




Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Retificador Industrial para Subestações

Sumário

1.	FINALIDADE	2
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO	2
3.	CONCEITOS BÁSICO.....	2
3.1.	Condições Normativas	2
3.2.	Proposta Técnica de Fornecimento	3
3.3.	Documentos para aprovação	3
3.4.	Garantia	3
3.5.	Aceitação e rejeição	4
3.6.	Armazenagem na fábrica	5
3.7.	Montagem, energização e acertos no local de instalação	5
3.8.	Embalagem e Transporte.....	5
4.	MEIO AMBIENTE	7
4.1.	Condições dos Locais de Instalação.....	7
4.2.	Características Elétricas Do Sistema	7
5.	CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO	8
5.1.	Aspectos construtivos	8
5.2.	Acabamento e Pintura.....	13
5.3.	Placa de Identificação	13
5.4.	Inspeção e Ensaios	13
5.4.1	Geral	13
5.4.2	Ocorrências de Falhas.....	14
5.4.3	Ensaio de Rotina.....	15
5.5.	Manual Técnico	16
6.	CÓDIGOS CPFL ENERGIA	16
6.1.	Geral	16
6.2.	Sistema 125Vcc	17
6.3.	Sistema 48Vcc	17
7.	FOLHA DE DADOS CONTRATUAIS	18
8.	REGISTRO DE REVISÃO	19

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
600	Manual	1.2	Caius Vinicius S Malagoli	28/11/2017	1 de 19

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Subestação
	Título do Documento:	Retificador Industrial para Subestações

1. FINALIDADE

A presente Especificação estabelece os requisitos que deverão ser atendidos para o fornecimento de retificadores industriais, inteiramente novos e sem uso, a serem utilizados no sistema elétrico da CPFL Energia.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Diretoria de Engenharia;
Diretoria de Suprimentos;
Gerência de Operações;
Gerências de Serviços de Rede das regiões;
Gerências de Gestão de Ativos das regiões.
Fornecedores


3. CONCEITOS BÁSICO

3.1. Condições Normativas

O equipamento, seus componentes, acessórios e materiais deverão ser projetados, fabricados e ensaiados de acordo com as principais Normas Técnicas brasileiras e/ou internacionais aplicáveis, em suas últimas revisões, dentre ABNT, IEC, ANSI e outras, exceto quando estabelecido de outra forma nesta Especificação Técnica. Caso ocorram itens conflitantes nas Normas mencionadas, prevalecerá aquele que assegurar qualidade superior, ou outro, mediante decisão da CPFL.

Todos os documentos e desenhos referentes ao equipamento aqui especificado, utilizados na interação com a CPFL com vistas ao seu fornecimento, deverão fazer uso do Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico Decimal). Se outro sistema de unidades for usado, a conversão para o Sistema Internacional deverá ser indicada ao lado.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
600	Manual	1.2	Caius Vinícius S Malagoli	28/11/2017	2 de 19

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Subestação
	Título do Documento:	Retificador Industrial para Subestações

3.2. Proposta Técnica de Fornecimento

Essa fase se refere ao processo antes da contratação e o Fornecedor deverá observar o código CPFL do equipamento indicado no edital, localizar as características deste código nesta Especificação no item **Códigos CPFL** e anexar os **Books** pré-aprovados e o formulário **Folha de Dados** disponível no final desta Especificação.

Os books possuem template padrão CPFL com os seguintes documentos:

- CAPA;
- Diagramas;
- Desenho Dimensional;
- Desenho da Placa de Identificação;
- PIT (plano de inspeção e teste);
- Manual de instruções.

No caso de o fornecedor não possuir o “book” pré-aprovado com a CPFL, deverá entrar em contato com a área de Engenharia da CPFL.

Qualquer alteração dos books efetuada pelo fornecedor, deverá ser comunicada à CPFL com antecedência, a fim de não prejudicar o prazo durante o processo de cotação.

Todos os acessórios e componentes necessários ao pleno funcionamento do equipamento deverão ser fornecidos mesmo quando não especificados.

Todo e qualquer erro de redação cometido pelo Proponente que possa afetar a interpretação da Proposta Técnica será de inteira responsabilidade do mesmo, que se sujeitará às penalidades que do erro advenham.

3.3. Documentos para aprovação

Essa fase se refere ao processo de aprovação dos documentos após contratação e antes do início da fabricação.

A aprovação será efetuada coma a validação do Book apresentado durante a fase de proposta técnica.

Qualquer alteração dos books efetuada pelo fornecedor, deverá ser comunicada à CPFL com antecedência, a fim de não prejudicar o prazo desta fase de aprovação.

3.4. Garantia

O equipamento, bem como seus acessórios e componentes, deverá ser coberto por uma garantia contra quaisquer defeitos decorrentes de projeto, fabricação e acabamento pelo prazo mínimo de 24 (vinte e quatro) meses após a entrega no ponto de destino citado no contrato e/ou 18 (dezoito) meses após a entrada em operação.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
600	Manual	1.2	Caius Vinicius S Malagoli	28/11/2017	3 de 19



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Retificador Industrial para Subestações

Da mesma maneira, a qualquer momento durante o período de garantia, o Fornecedor deverá substituir ou reparar, atendendo no menor prazo possível a solicitação da CPFL, qualquer acessório ou peça que apresente defeito, falha ou falta oriundas da fabricação, emprego de materiais inadequados ou acabamento, conforme o caso.

