

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CONTENTS

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	2
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	3
3.	UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO	3
4.	REFERÊNCIAS	3
5.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	4
6.	DESCRIÇÃO.....	4
6.1	CONDIÇÕES DE SERVIÇO.....	4
6.1.1.	Condições Ambientais	4
6.1.2.	Características Elétricas do Sistema de Serviços Auxiliares CA e CC	4
6.2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS.....	4
6.2.1.	Estrutura e Gabinete.....	5
6.2.2.	Tratamento e Pintura	5
6.2.3.	Aterramento	6
6.2.4.	Placas de Advertência e Segurança	6
6.2.5.	Placa Diagramática do Retificador	6
6.2.6.	Identificação.....	6
6.2.6.1.	Placa de Identificação do Retificador	6
6.2.6.2.	Identificação dos Componentes e Fiação	7
6.2.7.	Componentes e Acessórios.....	7
6.2.8.	Barramentos	7
6.2.9.	Fiação e Terminal	8
6.2.10.	Transformador Principal de Alimentação	8
6.2.11.	Nível de Ruído	8
6.2.12.	Acessibilidade.....	8
6.3	CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS.....	8
6.3.1.	Tipos de Retificador	9
6.3.1.1.	Retificadores Duplos (Com Unidade Retificadora Totalmente Redundante)	9
6.3.1.2.	Retificadores Simples (Sem Unidade Retificadora Redundante).....	9
6.3.1.3.	Alimentação CA	9
6.3.2.	Alimentação CC	10
6.3.2.1.	Para o Consumidor	10
6.3.2.2.	Para o Banco de Baterias.....	10
6.3.2.2.1.	Chumbo-Ácida Estacionária Ventilada	10
6.3.2.2.2.	Chumbo-Ácida Estacionária Regulada por Válvula.....	10
6.3.2.3.	Regulação Estática da Tensão.....	10
6.3.2.4.	Tensão de Ondulação (RIPPLE)	10
6.3.2.5.	Regulação Estática da Corrente em Limitação	10

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.3.2.6.	Regulação Dinâmica da Tensão.....	10
6.3.2.7.	Regulação Dinâmica da Corrente em Limitação	11
6.3.2.8.	Rigidez Dielétrica	11
6.3.2.9.	Resistência de Isolamento.....	11
6.3.2.10.	Elevação de Temperatura	11
6.4	CARACTERÍSTICAS OPERACIONAL E FUNCIONAL	11
6.4.1.	Comandos.....	11
6.4.2.	Comandos Automáticos.....	11
6.4.3.	Proteções.....	12
6.4.4.	Inibição do Retificador	12
6.4.5.	Sinalização e Alarme	12
6.4.6.	Medições – Instrumentos.....	13
6.4.7.	Unidade de Diodos de Queda	13
6.4.8.	Unidade Retificadora Totalmente Redundante	13
6.4.9.	Módulo de Supervisão	14
6.4.9.1.	Sistema de Comunicação.....	14
6.4.9.2.	Software Supervisório.....	14
6.4.9.3.	Unidade de Processamento	14
6.5	APRESENTAÇÃO DE PROPOSTA	15
6.5.1.	Informações com a Proposta.....	15
6.5.2.	Informações para Aprovação do Cliente	15
6.5.3.	Peças Sobressalentes	16
6.5.4.	Informação Final Certificada.....	16
6.6	INSPEÇÃO E ENSAIOS	16
6.6.1.	Ensaio de Tipo	16
6.6.2.	Ensaio de Recebimento.....	17
6.7	EMBALAGEM	17
6.8	GARANTIA.....	17
7.	ANEXOS.....	18
	ANEXO A - TABELA DE DADOS GARANTIDOS	19
	D198.01.0	22
	D198.02.0	23

OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO BRASIL
Victor Balbontin Artus

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

O documento define critérios e requisitos mínimos ao projeto e fornecimento de Retificadores para Sistema de Corrente Contínua para serem instalados nas Subestações da Enel Distribuição Rio.

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Este documento se aplica a Infraestruturas e Redes Brasil.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
1	02/03/2018	Emissão da especificação técnica

3. UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Operação e Manutenção Brasil.

Responsável pela autorização do documento:

- Qualidade de Processos;
- Planejamento da Rede Brasil.

4. REFERÊNCIAS

- NBR 5410, Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 6651, Bobinas e Chapas de Aço Carbono, Laminadas a Frio, para Esmaltação Vítrea – Especificação;
- NBR 10295, Transformadores de Potência Secos – Especificação;
- NBR 10443, Tintas e Vernizes - Determinação da Espessura da Película Seca sobre Superfícies Rugosas - Método de Ensaio;
- NBR 11003, Tintas – Determinação da aderência;
- NBR NM 280, Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD);
- NBR IEC 60269-3-1, Dispositivos-fusíveis de baixa tensão - Parte 3-1: Requisitos suplementares para dispositivos-fusíveis para uso por pessoas não qualificadas (dispositivos-fusíveis para uso principalmente doméstico e similares);
- NBR IEC 60085, Isolação Elétrica – Avaliação Térmica e Designação;
- NBR IEC 60439-1, Conjuntos de Manobra e comando de baixa tensão - Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA);
- NBR IEC 60529, Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (Código IP);
- NBR IEC 60947-2, Dispositivos de Manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores;
- IEC 60721-2-1, Classification of environmental conditions - Part 2-1: Environmental conditions appearing in nature - Temperature and humidity;

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- IEC 61000-4-5, Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement – Surge immunity test;
- IEC 61850-5, Communication networks and systems for power utility automation – Part 5: Communication requirements for functions and device models;
- IEEE 802.3, Standard for Ethernet - Amendment 3: Physical Layer Specifications and Management Parameters for 40 Gb/s and 100 Gb/s Operation over Fiber Optic Cables.

5. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Palavras Chaves	Descrição
IHM	Interface Homem Máquina
UDQ	Diodos de Queda
VLRA	Bateria chumbo-ácida estacionária regulada por válvula

6. DESCRIÇÃO
6.1 CONDIÇÕES DE SERVIÇO
6.1.1. Condições Ambientais
Tabela 1: Condições Ambientais

Condição	Restrição
Altitude máxima (m)	<1000m
Temperatura mínima e máxima (°C)	-10 / +40

6.1.2. Características Elétricas do Sistema de Serviços Auxiliares CA e CC
Tabela 2: Características elétricas do sistema de serviços auxiliares CA e CC

Característica	Referência
Tensão Nominal (V)	220
Tensão de Operação (V)	220
Frequência Nominal (Hz)	60
Corrente Contínua Simétrica Eficaz (kA)	10
Corrente Contínua Assimétrica	17
Sistema	3Φ + N + T
Neutro	Isolado
Tensão de Comando do Circuito Auxiliar	125 V _{CC} (Fonte Externa)

6.2 CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.2.1.Estrutura e Gabinete

Os invólucros devem ser construídos somente com materiais capazes de suportar os esforços mecânicos, elétricos e térmicos, bem como os efeitos da umidade que são normalmente encontradas em uso normal.

A estrutura do retificador deve ser fabricada em chapa de aço carbono, com espessura mínima 2,65 mm (12MSG) de forma a se tornar rígida, autossustentável e própria para suportar, sem danificar, os esforços decorrentes do transporte ou manuseio, assim como garantir o grau de proteção IP-4X conforme norma NBR IEC 60529.

O gabinete e portas devem ser em chapa de aço carbono, com espessura mínima 1,90mm (14MSG) provida de fechaduras Yale tipo "T" com chave, dobradiças internas com pinos de aço, montagem rápida, com abertura máxima de 130° e possuir limitador de abertura. A localização dos acessórios e componentes no interior do gabinete devem ser dispostos de maneira que facilite sua operação e manutenção e, ao mesmo tempo, que assegure o grau necessário de segurança.

A separação interna dos gabinetes de cada retificador do conjunto (1+1) deve ser por meio físico, em chapa de aço carbono 1,90 mm (14MSG), o módulo referente a cada retificador do conjunto deve ser compartimentado.

A placa de montagem para fixação dos componentes deve ser fabricada em chapa de aço carbono, de espessura mínima 2,65 mm (12MSG) e fixada no fundo do gabinete.

Todas as venezianas ou aberturas de ventilação devem ser dotadas de tela de malha fina para evitar entrada de insetos, e não comprometer o grau de proteção especificado. Não é admitida a utilização de ventilação forçada.

Na parte interna das portas deverá existir uma porta documentos para colocação dos desenhos elétricos do equipamento e manual de instrução.

Deve ser provido de olhais na parte superior, ou ganchos nas laterais, que possibilitem deslocamentos ou içamentos sem causar deformações.

Não é permitida a utilização de rebites e parafusos salientes, exceção se faz para a fixação da placa de identificação.

Demais características devem ser conforme norma NBR IEC 60439-1.

As dimensões máximas e o "lay-out" do retificador devem atender aos desenhos 198.01 e 198.02, anexo a esta Especificação.

Deve possuir ainda:

- a) Fundo contendo 10 furações, em linha de 5, com prensa-cabos de $\frac{3}{4}$ " para passagem dos cabos. O restante de toda área deverá estar vedada contra entrada de animais.
- b) Iluminação interna, frontal e traseira, do painel de cada retificador através de lâmpada fluorescente em 125 Vcc, montada na parte superior do gabinete e acionada por chave fim de curso;
- c) Fixação do gabinete junto ao piso através de chumbadores.

6.2.2.Tratamento e Pintura

A chapas de aço devem ser submetidas a desengraxamento e decapagem.

O esquema de pintura deve ser adequado para ambiente com alta poluição salina, na cor de acabamento cinza Munsell N6,5, ou seja:

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- a) Tinta de fundo: uma demão de primer epóxi curado com poliamina ou poliamida pigmentado com óxido de ferro e cargas inertes, de dois componentes, com espessura seca de $(35 \pm 5) \mu\text{m}$;
- b) Acabamento: duas demãos de acabamento epóxi curado com poliamina ou poliamida de dois componentes, com espessura seca de $(35 \pm 5) \mu\text{m}$ por demão;
- c) A placa de montagem dos componentes deve ser pintada na cor laranja Munsell 2,5 YR 6/14;
- d) Grau de aderência: GR0 conforme Norma NBR 11003.

6.2.3. Aterramento

O gabinete deve possuir barra em liga de cobre estanhado para aterramento, instalada na sua parte frontal inferior e deve ser fornecido um conector terminal de aterramento para cabo de cobre de 16 a 70 mm².

Todas as partes metálicas do gabinete devem ser conectadas à barra de aterramento. As portas devem ser aterradas por fio de cobre com isolamento na cor verde.

6.2.4. Placas de Advertência e Segurança

O gabinete deve possuir placa de advertência e os barramentos ou outras partes energizadas, que possam ser passíveis de toques involuntários de pessoas, devem possuir uma barreira. Esta barreira deverá ser confeccionada em policarbonato e não deve ser possível removê-la, exceto pelo uso de uma chave ou ferramenta.

6.2.5. Placa Diagramática do Retificador

O retificador deve possuir uma placa diagramática, em aço inoxidável ou alumínio, instalada na parte interna da porta contendo o diagrama esquemático geral do retificador.

6.2.6. Identificação**6.2.6.1. Placa de Identificação do Retificador**

O retificador deve possuir placa de identificação em aço inoxidável ou alumínio, contendo as seguintes informações:

- a) Nome do Fabricante;
- b) Tipo ou Modelo;
- c) Número de Série;
- d) Mês e Ano de Fabricação;
- e) Tensão de Alimentação (Vca);
- f) Frequência (Hz);
- g) Potência Máxima (kVA);
- h) Fator de Potência;
- i) Corrente Máxima (A);
- j) Número de Fases do Circuito de Alimentação;
- k) Tensão Nominal de Saída (Vcc);
- l) Corrente Nominal de Saída (A);

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- m) Tensão Máxima de Saída (Vcc);
- n) Potência de Saída (kW);
- o) Número do Manual de Instruções;
- p) Grau de Proteção;
- q) Massa (kg).

