

*Bateria chumbo-ácido tipo  
reguladas por válvula para  
aplicação em subestações elétricas*

ESA | DENG | NRM-486 | 2024

# Especificação Técnica Unificada

ETU - 516

Versão 0.0 - AGOSTO / 2024



## Apresentação

Nesta Especificação Técnica são apresentadas as diretrizes necessárias para padronizar as características e requisitos mínimos mecânicos e elétricos exigidos para o fornecimento de Acumuladores (ALD), em chumbo-ácidas, do tipo estacionárias, reguladas por válvula, aplicáveis às subestações de distribuição (SED), nas concessionárias de distribuição do grupo Energisa S.A.

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

Cópias ou impressões parciais ou totais deste documento não são controladas.

A presente revisão desta Especificação Técnica é a versão 0.0, datada de agosto de 2024.

**João Pessoa - PB., agosto de 2024.**

## GAUT - Gerência Automação e Telecom

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





## Equipe técnica de elaboração da ETU-516

**João Rodrigues S. de Araújo**

Grupo Energisa

**Marcel Martins Saito**

Grupo Energisa

**Daiany Silva dos Santos**

Grupo Energisa

**Carlos Eduardo Fernandes**

Grupo Energisa

**Lucas Sales de A. Nunes**

Grupo Energisa

**Lucas H. Marinheiro**

Grupo Energisa



## Aprovação técnica

**Ademalio de Assis Cordeiro**

Grupo Energisa

**Fabício Sampaio Medeiros**

Energisa Mato Grosso

**Antônio Maurício de Matos Gonçalves**

Energisa Acre

**Fernando Espíndula Corradi**

Energisa Rondônia

**Alberto Alves Cunha**

Energisa Tocantins

**Guilherme Damiance Souza**

Energisa Sul-Sudeste

**Erika Ferrari Cunha**

Energisa Sergipe

**Rodolfo Acialdi Pinheiro**

Energisa Minas Rio

**Fábio Lancelotti**

Energisa Paraíba

**Rodrigo Brandão Fraiha**

Energisa Mato Grosso do Sul

## Sumário

1	OBJETIVO .....	7
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	7
3	OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS .....	7
4	NORMAS TÉCNICAS .....	7
4.1	NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS .....	7
4.2	NORMAS TÉCNICAS INTERNACIONAIS .....	8
5	TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES.....	8
6	MANUAIS DE INSTRUÇÃO .....	9
7	UNIDADES DE MEDIDA.....	9
8	INSPEÇÃO E ENSAIOS .....	9
8.1	RELAÇÃO DE ENSAIOS .....	12
8.1.1	ENSAIOS DO TIPO (T) .....	12
8.1.2	ENSAIOS DE RECEBIMENTO (RE) .....	12
8.1.3	RELATÓRIO DE ENSAIOS.....	14
9	HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES.....	15
10	REQUISITOS GERAIS, TÉCNICOS E ESPECIFICAÇÕES.....	15
10.1	REQUISITOS ELÉTRICOS/CONSTRUTIVOS .....	16
10.1.1	REQUISITOS ELÉTRICOS.....	16
10.1.2	REQUISITOS CONSTRUTIVOS .....	18
10.1.3	ELEMENTOS, PLACAS E TERMINAIS .....	18
10.1.4	BARRAS DE INTERLIGAÇÕES, PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS .....	19
10.1.5	VASO DOS ELEMENTOS, VÁLVULA, TAMPA E SELANTE .....	19
10.1.6	ESTANTE PARA BATERIAS .....	20
10.2	REQUISITOS AMBIENTAIS.....	21
11	EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL.....	23
12	GARANTIA .....	23
13	ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO.....	24
14	INSTRUÇÕES TÉCNICAS DE TREINAMENTO.....	25
15	NOTAS COMPLEMENTARES.....	26
16	HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO .....	26
17	VIGÊNCIA .....	26
18	ANEXO 1 .....	27



TABELA 1 - PLANO DE AMOSTRAGEM E CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO PARA OS ENSAIOS DE RECEBIMENTO .....	27
TABELA 2 - RELAÇÃO DOS ENSAIOS .....	28
DESENHO 1 - CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS DA ESTANTE SUPORTE PARA BATERIA .....	29

## 1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica estabelece os requisitos técnicos mínimos, tanto mecânicos quanto elétricos, exigidos para a fabricação, ensaios e recebimento de Acumuladores (ALD), em chumbo-ácidas, do tipo estacionárias, reguladas por válvula a serem usados nas subestações distribuidoras de energia da Energisa.

## 2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplicam-se aos serviços auxiliares, em corrente contínua (125 VCC), em subestação de distribuição (SED), situado em áreas urbanas e rurais, previstas nas Normas Técnicas em vigência nas Empresas do Grupo Energisa.

## 3 OBRIGAÇÕES E COMPETÊNCIAS

Compete às 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 NORMAS TÉCNICAS

Os materiais e equipamentos a serem utilizados devem ser projetados, fabricados, montados e ensaiados em conformidade com as últimas revisões das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT no que for aplicável, e na falta destas, com as últimas revisões das normas técnicas internacionais.