Se durante o período de garantia ocorrer algum defeito ou falha no equipamento, novos ensaios determinados pela CPFL deverão ser aplicados na unidade após os devidos reparos pelo Fornecedor, se ela assim julgar necessário, sem quaisquer ônus adicionais.

Se após ser notificado o Fornecedor se recusar a efetuar os reparos ou substituições solicitadas, a CPFL reserva-se o direito de executá-los e cobrar seus custos do Fornecedor, sem que isto afete a garantia do equipamento.

No caso de haver reparo ou substituição de peças, partes ou mesmo de todo o equipamento, a garantia deverá, conforme o caso, ser renovada e entrar em vigor a partir da data de reentrada em operação.

Após o término do prazo de garantia o Fornecedor deverá responder pelo seu equipamento, sem quaisquer ônus à CPFL, em caso de falha ou defeito que se constate ser decorrente de projeto ou fabricação.

Durante essa garantia, o fabricante poderá verificar todas as condições de manutenção periódica da CPFL.

3.5. Aceitação e rejeição

A aceitação dar-se-á com a realização de, pelo menos, os eventos a seguir:

- a) Emissão do correspondente **Boletim de Inspeção** pela CPFL, após a aprovação do equipamento em todos os ensaios a que for submetido;
- b) Relatórios da Inspeção e Ensaios completos e recebidos pela CPFL;
- c) Atendimento integral, por parte do Fornecedor, do Item **Documentos para Aprovação** desta Especificação Técnica;
- d) Recebimento físico no local de entrega e conferência de todas as partes, peças, acessórios, componentes, ferramentas especiais e componentes de reserva que pertençam ao fornecimento, comprovando a quantidade conforme o Pedido de Compra e o perfeito estado dos mesmos.

A inspeção ou sua omissão, bem como a aceitação do equipamento pela CPFL, não eximirão de modo algum o Fornecedor de sua responsabilidade em suprir o equipamento em plena concordância com o Pedido de Compra e essa Especificação, nem tão pouco invalidarão ou comprometerão qualquer reclamação posterior que a CPFL venha a fazer baseada na existência de equipamento inadequado ou defeituoso.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
600	Manual	1.2	Caius Vinicius S Malagoli	28/11/2017	4 de 19



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Retificador Industrial para Subestações

A rejeição do equipamento em virtude de falhas constatadas através de inspeção e ensaios, ou de sua discordância com o Pedido, ou com essa Especificação, não eximirá o Fornecedor de sua responsabilidade quanto a data de entrega contratada do equipamento.

Se na opinião da CPFL a natureza da rejeição tornar impraticável a entrega do equipamento pelo Fornecedor na data contratada, ou se tudo indicar que o Fornecedor seja incapaz de satisfazer aos requisitos exigidos, a CPFL reserva-se o direito de rescindir todas as suas obrigações e adquirir o material em outra fonte. Neste caso, o Fornecedor será considerado infrator do Pedido de Compra e estará sujeito às penalidades aplicáveis.

3.6. Armazenagem na fábrica

Após a aceitação do equipamento na inspeção e ensaios a que for submetido, o Fornecedor deverá tomar todas as precauções e providências necessárias para o adequado armazenamento dos materiais, acessórios e mesmo do equipamento completo que, por sua natureza, fiquem sujeitos à espera para fins de transporte ou montagem na fábrica antes da entrega.

3.7. Montagem, energização e acertos no local de instalação

A montagem e a energização do equipamento no local de instalação serão feitas pela CPFL.

Eventualmente a CPFL poderá solicitar a inclusão deste item no fornecimento e essa informação constará no Edital.

Se durante os trabalhos de montagem ou quando da energização ou operação ocorrerem falhas que impliquem em acertos, ajustes ou reparos, sendo tais falhas devidas ao não atendimento desta Especificação, todas as despesas daí decorrentes serão da inteira responsabilidade do Fornecedor.

3.8. Embalagem e Transporte


Ao término da inspeção final e liberação do equipamento, o Fornecedor poderá iniciar o processo de embalagem para posterior transporte e armazenagem.

A embalagem e a preparação para embarque do equipamento são de exclusiva responsabilidade do Fornecedor, estando sujeita à aprovação do Inspetor.

O processo de embalagem deverá possibilitar a entrega do(s) equipamento(s) com todas as peças, partes e acessórios pertinentes a sua montagem, energização e operação nos respectivos endereços de destino (subestações, obras ou almoxarifado central) indicados no Pedido de Compra.

Será também responsabilidade do Fornecedor tomar todas as providências necessárias para o

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
600	Manual	1.2	Caius Vinicius S Malagoli	28/11/2017	5 de 19

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Subestação
	Título do Documento:	Retificador Industrial para Subestações

transporte até o local de entrega, inclusive a eventual verificação do trajeto.

