

Placas de advertência e sinalização para linha de distribuição de alta tensão

ENERGISA/GTD-NRM/N.º134/2021

Especificação Técnica Unificada **ETU - 195.1**

Versão 0.0 - Fevereiro / 2022



Apresentação

Esta Especificação Técnica apresenta as diretrizes necessárias para padronização das características técnicas e requisitos mecânicos mínimos, exigidos para fornecimento de placas de sinalização para linhas de distribuição em alta tensão, nas empresas do Grupo Energisa S.A.

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

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

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

Cataguases - MG, Fevereiro de 2022.

GTD - Gerência Técnica de Distribuição

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





Equipe técnica de elaboração de ETU-195.1

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.....	7
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	7
3	OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS.....	7
4	REFERÊNCIAS NORMATIVAS	7
4.1	LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO FEDERAL	8
4.2	NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS	9
4.3	NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONAIS	9
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES	10
5.1	FAIXA.....	10
5.2	LINHA AÉREA DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (LT)	10
5.3	RAMAL.....	11
5.4	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	11
5.5	ENSAIOS DE TIPO	11
5.6	ENSAIOS ESPECIAIS	11
6	CONDIÇÕES GERAIS	12
6.1	CONDIÇÕES DE SERVIÇO	12
6.2	LINGUAGENS E UNIDADES DE MEDIDA	12
6.3	ACONDICIONAMENTO	13
6.4	MEIO AMBIENTE	14
6.5	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL	15
6.6	GARANTIA	15
6.7	INCORPORAÇÃO AO PATRIMÔNIO DA ENERGISA	16
7	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	17
7.1	MATERIAIS	17
7.2	REVESTIMENTO DA PLACA	17
7.3	CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS	18
7.4	ACABAMENTO	18
7.5	IDENTIFICAÇÃO	18
7.6	CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS.....	18
8	INSPEÇÃO E ENSAIOS.....	19
8.1	GENERALIDADES.....	19
8.2	RELAÇÃO DE ENSAIOS.....	22
8.2.1	Ensaio de tipo (T)	23
8.2.2	Ensaio de recebimento (RE)	23
8.3	DESCRIÇÃO DOS ENSAIOS.....	23

8.3.1	Inspeção visual.....	23
8.3.2	Verificação dimensional	24
8.3.3	Ensaio de dureza	24
8.3.4	Ensaio de adesão	24
8.3.5	Ensaio de névoa salina.....	24
8.3.6	Ensaio de aderência	24
8.3.7	Espessura de camada de tinta	25
8.4	RELATÓRIOS DOS ENSAIOS	25
9	PLANOS DE AMOSTRAGEM.....	26
9.1	ENSAIOS DE TIPO	26
9.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	26
9.2.1	Ensaio de inspeção visual e verificação dimensional.....	26
9.2.2	Demais ensaios.....	26
10	ACEITAÇÃO E REJEIÇÕES	27
10.1	ENSAIOS DE TIPO	27
10.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO	27
11	NOTAS COMPLEMENTARES	27
12	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO	28
13	VIGÊNCIA	28
14	TABELAS	29
	TABELA 1 - Planos de amostragem para os ensaios de recebimento	29
	TABELA 2 - Relação de ensaios.....	30
15	DESENHO	31
	DESENHO 1 - Placa de advertência - Deflexão à direita de linhas de transmissão ..	31
	DESENHO 2 - Placa de advertência - Deflexão à esquerda de linhas de transmissão	33
	DESENHO 3 - Placa de advertência - Cruzamento de linhas de transmissão	35
	DESENHO 4 - Placa de advertência - Saída de ramal ou derivação à direita ou terminal de linhas de transmissão.....	37
	DESENHO 5 - Placa de advertência - Saída de ramal ou derivação à esquerda ou terminal de linhas de transmissão.....	39
	DESENHO 6 - Placa de advertência - Início de paralelismo à direita	41
	DESENHO 7 - Placa de advertência - Início de paralelismo à esquerda	43
	DESENHO 8 - Placa de advertência para pedestres	45
	DESENHO 9 - Placa de sinalização para identificação da faixa.....	46
	DESENHO 10 - Placa identificação de fases	47

1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos exigíveis para fabricação, ensaios e recebimento de Placas de Sinalização para Identificação e Advertência, de linha aérea de transmissão, a serem usados no sistema de distribuição de energia da Energisa.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se às montagens das estruturas de linha de transmissão aéreas, nas tensões primárias superiores à 69,0 kV, em áreas urbanas e rurais, previstas nas normas técnicas em vigência nas Empresas do Grupo Energisa.

Esta Especificação Técnica não se aplica a:

- Placa de advertência para redes de distribuição;
- Placa de identificação para redes de distribuição;
- Placa de identificação de linha de transmissão.

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 6535, Sinalização de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica com vistas à segurança da inspeção aérea
- ABNT NBR 7276, Sinalização de advertência em linhas aéreas de transmissão de energia elétrica - Procedimento

- 
- ABNT NBR 8664, Sinalização para identificação de linha aérea de transmissão de energia elétrica - Requisitos

Como forma de atender aos processos de fabricação, inspeção e ensaios, as placas de sinalização devem satisfazer às exigências desta Especificação Técnica, bem como de todas as normas técnicas mencionadas abaixo.