6.2.6.2. Identificação dos Componentes e Fiação

Os componentes devem ser identificados por plaquetas de alumínio ou magnética, de clara interpretação, e com gravações indelévels, conforme o critério a seguir:

- a) Componentes de montagem semi embutida: ao lado dos componentes;
- b) Componentes de montagem fixa: no próprio componente;
- c) Componentes de montagem fixa com corpo extraível: na parte fixa.

No caso de instrumentos de medida, lâmpadas e chaves, esta identificação deve ser colocada na face interna do painel de montagem. A identificação das funções relacionadas a estes componentes deve ser localizada na face externa do painel.

Os cartões de circuito impressos devem conter seu respectivo código, nº de série e data de fabricação, gravados de forma indelével. Todos os pontos de acesso, de medida, de conexão e ajustes, devem estar identificados nos circuitos e constar na documentação técnica.

A fiação deve ser identificada por anilhas plásticas resistentes à alta temperatura.

6.2.7. Componentes e Acessórios

Todos os componentes e acessórios devem ser de qualidade comprovada e com suas especificações técnicas previstas em normas da ABNT citadas no item 4 desta especificação.

Para aumento da confiabilidade, os componentes e acessórios, devem apresentar folgas de dimensionamento, ficando sob responsabilidade do Fabricante, a especificação dos mesmos para as condições mais severas de funcionamento.

Os disjuntores e outros componentes passíveis de manutenção mais frequentes, devem ser acessíveis através da porta frontal.

6.2.8. Barramentos

Os barramentos e os blocos de saída de consumidor e bateria devem ser em liga de cobre estanhado de condutividade mínima 97% IACS e as junções das barras deverão ter tratamento prateados.

Deverão ser em barra retangular, dimensionados de acordo com as exigências da instalação e fixados rigidamente à estrutura por meio de isoladores a base de epóxi, para suportar os esforços eletromecânicos correspondentes à máxima corrente de curto circuito estabelecida nesta especificação.

A entrada CA de cada retificador deve ser com barramento de cobre para cabos de até 35 mm².

A identificação do barramento deverá ser conforme a tabela abaixo:

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 3: Identificação dos barramentos

Barramentos		Cores
Fases	A/R	Azul
	B/S	Branco
	C/T	Violeta
Neutro		Azul claro
Terra		Verde
Positivo		Vermelho
Negativo		Preto

6.2.9.Fiação e Terminal

Toda a fiação interna deve ser feita com condutores flexíveis, de cobre eletrolítico, isolados com material não propagador de chamas e em conformidade com a NBR NM 280. Para o dimensionamento de suas seções, devem ser considerados além da intensidade das correntes, os esforços eletromecânicos provocados pela corrente de curto-circuito, a maneira como são instalados e o tipo de isolamento.

Devem ser utilizadas calhas horizontais e verticais para suportar e proteger a fiação interna, as quais devem ser de material plástico, com tampas de fácil manejo.

Devem ser executados “chicotes” amarrados por meio de uma fita espiral ou fita perfurada com pregos plásticos, onde as calhas não forem aplicáveis.

Toda fiação de controle deverá possuir terminais de pressão, fixados à mesma por compressão.

Os blocos terminais devem ser tipo BTR-12 da RITZ ou similar, próprios para terminais tipo olhal e devem ser fornecidos uma reserva de 10% do total de terminais do bloco.

O cabo proveniente do retificador até a sala de baterias, onde será instalado o sensor de temperatura deve ter pelo menos 10 metros de comprimento.

6.2.10. Transformador Principal de Alimentação

Deve ter suas características de acordo com a norma NBR 10295 e dimensionado para as condições básicas de isolamento classe térmica F, conforme norma NBR IEC 60085.

Cada retificador deverá possuir seu próprio transformador de alimentação.

6.2.11. Nível de Ruído

O nível de ruído do retificador não deve exceder a 50 dB.

6.2.12. Acessibilidade

A acessibilidade ao retificador para montagem, instalação, manutenção e substituição de componentes e acessórios deve atender as prescrições especificadas nos itens 7.4.6 e 7.6.2.1 da Norma NBR IEC 60439-1.

6.3 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

O Retificador abrangido por esta Especificação deve ser tiristorizado e projetado, fabricado e ensaiado de acordo com as normas recomendadas, prevalecendo, contudo, os requisitos estabelecidos nesta especificação e na Tabela de Características Técnicas Garantidas, Anexo A, desta Especificação Técnica.

6.3.1. Tipos de Retificador

A seguir são apresentados os tipos de retificadores abrangidos por esta especificação:

6.3.1.1. Retificadores Duplos (Com Unidade Retificadora Totalmente Redundante)

Item	Descrição	Código
1	Retificador trifásico, 220Vca/125Vcc, duplo, corrente de saída 25A, para utilização com bateria de chumbo-ácida estacionária ventilada	4544588
2	Retificador trifásico, 220Vca/125Vcc, duplo, corrente de saída 25A, para utilização com bateria de chumbo-ácida estacionária regulada por válvula	4638021
3	Retificador trifásico, 220Vca/125Vcc, duplo, corrente de saída 50A, para utilização com bateria de chumbo-ácida estacionária ventilada	4544586
4	Retificador trifásico, 220Vca /125Vcc, duplo, corrente de saída 50A, para utilização com bateria de chumbo-ácida estacionária regulada por válvula	4638022
5	Retificador trifásico, 220Vca/125Vcc, duplo, corrente de saída 75A, para utilização com bateria de chumbo-ácida estacionária ventilada	4544519
6	Retificador trifásico, 220Vca/125Vcc, duplo, corrente de saída 75A, para utilização com bateria de chumbo-ácida estacionária regulada por válvula	T160109

6.3.1.2. Retificadores Simples (Sem Unidade Retificadora Redundante)

Item	Descrição	Código
1	Retificador trifásico, 220Vca/125Vcc, simples, corrente de saída 25A, para utilização com bateria chumbo-ácida estacionária regulada por válvula	4665224
2	Retificador trifásico, 220Vca/125Vcc, simples, corrente de saída 50A, para utilização com bateria chumbo-ácida estacionária ventilada	4665225