- ABNT NBR 14204, Acumulador chumbo-ácido estacionário regulado por válvula - Especificação
- IEC 60896-22, Stationary lead-acid batteries - Part 22: Valve regulated types - Requirements

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

### 4.1 Normas técnicas brasileiras

- ABNT NBR 5456, Eletricidade geral - Terminologia
- ABNT NBR 5460, Sistemas elétricos de potência

- ABNT NBR 14205, Acumulador chumbo-ácido estacionário regulado por válvula - Método de ensaio
- ABNT NBR 13230, Embalagens e acondicionamento plásticos recicláveis - Identificação e simbologia
- ABNT NBR 14206, Acumulador chumbo-ácido estacionário regulado por válvula - Terminologia

## 4.2 Normas técnicas internacionais

- IEC 60721-1, Classification of environmental conditions - Part 1: Environmental parameters and their severities
- IEC 60721-2-1, Classification of environmental conditions - Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature - Temperature and humidity
- IEC 60721-2-2, Classification of environmental conditions - Part 2-2: Environmental conditions appearing in nature - Precipitation and wind
- IEC 60721-2-4, Classification of environmental conditions - Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature - Solar radiation and temperature
- ISO 1043-1, Plastics - Symbols and abbreviated terms - Part 1: Basic polymers and their special characteristics
- UL 94, Tests for flammability of plastic materials for parts in devices and appliances

### NOTA

- I. 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.

## 5 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

- ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

- MS - Ministro da Saúde
- MTE - Ministro de Estado do Trabalho e Emprego
- ETU - Especificação Técnica Unificada (Grupo Energisa)
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- NBR - Norma Brasileira
- NM - Norma Mercosul
- ANSI - American National Standards Institute
- IEC - International Electrotechnical Commission
- ISO - International Standardization Organization
- UL - Underwriters Laboratories Inc.
- PSI- Política de Segurança da Informação

## 6 Manuais de Instrução

Os equipamentos devem estar acompanhados de manuais de operação, escritos preferencialmente em português, que forneçam todas as informações necessárias ao seu manuseio. Na impossibilidade do fornecimento em português (Brasil), serão aceitos os idiomas ingleses ou espanhol.

Os manuais deverão conter no mínimo as seguintes informações:

- a) Instruções completas cobrindo: descrição, funcionamento, manuseio, instalação, ajustes, operação, incluindo os modelos aos quais ele se aplica;
- b) Relação completa de todos os componentes e acessórios, incluindo nome, descrição, número de catálogo, quantidade usada, identificação do desenho;
- c) Procedimentos específicos relativos ao descarte dos equipamentos propostos, quer ao final da sua vida útil, quer em caso de inutilização por avaria.

## 7 Unidades de medida

O sistema métrico de medidas 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.

## 8 INSPEÇÃO E ENSAIOS

- 
- a) Os materiais devem ser submetidos à 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. O fornecedor deve comunicar à Energisa as datas em que os lotes estarão prontos para inspeção final, completos com todos os acessórios, com antecedência mínima de:
- 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 momento que julgar necessário.
- c) O fornecedor deve proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde os materiais estiverem sendo fabricados, fornecendo as informações solicitadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor pode exigir certificados de procedência de matérias-primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.
- d) O fornecedor deve apresentar seu Plano de Inspeção e Testes (PIT) para aprovação da Energisa. O PIT deve indicar os requisitos de controle de qualidade para matérias-primas, componentes e acessórios de fornecimento de terceiros, assim como as normas técnicas empregadas na fabricação e inspeção dos equipamentos, além de uma descrição sucinta dos ensaios (constantes, métodos e instrumentos empregados e os valores esperados).
- e) O fornecedor deve apresentar juntamente com o pedido de inspeção a sequência de ensaios finais em fábrica, e o respectivo cronograma dia a dia dos ensaios.
- f) O fornecedor deve dispor de pessoal e equipamentos necessários à execução dos ensaios. Em caso de contratação, a aprovação prévia pela Energisa é necessária.
- g) O fornecedor deve assegurar ao inspetor da Energisa o direito de familiarizar-se, em detalhes, com as instalações e equipamentos, 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. Na ocasião da inspeção, devem estar dentro deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.

i) O fornecedor deve disponibilizar para o inspetor da Energisa 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 fornecedor da responsabilidade de fornecê-lo de acordo com os requisitos desta Especificação Técnica;
- Não invalida qualquer reclamação posterior da Energisa sobre a qualidade do material e/ou da fabricação. Em tais casos, os materiais podem ser inspecionados e submetidos a ensaios, com prévia notificação ao fornecedor e, eventualmente, em sua presença. Em caso de discrepância em relação às exigências desta Especificação Técnica, eles podem ser rejeitados e sua reposição será por conta do fornecedor.

