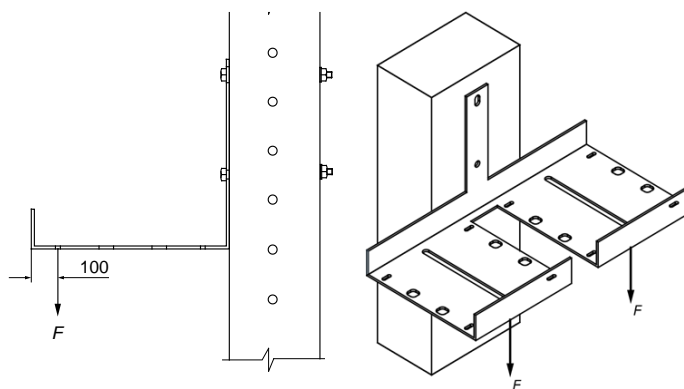
Aço-carbono 1010 a 1020.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O suporte, corretamente instalado, deve suportar um esforço mínimo, quando ensaiado:



- $F = 50$ daN com fecha máxima de 15 mm e fecha residual menor ou igual a 5 mm.

NOTA:

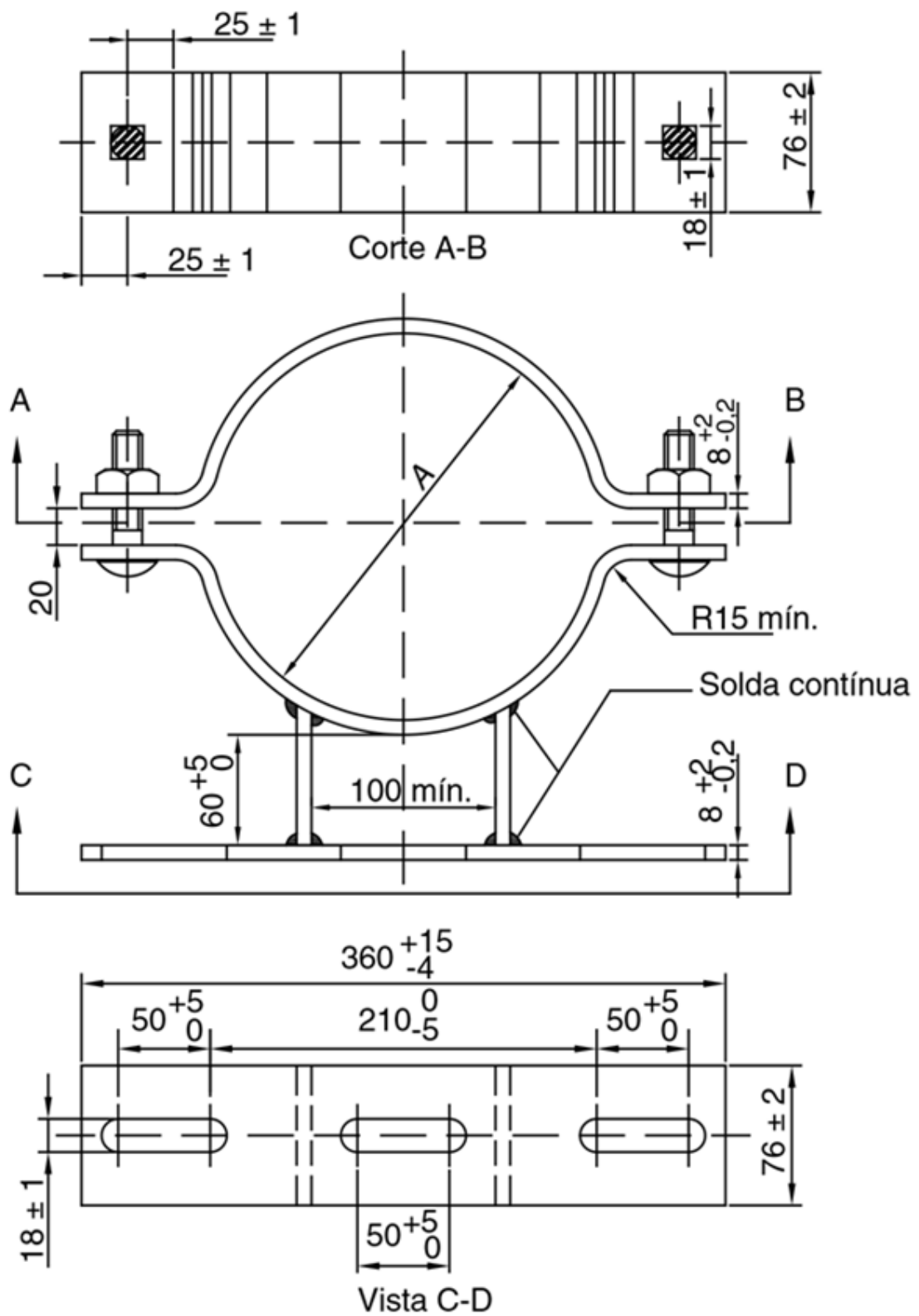
II. Os esforços são aplicados simultaneamente.

4) Identificação

Devem ser gravados na parte externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

DESENHO 48 - Suporte para transformador em poste seção circular



NOTAS:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).
- II. O suporte não deve ser fornecido com parafusos e respectivas porcas.

