

# RETIFICADOR E CARREGADOR DE BATERIAS

Especificação Técnica – ET.306  
Revisão 01 - 2022


## **FINALIDADE**

Esta Especificação Técnica tem por finalidade estabelecer os requisitos técnicos mínimos para projeto, fabricação, testes e fornecimento de retificadores e carregador de baterias, para instalação em subestações nas áreas de concessão do Grupo Equatorial Energia, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA, respeitando-se o que prescrevem as legislações oficiais, as normas da ABNT e os documentos técnicos em vigor no âmbito da CONCESSIONÁRIA.

Esta versão vigente cancela as versões anteriores.


## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>CAMPO DE APLICAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>RESPONSABILIDADES .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>DEFINIÇÕES .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>DISPOSIÇÕES GERAIS .....</b>	<b>7</b>
5.1	Generalidades .....	7
5.2	Condições Ambientais de Instalação .....	7
5.3	Características Principais .....	7
5.4	Características de Produção .....	12
5.5	Identificação .....	16
5.6	Padrão da codificação .....	16
5.7	Ensaio de Rotina .....	18
5.8	Exigências Adicionais .....	19
5.9	Fabricação .....	20
5.10	Peças de Reposição .....	21
5.11	Garantia .....	21
5.12	Aplicação .....	21
<b>6</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>22</b>
6.1	Folha de Dados .....	22
6.2	Ensaio de Rotina .....	23
6.1	Tabela de Códigos .....	24
<b>7</b>	<b>CONTROLE DE APROVAÇÕES .....</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>APROVAÇÃO .....</b>	<b>24</b>

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>4 de 25</b>
Título: Retificador e Carregador de Baterias		Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 01

### LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Nível de Isolamento para os Circuitos do Retificador.....	9
Tabela 2 – Situação dos Alarmes.....	11

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>5 de 25</b>
Título: Retificador e Carregador de Baterias		Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 01

## 1 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se à Gerência Corporativa de Normas e Qualidade, Gerência Corporativa de Obras RD e Universalização, Gerência Corporativa de Manutenção e Automação, Gerencia Corporativa de Obras AT, Gerência Corporativa de Compras e Contratações no âmbito da CONCESSIONÁRIA.

## 2 RESPONSABILIDADES

### 2.1 Gerência Corporativa de Normas e Qualidade:

Especificar e padronizar as características dos Retificadores Carregadores de Baterias para utilização nas subestações da Concessionária. Conduzir o processo de revisão desta especificação.

### 2.2 Gerência de Planejamento e Logística:

Solicitar em sua rotina de aquisição material conforme especificado nesta Especificação Técnica;

### 2.3 Gerência Corporativa de Manutenção e Automação:

Solicitar os equipamentos de acordo com esta especificação e participar do processo de revisão desta.

### 2.4 Gerência Corporativa de Obras AT:

Solicitar os equipamentos de acordo com esta especificação e participar do processo de revisão desta.

### 2.5 Obras RD e Universalização:

Solicitar os equipamentos de acordo com esta especificação e participar do processo de revisão desta.

### 2.6 Gerência Corporativa de Compras e Contratações:

Solicitar em sua rotina de aquisição, materiais em conformidade com esta especificação técnica.

### 2.7 Fabricante/Fornecedor:

Fabricar/fornecer os materiais em conformidade com esta especificação técnica.


## 3 DEFINIÇÕES

### 3.1 CISPR

Comité International Spécial des Perturbations Radioélectriques.

### 3.2 Unidade Conversora de Queda - UCQ

É um dispositivo eletrônico que converte uma tensão ou corrente contínua que tem uma determinada amplitude, em outra tensão ou corrente contínua com uma amplitude diferente, admitindo-se uma determinada tolerancia.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>6 de 25</b>
Título: Retificador e Carregador de Baterias		Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 01

### 3.3 Unidade Diodo de Queda - UDQ

Dispositivo utilizado para regulação da tensão de saída, utilizando associação em serie de diodos, com intuito de manter o valor da tensão de saída próximo ao pré-estabelecido, admitindo-se uma determinada tolerancia.

### 3.4 Unidade Retificadora - UR

É um dos componentes do retificador, sendo responsável pela conversão da tensão alternada em tensão contínua com uma amplitude pré-determinada.

### 3.5 Retificador

É um equipamento, composto por diversos dispositivos, que tem por finalidade permitir que uma tensão ou corrente alternada (CA) aplicada na entrada, seja retificada, isto é, transformando em contínua (CC) na sua saída, através de retificação e filtragens adequadas. Destina-se à alimentação ininterrupta de equipamentos críticos em corrente contínua, mantendo alta estabilidade de tensão (com ondulação desprezível) em relação às variações da entrada e/ou do consumo e a plena carga as baterias estacionárias.

### 3.6 Protocolo de Comunicação DNP3

(Distributed Network Protocol 3) Conjunto de protocolos de comunicação usados entre componentes em sistemas de automação de processos. Foi desenvolvido para comunicações entre diversos tipos de equipamentos de aquisição e controle de dados.

### 3.7 Protocolo de Comunicação SNMP


(Simple Network Management Protocol) Protocolo padrão da Internet para gerenciamento de dispositivos em redes IP. Dispositivos que normalmente suportam SNMP incluem roteadores, computadores, servidores, estações de trabalho, impressoras, racks modernos e etc. É usado na maioria das vezes em sistemas de gerenciamento de rede para monitorar dispositivos ligados na rede.