4.1 Legislação e regulamentação federal

- Constituição da República Federativa do Brasil - Título VIII: Da Ordem Social - Capítulo VI: Do Meio Ambiente
- Lei Federal N.º 7.347, de 24/07/1985, Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências
- Lei Federal N.º 9.605, de 12/02/1998, Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências
- Lei Federal N.º 10.295, de 17/10/2001, Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências
- 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 número 41.019, de 26 de fevereiro de 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 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
- Portaria do Ministério da Aeronáutica N.º 1141/GM5, 08/12/1987, Dispõe sobre Zonas de Proteção e aprova o Plano Básico de Zona de Proteção de Aeródromos, Heliportos e Auxílio à Navegação Aérea
- Portaria do Ministério da Aeronáutica N.º 398/GM5, 04/07/1999, Dispõe sobre a aplicação do Anexo 14 à Convenção de Aviação Civil Internacional no Território Nacional

4.2 Normas técnicas brasileiras

- ABNT NBR 5456, Eletricidade geral - Terminologia
- ABNT NBR 5460, Sistemas elétricos de potência
- ABNT NBR 6547, Ferragem de linha aérea - Terminologia
- ABNT NBR 9541, Sinalização aeronáutica de obstáculos - Padrões e cores - Padronização
- ABNT NBR 15238, Sistema de sinalização para linhas aéreas de transmissão de energia elétrica

4.3 Normas técnicas internacionais

- BSI 381 C, Specification for colours for identification, coding and special purposes

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
 - BSI - British Standards Institution

5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

A terminologia adotada nesta Especificação Técnica corresponde a das ABNT NBR 6535, ABNT NBR 7276 e ABNT NBR 8664, complementadas pelos seguintes termos:

5.1 Faixa

Área necessária à implantação, operação e manutenção da LT, com todos os requisitos de segurança própria e de terceiros.

5.2 Linha aérea de transmissão de energia elétrica (LT)

cada conjunto monofásico ou polifásico, na transmissão em corrente alternada, ou bipolar, na transmissão em corrente contínua, destinado ao transporte de energia elétrica entre duas subestações.



É composta por suportes, acessórios e faixa de terreno sobre a qual é implantada

5.3 Ramal

Instalação destinada ao transporte de energia elétrica entre uma LT e uma subestação, composta de suportes, acessórios e faixa de terreno sobre a qual é implantada.

5.4 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.

5.5 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.

5.6 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.

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.

6 CONDIÇÕES GERAIS

6.1 Condições de serviço

As placas de sinalização 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, desenhos, legendas, manuais técnicos, relatórios de ensaios etc., a serem enviados pelo fabricante, bem como as placas de sinalização e de cadastro, e o painel de controle devem ser escritos em português.

NOTA:

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

6.3 Acondicionamento

As placas de sinalização ser acondicionados por tipo, em lotes de até 100 peças, em container (caixa para transporte), não retornáveis, com massa bruta não superior a 40 kg, obedecendo às seguintes condições:

- a) 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;
- b) 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;
- c) O material em contato com as placas de sinalização não deverá:
 - Reter umidade;
 - Aderir a ele;
 - Causar contaminação;
 - Provocar corrosão quando armazenado.

Os containers devem ser identificados, de forma legível e indelével, com no mínimo as seguintes informações:

- a) Nome ou logotipo da Energisa;
- b) Nome ou marca comercial do fabricante;
- c) País de origem;

- d) Mês e ano de fabricação (MM/AAAA);
- e) Identificação completa do conteúdo (categoria, código internacional se aplicável, tipo, modelo etc.);
- f) Massa líquida, em quilogramas (kg);
- g) Massa bruta, em quilogramas (kg);
- h) Número e quaisquer outras informações especificadas no Ordem de Compra de Material (OCM).

NOTAS:

- VI. O fornecedor brasileiro deverá numerar os diversos volumes e anexar à nota fiscal uma relação descritiva (romaneio) do conteúdo de cada volume.
- VII. 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 placas de sinalização, 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 placas de sinalização, 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 placas de sinalização devem ter uma expectativa de vida útil, mínima, de 45 (quarenta e cinco) anos a partir da data de fabricação, contra qualquer falha, provenientes de processo fabril, sob condições normais de operação prevista nesta Especificação Técnica, baseada nos seguintes termos e condições:

- Não se admitem falhas, no decorrer dos primeiros 40 (quarenta) anos de vida útil, provenientes de processo fabril;
- A partir do 40º ano admite-se 0,1% de falhas para cada período de 1 (ano) anos, acumulando-se, no máximo, 0,5% de falhas no fim do período de vida útil.

6.6 Garantia

O período de garantia dos materiais, obedecido ainda o disposto no OCM, será de 24 (vinte e quatro) meses a partir da data de entrada em operação ou 36 (trinta e seis), a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

Caso os materiais apresentem qualquer tipo de defeito ou deixem de atender aos requisitos exigidos pelas normas da 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. Dentro do referido período as despesas com mão-de-obra decorrentes da retirada e instalação de materiais comprovadamente com



defeito de fabricação, bem como o transporte destes entre o almoxarifado da concessionária e o fornecedor, incidirão sobre o último.

O período de garantia deverá ser prorrogado por mais 12 (doze) meses em quaisquer das seguintes hipóteses:

- Em caso de defeito em material e/ou componente que comprometa o funcionamento de outras partes ou do conjunto; sendo a prorrogação válida para todo material, a partir da nova data de entrada em operação;
- Se o defeito for restrito a algum componente ou acessório o (s) qual (is) não comprometam substancialmente o funcionamento das outras partes ou do conjunto, deverá ser estendido somente o período de garantia da(s) peça(s) afetadas, a partir da solução do problema, prosseguindo normalmente a garantia para o restante do material.

6.7 Incorporação ao patrimônio da Energisa

Somente serão aceitas placas de sinalização, 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, conjuntos usados 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:

VIII. A critério da Energisa, as placas de sinalização 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.

7 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Todas as placas de advertência ou sinalização, quando de instalação em torres treliçadas devem utilizar o conjunto de fixação para torres de transmissão.

7.1 Materiais

As placas de sinalização devem ser confeccionadas em liga de alumínio 5052 (ou similar), conforme ABNT NBR ISO 209.

NOTA:

- IX. Não serão aceitos, em hipótese alguma, placas de sinalização confeccionados em outros materiais.

7.2 Revestimento da placa

As placas devem ser revestidas por pintura, conforme opções abaixo:

a) Opção 1:

Sistema de pintura para fundo e face posterior:

- Tinta de aderência: Epóxi-isocianato, com espessura mínima da película seca de 20 µm;
- Tinta de acabamento: Esmalte poliuretano alifático, na cor preta, com Notação Munsell N 1.0, com espessura mínima de película seca de 30 µm.

b) Opção 2

Sistema de pintura para fundo e face posterior por pintura eletrostática com sistema poliéster não-híbrido, na cor preta, com Notação Munsell N 1.0, com espessura mínima da película seca de 20 µm.