A embalagem deverá ser feita obedecendo fundamentalmente os princípios indicados a seguir, considerando-se armazenamento ao tempo por um período de até um ano:

- a) O acondicionamento do equipamento e seus acessórios deverá ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições, inclusive ambientais;
- b) A embalagem deve ter indicações de posicionamento dos pesos de modo a garantir a estabilidade do equipamento a ser transportado;
- c) A embalagem deve ser projetada de modo a suportar e facilitar as operações de embarque, desembarque manuseio e armazenamento, sem prejuízo à segurança dos operadores e integridade do equipamento;
- d) Todas as peças e partes desmontadas, acessórios auxiliares e instrumentos deverão ser numerados, contendo numeração correspondente no equipamento para facilitar a montagem na obra;
- e) Cada peça ou lote de peças idênticas deverá ser provido de cartão ou adesivo contendo nome e identificação de acordo com a lista de embalagem e Manual de Instruções.
- f) Cada volume deverá ser identificado indelevelmente e de forma legível, compatível com a lista de embalagem que também deverá ser fornecida, com no mínimo as seguintes informações:
 - CPFL
 - Nome do equipamento
 - Número do Pedido de Compra
 - Número da nota fiscal
 - Número de série do equipamento
 - Número sequencial da caixa ou embalagem
 - Quantidade de peças
 - Peso bruto
 - Peso líquido
 - “Para cima” em um ou mais lados indicando, o topo do equipamento
 - Nome do Fornecedor

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
600	Manual	1.2	Caius Vinicius S Malagoli	28/11/2017	6 de 19



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Retificador Industrial para Subestações

4. MEIO AMBIENTE

O processo de produção do equipamento aqui especificado deverá evitar ou minimizar a geração de impactos ambientais negativos. Caso a atividade produtiva se enquadre na Resolução CONAMA N° 237, de 19 de dezembro de 1997, o Fornecedor deverá apresentar uma cópia da Licença Ambiental de Operação (LO) para a homologação e qualificação técnica deste equipamento na CPFL.

Ainda com relação a este aspecto, o Fornecedor deverá apresentar descrição de alternativas para descarte do equipamento e materiais que o constituem, após o final de sua vida útil.

4.1. Condições dos Locais de Instalação

O equipamento deverá ser adequado para utilização nas seguintes condições ambientais:

- Altitude em relação ao nível do mar: até 1000m
- Temperatura máxima: 50 °C
- Temperatura mínima: -10 °C
- Temperatura média máxima em qualquer período de 24 horas: 30 °C
- Umidade relativa do ar: até 100%

4.2. Características Elétricas Do Sistema

O sistema elétrico no qual o equipamento estará instalado possui as características indicadas a seguir. Nestas, a não ser que indicado diferentemente de forma explícita, as tensões e correntes elétricas serão sempre em valor eficaz.

Sistema 125 Vcc – Com banco de baterias 60 elementos

- Tensão Nominal: 125 Vcc
- Tensão em Flutuação: 132 Vcc - 2,2V/e
- Tensão de Equalização: 144 Vcc - 2,4V/e
- Tensão Máxima de Carga Final Rápida: 159 Vcc - 2,65V/e
- Tensão Mínima de Descarga: 105 Vcc - 1,75V/e

Sistema 48 Vcc – Com banco de baterias de 24 elementos

- Tensão Nominal: 48 Vcc
- Tensão em Flutuação: 52,8 Vcc - 2,2V/e
- Tensão de Equalização: 57,6 Vcc - 2,4V/e
- Tensão Máxima de Carga Final Rápida: 63,6 Vcc - 2,65V/e
- Tensão Mínima de Descarga: 42 Vcc - 1,75V/e

Alimentação CA

- Corrente Alternada: 220VCA +/- 10%, trifásica, 60Hz

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
600	Manual	1.2	Caius Vinicius S Malagoli	28/11/2017	7 de 19



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Retificador Industrial para Subestações

5. CARACTERÍSTICAS DO EQUIPAMENTO

5.1. Aspectos construtivos

O retificador industrial deve ser fabricado para operação com tensão trifásica de 220VCA +/- 10%, 60Hz, de uso interno.

Outras características técnicas específicas também estão indicadas no item **Códigos da CPFL** presente nessa especificação.

Na existência de porta painel interna, para montagem de componentes, esta deve ser fixada através de dobradiças ou outro dispositivo que permita girá-la no mínimo 110 graus para permitir acesso fácil à fiação e aos terminais atrás dos componentes e acessórios.

Todo equipamento será provido de ventilação natural através de venezianas, localizadas na parte superior e inferior de cada face lateral, projetadas de maneira a impedir a entrada de água, e possuir tela de proteção que impeça a entrada de insetos ou corpos estranhos e um filtro que impeça a entrada de pó em excesso, correspondendo ao nível de proteção IP-54.