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

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

m) Nenhuma modificação nos materiais deve ser feita “a posteriori” pelo fornecedor sem a aprovação da Energisa. No caso de alguma alteração, o fornecedor 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 serem feitos na presença do inspetor credenciado pela Energisa.

o) O custo dos ensaios deve ser por conta do fornecedor.

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 fornecedor.

q) Os custos da visita do inspetor da Energisa, tais como locomoção, hospedagem, alimentação, homem-hora e administrativos, correrão por conta do fornecedor 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

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

## 8.1 Relação de Ensaios

### 8.1.1 Ensaios do tipo (T)

- 8.1.1.1 Inspeção visual interna
- 8.1.1.2 Análise química das ligas metálicas
- 8.1.1.3 Ensaio de identificação dos materiais poliméricos
- 8.1.1.4 Ensaio e análise do eletrólito
- 8.1.1.5 Ensaio de determinação da capacidade em ampères-horas em regime nominal
- 8.1.1.6 Ensaio de determinação da capacidade em ampères-hora em regime diferente do nominal
- 8.1.1.7 Ensaio de eficiência de recarga
- 8.1.1.8 Ensaio de queda de tensão da interligação
- 8.1.1.9 Ensaio de emissão de gases
- 8.1.1.10 Ensaio de operação da válvula
- 8.1.1.11 Ensaio de ciclagem térmica

### 8.1.2 Ensaios de recebimento (RE)

#### 8.1.2.1 Inspeção visual

O inspetor deverá efetuar uma inspeção geral, verificando:

- a) Montagem correta dos polos;
- b) Havendo furos nos polos para conexão das interligações por meio de parafusos, verificar se eles estão localizados de forma a permitir o perfeito alinhamento das barras de interligação e se são compatíveis com os parafusos a serem utilizados;
- c) Se o vaso se apresenta limpo, uniforme quanto à cor, sem rebarbas, sem trincas ou quebras, sem riscos grosseiros nas laterais e sem bolhas;
- d) Se a tampa se apresenta limpa, uniforme quanto à cor, sem rebarbas, sem trincas ou quebras, sem riscos grosseiros e sem sinais de queima;
- e) quando da possibilidade de montagem dos elementos fora de módulos metálicos, verificar se o vaso, quando exposto a uma superfície plana, permanece nivelado;
- f) Se há uniformidade e continuidade na selagem da junção tampa/vaso;
- g) Ausência de vazamento de eletrólito em qualquer ponto da junção tampa/vaso, tampa/polo e tampa/válvula;
- h) Se o acabamento superficial das interligações, parafusos e porcas é adequado e uniforme.

#### NOTA

- III. Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de não-conformidade de qualquer um desses requisitos.

#### 8.1.2.2 Verificação dimensional

O inspetor deverá efetuar uma inspeção dimensionais das baterias e armário suporte conforme projeto aprovado pela Energisa.

Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de não-conformidade desses requisitos estabelecidos no Desenho 1.

#### 8.1.2.3 Ensaio de eficiência de recarga

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 14205.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos da eficiência de recarga seja inferior a 98 % da capacidade real em regime nominal.

#### 8.1.2.4 Ensaio de queda de tensão da interligação

O ensaio deve ser executado conforme os procedimentos da ABNT NBR 14205, e estar em conformidade com a ABNT NBR 14204.

Constitui falha, se a amostra apresentar valores medidos da queda de tensão da interligação superiores à:

- Entre elementos adjacentes da mesma fila: 60 mV;

8.1.2.5 Ensaio de determinação da capacidade em ampères-hora em regime diferente do nominal (Mínimo de 5 h, conforme tabela de descarga da bateria).

#### NOTA

IV. Constitui falha, se a amostra apresentar ocorrência de não-conformidade de qualquer um desses requisitos.

### 8.1.3 Relatório de 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 fornecedor;
- 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 fornecedor 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.

#### NOTA

- V. No ANEXO 1, nas tabelas 1 e 2 estão listadas respectivamente o plano de amostragem e a relação dos ensaios que serão utilizadas como critério de aceitação ou rejeição do material.

## 9 HOMOLOGAÇÃO DE FORNECEDORES

O cadastro comercial via Web Supply é obrigatório para todos os fornecedores do Grupo Energisa. A manutenção deste cadastro atualizado é uma obrigação do fornecedor.

A homologação técnica é realizada de acordo com os níveis de complexidade das classes de materiais envolvidas, como pode ser observado em nosso Manual da Qualidade de Fornecedores.

Todas as baterias fornecidas, deverão estar devidas homologadas pela Energisa.

#### NOTA

- VI. A relação dos fornecedores homologados para fornecimento de baterias chumbo/ácido VRLA pode ser consultada no site da Energisa, através do link abaixo:

<https://www.grupoenergisa.com.br/fornecedores>

## 10 REQUISITOS GERAIS, TÉCNICOS E ESPECIFICAÇÕES

Estão incluídos no fornecimento e cobertos por esta Especificação Técnica, os seguintes itens:

- Baterias;

- Estante;
- Acessórios (porcas, arruelas, condutor para ligação entre elementos, conectores, terminais, numeração sequencial para identificação dos 60 elementos, etc).