Código Energisa	Dimensões
	A (± 5)
	(mm)
90424	195
90425	210
90426	220
90427	230
90530	250

Código Energisa	Dimensões
	A (± 5)
	(mm)
90531	265
90532	270
90533	285
90534	330

1) Material

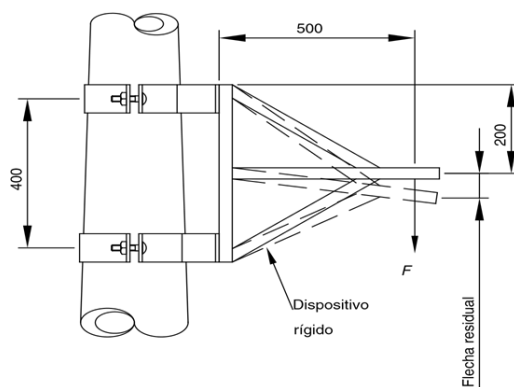
Aço-carbono 1010 a 1020.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O par de suportes, corretamente instalado, deve suportar um esforço mínimo, quando ensaiado:



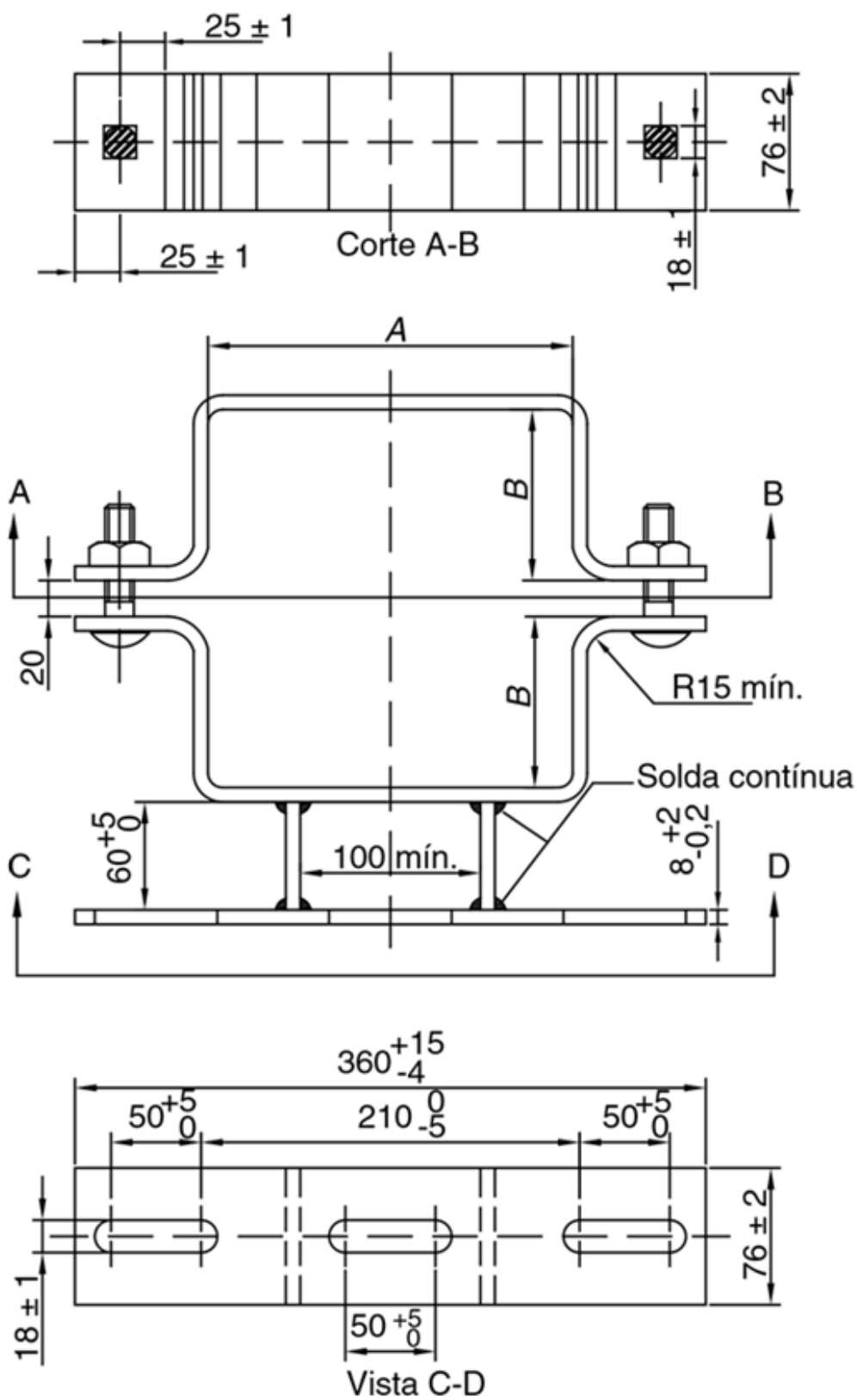
- $F = 1.500 \text{ daN}$, podendo apresentar uma flecha residual máxima de 20 mm;
- $F = 3.000 \text{ daN}$, sem ruptura.

4) Identificação

Devem ser estampados no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

DESENHO 49 - Suporte para transformador em poste seção duplo T



NOTAS:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).
- II. O suporte não deve ser fornecido com parafusos e respectivas porcas.