Os sinais e a numeração deverão ser em películas retrorrefetivas, conforme ABNT NBR 14644, grande poder de adesão, reforçado com fibras de vidro, resistente a intempéries, resistente à umidade, nas cores abaixo, conforme definição dos Desenhos 1 a 10:

Amarela, com Notação Munsell 5Y 8/12;

Azul, com Notação Munsell 2,5 PB 4/10

Branca, com Notação Munsell N 9,5

Vermelha, com Notação Munsell 5R 4/14

7.3 Características dimensionais

As características gerais e dimensões das placas de sinalização estão estabelecidos nos Desenhos 1 a 10.

7.4 Acabamento

As faces das placas de sinalização deverão ser isentas de impurezas, de materiais oleosos ou de qualquer outra substância que dificulte a aplicação de películas adesivas.

7.5 Identificação

A identificação das placas de sinalização deverá ser por etiqueta adesiva, instalada na parte traseira, contendo no mínimo:

- a) Nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b) Ano de fabricação (mês/ano).

7.6 Características mecânicas

As placas de sinalização deveram ter dureza Brinell igual ou superior a 65 HB.

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 re-inspeção por motivo de recusa.

NOTA:

- X. 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 2.

8.2.1 Ensaios de tipo (T)

Os ensaios de tipo (T) são constituídos dos ensaios relacionados abaixo:

- a) Ensaio de dureza, conforme item 8.3.3;
- b) Ensaio de adesão, conforme item 8.3.4;
- c) Ensaio de névoa salina, conforme item 8.3.5;
- d) Ensaio de aderência, conforme item 8.3.6;
- e) Espessura de camada de tinta, conforme item 8.3.7;

8.2.2 Ensaios de recebimento (RE)

São ensaios de recebimento (RE) são constituídos dos ensaios relacionados abaixo:

- a) Inspeção visual, conforme item 8.3.1;
- b) Verificação dimensional, conforme item 8.3.2;
- c) Ensaio de dureza, conforme item 8.3.3;
- d) Ensaio de adesão, conforme item 8.3.4;
- e) Ensaio de névoa salina, conforme item 8.3.5;
- f) Ensaio de aderência, conforme item 8.3.6;
- g) Espessura de camada de tinta, conforme item 8.3.7;

8.3 Descrição dos ensaios

8.3.1 Inspeção visual

O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral verificando:

- a) Acabamento, conforme item 7.4;



b) Identificação, conforme item 7.5;

c) Acondicionamento, conforme item 6.3.

A não conformidade de qualquer um desses requisitos acima determinará a sua rejeição.

8.3.2 Verificação dimensional

As placas de sinalização deverão ter dimensões conforme Desenhos 1 e 2.

Ocorrendo divergência em relação ao padronizado nesta Especificação Técnica, as placas de sinalização serão consideradas reprovadas no ensaio.

8.3.3 Ensaio de dureza

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR ISO 6506-1 ou ASTM D3363.

Constitui falha se a dureza apresenta for inferior a 65 HB.

8.3.4 Ensaio de adesão

O ensaio deve ser realizado conforme ABNT NBR 14644 ou ASTM D3359.

Constitui falha se houver perda de adesão da película.

8.3.5 Ensaio de névoa salina

Este ensaio deve ser executado conforme ABNT NBR 8094, com no mínimo de 300 horas.

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

8.3.6 Ensaio de aderência

Este ensaio deve ser executado conforme ABNT NBR 11003.



Constitui falha ao não atendimento das especificações da ABNT NBR 11003, GR 0 mínimo.

8.3.7 Espessura de camada de tinta

Este ensaio deve ser executado conforme ABNT NBR 10443.

Constitui falha se espessura medida forem inferiores aos valores especificados no item 7.2.

8.4 Relatórios dos ensaios

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

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

- k) Indicação de normas técnicas aplicáveis;
- l) Memórias de cálculo, com resultados e eventuais observações;
- m) Condições ambientes do local dos ensaios;
- n) Data de início e de término de cada ensaio;
- o) 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

Para os ensaios de tipo devem ser ensaiados 5 (cinco) placas de sinalização.

9.2 Ensaios de recebimento

9.2.1 Ensaios de inspeção visual e verificação dimensional

Deverão ser verificadas 100% das amostras do lote.

9.2.2 Demais ensaios

A quantidade de amostra a ser submetida a cada um dos ensaios de recebimento é conforme Tabela 1, deve ser retirada, aleatoriamente, de um lote.

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 280 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.

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 placas de sinalização não serão aceitas.

10.2 Ensaios de recebimento

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

- p) Se nenhuma unidade falhar no ensaio, o lote será aprovado;
- a) 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 1;
- b) 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

Em qualquer tempo e sem necessidade de aviso prévio, esta Especificação Técnica poderá sofrer alterações, no seu todo ou em parte, por motivo de ordem técnica e/ou devido às modificações na legislação vigente, de forma a que os interessados deverão, periodicamente, consultar a Energisa.



A presente Especificação Técnica não invalida qualquer outra da ABNT ou de outros órgãos competentes, mesmo a partir da data em que a mesma estiver em vigor. Todavia, em qualquer ponto onde surgirem divergências entre esta Especificação Técnica e as normas dos órgãos citados, prevalecerão as exigências mínimas aqui estabelecidas.

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

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

normas.tecnicas@energisa.com.br

12 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
01/02/2022	0.0	Esta 1ª edição

13 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entra em vigor na data de 01/03/2022 e revoga as versões anteriores.

14 TABELAS

TABELA 1 - Planos de amostragem para os ensaios de recebimento

Tamanho do lote	Amostragem normal simples Nível de inspeção I NQA 1,5%			
	Amostra		Ac	Re
	Seq.	Tam.		
até 15	-	2	0	1
16 a 25	-	3	0	1
26 a 90	-	5	0	1
91 a 150	-	8	0	1
151 a 280	-	13	0	1
281 a 500	-	20	1	2
501 a 1.200	-	32	1	2

Legenda:

Seq. - Sequência da amostra;

Tam. - Tamanho da amostra;

Ac - número de aceitação;

Re - número de rejeição.