6.3.1.3. Alimentação CA

Características	Valor
Tensão Nominal	220Vca ($\pm 10\%$)
Frequência Nominal	60Hz ($\pm 5\%$)
Fator de Potência Indutivo	0,92
Fator de Potência Indutivo com tensão máxima de saída e demais condições nominais	$\geq 0,85$
Fator de Potência Capacitivo para consumo mínimo de 20% do valor da potência máxima de saída e demais condições nominais	$\geq 0,75$
Rendimento	$\geq 90\%$

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.3.2. Alimentação CC
6.3.2.1. Para o Consumidor

Características	Valor
Tensão Nominal	125 Vcc
Tensão mínima/Máxima de operação	105/130 Vcc

6.3.2.2. Para o Banco de Baterias
6.3.2.2.1. Chumbo-Ácida Estacionária Ventilada

Características	Valor
Tensão Nominal	125 Vcc
Tensão de Flutuação	132 (130,2 a 135) Vcc
Tensão de Equalização	144 (138 a 144) Vcc

6.3.2.2.2. Chumbo-Ácida Estacionária Regulada por Válvula

Características	Valor
Tensão Nominal	125 Vcc
Tensão de Flutuação e Carga	132 (130,2 a 135) Vcc

6.3.2.3. Regulação Estática da Tensão

Deve ser de $\pm 1\%$ para variação máxima da tensão de entrada do retificador ($\pm 15\%$), e variação da carga de 5% a 100% da corrente nominal.

6.3.2.4. Tensão de Ondulação (RIPPLE)

Deve ser $\leq 1\%$ em RMS da tensão nominal de saída, com a bateria do sistema desconectada, para I_n de 5% a 100%.

6.3.2.5. Regulação Estática da Corrente em Limitação

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

6.3.2.6. Regulação Dinâmica da Tensão

Menor ou igual a 300 ms, tempo em que o desvio da tensão de saída não apresenta mais valores que ultrapassem a $\pm 2\%$ do valor correspondente à tensão estática, considerando: degrau crescente de 50% para 100% de I_n , ou decrescente de 100% para 50% de I_n , ou degrau na tensão de entrada de 5% (crescente ou decrescente). Em ambos os casos com emprego de carga resistiva sem bateria em paralelo com o retificador.

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

O pico da tensão transitória não deve ultrapassar a 20% da tensão estática, a qual deve ser atingida no máximo 500 ms após o início do transitório.

6.3.2.7. Regulação Dinâmica da Corrente em Limitação

Menor ou igual a 300 ms, tempo em que o desvio da corrente limitada não apresenta mais valores diferentes que $\pm 2\%$ do valor correspondente à corrente estática, considerando 1 degrau (crescente ou decrescente) de valor igual a 25% da tensão nominal do retificador aplicado sobre a tensão de saída e no trecho correspondente ao previsto para a regulação estática da corrente de saída em limitação.

6.3.2.8. Rigidez Dielétrica

O retificador deve suportar a aplicação das tensões abaixo relacionadas, durante 60 segundos a 60 Hz.

- a) Entre o circuito de entrada e a massa 1500 V;
- b) Entre o circuito de saída e a massa 1000 V;
- c) Entre o circuito de entrada e saída 1000 V.

6.3.2.9. Resistência de Isolamento

- a) $\geq 5 \text{ M}\Omega$, medida com Megger de 1000 V; entre as saídas negativa e positiva interligadas entre si e a massa;
- b) $\geq 50 \text{ M}\Omega$, medida com Megger de 1000 V; entre as entradas AC interligadas entre si e a massa.

6.3.2.10. Elevação de Temperatura

A elevação de temperatura de qualquer componente e dos condutores utilizados no retificador, não deve exceder o limite de elevação de temperatura estabelecida pelo item 7.3 da Norma NBR IEC 60439-1.

6.4 CARACTERÍSTICAS OPERACIONAL E FUNCIONAL**6.4.1. Comandos**

Deve permitir realizar, no mínimo, os seguintes comandos no frontal do retificador e por sistema remoto:

- a) Liga/Desliga;
- b) Reposição para eventos memorizados;
- c) Comando de carga para a bateria (não aplicável para bateria chumbo-ácida estacionária regulada por válvula VLRA);
- d) Comando de flutuação da bateria;
- e) Teste de descarga na bateria;
- f) Chave de operação "MANUAL/AUTOMÁTICO" (somente no frontal do retificador).

6.4.2. Comandos Automáticos

- a) Sobretenção no consumidor;

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- b) Rede anormal (sobretensão, subtensão ou falta de fase);
- c) Fusível interrompido;
- d) Curto-circuito;
- e) Falha de Disparo.

6.4.3. Proteções

- a) Entrada (CA) e Saída (CC) protegida por disjuntor termo magnético com 1 contato auxiliar;
- b) Supressores de transientes de tensão (dv/dt) junto à fonte retificadora;
- c) Filtro de saída (CC) para que a tensão não ultrapasse a máxima especificada;
- d) Termostato que desliga o retificador quando a coluna retificadora ultrapassa os 92°C;
- e) Controle da tensão de saída por variação de temperatura para baterias VLRA.

6.4.4. Inibição do Retificador

- a) Abertura do disjuntor tripolar de entrada;
- b) Falha na alimentação CA (falta de fase, inversão de fase, Vca alta e baixa), sem memorização;
- c) Tensão CC alta na saída do retificador, com memorização;
- d) Sobreaquecimento na coluna retificadora, sem memorização.

6.4.5. Sinalização e Alarme

Cada unidade retificadora deve possuir sinalizações remotas e local por leds individual que sinalizem e/ou alarmem, no mínimo, os seguintes eventos:

- a) Retificador A em serviço;
- b) Retificador B em serviço (quando aplicável);
- c) Retificador em serviço;
- d) Retificador fora de serviço;
- e) Retificador em Flutuação;
- f) Falha CA (deve indicar falhas nas 3 (três) fases do circuito, com aplicação de sensores de subtensão ou outros componentes, devendo estes componentes estarem instalados antes do disjuntor geral do retificador), com memorização;
- g) Sobretensão CC (consumidor e bateria), com memorização;
- h) Subtensão CC (consumidor e bateria), com memorização;
- i) Bateria em descarga;
- j) Flutuação anormal;
- k) Fuga à terra positivo, com memorização;
- l) Fuga à terra negativo, com memorização;
- m) Defeito, com memorização (deverá se memorizado quantidade mínima de defeitos armazenados, no mínimo 200 linhas).