Código Energisa	Dimensões	
	A (± 5)	B (± 3)
	(mm)	
90898	130	65
90899	140	75
90900	150	85
90901	185	95

Código Energisa	Dimensões	
	A (± 5)	B (± 3)
	(mm)	
90902	195	100
90903	210	115
90904	220	130
90905	230	125

1) Material

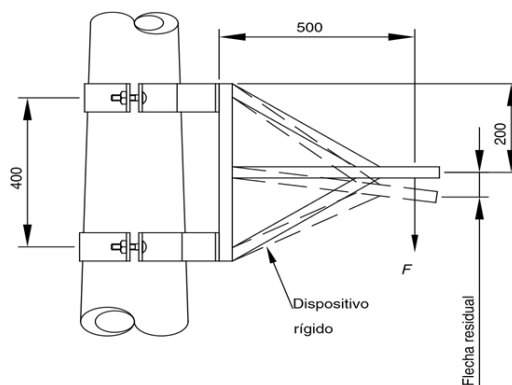
Aço-carbono 1010 a 1020.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O par de suportes, corretamente instalado, deve suportar um esforço mínimo, quando ensaiado:



- $F = 1.500$ daN, podendo apresentar uma flecha residual máxima de 20 mm;

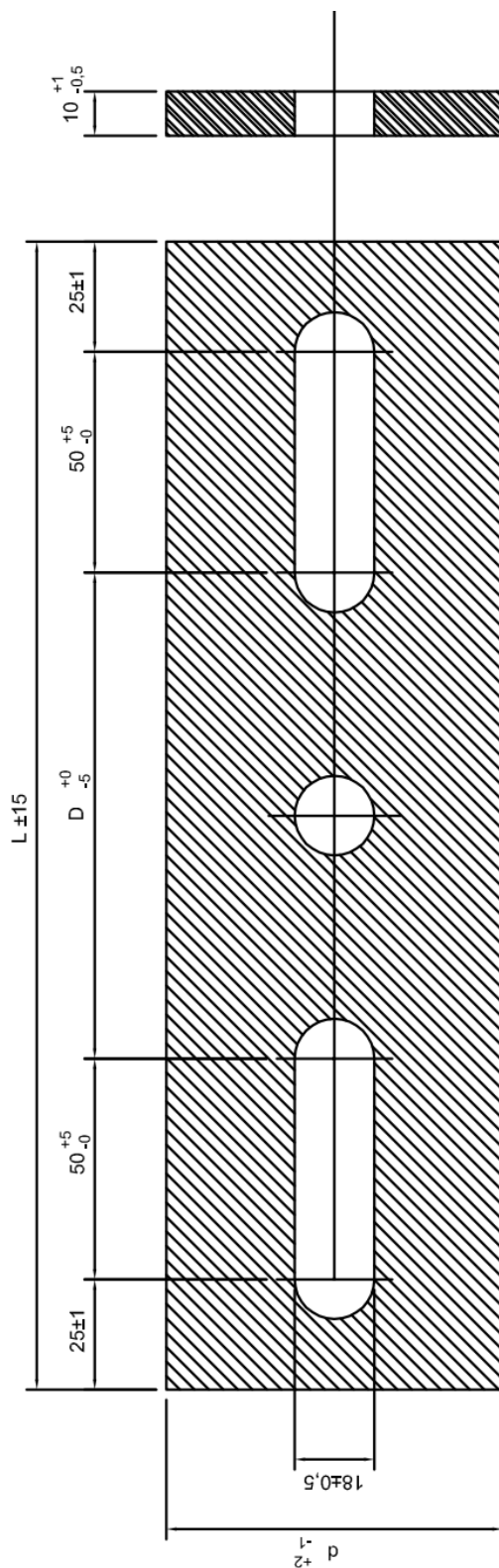
- $F = 3.000 \text{ daN}$, sem ruptura.

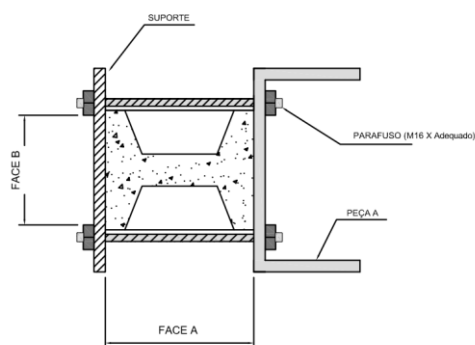
4) Identificação

Devem ser estampados no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

DESENHO 50 - Suporte para transformador em poste seção duplo T
(alternativa)





NOTAS:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).
- II. O suporte não deve ser fornecido com parafusos e respectivas porcas.

Código Energisa	Dimensões		
	L	d	D
	(mm)		
90417	185	35	95
90418	190	40	105
90419	210	60	70
90420	210	60	160
90421	220	70	130
90422	230	80	150
90423	360	210	76

1) Material

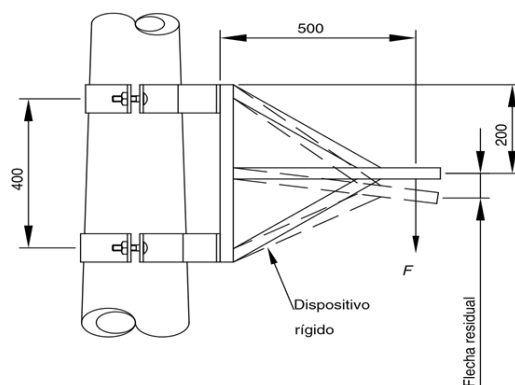
Aço-carbono 1010 a 1020.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O par de suportes, corretamente instalado, deve suportar um esforço mínimo, quando ensaiado:



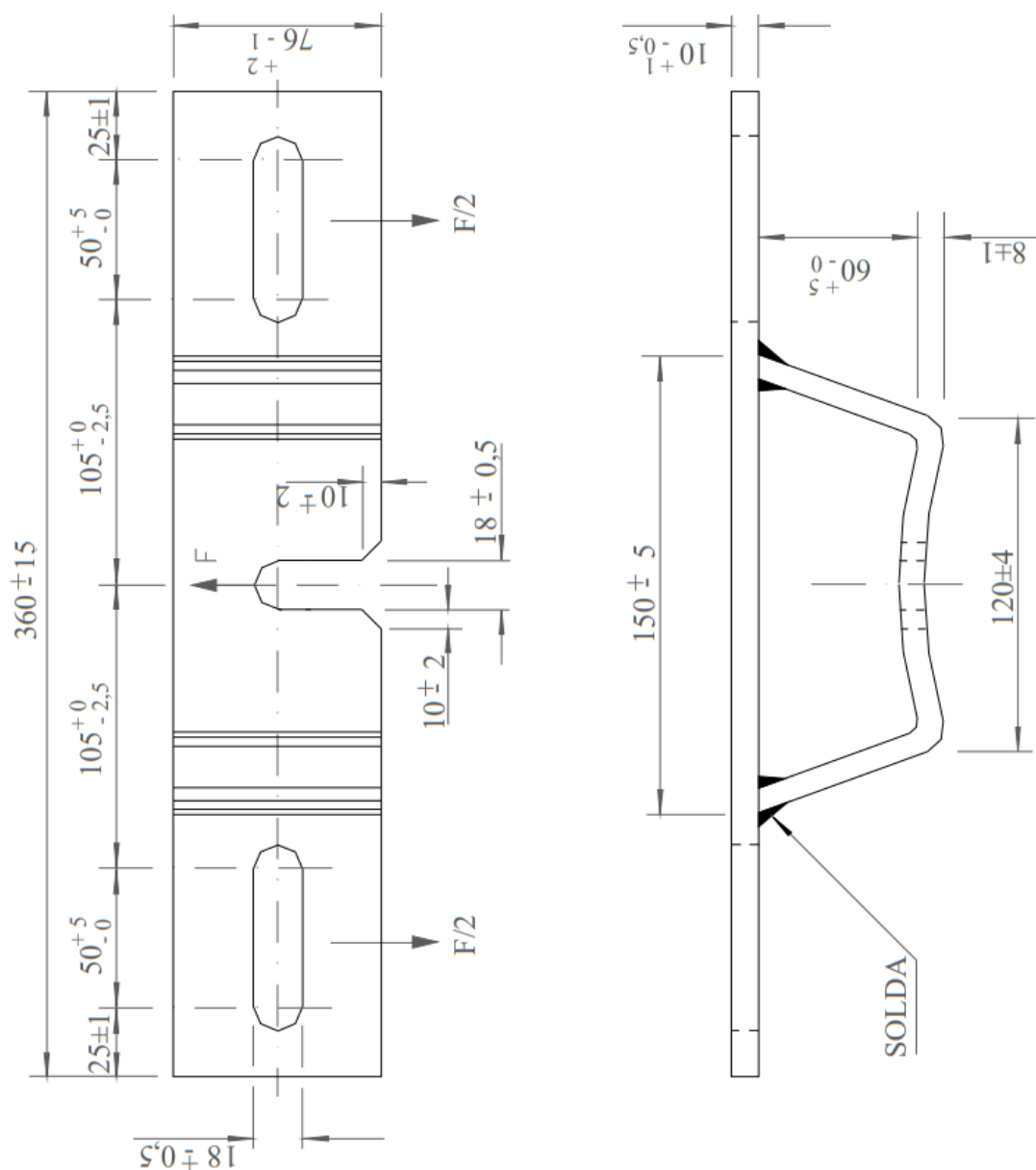
- $F = 1.500$ daN, podendo apresentar uma flecha residual máxima de 20 mm;
- $F = 3.000$ daN, sem ruptura.

4) Identificação

Devem ser estampados no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

DESENHO 51 - Suporte para transformador monofásico de distribuição



NOTA:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

1) Material

Código
Energisa

691584

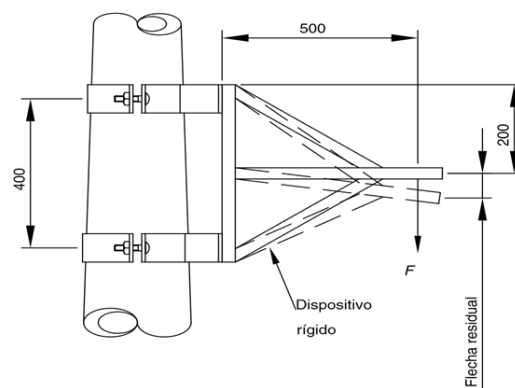
Aço-carbono 1010 a 1020.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O par de suportes, corretamente instalado, deve suportar um esforço mínimo, quando ensaiado:



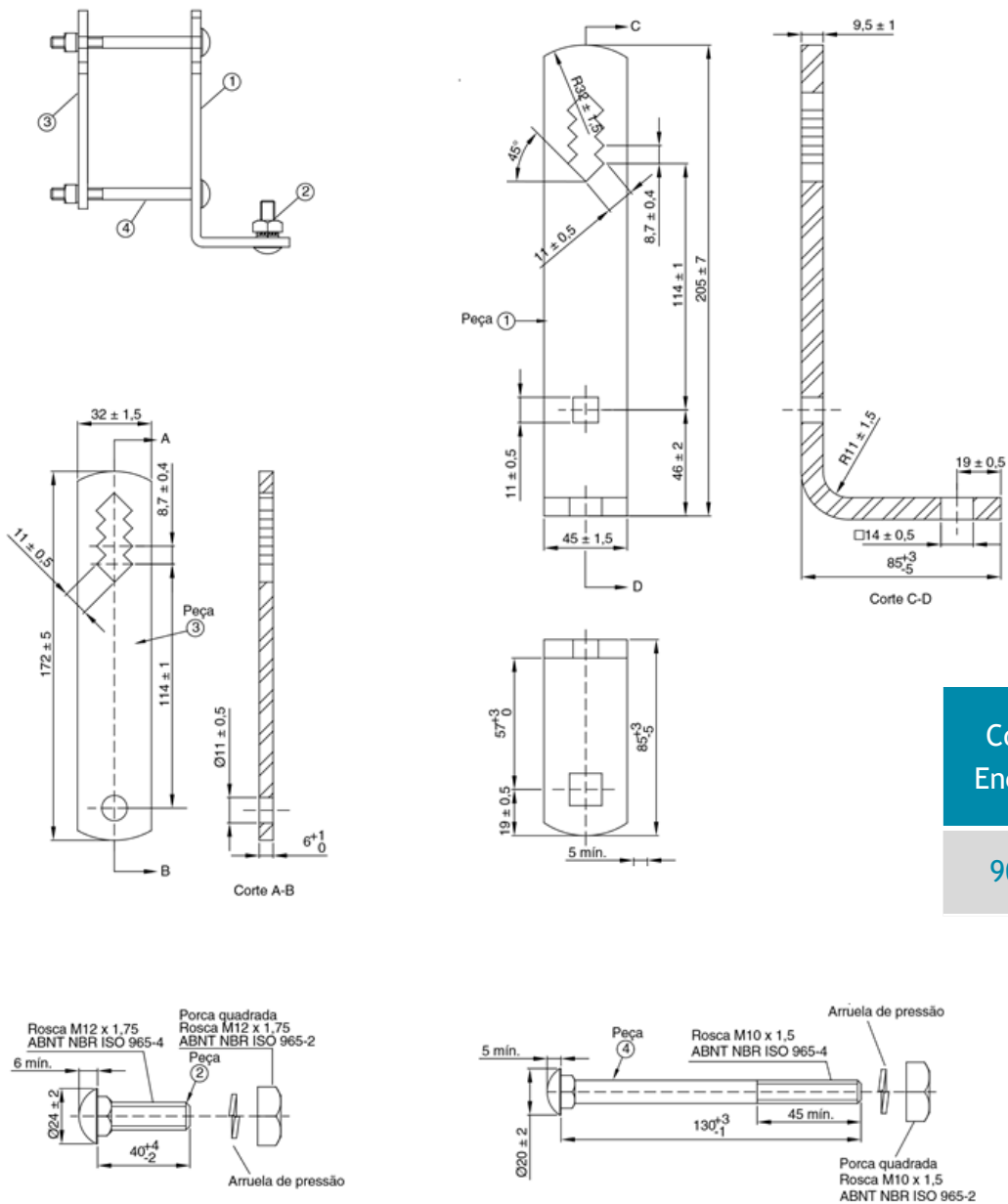
- $F = 1.500 \text{ daN}$, podendo apresentar uma flecha residual máxima de 20 mm;
- $F = 3.000 \text{ daN}$, sem ruptura.

4) Identificação

Devem ser estampados no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

DESENHO 52 - Suporte tipo L para cruzetas



Código
Energisa

90522

NOTAS:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).
- II. O suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos, arruelas e porcas.

1) Material

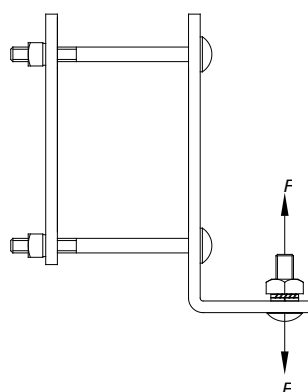
- a) Corpo do suporte: Aço-carbono 1010 a 1020.
- b) Parafuso e porca: Aço-carbono 1010 a 1020 forjado;
- c) Arruelas quadrada e de pressão: Aço-carbono 1010 e 1020.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O suporte, corretamente instalado, deve suportar um esforço mínimo, quando ensaiado:



NOTA:

III. Os esforços em sentido contrário são aplicados separadamente.

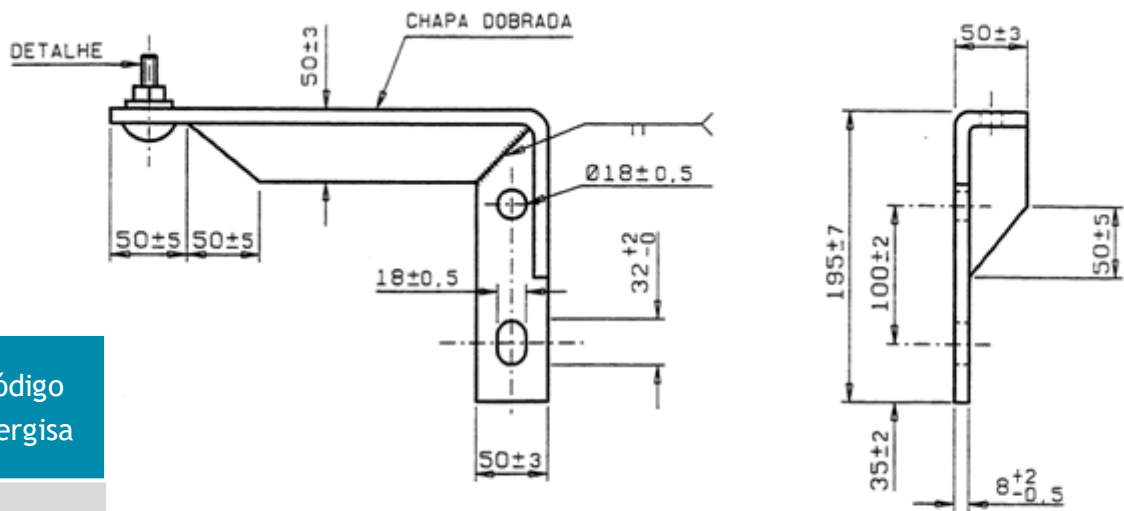
- $F = 200$ daN, sem apresentar ruptura, podendo apresentar uma flecha residual menor ou igual 5 mm;
- Os parafusos devem atender ao torque especificado na Tabela 2.