TABELA 2 - Relação de ensaios

Item	Descrição dos ensaios	Tipo de ensaios
8.3.1	Inspeção visual	RE
8.3.2	Verificação dimensional	RE
8.3.3	Ensaio de dureza	T / RE
8.3.4	Ensaio de adesão	T / RE
8.3.5	Ensaio de névoa salina	T / RE
8.3.6	Ensaio de aderência	T / RE
8.3.7	Espessura de camada de tinta	T / RE

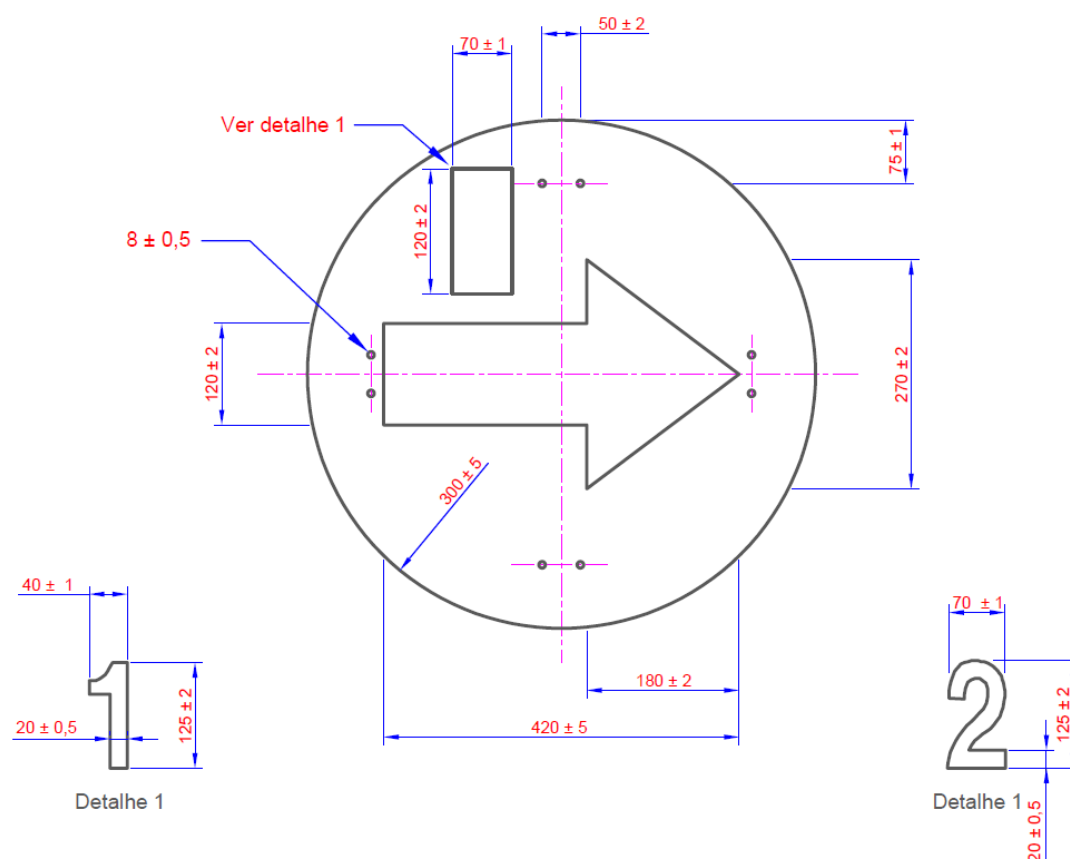
Legenda:

T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

15 DESENHO

DESENHO 1 - Placa de advertência - Deflexão à direita de linhas de transmissão



Código
Energisa

691095

Código
Energisa

691096

NOTAS:

- I. Área para centralização do algarismo;
- II. Em milímetros (mm).



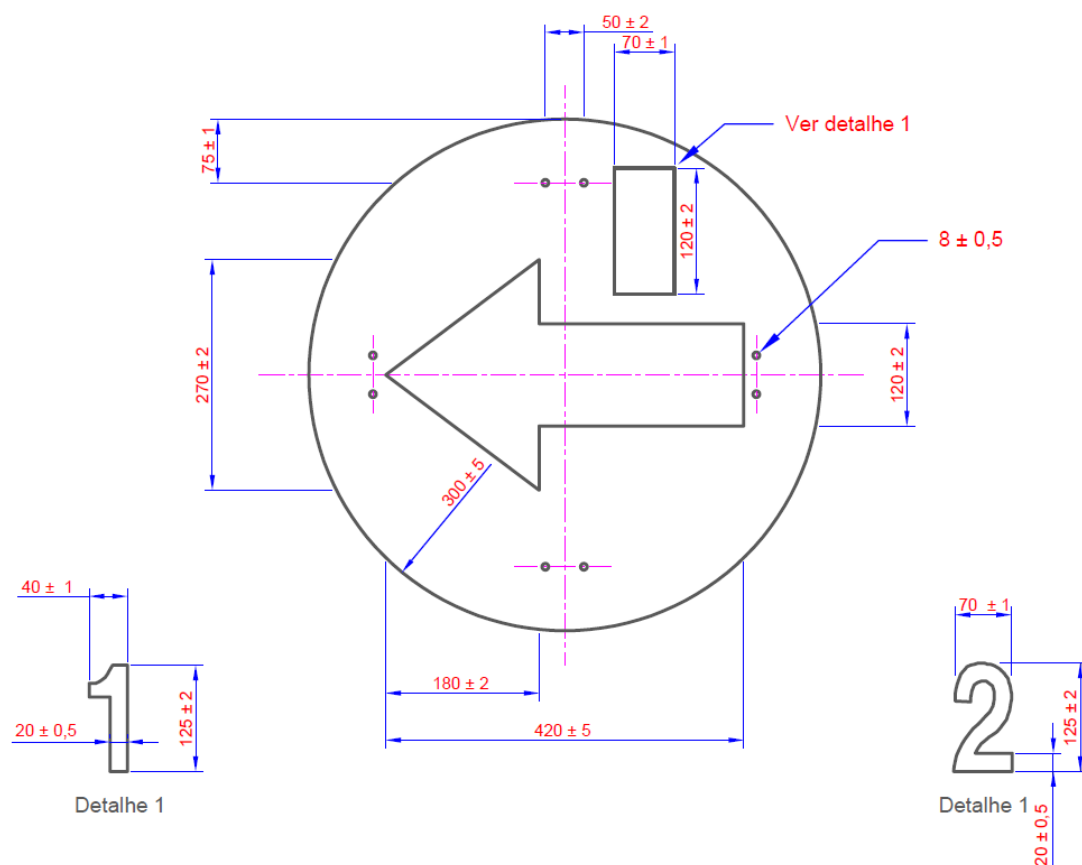
1) Cores

- Fundo e face posterior: cor preta, notação Munsell N 1.0
- Sinal e algarismo: cor amarela, notação Munsell 5Y 8/12