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

As sinalizações locais devem ser instaladas na porta frontal, devidamente identificadas, e possuir botão de teste de sinalização para lâmpadas e LEDs.

Deve dispor, ainda, das seguintes lâmpadas para sinalização do estado do barramento de corrente contínua:

- a) Lâmpada verde para indicar barramento energizado;
- b) Lâmpada vermelha para indicar barramento desenergizado.

Para a sinalização dos eventos relacionados abaixo, deverá possuir também, contatos secos para supervisão:

- a) Retificador A em serviço;
- b) Retificador B em serviço (quando aplicável);
- c) Retificador em serviço;
- d) Falha CA;
- e) Subtensão CC (consumidor e bateria);
- f) Bateria em descarga;
- g) Fuga à terra;
- h) Retificador em manutenção.

6.4.6.Medições – Instrumentos

As medições devem ser através de Multimeditores (IHM) instalados no frontal superior do retificador.

Deve permitir visualizar os 200 últimos eventos memorizados.

As medições de Tensão de Saída da Bateria/Tensão do Consumidor, Corrente de Saída do Retificador/Corrente da Bateria/Corrente do Consumidor e Temperatura da Bateria podem ser pelo IHM, desde que esta opere normalmente mesmo sem a bateria conectada ou sem alimentação CA e com total visibilidade e legibilidade.

6.4.7.Unidade de Diodos de Queda

Cada retificador deve possuir sua unidade de diodos de queda. Esta unidade deve ser comandada automaticamente, através de um sensor de tensão, ligado ao consumidor, e a mesma permitirá ao retificador que, quando estiver em equalização, não deixe que a tensão para o consumidor ultrapasse 130 Vcc.

6.4.8.Unidade Retificadora Totalmente Redundante

Quando especificado pela Enel Distribuição Rio, o retificador deve ser provido de unidade retificadora totalmente redundante de mesma capacidade da principal, em sistema “hot stand by” que assumirá automaticamente o fornecimento de corrente em caso de defeito da principal.

No retificador totalmente redundante, cada unidade retificadora deve ser projetada para alimentar toda a carga. Se uma unidade retificadora for retirada de serviço por defeito, a outra deve assumir toda a carga automaticamente e deve ser sinalizado o defeito, para que seja providenciada a substituição da unidade defeituosa e se proceda o reparo na mesma.

Deve possuir diodo de bloqueio, permitindo a conexão de equipamentos em paralelo.

Quando as duas unidades retificadoras forem retiradas de serviço, a bateria deve assumir toda a carga, sem nenhuma interrupção.

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.4.9. Módulo de Supervisão

O retificador deve contemplar um Sistema de Supervisão que desempenhe as seguintes funções:

- a) Sistema de comunicação;
- b) Interface homem-máquina;
- c) Software supervisorio;
- d) Unidade de processamento.

O retificador redundante, quando requerido, deve ser fornecido com 2 Módulos de Supervisão, um para cada unidade retificadora.

6.4.9.1. Sistema de Comunicação

O retificador deve dispor de um Sistema de Supervisão com as seguintes características:

- a) Que permita o acesso às informações armazenadas na memória, com acesso local através de uma Interface Homem Máquina (IHM), conforme item 6.6, instalada na parte frontal do retificador, composta por teclado digital e display de cristal líquido LCD, do tipo 16 colunas x 4 linhas e teclado multifuncional ou tela "touch screen" (tela sensível ao toque) que permita ao operador visualizar, configurar e acessar as informações do sistema.
- b) Ter a opção de reposição remota de sinalização e reposição local, mediante o teclado frontal. Saída para configuração por computador em RS232 ou USB.
- c) Toda modificação ou calibração deverá ser feita via frontal do equipamento.

6.4.9.2. Software Supervisorio

Deve fornecer Software Supervisorio, a ser instalado em plataforma Windows que permita, no mínimo:

- a) Ver e alterar parâmetros;
- b) Ver e reconhecer alarmes;
- c) Dar comandos tanto por meio local ou remoto.

6.4.9.3. Unidade de Processamento

O retificador deve ser microcontrolado e deverá realizar as seguintes funções básicas:

- a) Medir grandezas elétricas;
- b) Monitorar e comandar corrente, tensão, temperatura, etc;
- c) Comandar o retificador.

O retificador deve dispor de recurso para medir, no mínimo, as seguintes grandezas, com exatidão mínima de 1,5%:

- a) Tensão alternada na entrada do retificador (V_{ab} , V_{bc} , V_{ca});
- b) Tensão de saída de Consumidor e Bateria (V_{cc});
- c) Corrente de saída de Consumidor e Bateria (I_{cc});

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- d) Todas essas grandezas medidas devem ser acessadas, via porta serial no frontal do retificador e via sistema supervisório remoto.

6.5 APRESENTAÇÃO DE PROPOSTA**6.5.1. Informações com a Proposta**

Todas as propostas de fornecimento obrigatoriamente devem incluir os dados abaixo. Poderão ser solicitadas informações adicionais, visando melhor subsidiar a avaliação técnica.

Os desenhos, as descrições técnicas, as especificações e quaisquer documentos ou dados adicionais, deverão usar as medidas do sistema métrico decimal.

O idioma a ser utilizado nos mesmos deverá ser o português. Serão aceitos catálogos em inglês ou espanhol.

- a) Lista de exceções ou desvio desta especificação;
- b) Lista detalhada dos materiais e componentes (Fabricante, tipo e quantidade);
- c) Desenhos de disposição geral do retificador, indicando suas dimensões principais, seu peso e localização dos acessórios;
- d) Descrição, desenhos e esquema elétrico funcional dos circuitos;
- e) Programa preliminar de fabricação, inspeção e prazo de entrega;
- f) Lista de ferramentas e dispositivos necessários para a montagem e operação do retificador;
- g) Relatórios dos ensaios de tipo conforme item 8.1 desta especificação;
- h) ANEXO A - Tabela de Dados Garantidos devidamente preenchido e assinado.