## 10.1 Requisitos elétricos/construtivos

### 10.1.1 Requisitos elétricos

A seguir segue a tabela resumo com os principais requisitos elétricos e código de referência das baterias chumbo/ácido VRLA para aplicação em subestações e em seguida o detalhamento das especificações:

Código Energisa		637406	616549	623190
Capacidade da bateria	(Ah)	100	150	200
Número de elementos		60		
Tensão Nominal por elemento	(V)	2,08		
Tensão Nominal da bateria	(V)	125		
Tensão final de descarga por elemento (A 25 °C)	(V)	1,75		
Tensão final de descarga da bateria (a 25 °C)	(V)	105		
Tensão de flutuação por elemento	(V)	2,15 a 2,20		
Tensão de flutuação da bateria	(V)	129 a 132		
Tensão de equalização por elemento	(V)	2,4		
Tensão de equalização da bateria	(V)	144		
Regime de carga		12 h		
Ciclo de descarga (mínimo)		240		

#### NOTAS:

- VII. O eletrólito deve ser composto por agente gelificante ou absorvido nos separadores, devendo atender aos limites máximos de mercúrio e cádmio conforme estabelecidos na Resolução Normativa CONAMA N.º 401/2008.
- VIII. Deverão ser fornecidos 10 % a mais de porcas, arruelas e ligações entre elementos.

10.1.1.1 As baterias fornecidas para instalação nas empresas do grupo Energisa, deverão ser chumbo-ácidas regulada por válvula (VRLA) para aplicação estacionária, que atendam as seguintes características:

- Não requerer manutenção interna como troca ou reposição de eletrólito;
- Válvulas a prova de explosão;
- À prova de vazamento;
- Todos os materiais poliméricos utilizados devem apresentar resistência mecânica compatível com a aplicação e serem inertes em relação ao eletrólito, devendo apresentar estabilidade química frente ao ácido e/ou material ativo e estabilidade dimensional dentro da faixa de temperatura do ambiente de operação. Todos os materiais poliméricos utilizados nas baterias reguladas a válvula devem ser inertes em relação ao eletrólito, devendo apresentar estabilidade química frente ao ácido e/ou material ativo e estabilidade dimensional frente a temperatura. Para a tampa e vaso, a permeabilidade deve ser compatível com a temperatura e umidade relativa ambiente, no tempo de vida útil projetada para o acumulador.

10.1.1.2 A bateria deverá apresentar homologação e certificação Anatel na Resolução 752 ou Norma ABNT NBR 14204;

10.1.1.3 Os acumuladores devem ser de Classe A, atender a classificação de Longa Duração (vida útil projetada superior a 10 anos) conforme Norma ABNT NBR 14204, com temperatura de referência/operação de 25 °C, mínimo de 240 ciclos de carga/descarga, para aplicação em sistemas de energia em corrente contínua.

10.1.1.4 Para aplicação em bancos de baterias de 60 elementos de 2V, fará parte do fornecimento todos os acessórios necessários a instalação e operação tais como porcas, arruelas, ligações entre elementos ao mesmo nível, condutor para ligação entre elementos de níveis diferentes, conectores, terminais, numeração sequencial para identificação dos 60 elementos de cada banco de bateria etc. A capacidade em A/H será conforme a solicitação de compra. Deverão ser fornecidos 10% a mais de porcas, arruelas e ligações entre elementos.

- 10.1.1.5 O fornecedor deverá apresentar Relatório de Ensaio de Tipo da Bateria de acordo com a Resolução Anatel 394 ou 570 ou ABNT NBR 14205 para acumulador com classificação de alto desempenho;
- 10.1.1.6 O fornecedor deverá apresentar Ensaio de Rotina conforme especificado na ABNT NBR 14204 e ABNT NBR 14205;

## 10.1.2 Requisitos construtivos

- 10.1.2.1 Os materiais poliméricos utilizados devem apresentar resistência mecânica compatível com o eletrólito utilizado, estabilidade dimensional dentro da faixa de temperatura do ambiente de operação e deverão apresentar estabilidade química frente ao ácido e/ou material ativo.
- 10.1.2.2 Todos os materiais poliméricos utilizados nas baterias reguladas a válvula devem ser inertes em relação ao eletrólito, devendo apresentar estabilidade química frente ao ácido e/ou material ativo e estabilidade dimensional frente a temperatura.
- 10.1.2.3 Para a tampa e vaso, a permeabilidade deve ser compatível com a temperatura e umidade relativa ambiente, no tempo de vida útil projetada para o acumulador.
- 10.1.2.4 Os acumuladores devem ser de Classe A média intensidade de descarga, com vida útil projetada superior a 10 anos, em regime de flutuação, com temperatura de referência/operação de 25°C, correspondendo a tempos de descarga maiores que 1h a 20h, com mínimo de 240 ciclos de carga/descarga, para aplicação em sistemas de energia em corrente contínua.