4) Identificação

Devem ser gravados na peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

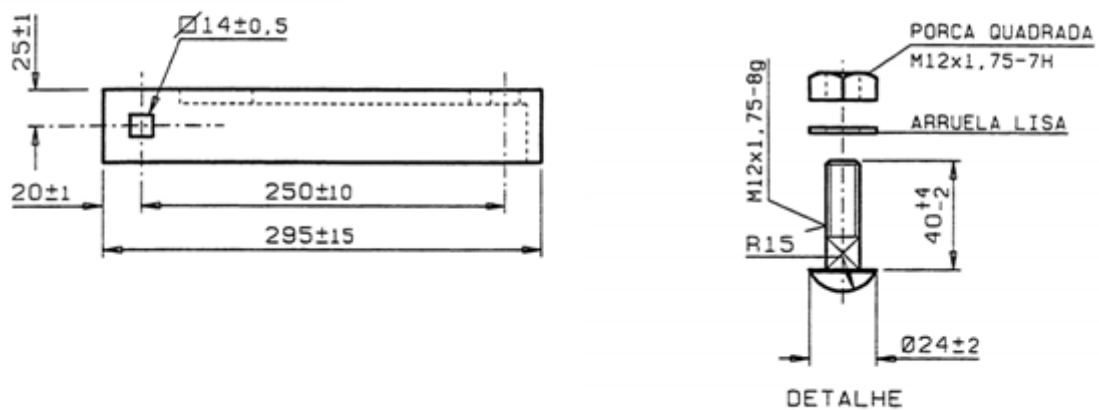
- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Mês e ano de fabricação.

DESENHO 53 - Suporte tipo L para topo de poste



Código
Energisa

90521



NOTAS:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).
- II. O suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos, arruelas e porcas.

1) Material

- a) Corpo do suporte: Aço-carbono 1010 a 1020 ou perfil L de aço-carbono grau MR 250.

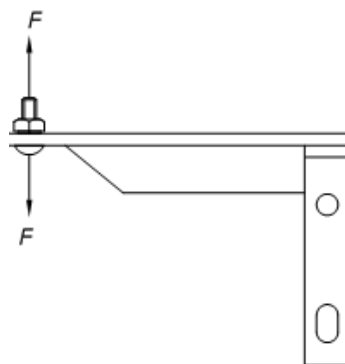
- b) Parafuso e porca: Aço-carbono 1010 a 1020 forjado;
- c) Arruelas quadrada e de pressão: Aço-carbono 1010 e 1020.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O suporte, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços, quando ensaiado:



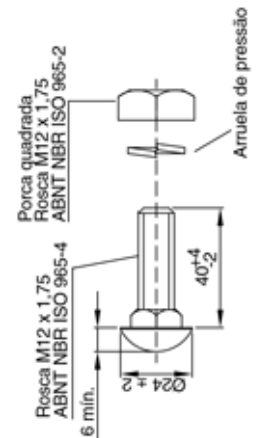
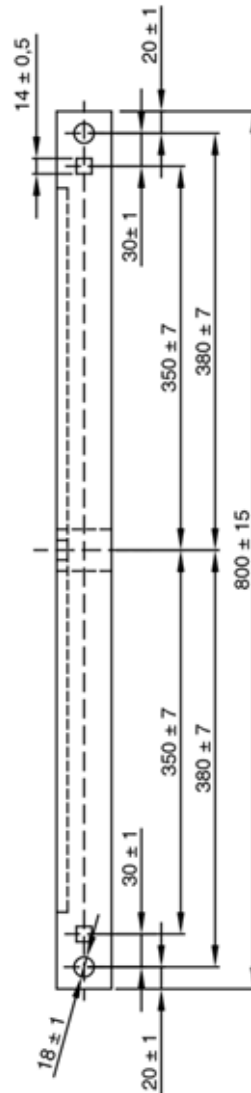
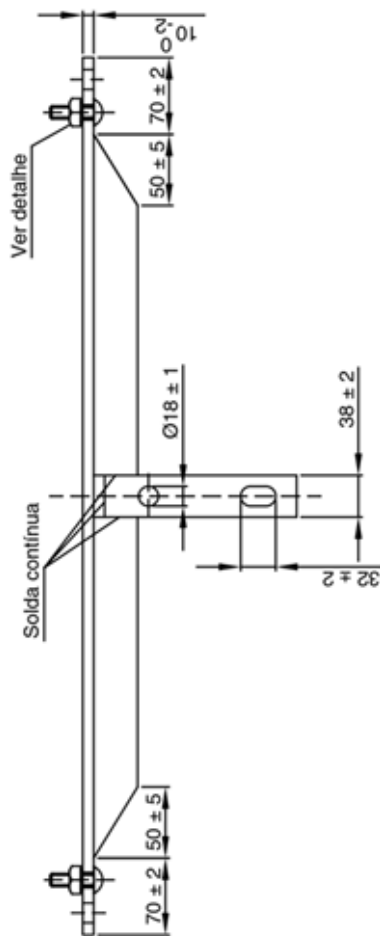
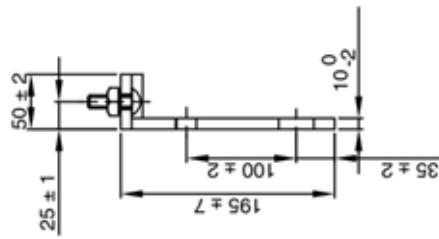
- $F = 200$ daN e flecha residual menor ou igual a 5 mm, sem ruptura;
- Os parafusos devem atender ao torque especificado na Tabela 2.

4) Identificação

Devem ser gravados na peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

DESENHO 54 - Suporte tipo T



Código
Energisa

90654

NOTAS:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).