A construção não deverá permitir acesso às partes energizadas com as portas de fechamento do equipamento abertas, não permitindo desta forma o toque acidental em partes vivas.

Todo equipamento será provido de olhais de suspensão, para facilitar o seu transporte.

Deverá possuir duas portas externas com fecho lingueta, com chave e abertura lateral de até 180 graus. Além disso as portas deverão ser providas de um dispositivo que impeça seu fechamento indevido.

Deve possuir porta documentos, contendo uma cópia de todos os desenhos dos dispositivos principais. Além disso, um resumo das operações de ajuste deve ser fixado na porta, internamente ao retificador, contendo as informações básicas necessárias para o rápido ajuste do equipamento ao conjunto de baterias.

Deverá existir um barramento de cobre ao qual serão ligados eletricamente as peças estruturais e todos os terminais de terra dos componentes e circuitos a aterrar. Devendo incluir ainda conector para aterramento do equipamento à rede (malha) de terra, por meio de cabo de cobre de seção 25mm² a 70mm², e cordoalha flexível de cobre para aterramento da porta.

O cubículo deverá ter a base construída de perfilado de ferro ou outra forma estrutural adequada, com 4 (quatro) furos para chumbadores, e que deverão ser fornecidos pelo fabricante, bem como todos os suportes e parafusos necessários para sua fixação.

O acesso do cabeamento ao cubículo se fará pela parte frontal inferior, através de uma chapa removível, devendo ser previstos 3 (três) furos de 2", providos de prensa cabos.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
600	Manual	1.2	Caius Vinicius S Malagoli	28/11/2017	8 de 19



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Retificador Industrial para Subestações

O transformador trifásico e todos os reatores deverão ser construídos com enrolamentos de cobre.

As partes laterais e traseira do equipamento deverão ser removíveis para facilidade de manutenção.

Todos os instrumentos, sinaleiros e chaves de controle deverão ser instalados na porta superior do cubículo. A altura do cubículo deverá ficar entre 1,60 e 2,00 m.

Se por quaisquer motivos for necessário alterar as dimensões, não devem ser comprometidos os espaçamentos internos, laterais e inferior que prejudiquem o acesso, acomodação e ligação do cabeamento.

A fiação dos circuitos de controle e comando deverá ser feita com cabos de cobre com seção mínima de 0,5 mm², conforme norma ABNT NBR 5410:2004. O isolamento será para 750V no mínimo, do tipo não-propagantes de chama, própria para clima tropical, resistente à umidade e ao óleo isolante.

Não serão aceitos cabos fora de calhas e que não estejam cuidadosamente agrupados de modo a formarem chicotes, amarrados e fixados por meio de braçadeiras de plástico de maneira elegante e funcional.

Atenção especial deverá ser dada às ligações entre os acessórios e blocos terminais, onde houver partes móveis com flexão dos condutores instalados na porta interna, para que seja possível um giro de pelo menos 110 graus sem provocar esticamento excessivo nos cabos.

Todos os componentes, acessórios, fiação e terminais instalados no equipamento devem ser claramente identificados, exatamente com o mesmo código usado nos desenhos aprovados, através de etiquetas confeccionadas em acrílico e ter fundo preto com letras e números em branco, gravados em relevos ou processo mais eficiente. Tais identificações serão indelévels e claramente visíveis.

Toda fiação do equipamento será executada entre blocos terminais, ou acabar em blocos terminais. Deverá ser totalmente executada em fábrica e não deverá ter quaisquer emendas ou derivações em seu intermédio.


Todas as extremidades dos condutores serão providas de terminais do tipo olhal para conexão ao bloco por meio de parafusos e possuir etiquetas de identificação imperecíveis.

Os blocos terminais serão do tipo parafuso passante.

Os circuitos deverão ser projetados de modo a não existir mais de duas extremidades de fio conectados ao mesmo borne terminal ou acessório.

Os blocos terminais deverão ter uma capacidade de condução de corrente mínima de 30A, ter isolamento para 750V no mínimo e podendo receber cabos com bitola de 4 mm² no mínimo.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
600	Manual	1.2	Caius Vinicius S Malagoli	28/11/2017	9 de 19

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Subestação
	Título do Documento:	Retificador Industrial para Subestações

Os blocos terminais de saída para Consumidor e Baterias deverão ter uma capacidade para receber os cabos de 16 a 35mm²

Será previsto como adicional 20% (vinte por cento) do total do bloco terminais em excesso para reserva.

Um cuidado especial deverá ser dado, quanto aos espaçamentos internos, laterais e inferior de maneira a não prejudicar o acesso, acomodações e ligações de cabeamento.

Deverá ser previsto calhas de plástico devidamente dimensionadas, e dispostas fisicamente, com espaçamento adequado e de fácil acesso para recebimento dos cabos externos.

A fiação deverá seguir rigorosamente os itinerários previstos no diagrama de conexão física (topográfico).

Os equipamentos serão fabricados de modo a permitir fácil acesso às ligações, manutenção e remoção de seus componentes com segurança.