## 10.1.3 Elementos, Placas e Terminais

- 10.1.3.1 Os elementos devem ser construídos de chumbo puro e/ou ligas especiais de chumbo como material ativo e estrutural das placas, resistentes à corrosão e ter excelente condutibilidade, reguladas por válvula, tipo Gel com placa positiva tubular, negativa do tipo empastadas, com capacidade nominal 10h para atendimento das cargas até a tensão final de descarga por elemento de 1,75 V a 25°C.

- 10.1.3.2 As placas devem ser apoiadas de tal forma a garantir espaço suficiente para sedimentação dos resíduos de material ativo desprendido.
- 10.1.3.3 O isolamento entre as placas deve ser feito com separador isolante inerte em relação ao ácido sulfúrico e/ou material ativo.
- 10.1.3.4 Os materiais aplicados devem permitir a livre difusão do eletrólito e garantir a mais baixa resistência interna.
- 10.1.3.5 Os polos (terminais) também devem ser do tipo vertical e fabricados em liga especial de chumbo, devidamente sinalizados na cor vermelha para positivo e preto para negativo, conexões com parafuso sextavado.

#### **10.1.4 Barras de Interligações, Parafusos, Porcas e Arruelas**

- 10.1.4.1 As barras devem ser protegidas contra corrosão, ter alta resistência mecânica e elevada condutibilidade elétrica, devem ser soldados de forma a não propiciar trincas ou bolhas na região de solda, devendo ser preferencialmente de cobre e revestidas eletroliticamente de chumbo.
- 10.1.4.2 Os parafusos, porcas e arruelas de fixação dos conectores terminais devem ser de aço Inox, resistentes ao ácido.
- 10.1.4.3 As interligações entre os elementos devem possuir isolamento elétrica.

#### **10.1.5 Vaso dos Elementos, Válvula, Tampa e Selante**

- 10.1.5.1 O vaso dos elementos deve ser fornecido para uso horizontal ou horizontal, e tampa de material plástico, retardante a chama, com características de auto extinção em relação ao fogo e grau de inflamabilidade V-0, conforme norma UL 94- 2006, de elevada resistência mecânica e térmica e não contaminar o eletrólito e não ser atacado por este.
- 10.1.5.2 A placa de identificação da bateria deve ser de material resistente à corrosão e conter no mínimo os seguintes dados, marcados de forma legível e indelével:
- Fabricante ou fornecedor;
  - Tipo;
  - Capacidade nominal;
  - Tensão nominal da bateria, em Volt (v);

- Tensão final de descarga, em Volt (v);
- Número de série da bateria;
- Número de elementos ou monoblocos da bateria;
- Data da instalação;
- Data de fabricação;
- Tensão de flutuação da bateria referenciada a 25 °C, em Volt (v);
- Torque dos parafusos, em Newton-metro (N.m).

**NOTA:**

**IX. Quando da utilização de cores para identificação dos polos, estas devem ser:**

- **Positivo: Vermelha;**
- **Negativo: Azul ou preta.**

10.1.5.3 As tampas devem ser de material com resistência mecânica suficiente para evitar fraturas e empenamento, devem ser fixadas ao vaso de forma a evitar vazamento do eletrólito, suportar pressão interna sem rachaduras ou deformação.

### 10.1.6 Estante para baterias

10.1.6.1 A estante suporte para baterias deve ser de ferro perfilado revestido com resina epóxi-poliéster ou similar, resistente a ambiente altamente salino e ter capacidade para abrigar em um único módulo todos os monoblocos da bateria de acumuladores.

10.1.6.2 A estante suporte deverá permitir o acesso a todos os elementos para inspeção, limpeza, realização de ensaios etc.

10.1.6.3 A estante suporte deve ser projetado conforme Desenho 1. A diferença entre os níveis ou degraus deverá ser tal que permita inspeção visual dos elementos. Os espaçamentos entre elementos e níveis de camada dos elementos devem ser de tal forma que permita uma ventilação adequada.

10.1.6.4 Os isoladores entre piso e estante devem assegurar bom isolamento com relação à terra ou massa, bem como boa resistência mecânica.

10.1.6.5 A estante suporte deverá possuir olhais de levantamento removíveis instalados na parte superior do mesmo, para fins de carga e descarga, e uma base de fixação em perfil U ou chapa dobrada. Também fazem parte do fornecimento todos os chumbadores para fixação da estante em piso de concreto ou em parede.

10.1.6.6 A acomodação dos elementos deve ser feita de forma que seus polos fiquem voltados para a porta do painel de forma a proporcionar uma melhor condição de manutenção.

10.1.6.7 A pintura de resina epóxi devem executada em 2 (duas) camadas de tinta antiácida, na cor cinza, notação Munsell 6.5, com espessura mínima final de 120 µm.