6.5.2. Informações para Aprovação do Cliente

Em um prazo não superior a 15 (quinze) dias a contar da data de emissão do pedido de compra, o Fabricante deve entregar para a aprovação em arquivo magnético com as seguintes informações:

- a) Programa definitivo de fabricação e inspeção;
- b) Lista de desenhos e documentos;
- c) Lista dos componentes com informação detalhada dos modelos e Fabricante;
- d) Disposição geral do retificador com seus acessórios, incluindo dimensões e cortes, com as portas abertas e fechadas;
- e) Diagrama esquemático geral dos circuitos elétricos;
- f) Placa de características e diagramática do retificador.

Todo o processo de aprovação de desenhos e documentos técnicos, deverá estar terminado em um prazo máximo de 45 (quarenta e cinco) dias a contar da data de colocação do Pedido de Compra, e qualquer atraso eventual em alguma fase do processo de fabricação, não deverá afetar o prazo final de entrega do equipamento.

Durante o processo de fabricação, o cliente deve ser informado se ocorreram modificações nos desenhos aprovados, devido às condições imprevistas.

A aprovação de qualquer desenho por parte da Enel Distribuição Rio, não exime o Fabricante de sua plena responsabilidade quanto ao projeto e funcionamento correto do retificador.

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

No máximo 30 (trinta) dias após a aprovação dos desenhos, o Fabricante deverá enviar a Enel Distribuição Rio as seguintes informações:

- a) Instruções de montagem com todos os aspectos necessários para a adequada montagem do retificador;
- b) Instruções de armazenamento, operação e manutenção do retificador em arquivo magnético. O fornecimento do retificador inclui a indicação por parte do Fabricante das instruções de operação do retificador e de todos os equipamentos e acessórios incluídos. Também deverá ser entregue as instruções de manutenção programada e corretiva do retificador e seus equipamentos e acessórios.

6.5.3. Peças Sobressalentes

- a) Sempre que o retificador possuir entre seus componentes cartões com elementos microprocessador, deverá fazer parte do fornecimento e, portanto, estar incluído nos preços apresentados, 1 (um) conjunto sobressalente constituído por:
- b) Um cartão (ou placa) de cada um dos tipos existentes no retificador.
- c) Quando informado explicitamente nos documentos de descrição das características específicas, o Proponente considerará como parte do objeto da Licitação, os sobressalentes que forem discriminados e quantificados, cujos custos farão parte da análise econômica das propostas;
- d) As peças sobressalentes deverão ser idênticas às correspondentes do equipamento original e serão submetidas à inspeção e ensaios e, deverão ser incluídas na mesma remessa dos equipamentos originais, acondicionadas em volumes separados e marcados claramente "PEÇAS SOBRESSALENTES".
- e) O Proponente deverá se comprometer e fornecer, durante 5 (cinco) anos, a partir da data de entrega e, dentro do prazo máximo de 2 (dois) meses a partir da emissão da encomenda, qualquer peça dos equipamentos, cuja reposição venha a ser necessária.

6.5.4. Informação Final Certificada

No máximo 30 (trinta) dias após terminada a inspeção final, o fabricante deverá enviar à Enel Distribuição Rio, a seguinte documentação técnica certificada:

- a) Desenhos finais "as built" em arquivo magnético, de disposição geral e esquemáticos de controle e fiação;
- b) Relatório completo dos ensaios e testes que tenha sido submetido o retificador, devidamente individualizado.

6.6 INSPEÇÃO E ENSAIOS

Para fornecimento a Enel Distribuição Rio deverá ter o equipamento previamente homologado.

6.6.1. Ensaios de Tipo

Os ensaios de tipo são destinados para verificar a conformidade com os requisitos colocados nesta especificação.

São os seguintes os ensaios de tipo:

- a) Todos os ensaios de rotina citados no item 8.2;
- b) Ensaio do grau de proteção;

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- c) Ensaio de nível de ruído;
- d) Ensaio de elevação de temperatura;
- e) Ensaio de suportabilidade a surtos (conforme a IEC 61000-4-5).

6.6.2. Ensaio de Recebimento

Os ensaios de recebimento devem ser realizados em todas as unidades do lote e conforme especificado a seguir.

São os seguintes os ensaios de recebimento:

- a) Verificação visual;
- b) Verificação dimensional;
- c) Tensão suportável à frequência industrial;
- d) Resistência de isolamento;
- e) Rendimento;
- f) Fator de potência;
- g) Regulação estática e estabilidade da tensão de saída;
- h) Regulação estática e estabilidade de corrente de saída em limitação;
- i) Regulação dinâmica da tensão de saída;
- j) Regulação dinâmica da corrente de saída em limitação;
- k) Tensão de ondulação;
- l) Sensores;
- m) Funcional;
- n) Aderência e espessura da pintura.

6.7 EMBALAGEM

O retificador deverá ser acondicionado de forma adequada e devidamente identificado com o Pedido de Compra. No caso de os componentes do retificador serem embalados individualmente, a embalagem deverá possuir identificação que correlacione os mesmos.

O Fabricante será responsável por perdas decorrentes de embalagem insuficiente e inadequada.

6.8 GARANTIA

O retificador será garantido pelo Fabricante contra defeitos de projeto ou fabricação, pelo período de 18 (dezoito) meses a partir da sua entrada em operação, ou de 24 (vinte e quatro) meses a partir do recebimento no local de entrega estabelecido no Pedido de Compra, prevalecendo a condição que ocorrer primeiro.

O Fabricante será obrigado a corrigir tais defeitos, ou se necessário, a substituir o equipamento, responsabilizando-se por todos os custos de material, mão de obra e transporte.

Se o defeito for de erro de projeto, produção ou se determinadas peças apresentarem desgastes excessivos ou defeitos frequentes, o Fabricante será obrigado a substituí-las em todas as unidades do lote, independentemente da ocorrência ou não de falhas dessas peças, sem custos para a Enel Distribuição Rio. Se aplicará novamente o prazo de garantia às peças substituídas.