2) Utilização

- Algarismo 1 para a última estrutura antes da deflexão;
- Algarismo 2 para a penúltima estrutura antes da deflexão.

DESENHO 2 - Placa de advertência - Deflexão à esquerda de linhas de transmissão



Código
Energisa

691066

Código
Energisa

691067

NOTAS:

- I. Área para centralização do algarismo;
- II. Em milímetros (mm).

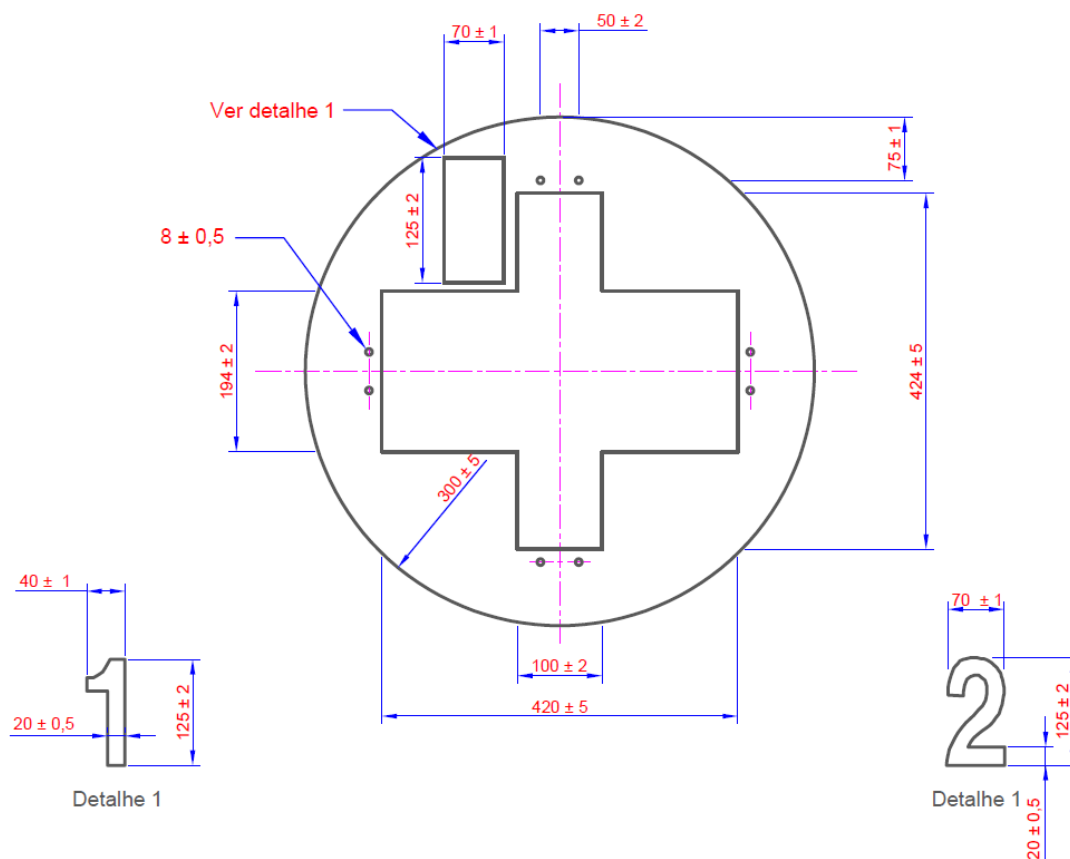
3) Cores

- 
- Fundo e face posterior: cor preta, notação Munsell N 1.0
 - Sinal e algarismo: cor amarela, notação Munsell 5Y 8/12

4) Utilização

- Algarismo 1 para a última estrutura antes da deflexão;
- Algarismo 2 para a penúltima estrutura antes da deflexão.

DESENHO 3 - Placa de advertência - Cruzamento de linhas de transmissão



Código Energisa

691068

Código Energisa

691069

NOTAS:

- I. Área para centralização do algarismo;
- II. Em milímetros (mm);
- III. No símbolo que representa o cruzamento, a parte mais larga sinaliza a linha que está em posição superior no cruzamento.