Todos os circuitos de alimentação de corrente alternada (CA) e de corrente contínua (CC) serão devidamente protegidos por disjuntores termomagnéticos, com capacidade de ruptura de 10KA em 125Vcc para os circuitos CC e 10KA em 220Vca para os circuitos de CA.

O cubículo deverá ser provido de dispositivo para aquecimento interno, constituído de resistência de 150W em 220VCA, ligada e comandada por termostato regulável de 20 a 40°C.

Os pontos de testes de todos os cartões de CI, que são utilizados nas verificações de manutenção, deverão ser de fácil acesso para o operador da CPFL; ou o fabricante deverá fornecer Cartões Extensores para execução dessas tarefas em bancada.

O carregador de bateria deverá operar com tensão trifásica de 220Vca +/- 10%, 60Hz, e utilizar o princípio de funcionamento de ponte tiristorizada. Não será aceito carregador que utilize tecnologia de fonte chaveada.

O carregador de bateria deverá ser com regulação automática de tensão e limitação de corrente; e auto controlável com ou sem bateria conectada.

O equipamento deverá regular automaticamente a tensão de corrente contínua (CC) para o **consumidor** conforme descrito abaixo:

Modelos 125Vcc

130 Vcc no máximo

120Vcc no mínimo

Tensão de flutuação de 132Vcc

Tensão de equalização de 144 Vcc

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
600	Manual	1.2	Caius Vinicius S Malagoli	28/11/2017	10 de 19



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Retificador Industrial para Subestações

Modelos 48Vcc

52 Vcc no máximo

45 Vcc no mínimo

Tensão de flutuação de 52,8 Vcc

Tensão de equalização de 57,6 Vcc

Esta regulação deverá ser feita através de 2 (duas) Unidades de Diodos de Queda (UDQ's).

A regulação estática da tensão CC deverá ser de 1% da tensão ajustada, para correntes de 5% à 105% de I_n .

O equipamento deverá operar em paralelo com um conjunto de 60 ou 24 elementos de baterias estacionárias, cujas características nominais de tensões estão descritas no item 4.2 desta Especificação.

A CPFL estabelece os seguintes valores de faixas de ajustes das 2 (duas) operações de carga:

Tensão de flutuação 120 à 137Vcc / 48 a 54,7Vcc

Tensão de equalização 120 à 162Vcc / 48 a 64,8Vcc

O equipamento deverá possibilitar a seleção acima, e responder automaticamente de 0 à I_n , conforme solicitação de carga pelo consumidor.

O equipamento deverá entrar automaticamente em carga de equalização, quando a bateria consumir durante 36 segundos, um valor de 10% de sua capacidade nominal em 10 horas, e deverá sair automaticamente da equalização, quando a corrente atingir um valor ajustável de 1 a 7A e após a contagem de um tempo pré-ajustado, num temporizador (ou parametrizada via software e teclado frontal no caso de equipamentos com microprocessador), de zero ou 5(cinco) ou 10(dez) horas.

O equipamento deverá possuir circuito eletrônico para proteção de curto-circuito na coluna tiristorizada e diodos de queda.

O equipamento deverá conter 2 (dois) sensores para ajuste da limitação de corrente: 1(um) no retificador e outro na bateria. A faixa dos limites deverá ser de 20% à 105% de I_n . O equipamento não poderá ultrapassar esses limites pré-ajustados, em qualquer das 2 (duas) operações de carga.

Caso o equipamento seja de tecnologia microprocessada digital as quatro condições operativas e os três alarmes acima mencionadas deverão ser relatadas no display do teclado frontal do equipamento e no caso dos alarmes deverão ser sinalizados por leds e aparecerem automaticamente no display.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
600	Manual	1.2	Caius Vinicius S Malagoli	28/11/2017	11 de 19



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Retificador Industrial para Subestações

O equipamento deverá conter um bloqueio memorizado de CA por Sobretensão de CC á 133Vcc com possibilidade de ajuste, bloqueio e reposição do equipamento via software e/ou teclado frontal do microprocessador.

A faixa de ajuste da sinalização de Subtensão CC da bateria deverá ser de 120 à 130Vcc / 45 a 52Vcc. O equipamento deverá ter um contato seco, na régua de bornes, para a sinalização remota desse evento.

O equipamento deverá ter um sensor de falha de rede, para bloqueio da alimentação CA. Esta falha pode ser falta de fase ou desbalanceamento das tensões de alimentação até +/- 15% da tensão nominal. Esta falha externa não deverá ser memorizada, ou seja, o equipamento terá religamento automático assim que sanada a anomalia.

O equipamento deverá ter uma proteção contra surtos de transientes externos de tensão com valor máximo de 2kV, para os circuitos de CC e CA.

O fator de potência do equipamento deverá ser no mínimo de 0.80 para as condições: 220Vca, In e 132Vcc.

O rendimento deverá ser igual ou maior que 80%.

O equipamento deverá conter filtro na saída CC, para limitação da tensão máxima de ripple em 353mVpp, nas condições de: 220Vca, In e 132Vcc.