### 3.8 Tensão de Flutuação

Tensão acima da tensão de circuito aberto, acrescida apenas do necessário para compensar as perdas por autodescarga, mantendo o elemento ou monobloco no estado de plena carga.

### 3.9 Tensão de Equalização

É o valor de tensão aplicado ao banco de baterias superior ao de flutuação. Trata-se de uma sobrecarga controlada que destina-se a igualar as cargas dos elementos. Os elementos se consideram equalizados quando suas tensões e densidades ficarem aproximadamente iguais.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>7 de 25</b>
Título: Retificador e Carregador de Baterias		Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 01

#### 4 REFERÊNCIAS

NBR 9209:1986 – Preparação de superfícies para pintura - Processo de fosfatização – Procedimento.

NBR0IEC 60529:2017 – Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (Códigos IP).

CISPR 22:2008 – Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurements.

NBR10443:2008 – Tintas e vernizes – Determinação da espessura da película seca sobre superfícies rugosas – Método de ensaio.

#### 5 DISPOSIÇÕES GERAIS

##### 5.1 Generalidades

Esta especificação compreende o fornecimento de Retificadores Carregadores de Baterias, para instalação interna, conforme características e exigências detalhadas a seguir, inclusive a realização dos ensaios e o relatório de ensaios.

##### 5.2 Condições Ambientais de Instalação

O Retificador deverá operar nas seguintes condições ambientais:


- a) Local: o retificador será instalado em local abrigado;
- b) Ventilação: o ambiente pode ter ventilação natural ou forçada;
- c) Altitude em relação ao nível do mar: até 1000 m;
- d) Temperatura mínima anual: -40 °C;
- e) Temperatura máxima anual: 40 °C;
- f) Temperatura média em 24 horas: 35 °C (Máxima);
- g) Umidade relativa média anual: menor que 80%.

##### 5.3 Características Principais

###### 5.3.1 Unidade Retificadora

As unidades retificadoras devem atender os seguintes requisitos:

- Tecnologia chaveada em alta frequência;
- Arquitetura modular;
- Ter funcionamento independente do controlador e das demais unidades retificadoras;
- Podem ser substituídos sem a necessidade de desligamento do retificador “Hot Swap”.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>8 de 25</b>
Título: Retificador e Carregador de Baterias		Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 01

### 5.3.2 Características Nominais

O retificador deve fornecer permanentemente corrente contínua às instalações, mantendo a bateria de acumuladores em regime de flutuação, possibilitando, também, a operação de carga da bateria.

O retificador deve prever ajuste para a tensão de flutuação, tensão de carga, tensão de equalização e corrente de saída. A transferência entre os regimes de flutuação para carga e vice-versa, deve ser manual e automática.

#### a) Tensão de Alimentação

- Tensão nominal..... 380/220 ou 220/110  $\pm$  10%;
- Frequência nominal..... 60 Hz  $\pm$  5%;
- Número de fases..... monofásico ou trifásico.

#### b) Saída do Retificador

- Tensão nominal..... 125 Vcc;
- Corrente nominal..... 32 ~ 50 A; 64 ~ 75 A.
- Regulação estática, para variações da carga de 0,1 In a 1,05 In....  $\pm$  1%.
- Faixa de ajuste de corrente contínua..... 0,1 In a 1,05 In.
- Tensão máxima de ruído ("ripple")..... 300 mV (RMS).
- Tensão de flutuação.....132V (129-138V).
- Tensão de equalização.....144V (138V a 150 V).
- Tensão de carga profunda..... 145 V.
- Tensão final de descarga..... 105 V.
- Limitação de corrente para bateria.


#### c) Fator de Potência

- Igual ou maior que 0,85 indutivo, considerando os valores nominais de alimentação e potência máxima de saída;
- Igual ou maior que 0,75 capacitivo, considerando os valores nominais de alimentação para consumo mínimo de 20% do valor da potência máxima de saída.
- Eficiência >94% (Com carregamento de 30 a 70%)

#### d) Tensão do Consumidor

Os limites de tensão do consumidor são:



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>9 de 25</b>
Título: Retificador e Carregador de Baterias		Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 01

- Tensão de máxima..... 128 Vcc;
- Tensão de mínima..... 122,5 Vcc.

### 5.3.3 Regulação Estática da Tensão de Saída

Para variações simultâneas da tensão de entrada de +15% do seu valor nominal e de 5 a 100% da corrente nominal de saída, a regulação estática deve ser melhor que 1% para uma faixa de variação de temperatura entre 10 a 45°C e da umidade relativa do ar de 10 até 95%.

Devido as características e a sensibilidade das cargas alimentadas pelo sistema retificador, estes deverão ser equipados com Unidades Chaveadas de Queda(**UCQ**), afim de regular o nível de tensão ao consumidor dentro dos limites pré-estabelecidos, tanto quando nos momentos de carregamento e descarga do banco de baterias.

### 5.3.4 Regulação Estática da Corrente de Saída em Limitação

A corrente limitada não deve variar em mais do que 10% do valor ajustado da corrente de saída, considerando a tensão de saída variando desde o início da limitação até uma tensão correspondente a pelo menos o final de descarga da bateria e as combinações mais desfavoráveis da tensão de alimentação. Na variação permissível de 10% para menos, não são admissíveis valores inferiores ao correspondente ao início de limitação.

### 5.3.5 Tensão de Ondulação

Deve ser menor ou igual a 1% do valor eficaz da tensão nominal de saída, sem a bateria, para 5 a 100% da corrente nominal de saída.