10.1.6.8 A estante suporte para bateria deve ser identificado através de placa de aço inoxidável ou alumínio anodizado, de forma legível e indelével, conter no mínimo os seguintes dados:

- Fornecedor
- Tipo/modelo
- N° de série ou referência do fornecedor
- Mês/ano de fabricação
- Tensão nominal da bateria
- No de elementos
- Altura total da estante
- Quantidade total de elementos
- Número de prateleiras
- Comprimento da prateleira
- Distância entre prateleiras

10.1.6.9 As características dimensionais da estante suportem para as baterias estão descritas no ANEXO 1 Desenho 1.

## 10.2 Requisitos ambientais

10.2.1 As baterias de chumbo-ácidas tratados nesta especificação técnica devem ser adequados para operar nas seguintes condições:

### Requisitos ambientais

Temperatura de Operação	(24 horas por dia) 25° C
Altitude	até 1500 m
Clima	tropical
Umidade	até 90% conforme IEC 60721-2-1
Ambiente de instalação	abrigado

- 10.2.2 No caso de materiais de fabricação nacional, os fornecedores devem cumprir rigorosamente, em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento das baterias de chumbo-ácidas, a legislação ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.
- 10.2.3 No caso de materiais de fabricação internacional, os 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 baterias de chumbo-ácidas, até a entrega no local indicado pela Energisa. Ocorrendo transporte em território brasileiro, os fornecedores devem cumprir a legislação ambiental brasileira e as demais legislações federais, estaduais e municipais aplicáveis.
- 10.2.4 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.
- 10.2.5 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.
- 10.2.6 Quando o fornecedor utilizar madeira em suas embalagens, o mesmo deverá apresentar as informações referente ao tipo de madeira utilizada nas embalagens, seu respectivo tratamento preservativo e os efeitos desses componentes no ambiente, quando de sua disposição final (descarte).
- 10.2.7 Não podem ser usados na fabricação de quaisquer materiais ou equipamentos a serem adquiridos pela Energisa:

- a) Amianto ou asbesto;
  - b) Bifenilas Policloradas (PCB);
  - c) Poluentes orgânicos persistentes (POPS), conforme Decreto Legislativo N.º 204, de 2004;
- 10.2.8 Benzeno, conforme Portaria Interministerial MTE/MS nº 775 de 28/04/2004.
- 10.2.9 As substâncias consideradas perigosas não poderão ser utilizadas em concentração acima da recomendada, conforme diretiva 2011/65/EU para RoHS (Restriction of Certain Hazardous Substances) e WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment).
- 10.2.10 Os processos produtivos que geram efluentes líquidos industriais ou emissões atmosféricas e radioativas, devem se enquadrar aos padrões normativos previstos na legislação ambiental aplicável.
- 10.2.11 O Fornecedor deve possuir sistema de logística reversa quanto à coleta de baterias danificadas, reciclagem e descarte adequado.

## 11 EXPECTATIVA DE VIDA ÚTIL

De acordo com o estabelecido pela ANEL através do Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico (MCPSE), as baterias de chumbo-ácidas devem ter uma expectativa de vida útil mínima, de 10 (dez) anos a partir da data de fabricação, contra qualquer falha das unidades do lote fornecidas.

## 12 GARANTIA

O fornecedor deve oferecer garantia e assistência técnica a partir da entrega do equipamento contra qualquer defeito de fabricação pelo prazo mínimo de 05 anos. Durante o período da garantia, sendo constatado algum defeito ou falha decorrente da fabricação que necessite de troca do material, todos os custos referentes ao transporte das baterias da Energisa para o fornecedor e do fornecedor para a Energisa, serão suportados pelo fornecedor.

Em caso de necessidade de substituição total ou parcial do banco de baterias, o fornecedor se compromete a entregar o equipamento em condições de retorno à

operação no prazo máximo de 30 dias corridos a partir da data da formalização da ocorrência junto ao fornecedor.

Em caso de dispensa, por parte da Energisa, da realização do teste de aceitação e recebimento, o fornecedor não estará isento do cumprimento de todas as suas responsabilidades quanto ao cumprimento dos termos da garantia.

Caso o material apresente qualquer tipo de defeito de fabricação, um novo período de garantia deve entrar em vigor para o material assistido.

## 13 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

### 13.1 Ensaios de recebimento em fábrica

O plano de amostragem para os ensaios de recebimento de um lote do produto acabado, está estabelecido no ANEXO 1 Tabela 1.

Para lotes com tamanho de amostras até 8 unidades, atingindo-se o valor de Ret (Número para rejeição do lote), novas amostras do mesmo lote serão ensaiadas. Se na repetição dos ensaios o valor de Ret for atingido novamente, o lote será rejeitado.

Para lotes com tamanho de amostras superiores a 8 unidades, caso o valor de Ret (Número para rejeição do lote) seja atingido o lote será rejeitado sem necessidade de repetição de ensaios. Atingindo-se a faixa de Rep (Número para rejeição parcial do lote), novas amostras do mesmo lote serão ensaiadas. Se na repetição dos ensaios o valor de Ret for atingido novamente, o lote será rejeitado.