O equipamento deverá conter proteção contra inversão de polaridade da bateria.

Os disjuntores serão do tipo caixa moldada, equipado com relé termomagnético de ação direta para proteção contra sobrecargas e curtos-circuitos, com dispositivo de rearme manual.

Os fusíveis deverão ser do tipo NH, de ação retardada, completos com base blindada. A montagem deverá ser feita em lugar e acesso seguro para sua substituição.

Deverá conter uma ferramenta saca fusível por unidade de retificador.

Os fusíveis de saída CC do equipamento deverão ter os valores nominais acima de 130% de In.

Nas bandejas, de chapa de aço, na parte interna do equipamento, deverão estar afixadas as etiquetas de identificação dos componentes e acessórios, por meio de parafusos. Poderá ser usado etiquetas auto-adesivas gravadas a "laser" nos componentes e acessórios que não serão operados manualmente

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
600	Manual	1.2	Caius Vinicius S Malagoli	28/11/2017	12 de 19



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Retificador Industrial para Subestações

5.2. Acabamento e Pintura

As superfícies metálicas ou metalizadas a serem pintadas terão necessariamente a cor cinza *Munsell* N 6.5. Caso tais superfícies sejam de aço-carbono, deverão ser submetidas a desengraxamento, decapagem e fosfatização ou, alternativamente, a jateamento ao metal quase branco (grau Sa 2½ conforme Norma sueca SIS-05 5900).

Após um destes dois processos de preparação ter sido executado, as superfícies externas deverão receber duas ou mais demãos de *primer* a base de epóxi-poliâmida, com espessura mínima de 30μ por demão. O acabamento final compreenderá pelo menos duas demãos de tinta esmalte sintético alquídico ou poliuretano alifático, na cor acima especificada, com espessura mínima de 30μ por demão. A espessura mínima total deverá ser **120μ**, na cor acima especificada.

Caso as superfícies sejam revestidas com zinco, a primeira demão deverá ser de tinta epóxiisocianato (*shop-primer*) com espessura de 10μ a 20μ, após o que receberão pintura conforme descrito anteriormente.

O grau mínimo de aderência final da pintura não deverá ser pior que 1, conforme a Norma Técnica ABNT NBR 11003:2009. A CPFL poderá aceitar, a seu exclusivo critério, outros esquemas de tratamento, acabamento e pintura que garantam a mesma qualidade e desempenho do acima especificado.

5.3. Placa de Identificação

O equipamento deverá conter uma placa que identifique o fabricante, o número de série, número do contrato CPFL e informações técnicas do equipamento, inclusive o peso (Kg); instalada no painel frontal em local visível; de boa qualidade e fixação firme.

5.4. Inspeção e Ensaios

5.4.1 Geral

Serão verificados todos os pontos especificados no item 5.1 desta Especificação.

O equipamento e seus acessórios deverão ser submetidos a todos os ensaios indicados no PIT aprovado para o fornecimento. Tudo isto deverá ser feito imprescindivelmente na presença do Inspetor.

Durante o período de fabricação a CPFL reserva-se o direito de inspecionar os materiais e acessórios que compõem o fornecimento. Os ensaios a serem executados durante a fabricação deverão ter a data de sua realização comunicada à CPFL com pelo menos 10 (dez) dias de antecedência.

A CPFL deverá ser comunicada pelo Fornecedor, com pelo menos 10 (dez) dias de antecedência, da data em que o equipamento estiver pronto para a inspeção final, completo

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
600	Manual	1.2	Caius Vinicius S Malagoli	28/11/2017	13 de 19



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Retificador Industrial para Subestações

com todos os seus acessórios e fiação, quando aplicável, acabada. Para tanto, deverá ser enviada uma programação de inspeção contendo as datas de início de realização de todos os ensaios, indicando os locais de realização e a duração prevista de cada um deles.

O Fornecedor deverá propiciar todas as facilidades e meios necessários para que o Inspetor possa realizar, com toda a segurança, os trabalhos de acompanhamento dos serviços e ensaios, onde quer que sejam executados.

Para efeito da inspeção e ensaios, independentemente de onde os mesmos sejam realizados, o Fornecedor deverá garantir o cumprimento da Norma Regulamentadora n.º 10 (NR-10) da Portaria n.º 3214, de 8 de junho de 1978, na versão atualizada, do Ministério do Trabalho, no tocante às instalações e serviços em eletricidade.

O Inspetor não realizará a inspeção caso entenda que as instalações postas à sua disposição para esse fim estejam, de alguma forma, colocando em risco sua segurança. Neste caso, o equipamento não será ensaiado, faturado ou embarcado, devendo aguardar a solução do problema.

Será de responsabilidade do Fornecedor, também, providenciar amostras, equipamentos, acessórios, instrumentação e pessoal qualificado para a realização dos ensaios, além das informações e dados necessários.

O Inspetor não tem autoridade para desobrigar o Fornecedor a atender o Pedido ou esta Especificação em quaisquer de seus aspectos, nem para exigir que sejam feitas alterações que envolvam custos adicionais à CPFL.