### 5.3.6 Rendimento

Considerando as variações especificadas de tensão de alimentação, a tensão nominal de saída e a variação da corrente de saída entre 25 e 100% da corrente nominal, o retificador deve apresentar o rendimento mínimo de 85%.


### 5.3.7 Níveis de Isolamento

Os níveis de isolamento para os circuitos do retificador devem atender ao seguinte:

**Tabela 1** – Nível de Isolamento para os Circuitos do Retificador.

Circuito	Tensão suportável nominal à frequência industrial - 1 min (Vca)
De entrada em tensão alternada	2.500
De saída em corrente contínua	2.000
Entre o circuito de entrada e saída	2.000

A resistência de isolamento entre a entrada ou saída e a massa não deve ser inferior a 10MΩ.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>10 de 25</b>
Título: Retificador e Carregador de Baterias		Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 01

### 5.3.8 Distorções

As distorções contra fontes de alimentação de corrente alternada não devem ultrapassar os valores recomendados da CISPR-22.

As distorções harmônicas de até 30% na tensão de entrada não devem afetar a estabilidade, a tensão e a corrente de saída.

### 5.3.9 Nível de Ruído Acústico

O nível máximo de ruído acústico do retificador deve ser de 50dB.

### 5.3.10 Comando, Proteção, Medição e Sinalização

O retificador deve possuir, no mínimo, os seguintes dispositivos e funções.

#### a) Comandos Manuais

- Comando liga-desliga, por intermédio do disjuntor na entrada de corrente alternada (CA);
- Transferência de modo de regime carga-flutuação-carga.


#### b) Proteção

- A proteção de alimentação do retificador deve ser por intermédio de disjuntor tripolar de capacidade nominal compatível com a potência do equipamento e capacidade mínima de interrupção de 10kA em 380 ou 220 Vca;
- Limitação de corrente na saída de corrente contínua (CC), para proteção do retificador, não permitindo que o valor dela ultrapasse o valor ajustado, como também limitação de corrente para bateria;
- Disjuntores nas saídas de CC (consumidor e bateria);
- Bloqueio na ocorrência de falta de uma fase na alimentação, sem memorização;
- Bloqueio, com memorização, caso ocorra sobretensão na saída, além do valor especificado.

#### c) Medição de Tensão e Corrente

Os valores das medições das grandezas elétricas devem ser mostrados na tela da IHM instalado na tampa frontal do equipamento, devem ser disponíveis as seguintes leituras de medições:

- Tensão de entrada de corrente em cada fase (VCA);
- Tensão de saída do retificador (VCC);
- Tensão do consumidor (VCC);
- Corrente do retificador (A);

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>11 de 25</b>
Título: Retificador e Carregador de Baterias		Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 01


- Corrente da bateria (A);
  - Corrente de consumidor;
- d) Sinalização e Alarmes

Através do sistema de supervisão e controle do retificador, devem ser disponíveis as seguintes sinalizações e alarmes:

- Sinalização visual local (na parte frontal do painel):
- Retificador em serviço (verde);
- Retificador anormal (vermelho);
- Conversor em serviço (verde);
- Conversor anormal (vermelho);
- Alarmes visuais.

**Tabela 2 – Situação dos Alarmes.**

OCORRÊNCIA	LOCAL	REMOTO
Disjuntor de entrada (CA) aberto	X	X
Tensão (CA) alta	X	X
Tensão (CA) baixa	X	X
Tensão de flutuação máxima	X	X
Tensão de flutuação mínima	X	X
Corrente da bateria alta	X	X
Corrente do retificador alta	X	X
Fuga positivo à terra	X	X
Fuga negativo à terra	X	X
Sobre temperatura na coluna de retificação	X	X
Retificador anormal	X	X
Sub/sobre tensão nos circuitos de corrente contínua	X	X
Fim da bateria (Sub tensão da bateria)	X	X
Bateria em descarga	X	X
Fusível interrompido	X	
Sobre temperatura	X	

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>12 de 25</b>
Título: Retificador e Carregador de Baterias		Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 01

## 5.4 Características de Produção

### 5.4.1 Cubículo Metálico

Todos os componentes do retificador devem ser montados em cubículo metálico para instalação abrigada, grau de proteção IP-21 conforme a NBR IEC 60529, refrigeração natural ou forçada, construído em chapa de aço carbono com espessura mínima de 1,90mm (14 USG), convenientemente estruturado com perfis de aço, de modo a se obter um conjunto perfeitamente rígido, impedindo assim deformações providas da carga dos componentes nele montados, e acabado interna e externamente;

Para a montagem do tipo autoportante este deve ser equipado com perfis “U” com furos para fixação por chumbadores na fundação, convenientemente dimensionados para suportar o peso do equipamento nas condições normais de instalação, armazenagem e transporte;

Todas as junções devem ser feitas através de parafusos de aço inox. As bordas das chapas devem ser dobradas de tal forma que as cabeças dos parafusos de junção não apareçam externamente. Quando necessário, as porcas dos parafusos devem ser soldadas às chapas para facilitar o aperto.

Os cubículos podem ser instalados ao lado de outros e para tal deve ser previsto:

- Chapas laterais removíveis, sem dispositivo de ventilação;
- Chapa traseira removível, com dispositivo de ventilação protegida contra entrada de insetos;
- Porta sem dispositivo de ventilação, dotada de trinco com fecho rápido e chave do tipo Yale;
- Na parte superior do painel, olhais para içamento dos mesmos.