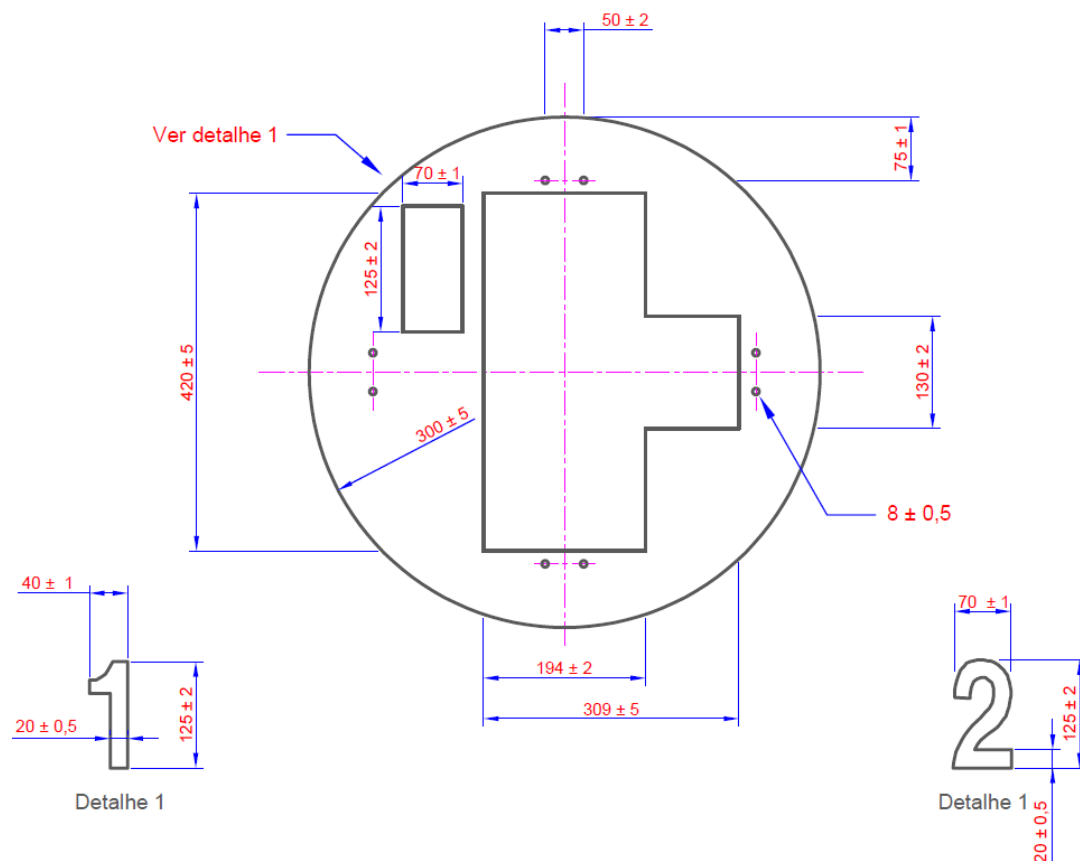
1) Cores

- Fundo e face posterior: cor preta, notação Munsell N 1.0
- Sinal e algarismo: cor amarela, notação Munsell 5Y 8/12

2) Utilização

- Algarismo 1 para a última estrutura antes do cruzamento;
- Algarismo 2 para a penúltima estrutura antes do cruzamento.

DESENHO 4 - Placa de advertência - Saída de ramal ou derivação à direita ou terminal de linhas de transmissão



Código
Energisa

691070

Código
Energisa

691071

NOTAS:

- I. Área para centralização do algarismo;
- II. Em milímetros (mm).

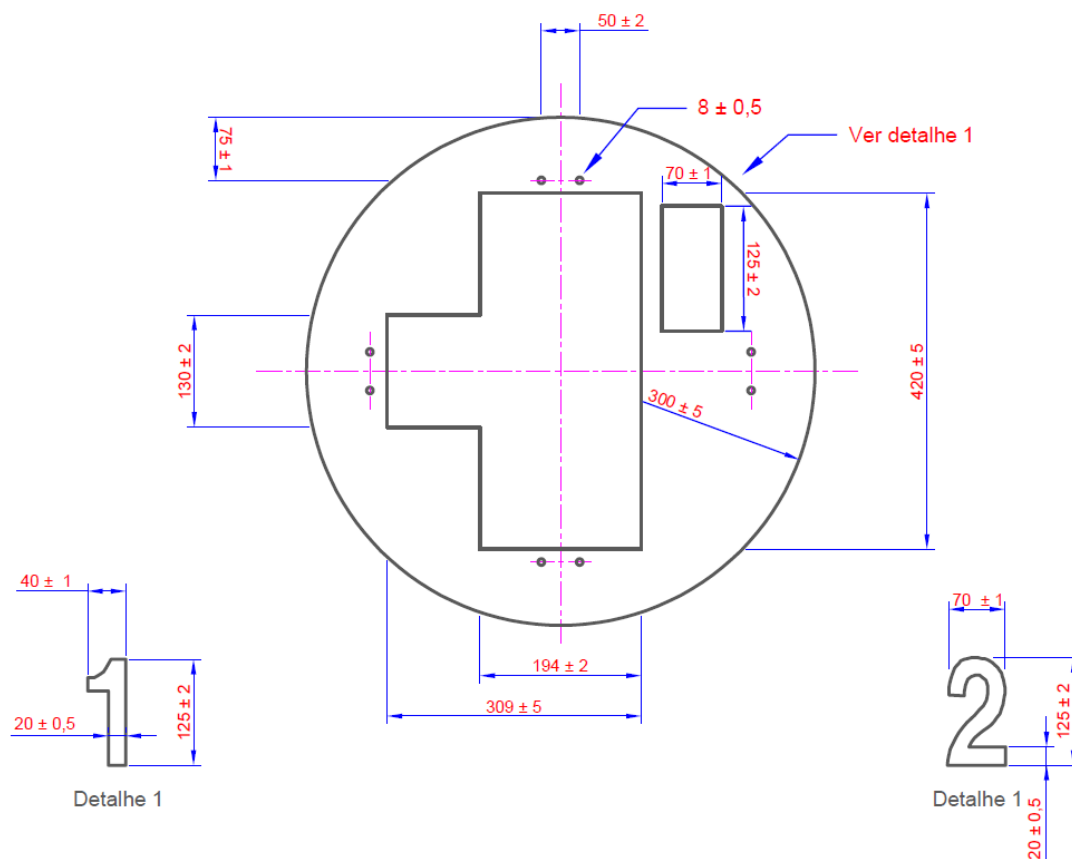
1) Cores

- 
- Fundo e face posterior: cor preta, notação Munsell N 1.0
 - Sinal e algarismo: cor amarela, notação Munsell 5Y 8/12

2) Utilização

- Algarismo 1 para a última estrutura antes da saída de ramal ou derivação ou terminal de linha;
- Algarismo 2 para a penúltima estrutura antes da saída de ramal ou derivação ou terminal de linha.

DESENHO 5 - Placa de advertência - Saída de ramal ou derivação à esquerda ou terminal de linhas de transmissão



Código
Energisa

691072

Código
Energisa

691073

NOTAS:

- I. Área para centralização do algarismo;
- II. Em milímetros (mm).