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7. ANEXOS

- ANEXO A - TABELA DE DADOS GARANTIDOS;
- D198.01.0 - Dimensões Gerais - Retificador Trifásico Simples - 220Vca/125Vcc – 50 A Saída Para Bateria de Chumbo-Ácida Estacionária Ventilada;
- D198.02.0 - Dimensões Gerais - Retificador Trifásico Simples - 220Vca/125Vcc – 50 A Saída Para Bateria de Chumbo-Ácida Estacionária Ventilada.

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

ANEXO A - TABELA DE DADOS GARANTIDOS

FABRICANTE			
Nome ou Razão Social:			
Endereço:			País:
Pessoa a contatar:			
Telefone:	Fax:	E-mail:	

Item	Descrição	Garantido	Informação do Fabricante
1	Características de entrada		
1.1	Tensão nominal (V)	220	
1.2	Variação admissível da tensão de entrada (%)	± 10%	
1.3	Número de fases	3	
1.4	Corrente nominal (A)		
1.5	Fator de Potência Indutivo	0,92	
1.6	Fator de Potência Indutivo com tensão máxima de saída e demais condições nominais	≥ 0,85	
1.7	Fator de Potência Capacitivo para consumo mínimo de 20% do valor da potência máxima de saída e demais condições nominais	≥ 0,75	
1.8	Frequência (Hz)	60	
1.9	Rendimento	≥ 90%	
1.10	Potência (VA)		
2	Características de saída		
2.1	Tensão nominal (V)	125 Vcc ou 48 Vcc	
2.2	Tensão de flutuação (V)	132 (119 a 145)Vcc ou 52,8 (47,6 a 58)Vcc	
2.3	Tensão de equalização (V) (somente para Baterias tipo Ventiladas)	144 (129 a 145)Vcc ou 57,6 (51,6 a 58)Vcc	
2.4	Corrente nominal (A)		
2.5	Regulação estática (%)	Conforme item 6.3.3.3	
2.6	Ripple (ondulação da tensão de saída) (%)	Conforme item 6.3.3.4	
2.7	Regulação dinâmica (%)	Conforme item 6.3.3.6	
3	Características de saída consumidor		
3.1	Tensão máxima (V)		
3.2	Corrente regime de pico (A)		
3.3	Unidade de diodo de queda (Sim/Não)	Sim, para bateria tipo ventilada	
3.4	Número de estágios		
4	Indicações		
4.1	Tensão de entrada (Sim/ Não)	Sim	

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

4.2	Tensão de saída bateria (Sim/Não)	Sim	
4.3	Tensão de saída consumidor (Sim/Não)	Sim	

4.4	Corrente saída consumidor (Sim/Não)	Sim	
4.5	Corrente saída bateria (Sim/Não)	Sim	
5	Sinalizações locais conforme item 6.4.5 (Sim/Não)	Sim	
6	Sinalizações remotas conforme item 6.4.5 (Sim/Não)	Sim	
7	Proteções		
7.1	Disjuntor de entrada? (Sim/Não)	Sim	
7.2	Supressores de transientes? (Sim/Não)	Sim	
7.3	Proteção contra surtos de tensão na alimentação CA? (Sim/Não)	Sim	
7.4	Proteção contra surtos de tensão na saída CC? (Sim/Não)	Sim	
7.5	Circuito RC para proteção contra alto valor dv/dt na ponte retificadora? (Sim/Não)	Sim	
7.6	Falta de fase/sequência de fase (Sim/Não)	Sim	
7.7	Subtensão de entrada CA (%) (Sim/Não)	Sim	
7.8	Sobretensão de entrada CA (%) (Sim/Não)	Sim	
7.9	Fusíveis para semicondutores? (Sim/Não)	Sim	
7.10	Sensor tensão baixa na bateria (V)		
7.11	Indutância e/ou outro dispositivo para proteção contra alto valor de di/dt ? (Sim/Não)	Sim	
7.12	Limitação corrente para consumidor (%)	Sim	
7.13	Sobretensão na saída para consumidor (%)	Sim	
7.14	Subtensão na saída CC. (Sim/Não)	Sim	
8	Características gerais		
8.1	Rendimento (%)		
8.2	Chave rotativa para seleção de estado (Manual/Automático) na parte frontal do painel? (Sim/Não)	Sim	
8.3	Chave rotativa para ligar e desligar o retificador (inibição) na parte frontal do painel? (Sim/Não)	Sim	
8.4	Chave rotativa para seleção de estado (Flutuação/Equalização) na parte frontal do painel? (Sim/Não)	Sim	
8.5	Botão para teste de lâmpadas ou leds (Sim/Não)	Sim	
8.6	Botão de reposição do circuito (reset) (Sim/Não)	Sim	

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.7	Diodos e tiristores que suportam 2,5 vezes o valor de pico da tensão de operação? (Sim/Não)	Sim	
9.0	Ensaaios		
9.1	Ensaaios de Tipo conforme item 6.6.1	Sim	
9.2	Ensaaios de Rotina conforme item 6.6.2	Sim	