O painel sinótico, o teclado, os LED's indicadores e o display em cristal líquido, necessários para monitorar e controlar todas as funções do carregador-retificador de 125 Vcc, deverão ser instalados na parte frontal do armário;


Deve possuir conector para aterramento para cabos de cobre de 50mm<sup>2</sup> a 95 mm<sup>2</sup>.

### 5.4.2 Fiação

A fiação interna do cubículo deve ser feita com cabos de cobre flexíveis, com terminais pré-isolados, com seção compatível com a corrente a ser transportada, porém não inferior a #2,5mm<sup>2</sup>, exceto os circuitos eletrônicos de controle onde a seção dos fios poderá ser #1,5mm<sup>2</sup>;

Os condutores devem ter isolamento para 600V, cobertos externamente por material tipo antichama não propagante e não desprendedores de halogênios;

Para facilidade de manutenção, os circuitos são identificados por cores e numerados em todos os terminais (identificação origem/destino), de acordo com os diagramas aprovados. Os circuitos devem ser projetados de modo que não haja mais que dois cabos em qualquer terminal das régua ou dos

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>13 de 25</b>
Título: Retificador e Carregador de Baterias		Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 01

equipamentos. Não é permitido o uso de cabos em paralelo e os cabos devem ser contínuos desde os terminais, ou seja, sem emendas;

Os cabos de força e de controle devem ter acesso ao quadro pela parte inferior. Conseqüentemente, a parte inferior do quadro deve ser fechada por flanges metálicas, e em placas removíveis, que permitam a execução, na obra, dos furos necessários para a passagem dos cabos, esses furos devem ser equipados com prensa-cabos, dando assim firmeza aos condutores ali passantes;

A fiação interna ao painel deve ser executada de modo que seja percorrida em canaletas, perfuradas e com tampa, devendo, quando possível, evitar o entrelaçamento dos condutores, tanto dentro, como fora das mesmas, estas devem ter seção compatível com o número de condutores a abrigar. As canaletas devem ser montadas sempre segundo os eixos horizontal e vertical do painel. Elas não devem ter cantos vivos que possam danificar o isolamento da fiação;

As fiações dos diversos circuitos devem ser identificadas pelas cores de seus isolamentos, segundo a codificação da NBR 8662;

As ligações entre partes fixas e partes móveis devem ser feitas obrigatoriamente, através de réguas terminais, instaladas na parte fixa. Os condutores devem ter comprimento suficiente para os movimentos exigidos e devem ser agrupados e instalados de modo a formar um só cabo “múltiplo”, organizadores de cabos tipo espiral, podem ser usados. Braçadeiras instaladas na parte móvel fixam o cabo de modo a não transmitir esforços mecânicos aos terminais;

As réguas terminais devem ter o isolamento nominal compatível com o do quadro. As mesmas devem ser fornecidas com uma reserva de aproximadamente 20% para cada tipo de borne utilizado.

Os bornes devem ser do tipo moldado com barreiras interpostas entre elementos vizinhos. Devem ser de alta qualidade, resistentes a impactos e garantir boas fixações dos terminais. Os bornes de alimentação, consumidor e bateria devem ser do tipo olhal;

Cada terminal deve ter marcação visível de acordo com os esquemas funcionais fornecidos;

Os bornes dos equipamentos, bem como os das réguas terminais, devem ser apropriados para cabos de cobre. A corrente em cada borne não deve ultrapassar 80% do seu valor nominal.

#### 5.4.3 Pintura

##### a) Preparação de Superfície

As superfícies internas e externas das chapas de aço devem passar por um tratamento, no mínimo, de fosfatização a quente conforme a NBR-9209.

##### b) Pintura de Proteção

O revestimento protetor das superfícies internas e externas dos painéis é composto de:

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>14 de 25</b>
Título: Retificador e Carregador de Baterias		Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 01

- Tinta de fundo: uma demão de primer epóxi curado com poliamida pigmentado com óxido de ferro e cargas inertes, de dois componentes, com espessura seca de  $35 \pm 5 \mu\text{m}$ ;
- Tinta de acabamento: duas demãos de acabamento em epóxi curado com poliamida, de dois componentes, com espessura seca de  $35 \pm 5\mu\text{m}$  por demão, na cor cinza Munsell N6.5.

#### 5.4.4 Comunicação Remota

Requisitos mínimos para comunicação:

- O sistema de comunicação deve contar com pelo menos duas portas de comunicação ethernet, protocolo de comunicação DNP3 ou SNMP. Sendo obrigatoriamente uma das portas através de conector RJ45 para comunicação local e remota.
- O fabricante deve disponibilizar software aplicativo ou interface web para comunicação/configuração que permita realizar tanto localmente quanto remotamente, a configuração de todos os parâmetros e aquisição de dados do retificador.
- Não é permitida adaptação da comunicação através de conversor serial/ethernet.

#### 5.4.5 Conector de Aterramento

O cubículo metálico (armário) deverá ter um conector de cobre para aterramento, apropriado para cabo de #25mm<sup>2</sup> a #70mm<sup>2</sup>, a ser instalado próximo da base, para ligação à malha de terra da subestação.

#### 5.4.6 Iluminação Interna e Resistor de Aquecimento

Deverá ser prevista instalação de iluminação interna com lâmpada LED 12W, a ser alimentada em 127Vac, acionada por meio de um interruptor de fim de curso, de modo que ela acenda automaticamente, na abertura da porta.

Deverá ser prevista instalação de resistor de aquecimento, para evitar condensação de umidade nos equipamentos, e ser alimentado em 220Vac, comandado por termostato instalado no armário.

Deverão ser previstos disjuntores de proteção para os circuitos de tomada e de iluminação.