II. O suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos, arruelas e porcas.

1) Material

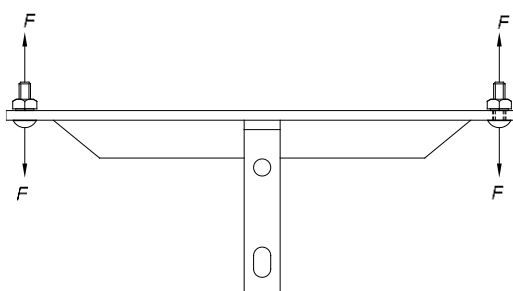
- Corpo do suporte: Aço-carbono 1010 a 1020 ou perfil L de aço-carbono grau MR 250.
- Parafuso e porca: Aço-carbono 1010 a 1020 forjado;
- Arruelas quadrada e de pressão: Aço-carbono 1010 e 1020.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O suporte, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços, quando ensaiado:



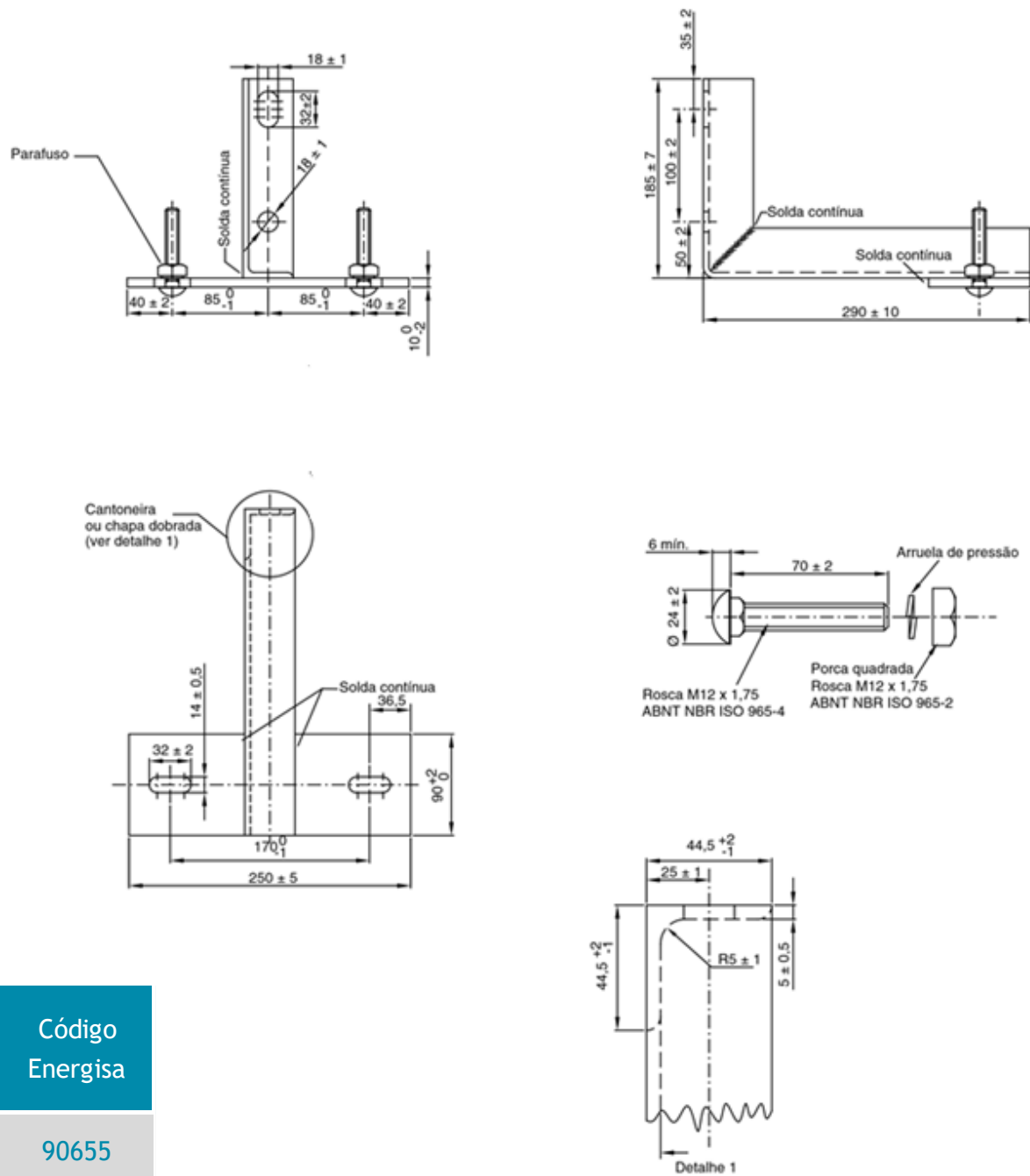
- $F = 200$ daN e flecha residual menor ou igual a 5 mm, sem ruptura;
- Os parafusos devem atender ao torque especificado na Tabela 2.

4) Identificação

Devem ser gravados na peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

DESENHO 55 - Suporte tipo TL



Código
Energisa

90655

NOTAS:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).
- II. O suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos, arruelas e porcas.

1) Material

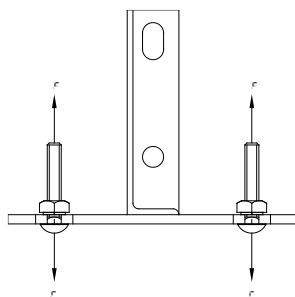
- a) Corpo do suporte: Aço-carbono 1010 a 1020 ou perfil L de aço-carbono grau MR 250.
- b) Parafuso e porca: Aço-carbono 1010 a 1020 forjado;
- c) Arruelas quadrada e de pressão: Aço-carbono 1010 e 1020.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O suporte, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços, quando ensaiado:



- $F = 200$ daN e flecha residual menor ou igual a 5 mm, sem ruptura;
- Os parafusos devem atender ao torque especificado na Tabela 2.