Caso o lote a ser fornecido seja composto por mais de 500 unidades, essa quantidade deve ser dividida em vários lotes menores, cada um contendo entre 150 e 280 unidades.

#### NOTAS:

- X. É importante observar que amostras que tenham sido submetidas a ensaios de recebimento que possam ter afetado suas características elétricas e/ou mecânicas não devem ser utilizadas em serviço.
- XI. Não são consideradas frações do material para serem submetidas aos testes.
- XII. Baterias que forem entregues no almoxarifado da Energisa com mais de 120 dias de fabricação, serão rejeitadas independente de terem sido aprovadas nos testes de recebimento.

## 13.2 Inspeção de recebimento na Energisa

Por ocasião da entrega do material no almoxarifado da Energisa, antes do recebimento oficial, será realizada uma inspeção visual na presença do responsável pelo transporte.

Caso sejam detectadas, nesta inspeção, defeitos provenientes de transporte inadequado, o material será devolvido para o fornecedor.

A Energisa enviará para o fornecedor um relatório com imagens que comprovem as avarias.

Todos os custos de transporte da devolução do material, provenientes desta ocorrência serão arcados pelo fornecedor e/ou seus contratados.

Após o recebimento oficial do material, caso sejam detectados falhas e/ou defeitos, o atendimento será solicitado em cumprimento ao que conta nas cláusulas contratuais e garantia.

### NOTA:

XIII. Baterias que forem entregues no almoxarifado da Energisa com mais de 120 dias de fabricação, serão rejeitadas independente de terem sido aprovadas nos testes de recebimento.

## 14 INSTRUÇÕES TÉCNICAS DE TREINAMENTO

A Proposta Técnica de Fornecimento deve incluir treinamento técnico para o pessoal designado pelo Grupo ENERGISA, abrangendo os procedimentos de instalação, configuração e operação do equipamento fornecido.

O treinamento deverá atender às seguintes condições conforme o tipo de solicitação:

- **Treinamento como parte integrante de uma RFP:**

Quando o treinamento estiver vinculado a uma Solicitação de Proposta (RFP), ele deverá ser realizado em conformidade com as definições e requisitos estabelecidos no documento da RFP.

- **Treinamento para compras realizadas na modalidade SPOT:**

No caso de aquisições realizadas na modalidade SPOT, o treinamento será organizado e ministrado pelo Fornecedor, obrigatoriamente em idioma Português (Brasil), em local e data acordados entre as partes. A carga horária será ajustada considerando a

complexidade técnica do equipamento e das soluções fornecidas, com definição conjunta entre o Grupo ENERGISA e o Fornecedor.

A gratuidade do treinamento será considerada um diferencial significativo na avaliação técnica da proposta.

## 15 NOTAS COMPLEMENTARES

A presente Especificação Técnica não invalida qualquer outra da ABNT ou de outros órgãos competentes, mesmo a partir da data em que ela 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. Em caso de divergência, esta Especificação Técnica prevalecerá sobre as outras de mesma finalidade editadas anteriormente.

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](mailto:normas.tecnicas@energisa.com.br)

## 16 HISTÓRICO DE VERSÕES DESTE DOCUMENTO

Data	Versão	Descrição das alterações realizadas
31/08/2024	0.0	1ª Edição.

## 17 VIGÊNCIA

Esta Especificação Técnica entrará em vigor na data de 01/09/2024 e revogará todas as documentações anteriores do grupo Energisa.

## 18 ANEXO 1

TABELA 1 - Plano de amostragem e critérios de aceitação para os ensaios de recebimento

Tamanho do lote	Amostragem dupla e normal Nível de inspeção III NQA 1,5 %			
	Amostra		Rep	Ret
	Seq.	Tam.		
2 a 8	-	2	NA	1
9 a 15	-	3	NA	1
16 a 25	-	5	NA	1
26 a 50	-	8	NA	1
51 a 90	1 <sup>a</sup>	8	até 2	3
	2 <sup>a</sup>	8		
91 a 150	1 <sup>a</sup>	10	até 2	3
	2 <sup>a</sup>	10		
151 a 280	1 <sup>a</sup>	16	até 4	5
	2 <sup>a</sup>	16		
281 a 500	1 <sup>a</sup>	25	até 7	8
	2 <sup>a</sup>	25		

Legenda:

Seq. - Sequência de ensaios das amostras;

Tam. - Tamanho das amostras;

Rep - Número para rejeição parcial do lote;

Ret - Número para rejeição total do lote.

NQA - Valor aceitável para a porcentagem média de peças defeituosas nos lotes de um fornecedor.