#### 5.4.7 Sistema de Proteção

Os Retificadores deverão ter incorporados em seus circuitos os seguintes dispositivos de proteção:

- Limitador de corrente das Baterias.
- Limitador de corrente de saída do Retificador.
- Disjuntor termomagnético na entrada de alimentação do Retificador (CA).
- Disjuntores para os circuitos de controle, no lado alternado.
- Disjuntores com sinalização para equipamentos consumidores.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>15 de 25</b>
Título: Retificador e Carregador de Baterias		Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 01

- f) Dois disjuntores em paralelo com sinalização de estado, para as saídas das baterias.
- g) Dispositivos eletrônicos de partida gradativa, para evitar que a tensão de saída do Retificador aumente bruscamente ao ser energizado o Retificador.

**Nota 1: É vetado o uso de contatores de desconexão do banco de baterias.**

#### 5.4.8 Sistema de Sinalização e Alarmes

O Retificador deverá dispor dos seguintes dispositivos de sinalização e alarme:

- a) Retificador ligado;
- b) Subtensão na saída CC;
- c) Sobretensão na saída CC;
- d) Defeito terra/polo positivo;
- e) Defeito terra/polo negativo;
- f) Falta de fase;
- g) Bateria em descarga;
- h) Sobretensão na entrada CA;
- i) Retificador com defeito;
- j) Sobrecarga no Retificador;
- k) Retificador em flutuação/recarga.
- l) Sinalização de temperatura da casa de comando;
- m) Sinalização de temperatura da sala das baterias;


**Nota 2: Os itens (c) e (j) deverão inibir o Retificador, bem como serem memorizados, para verificação posterior. Os itens (f) e (h), deverão inibir o Retificador até que a condição de alimentação CA volte ao normal.**

**Nota 3: Todos os alarmes devem ser sinalizados na IHM e serem comunicados via protocolo DNP3.0 ou SNMP.**

**Nota 4: O retificador deve ser contemplado com sensores de temperaturas para monitoramento da temperatura da casa de comando e da sala de baterias.**

#### 5.4.9 Instrumentos de Medição

Todas as medições do retificador, tensão e corrente de entrada CA e tensão e corrente de saída CC, devem ser digitais, sendo que as mesmas deverão ser verificadas via IHM da porta frontal do retificador.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>16 de 25</b>
Título: Retificador e Carregador de Baterias		Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 01

## 5.5 Identificação

O cubículo do retificador deve ter fixado na sua face frontal placa de identificação, em alumínio, com os seguintes dados gravados:


- Nome Fabricante.
- Nome “RETIFICADOR”.
- Tipo de carregador e número de Catálogo.
- Número de série.
- Ano de fabricação.
- Local de fabricação.
- Tensão nominal de entrada (V).
- Tensão máxima de entrada de corrente alternada (V).
- Frequência nominal (Hz).
- Número de fases.
- Potência nominal (kVA).
- Potência máxima de entrada de corrente alternada (kVA).
- Potência máxima de saída de corrente contínua (kVA).
- Corrente nominal de entrada (A).
- Distorção harmônica tolerada.
- Fator de potência.
- Tensão nominal de saída (V).
- Corrente nominal de saída (A).
- Número e item da ordem de compra.
- Espaço em branco com dimensões 55 x 100mm.
- Massa (kg).

## 5.6 Padrão da codificação

### 5.6.1 Descrição Resumida

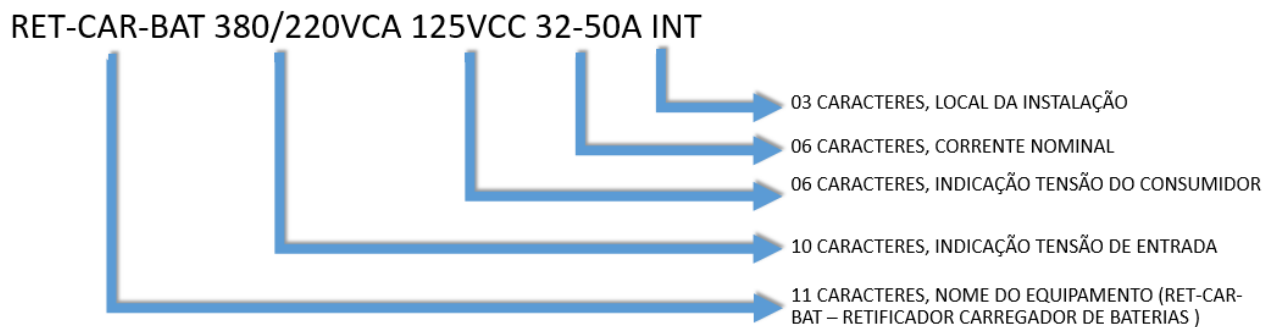
A descrição resumida tem a função de ajudar na identificação do material ou equipamento, através de suas características principais, de forma rápida e objetiva. Essa codificação não pode ultrapassar o limite



	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>17 de 25</b>
		Título: Retificador e Carregador de Baterias	Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade

de 40 caracteres, e cada grupo de material tem uma lógica para esta descrição. Abaixo temos os detalhes para a descrição resumida para transformadores de potência.

**Figura 1** – Descrição resumida para Transformadores de Potência




### 5.6.2 Descrição Detalhada

A descrição detalhada é destinada a descrever as características técnicas do material ou equipamento, assim como suas aplicações e funções. Esta descrição não possui limites de caracteres, porém deve seguir um determinado formato.