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua

Áreas de aplicação

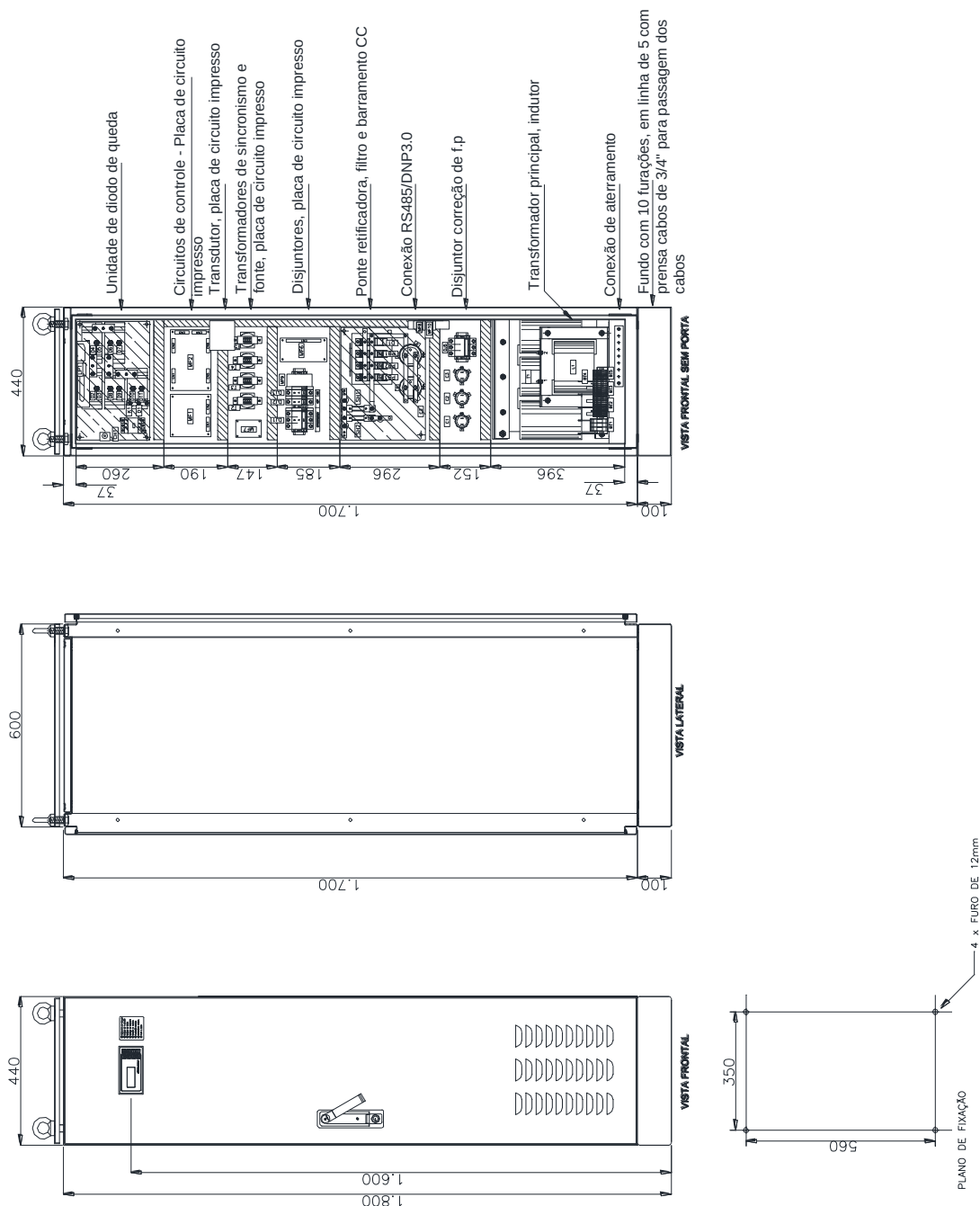
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

D198.01.0



NOTAS:

- 1) O layout padronizado deve ser utilizado nos outros tipos de retificadores especificados;
- 2) É permitida somente a variação das dimensões dos compartimentos da UQD e do transformador principal/indutor devido as diferentes características dos retificadores especificado.

Assunto: Retificador para Sistema de Corrente Contínua

Áreas de aplicação

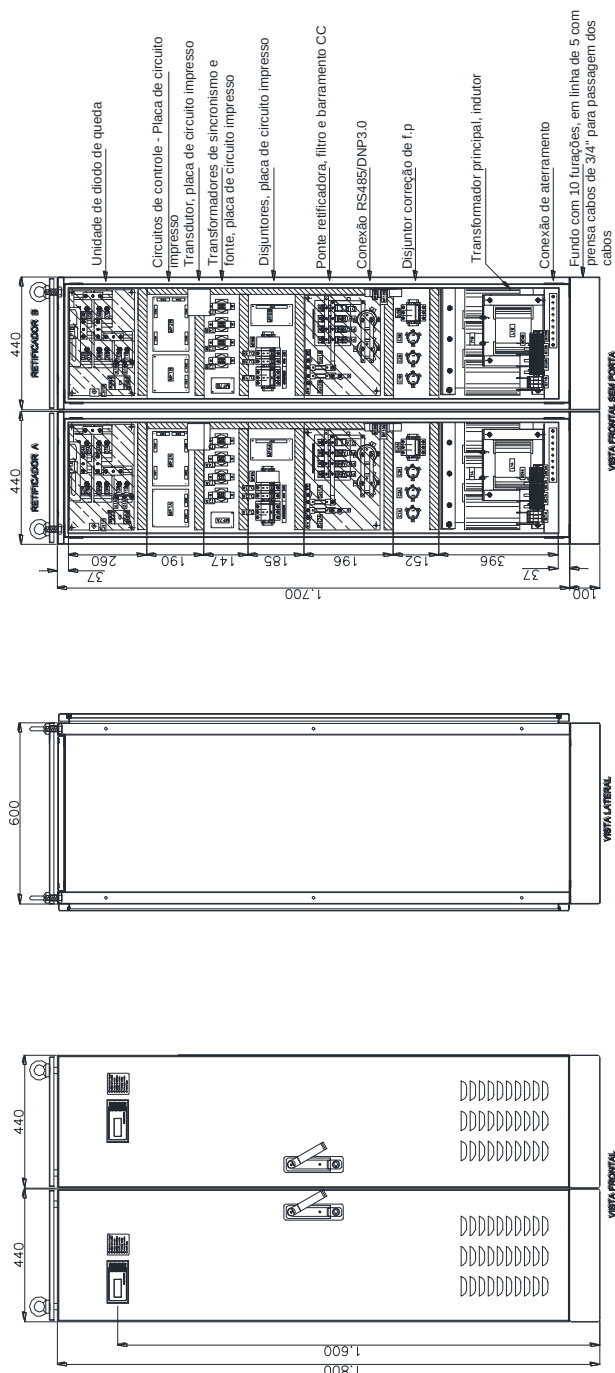
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

D198.02.0



NOTAS:

- 1) O layout padronizado deve ser utilizado nos outros tipos de retificadores especificados;
- 2) É permitida somente a variação das dimensões dos compartimentos da UQD e do transformador principal/indutor devido as diferentes características dos retificadores especificados.