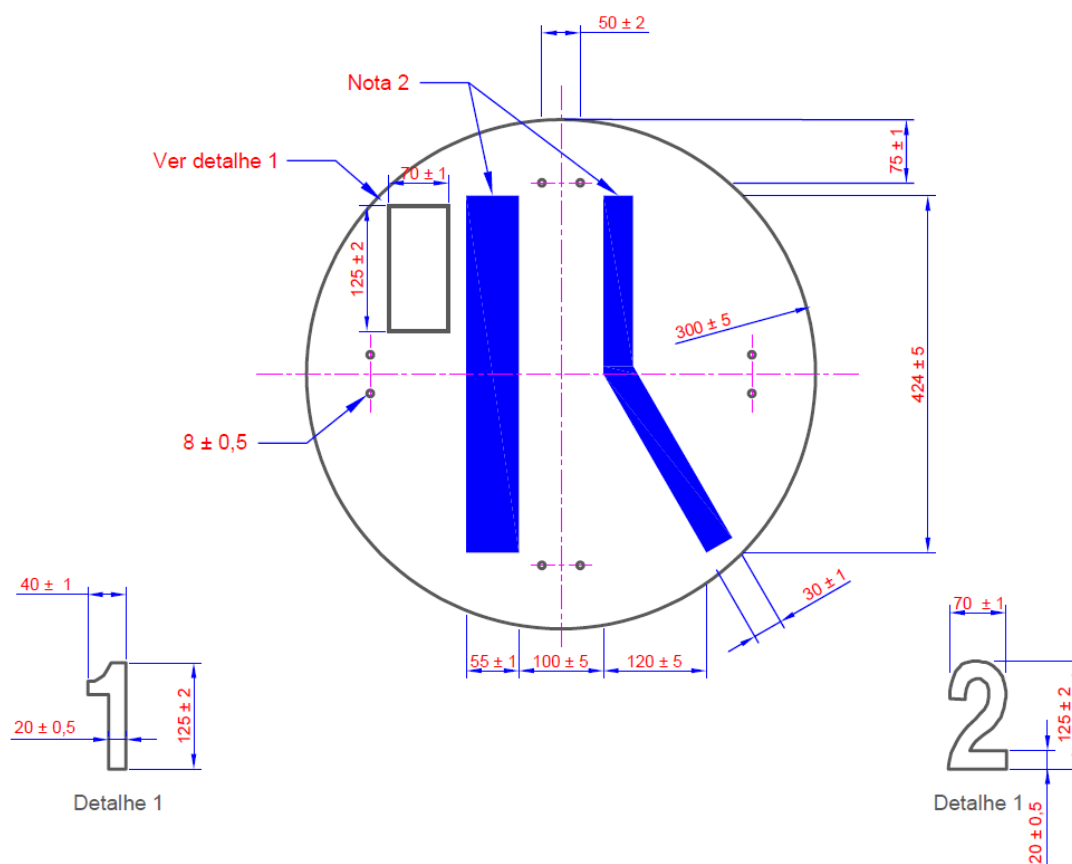
1) Cores

- 
- Fundo e face posterior: cor preta, notação Munsell N 1.0
 - Sinal e algarismo: cor amarela, notação Munsell 5Y 8/12

2) Utilização

- Algarismo 1 para a última estrutura antes da saída de ramal ou derivação ou terminal de linha;
- Algarismo 2 para a penúltima estrutura antes da saída de ramal ou derivação ou terminal de linha.

DESENHO 6 - Placa de advertência - Início de paralelismo à direita



Código
Energisa

691074

Código
Energisa

691075

NOTAS:

- I. Área para centralização do algarismo;
- II. Em milímetros (mm).

1) Cores

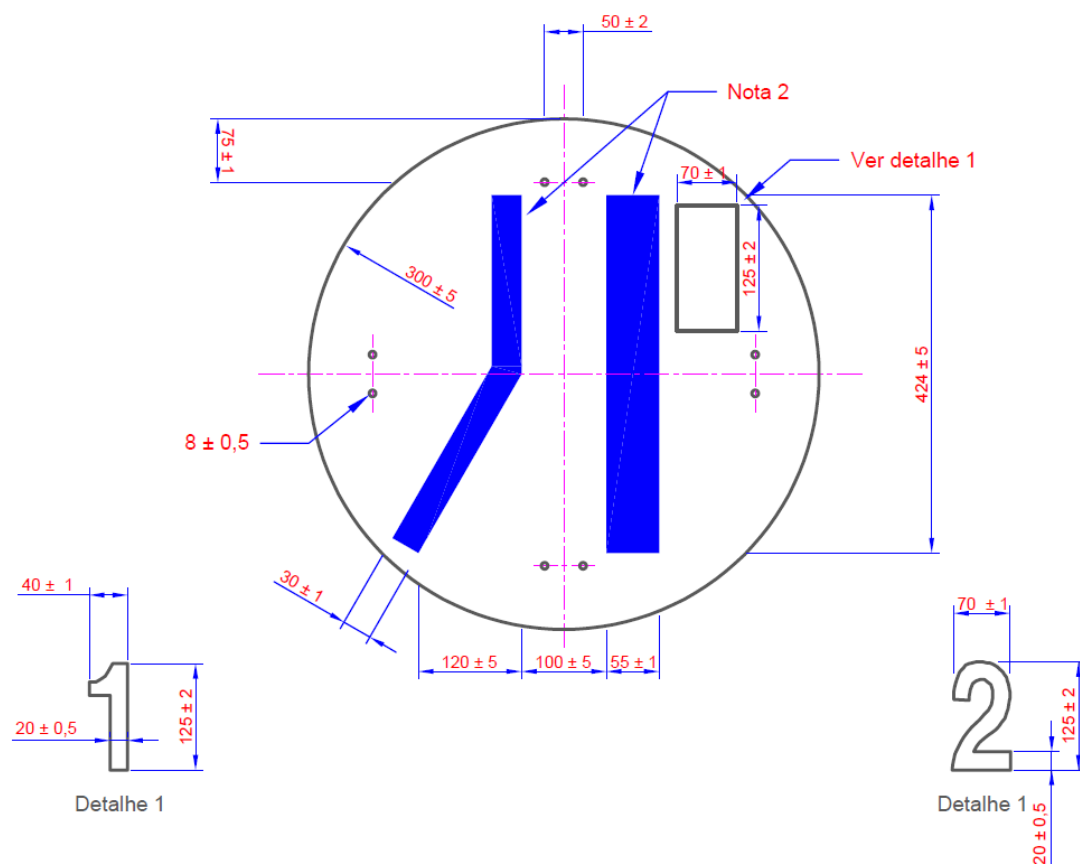
- Fundo e face posterior: cor preta, notação Munsell N 1.0

- 
- Sinal e algarismo: cor amarela, notação Munsell 5Y 8/12

2) Utilização

- Algarismo 1 para a última estrutura antes do início do paralelismo;
- Algarismo 2 para a penúltima estrutura antes do início do paralelismo.