Segue abaixo o formato para elaboração da descrição detalhada para Retificador Carregador de Baterias:

“RETIFICADOR CARREGADOR DE BATERIAS; UNIDADE RETIFICADORA: **CONVERSOR CA/CC, MODULAR CHAVEADO EM ALTA FREQUENCIA**; REGULAÇÃO DE TENSÃO CONSUMIDOR: **UCQ OU UDQ**; POTENCIA: **4.000 ~ 6.250 W**; CORRENTE NOMINAL: **32 ~ 50A**; NÚMERO DE FASES: **TRIFÁSICO(3F+N)**; TENSÃO NOMINAL ENTRADA: **380/220VCA**; FREQUENCIA: **60 HZ**; TENSÃO NOMINAL CONSUMIDOR: **125VCC**; INSTALAÇÃO: INTERNO; GRAU DE PROTEÇÃO: **IP21**; PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO: **DNP3.0 OU SNMP**; CARACTERISTICAS ADICIONAIS: - ; DESENHO E DEMAIS CARACTERISTICAS CONFORME REVISAO VIGENTE: ET.306.EQTL.”

- a) RETIFICADOR CARREGADOR DE BATERIAS;
- b) UNIDADE RETIFICADORA: **CONVERSOR CA/CC, MODULAR CHAVEADO EM ALTA FREQUENCIA**;
- c) REGULAÇÃO DE TENSÃO CONSUMIDOR: **UCQ OU UDQ**;
- d) POTENCIA: **4.000 ~ 6.250 W**;
- e) CORRENTE NOMINAL: **32 ~ 50A**;
- f) NÚMERO DE FASES: **TRIFÁSICO(3F+N)** ;
- g) TENSÃO NOMINAL ENTRADA: **380/220VCA**;
- h) FREQUENCIA: **60 HZ**;

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>18 de 25</b>
Título: Retificador e Carregador de Baterias		Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 01

- i) TENSÃO NOMINAL CONSUMIDOR: **125VCC**;
- j) INSTALAÇÃO: INTERNO; GRAU DE PROTEÇÃO: **IP21**;
- k) PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO: **DNP3.0 OU SNMP**;

O acondicionamento deve garantir um transporte seguro do equipamento em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas. A embalagem deve proteger o produto contra quebras, danos e perdas por ruptura do encaixotamento, até sua chegada ao local de destino;

A embalagem final deve facilitar o manuseio, o armazenamento e o transporte. Cada volume deve ter marcada a natureza do material, o número de peças que contém o tipo, a modalidade de armazenamento (interno ou externo), o nome do fabricante, o número do embarque, local de destino e pesos bruto e líquido;

O fornecedor deve enviar um desenho e descrição para a aprovação da Concessionária, junto com a proposta técnica de fornecimento.


### **5.7 Ensaios de Rotina**

Todos os equipamentos estarão sujeitos aos ensaios de rotina na fábrica do Fornecedor e com acompanhamento do inspetor credenciado pela Concessionária;

As datas da programação para as realizações dos testes de rotina deverão ser comunicadas à Concessionária, com antecedência mínima de 15 (quinze) dias e agendada pela Concessionária conforme sua disponibilidade, este agendamento não pode ocasionar atraso no prazo de entrega dos mesmos;

Esses ensaios se destinam a verificar a qualidade e a uniformidade da mão de obra e dos materiais empregados na fabricação dos equipamentos. Os ensaios a serem realizados são os seguintes:

- Aderência e espessura da pintura.
- Grau de proteção do cubículo.
- Inspeção visual.
- Verificação dimensional.
- Resistência de isolamento.
- Tensão suportável nominal à frequência industrial.
- Rendimentos.
- Fator de potência.
- Regulação estática e estabilidade da tensão de saída.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>19 de 25</b>
Título: Retificador e Carregador de Baterias		Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 01

- Regulação estática e estabilidade da corrente de saída em limitação.
- Regulação dinâmica da tensão de saída.
- Regulação dinâmica da corrente de saída em limitação.
- Tensão de ondulação.
- Teste de alarmes e falhas;
- Verificação da calibragem dos instrumentos de medição;
- Elevação de temperatura.
- Nível de ruído acústico.

**Nota 5: Os ensaios de espessura e aderência da tinta relacionados acima devem ser feitos como indicados a seguir:**


- **O ensaio de espessura de película seca conforme a NBR 10443.**
- **O ensaio de aderência é feito em corpo de prova pelo método de corte em X, de acordo com a NBR 11003.**

O Fabricante deve fornecer, após execução dos ensaios, cópias dos relatórios, com as seguintes informações:

- Data e local dos ensaios.
- Nome da Concessionária, número e item do Processo de Aquisição.
- Nome do Fabricante e número de série do equipamento.
- Número do código do equipamento.
- Informações da placa de características do equipamento.
- Descrição detalhada do ensaio (métodos, instrumentos, constantes empregadas, etc.).
- Resultados, curvas, tabelas, gráficos e oscilogramas.
- Nome e assinatura do inspetor da Concessionária presente ao ensaio.
- Nome e assinatura do representante do Contratado.
- Nome e assinatura do supervisor do laboratório.
- Data da realização do ensaio.