Antes do início de cada ensaio deverá ser exibido ao Inspetor o certificado de aferição de cada instrumento de medição a ser utilizado, emitido por órgão credenciado, aferição esta realizada no máximo 12 (doze) meses antes da data do ensaio.

A inspeção e ensaios deverão ser programados para dias úteis e durante o horário comercial, exceto para ensaios cuja realização se comprove ser necessária fora deste período. Casos excepcionais serão analisados e aprovados ou não pela CPFL.

5.4.2 Ocorrências de Falhas

No caso de falha do equipamento em quaisquer dos ensaios a que for submetido, o Fornecedor, na presença do Inspetor, deverá verificar e determinar as causas da falha ou ocorrência.

No prazo máximo de 10 (dez) dias o Fornecedor deverá enviar uma cópia de um relatório de ocorrência à CPFL. Esta analisará a amplitude do defeito, antes de determinar a sequência e os tipos de ensaios a serem requeridos em prosseguimento, sem quaisquer ônus para ela. Esse relatório deverá conter:

- Tipo do defeito ou falha
- Causas do mesmo

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
600	Manual	1.2	Caius Vinicius S Malagoli	28/11/2017	14 de 19



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Retificador Industrial para Subestações

- Correção a ser adotada
- Referências do equipamento (número e data do Pedido, número de série de fabricação etc.)
- Outras informações julgadas necessárias

5.4.3 Ensaios de Rotina

Os seguintes ensaios de rotina devem ser realizados:

A.1- Painel frontal e parte externa;

A.2- Parte interna;

A.3- Dimensões conforme desenhos do Book;

A.4- Lista de materiais;

A.5- Resistência de isolamento;

A.6- Ensaio de tensão aplicada de 1500V, 60Hz, durante 1(um) minuto entre os terminais: CA - Terra e CA - CC; e 1250V, entre os terminais CC - Terra.

A.7- Regulação estática das tensões de carga de flutuação e equalização;

A.8- Regulação dinâmica;

A.9- Verificação do fator de potência.

A.10- Sobrecarga, verificar os alarmes e proteções contra sobrecarga no consumidor;

A.11- Verificação do Ripple residual $\leq 353\text{mVpp}$;

A.12- Falta de CA;

A.13- Desequilíbrio ou falta de fase;

A.14- Alarme de subtensão de CC;


A.15- Proteção de sobretensão de CC;

A.16- Rendimento;

A.17- Elevação de temperatura; será realizado numa unidade escolhida pelo inspetor da CPFL, de cada tipo de equipamento do futuro Pedido de Compra;

A.18- Proteção contra inversão de polaridade da bateria;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
600	Manual	1.2	Caius Vinicius S Malagoli	28/11/2017	15 de 19

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Subestação
	Título do Documento:	Retificador Industrial para Subestações

A.19- Ajuste das limitações de corrente e das tensões de operação, após as verificações de suas faixas.

A.20- Ensaio funcional (bloqueios e sinalizações) de todos os componentes e acessórios do equipamento.

A.21- Verificação da aderência e da espessura da camada de pintura.

A.22- Verificação do sistema de embalagem.

5.5. Manual Técnico

O manual deve ser elaborado e incluído ao book do equipamento.

6. CÓDIGOS CPFL ENERGIA

6.1. Geral

Os códigos estão com os textos padronizados conforme MCPSE (Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico) da ANEEL rev2 de agosto de 2015. A criação de novos códigos ou qualquer alteração dos existentes nesta especificação é de responsabilidade da REDN - Gerência de Normas e Padrões.

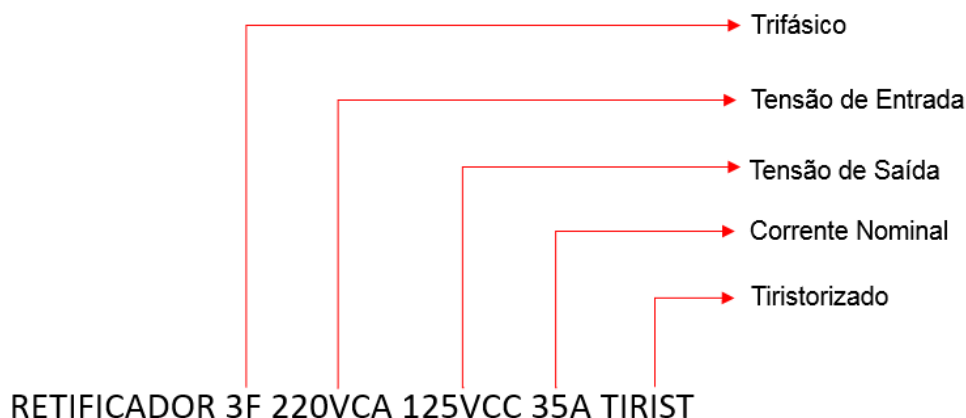


Figura 1 – Explicação da estruturação do texto breve

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
600	Manual	1.2	Caius Vinícius S Malagoli	28/11/2017	16 de 19