4) Identificação

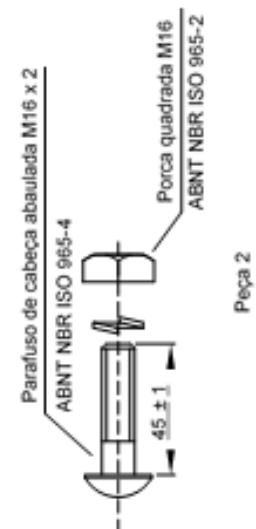
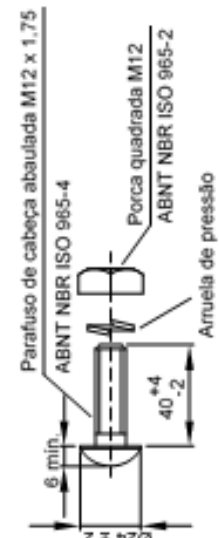
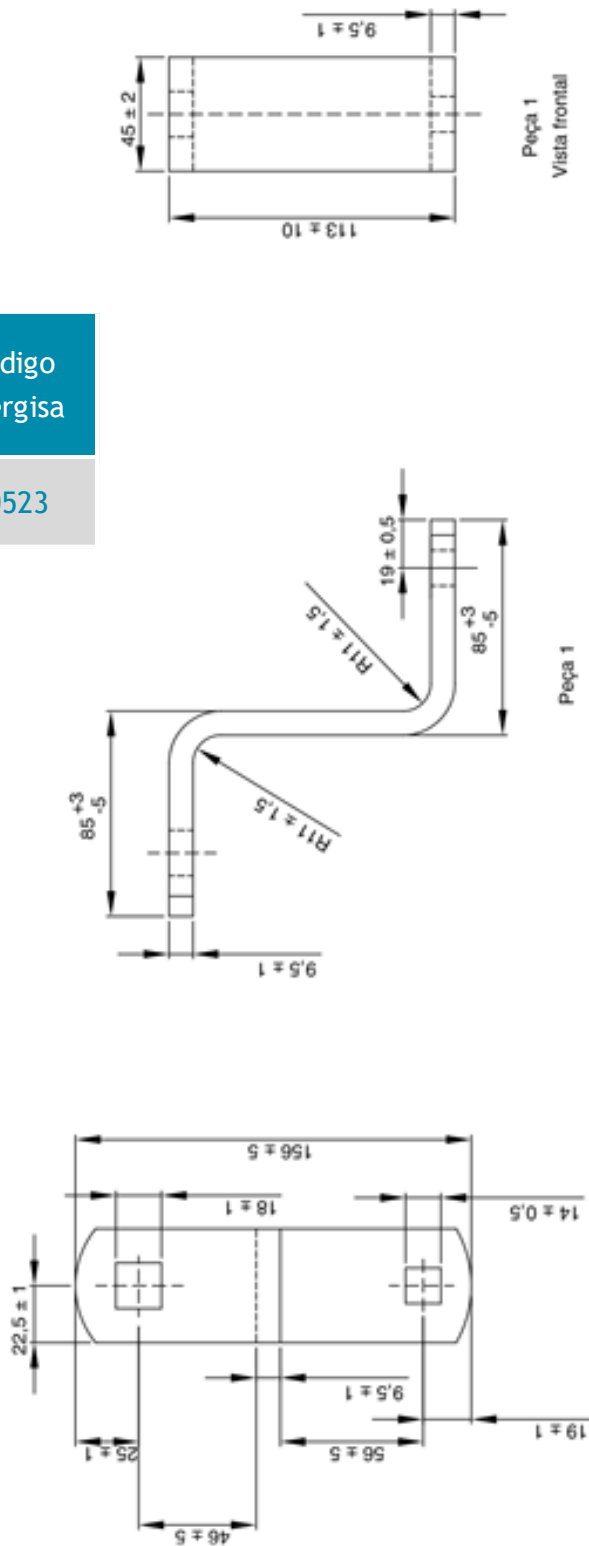
Devem ser gravados na peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

DESENHO 56 - Suporte tipo Z

Código
Energisa

90523



NOTAS:

- I. Todas as cotas em milímetros (mm).
- II. O suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos, arruelas e porcas.

1) Material

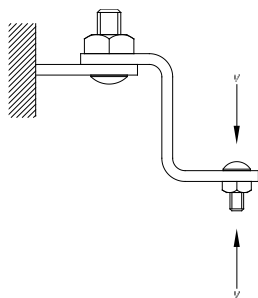
- a) Corpo do suporte: Aço-carbono 1010 a 1020 ou perfil L de aço-carbono grau MR 250.
- b) Parafuso e porca: Aço-carbono 1010 a 1020 forjado;
- c) Arruelas quadrada e de pressão: Aço-carbono 1010 e 1020.

2) Acabamento

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

3) Característica mecânica

O suporte Z, corretamente instalado, deve suportar os seguintes esforços, quando ensaiado:



NOTA:

- III. Os esforços em sentido contrário são aplicados separadamente.
 - $V = 200$ daN e flecha residual máxima de 5 mm;
 - $V = 400$ daN, sem apresentar ruptura;
 - Os parafusos devem atender ao torque especificado na Tabela 2.



4) Identificação

Devem ser gravados na peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

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

16 ANEXO

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.

ANEXO 2 - Quadro de desvios técnicos e exceções

QUADRO DE DESVIOS TÉCNICOS E EXCEÇÕES

Nome do fabricante:

N.º da licitação:

N.º da proposta:

A documentação técnica de concorrência será integralmente aceita pelo proponente, à exceção dos desvios indicados neste item.

Referência	Descrição