## **5.8 Exigências Adicionais**

### **5.8.1 Desenhos**

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>20 de 25</b>
Título: Retificador e Carregador de Baterias		Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 01

O Fornecedor deve submeter a Concessionária antes do início da fabricação e no prazo máximo de 30 (trinta) dias da aceitação, 1 (uma) cópia digital dos seguintes desenhos:

- Desenhos dimensionais, contendo também indicação de massas, cargas na fundação, detalhes de furação para fixação das bases e indicação dos acessórios.
- Diagrama esquemática/funcional dos blocos e alarme.
- Diagrama do sistema de supervisão e alarme.
- Diagrama das réguas terminais.
- Desenhos da placa de identificação do retificador.
- Cronograma de fabricação, contemplando todas as etapas (projeto, aprovação de desenhos, fabricação, montagem, teste e embarque de acordo com o prazo de entrega dos equipamentos).

Os critérios para apresentação e aprovação dos desenhos estão definidos nas Condições Técnicas Gerais.

#### 5.8.2 Manual de Instruções


Juntamente com os desenhos/documentos do subitem anterior, deve ser submetido à aprovação o Manual de instruções Técnicas para cada item do fornecimento, em 3 (três) vias, devendo conter as instruções para montagem, ajuste, operação e manutenção do equipamento. O manual de instruções deverá conter:

- Dados e características técnicas completas do equipamento, com listagem especificada das partes componentes e respectivos códigos de fornecedores.
- Instruções mínimas necessárias para içamento, transporte e armazenamento da unidade, inspeção no recebimento, montagem, colocação em serviço, inspeção periódica e manutenção preventiva.
- Todos os desenhos com aprovação final da Concessionária.
- Desenhos detalhados dos componentes e acessórios principais.

### 5.9 Fabricação

O Contratado deve enviar o cronograma de fabricação, detalhando as fases de projeto, aprovação de desenhos, fabricação, montagem e teste, para análise e aprovação da Concessionária, 10 (dez) dias após a assinatura do Contrato de Fornecimento de Material.

Durante a fabricação, a Concessionária poderá enviar seus representantes para verificação de cada fase de fabricação, não somente quanto à qualidade do processo, como também quanto ao atendimento do cronograma por parte do Contratado.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>21 de 25</b>
Título: Retificador e Carregador de Baterias		Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade	Revisão: 01

Posteriormente a esta fase de acompanhamento, a Concessionária deve enviar, quando da realização dos ensaios, os seus representantes credenciados para presenciá-los.

O Contratado deve propiciar todas as facilidades e meios necessários para que os representantes da Concessionária possam realizar os trabalhos de acompanhamento e de ensaios, independentemente de ser executado nas dependências do Contratado, em seus fornecedores ou em laboratório externo credenciado.

#### **5.10 Peças de Reposição**

O fabricante deverá fornecer uma lista de peças sobressalentes com preços unitários, anexo à proposta.

#### **5.11 Garantia**


O Retificador de Baterias deve ser garantido por um período mínimo de 18 meses da entrega no local de destino ou 12 meses de sua energização (start-up).

O período de garantia para o acabamento e pintura dos painéis é de 5 anos da entrega no local de destino.

A aceitação da Concessionária, após liberação pela inspeção de recebimento, de qualquer material não exclui o fornecedor, da plena responsabilidade de todas as garantias estabelecidas.


#### **5.12 Aplicação**


Utilizado em subestações de energia da Concessionária, assegurando a funcionalidade do sistema.

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>22 de 25</b>
		Título: Retificador e Carregador de Baterias	Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade


## 6 ANEXOS


### 6.1 Folha de Dados

 <b>ANEXO I - FOLHA DE DADOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS</b> <b>ET.306.EQTL.Normas e Qualidade - Retificador Carregador de Baterias</b>			
<b>CLIENTE</b>			
<b>PROPONENTE</b>			
<b>Nº PROPOSTA</b>			
<b>DESCRIÇÃO DO MATERIAL</b>			
<b>CÓDIGO</b>			
<b>QUANTIDADE</b>			
<b>NORMAS</b>			
1- CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO			
ITEM	DESCRIÇÃO	VALOR DE REFERENCIA	PROPOSTO
1	Tecnologia Unidade Retificadora	Conversor CA/CC modular chaveado em alta frequência.	
2	Regulação de tensão ao consumidor	Unidade de Controle de Queda - UCQ	
3	Supervisão e controle	Microprocessado	
4	Cubículo metálico	Sim	
5	Grau de proteção	IP-21	
6	Local da instalação	Interno	
7	Tensão nominal de entrada trifásico	380/220 ou 220/110 ±10%	
8	Frequência nominal	60Hz + ou - 5%	
9	Fator de potência indutivo	0,92	
10	Fator de potência indutivo medido com os valores nominais de tensão e frequência de alimentação e potência nominal de saída	>0,85	
11	Rendimento	>0,94	
12	Alimentação do banco de bateria tensão CC	132 a 138V	
13	Tensão nominal CC	125V	
14	Tensão de equalização CC	144V (138V a 150V)	
15	Tensão de flutuação CC	132V (129V a 138V)	
16	Alimentação do consumidor tensão CC	124 a 128V	
17	Tensão nominal CC	125V	
18	Tensão máxima de operação CC	144V (Vn+15%)	
19	Tensão mínima de operação CC	105V	
20	Corrente nominal de saída	32 ~ 50A; 64 ~ 75A	
21	Iluminação Interna	Sim	
22	Resistor de aquecimento	Sim	
23	Alarmes e grandezas elétricas mostradas via IHM	Sim	
24	Sensor de temperatura (Ambiente Retificador e Ambiente Bateria)	Sim	
25	Sensor fuga a terra	Sim	
26	Temperatura de operação	40°C, máxima	
27	Protocolo de Comunicação	DNP3 ou SNMP	
28	Porta de Comunicação	ETHERNET RJ45	
29	Quantidade de portas de comunicação	Mínimo 2 portas	
30	Atende aos protocolos de comunicação sem uso de conversor	Sim	
31	Tensão de compensação	Sim	
32	Refrigeração	Natural ou forçada	
33	Possui contator de desconexão do banco de baterias	Não	
34	LVBD - Tensão limite para Tensão Baixa Bateria Desconectada	Não	
35	LVLD - Tensão limite para Tensão Baixa Carga Desconectada	Não	
<b>ASSINATURA CONCESSIONÁRIA</b>		<b>ASSINATURA FORNECEDOR</b>	