Tipo de Documento:	Especificação Técnica
Área de Aplicação:	Subestação
Título do Documento:	Retificador Industrial para Subestações

6.2. Sistema 125Vcc

RETIFICADOR 3F 220VCA 125VCC 35A TIRIST			
Código Estocável	Código não Estocável		
50-000-000-103	10-000-036-549		
Tensão Nom Saída	125Vcc	Frequência	60 Hz
Tensão de Entrada	220Vca	Ventilação	Natural
Corrente Nominal	35A	Tiristorizado c/ UDQ	
Trifásico			
UAR	375.01.01.00.00.00.003		

RETIFICADOR INDUSTRIAL TIRISTORIZADO
COM CARGA DE EQUALIZAÇÃO AUTOMÁTICA
TRIFÁSICO; CAPACIDADE DE CORRENTE 35A CC
PARA OPERAÇÃO EM SERVIÇO CONTÍNUO
TENSÃO ENTRADA 220VCA +/- 10%
TENSÃO DE SAÍDA 125VCC
CONFORME ET CPFL GED 600.

RETIFICADOR 3F 220VCA 125VCC 50A TIRIST			
Código Estocável	Código não Estocável		
50-000-000-104	10-000-036-607		
Tensão Nom Saída	125Vcc	Frequência	60 Hz
Tensão de Entrada	220Vca	Ventilação	Natural
Corrente Nominal	50A	Tiristorizado c/ UDQ	
Trifásico			
UAR	375.01.01.00.00.00.003		

RETIFICADOR INDUSTRIAL TIRISTORIZADO
COM CARGA DE EQUALIZAÇÃO AUTOMÁTICA
TRIFÁSICO; CAPACIDADE DE CORRENTE 50A CC
PARA OPERAÇÃO EM SERVIÇO CONTÍNUO
TENSÃO ENTRADA 220VCA +/- 10%
TENSÃO DE SAÍDA 125VCC
CONFORME ET CPFL GED 600.

6.3. Sistema 48Vcc

RETIFICADOR 3F 220VCA 48VCC 55A TIRIST			
Código Estocável	Código não Estocável	ABNT NBR 14197:2017	
50-000-003-392	10-000-037-356		
Tensão Nom Saída	48Vcc	Frequência	60 Hz
Tensão de Entrada	220Vca	Ventilação	Natural
Corrente Nominal	55A	Tiristorizado c/ UDQ	
Trifásico			
UAR	375.01.01.00.00.00.003		

RETIFICADOR INDUSTRIAL TIRISTORIZADO
COM CARGA DE EQUALIZAÇÃO AUTOMÁTICA
TRIFÁSICO; CAPACIDADE DE CORRENTE 55A CC
PARA OPERAÇÃO EM SERVIÇO CONTÍNUO
TENSÃO ENTRADA 220VCA +/- 10%
TENSÃO DE SAÍDA 48VCC
CONFORME ET CPFL GED 600.


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
600	Manual	1.2	Caius Vinícius S Malagoli	28/11/2017	17 de 19



Tipo de Documento: Especificação Técnica
Área de Aplicação: Subestação
Título do Documento: Retificador Industrial para Subestações

7.FOLHA DE DADOS CONTRATUAIS

ITEM	DESCRIÇÃO	GARANTIA DO FORNECEDOR
1	Será atendido o Item 3.3 Documentos para Aprovação da Especificação Técnica?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
2	Será atendido o Item 3.4 Garantia da Especificação Técnica?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
3	Será atendido o Item 3.5 Aceitação e Rejeição da Especificação Técnica?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
4	Será atendido o Item 3.6 Armazenagem na Fábrica da Especificação Técnica?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
5	Será atendido o Item 3.7 Montagem, energização e acertos no local de instalação (se contratado) da Especificação Técnica?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
6	Será atendido o Item 3.8 Embalagem e Transporte da Especificação Técnica?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
7	Será atendido o item 5.2 Acabamento e Pintura da Especificação Técnica?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
8	Será atendido o Item 5.3 Placa de Identificação da Especificação Técnica?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
9	Garante realização dos ensaios dos subitens abaixo relacionados, referente ao item 5.4 Inspeção e Ensaios desta Especificação.	
	Ensaio	Local do Ensaios
	(a) A.1 a A.22	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
10	O Fornecedor dispõe de aparelhagem para a realização de todos os ensaios no óleo isolante conforme estabelecido nesta Especificação?	<input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
11	Responsável _____ Local e Data _____	

	Tipo de Documento:	Especificação Técnica
	Área de Aplicação:	Subestação
	Título do Documento:	Retificador Industrial para Subestações

8. REGISTRO DE REVISÃO

Este documento foi elaborado com a colaboração dos seguintes profissionais das distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

Empresa	Colaborador
CPFL Paulista	Adriano Nicioli
CPFL Piratininga	Vagner Vasconcellos

Alterações efetuadas:

Versão anterior	Data da versão anterior	Alterações em relação à versão anterior
1.1	19/12/213	Unificação das empresas, inclusão dos books e otimização do documento.