## TABELA 2 - Relação dos ensaios

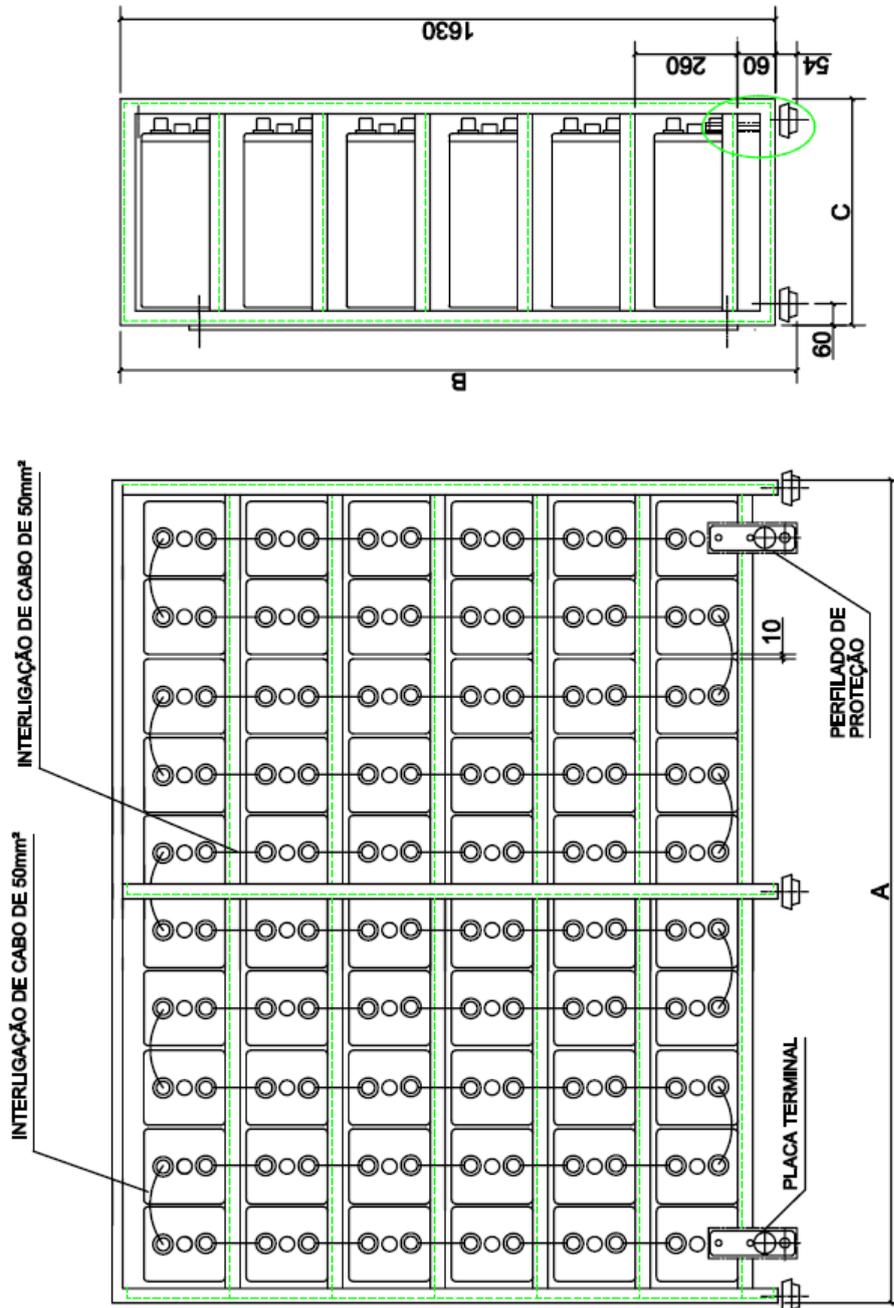
Item	Descrição dos ensaios	Tipo de ensaio
8.1.1.1	Inspeção visual interna	T
8.1.1.2	Análise química das ligas metálicas	T
8.1.1.3	Ensaio de identificação dos materiais poliméricos	T
8.1.1.4	Ensaio e análise do eletrólito	T
8.1.1.5	Ensaio de determinação da capacidade em ampères-horas em regime nominal	T
8.1.1.6	Ensaio de determinação da capacidade em ampères-hora em regime diferente do nominal	T
8.1.1.7	Ensaio de eficiência de recarga	T
8.1.1.8	Ensaio de queda de tensão da interligação	T
8.1.1.9	Ensaio de emissão de gases	T
8.1.1.10	Ensaio de operação da válvula	T
8.1.1.11	Ensaio de ciclagem térmica	T
8.1.2.1	Inspeção visual	RE
8.1.2.2	Verificação dimensional	RE
8.1.2.3	Ensaio de eficiência de recarga	RE
8.1.2.4	Ensaio de queda de tensão da interligação	RE
8.1.2.5	Ensaio de determinação da capacidade em ampères-hora em regime diferente do nominal (Mínimo de 5 h, conforme tabela de descarga da bateria).	RE

Legenda:

T - Ensaio de tipo;

RE - Ensaio de recebimento;

## DESENHO 1 - Características dimensionais da estante suporte para bateria



### NOTAS:

- XIV. Dimensões em milímetros (mm)
- XV. A critério da Energisa, a estante poderá ser solicitada com outras medidas e formato, compatíveis com o tamanho da bateria ofertada e ambiente de instalação.