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>23 de 25</b>
		Título: Retificador e Carregador de Baterias	Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade

## 6.2 Ensaios de Rotina

 <b>ANEXO II - PLANO DE INSPEÇÃO E TESTE - ENSAIOS DE ROTINA</b> <b>ET.306.EQTL.Normas e Qualidade - Retificador Carregador de Baterias</b>										
Fabricante:			N° Pedido:							
Modelo:			Código Equatorial:							
N° Série:			Quantidade:							
ITEM	DESCRIÇÃO DO ENSAIO	INSTRUÇÃO E PROCEDIMENTOS	PERCENTUAL DE AMOSTRA	DETALHES			LOCAL / DATA	QUANTIDADE INSPECIONADA	QUANTIDADE APROVADA	OBSERVAÇÕES
				1	2	3				
1	Aderência e espessura da pintura.	-	100%	F	P	C				
2	Grau de proteção do cubículo.	-	100%	F	P	C				
3	Inspeção visual.	-	100%	F	P	C				
4	Verificação dimensional.	-	100%	F	P	C				
5	Isolação elétrica	-	100%	F	P	C				
6	Rigidez elétrica	-	100%	F	P	C				
7	Fuga a terra	-	100%	F	P	C				
8	Rendimentos.	-	100%	F	P	C				
9	Fator de potência.	-	100%	F	P	C				
10	Sobrecarga	-	100%	F	P	C				
11	Regulação estática e estabilidade da tensão de flutuação	-	100%	F	P	C				
12	Regulação estática e estabilidade da Tensão do consumidor	-	100%	F	P	C				
13	Regulação dinâmica de tensão	-	100%	F	P	C				
14	Tensão alternada residual (Ripple)	-	100%	F	P	C				
15	Teste de alarmes e falhas;	-	100%	F	P	C				
16	Verificação da calibragem dos instrumentos de medição e sensores;	-	100%	F	P	C				
17	Distorções harmônicas	-	100%	F	P	C				
18	Nível de ruído acústico.	-	100%	F	P	C				
		<b>1</b>		<b>2</b>			<b>3</b>			
Tipo da Inspeção		<u>Local de Inspeção</u> F = Fábrica L = Laboratório Terceirizado S = Subfornecedor A = Almoxarifado Equatorial (*) = Não Aplicável		<u>Inspeção</u> P = Na presença do Inspetor da Equatorial F = Sem a presença do Inspetor (*) = Não Aplicável			<u>Emissão de Certificado ou Relatório de Ensaio</u> C = Entrega para Registro <sup>1</sup> E = Exame / Análise <sup>2</sup> (*) = Não Aplicável			
<sup>1</sup> Os certificados/relatórios de ensaio devem ser entregues ao inspetor Equatorial devidamente preenchidos, identificados com o nome/tipo e número de série dos equipamentos ensaiados e assinados pelo(s) responsável(is) pela(s) área(s) de testes. <sup>2</sup> Não é necessário fornecer uma cópia dos certificados/relatórios, somente apresentar o documento para análise do inspetor Equatorial. - Os equipamentos de medições utilizados na inspeção deverão estar aferidos e calibrados por órgãos reconhecidos e os certificados apresentados no início da inspeção. - Os procedimentos de cada ensaio e valores de referência deverão seguir a especificação técnica e normas aplicáveis										
ASSINATURA CONCESSIONÁRIA					ASSINATURA FORNECEDOR					

	<b>ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA</b>	Homologado em: 30/05/2022	Página: <b>24 de 25</b>
		Título: Retificador e Carregador de Baterias	Código: ET.306. EQTL. Normas e Qualidade

## 6.1 Tabela de Códigos

Tabela 3 - Códigos

CÓDIGO	DESCRIÇÃO BREVE
107120008	RET-CAR-BAT 3F+N 380/220VCA 125VCC 32-50A INT
107120007	RET-CAR-BAT 3F+N 220/110VCA 125VCC 32-50A INT
107120020	RET-CAR-BAT 3F+N 380/220VCA 125VCC 64-75A INT
107100002	RET-CAR-BAT 3F+N 220/110VCA 125VCC 64-75A INT

## 7 CONTROLE DE APROVAÇÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	31/08/2018	-	Emissão inicial para o novo padrão de documento Equatorial Energia. Esta revisão dá continuidade a revisão 01 do antigo padrão. Incluído nesta revisão: Anexo III – Folha de Dados	Álvaro Luiz Garcia Brasil
01	20/05/2022	Todos	Revisão Geral	Márcio de Oliveira Mendes

## 8 APROVAÇÃO

### ELABORADOR (ES) / REVISOR (ES)

Márcio de Oliveira Mendes – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

### APROVADOR (ES)

Carlos Henrique da Silva Vieira – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

Jorge Alberto Oliveira Tavares – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade



# RETIFICADOR E CARREGADOR DE BATERIAS

GRUPO  
**equatorial**  
ENERGIA