DESENHO 7 - Placa de advertência - Início de paralelismo à esquerda



Código
Energisa

691076

Código
Energisa

691077

NOTAS:

- I. Área para centralização do algarismo;
- II. Em milímetros (mm).

1) Cores

- Fundo e face posterior: cor preta, notação Munsell N 1.0

- 
- Sinal e algarismo: cor amarela, notação Munsell 5Y 8/12

2) Utilização

- Algarismo 1 para a última estrutura antes do início do paralelismo;
- Algarismo 2 para a penúltima estrutura antes do início do paralelismo.

DESENHO 8 - Placa de advertência para pedestres



Código
Energisa

691078

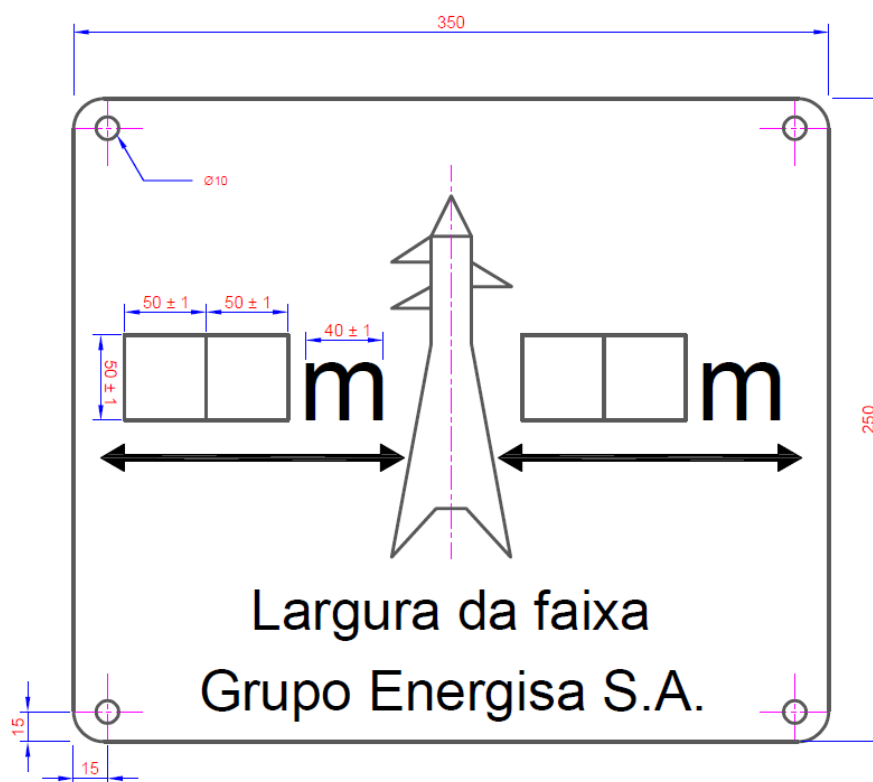
NOTAS:

I. Em milímetros (mm).

1) Cores

- Fundo e face posterior: Cor amarelo Notação Munsell 5Y 8/12
- Letra e símbolos: Cor preto Notação Munsell N1

DESENHO 9 - Placa de sinalização para identificação da faixa



Código
Energisa

691747

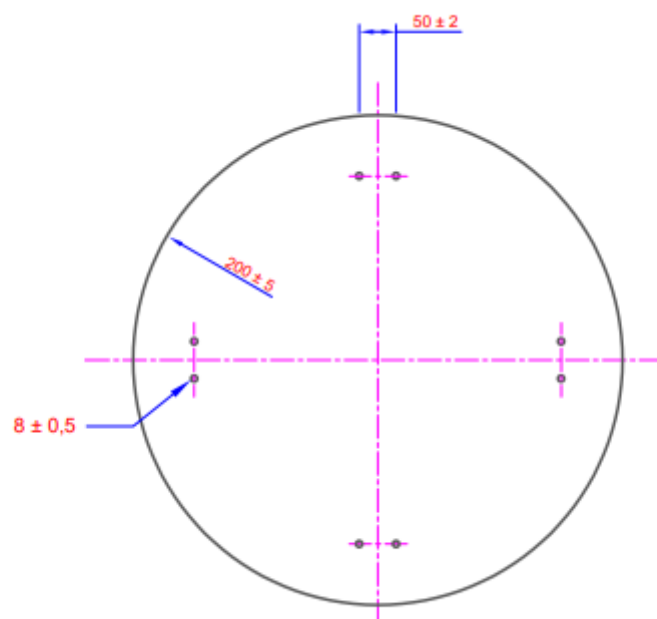
NOTAS:

I. Em milímetros (mm).

1) Cores

- Fundo e face posterior: Cor amarelo Notação Munsell 5Y 8/12
- Letra e símbolos: Cor preto Notação Munsell N1

DESENHO 10 - Placa identificação de fases



NOTAS:

I. Em milímetros (mm).

1) Cores

- Fundo e face posterior:
 - Fase A - Cor azul Notação Munsell 2,5 PB 4/0
 - Fase B - Cor branco Notação Munsell N 9,5
 - Fase C - Cor vermelha Notação Munsell 5 R 4/14

Código Energisa
691079

Código Energisa
691080

Código Energisa
691081

