



Índice

SEGURANÇA E IMPORTÂNCIA DA VIDA	1
INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	1
INSTRUÇÕES GERAIS DE SEGURANÇA	2
INTRODUÇÃO	3
DESCRIÇÃO	4
RECEBIMENTO	5
ARMAZENAMENTO	5
CAIXA DO CONTROLE CTR-3 – VISÃO GERAL	5
COMPONENTES DOS PAINÉIS SECUNDÁRIOS	7
CONEXÃO DO CONTROLE AO REGULADOR	9
CURTO-CIRCUITO DOS TCS	10
AJUSTE FECHAMENTO DO LED DA POSIÇÃO NEUTRA	11
AJUSTE FECHAMENTO DO RESET DO INDICADOR	11
CONTATOS AUXILIARES (I/O)	12
SISTEMA DE NEUTRALIZAÇÃO VIA NOBREAK (UPS)	13
ACIONAMENTO ALTERNATIVO	15
OPERANDO COM FONTE DE ALIMENTAÇÃO EXTERNA	15
CONTROLE CTR-3 – VISÃO GERAL	16
COMPONENTES DO PAINEL DE CONTROLE	17
NAVEGAÇÃO DOS GRUPOS DE TELAS	20
TELA DE BOAS-VINDAS	20
TELA PRINCIPAL	21
TELA DE ACIONAMENTO DOS MOTORES	23
TELA DE AJUSTE DATA/HORA	24
TELA DE PEN DRIVE	25
TELA DE ATALHO	26
TECLAS DE COMANDO DIRETO	27
FUNÇÃO AUTO ZERO	28
CONTROLE CTR-3 – MEDIÇÕES E AJUSTES DE FUNÇÕES	29
NAVEGAÇÃO PELAS TELAS DE MEDIÇÕES	29
NAVEGAÇÃO PELAS TELAS DE FUNÇÕES	31
CONTROLE CTR-3 – DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES	34
19 – RTPC: RELAÇÃO DO TP PARA CONTROLE	34
20 – RPCC: RELAÇÃO DO TC PARA CONTROLE	34
21, 28 E 35 – VREF: TENSÃO DE REFERÊNCIA	34
22, 29 E 36 – INS: INSENSIBILIDADE	34

23, 30 E 37 – TMP: TEMPORIZAÇÃO	35
24, 25, 31, 32, 38 E 39 – R & X: COMPENSAÇÃO DE QUEDA DE TENSÃO NA LINHA	35
26, 27, 33, 34, 40 E 41 – LVMIN & LVMAX: LIMITADORES DE TENSÃO	35
42 – MODABL: HABILITA BÔNUS DE CARGA AUTOMÁTICO	36
43 E 44 – BMAX & BMIN: BLOQUEIO POR POSIÇÃO E O BÔNUS DE CARGA MANUAL	37
45 – BSC: BLOQUEIO POR SOBRECORRENTE	37
46 – MAFP: MODO DE TRATATIVA DO FLUXO DE POTÊNCIA	37
47 – LIM: CORRENTE LIMIAR PARA FLUXO DE POTÊNCIA	42
48 – HTINV: HABILITA TEMPORIZAÇÃO INVERSA	43
49 – DTAQ: PERÍODO DE AQUISIÇÃO DE DADOS	43
50 – MODREG: MODO PARA PROVOCAR A REGULAÇÃO	43
51 – CON: TIPO DE CONEXÃO DO BANCO DE REGULADORES	45
52 – GDL: GRAU DE LIBERDADE	45
53 – DTAP: DIFERENÇA FIXA PARA O MESTRE	45
54 – DEFVC: DEFASAGEM ENTRE TENSÃO E CORRENTE	46
55 – HREG: HABILITA REGULADOR	47
56 – MTR: SELECIONA O REGULADOR MESTRE	47
57 – MIPCOM: MODO DE LEITURA E INDICAÇÃO DA POSIÇÃO DO COMUTADOR	47
58 – TAC: MODO DE ATUAÇÃO DO COMUTADOR	48
59 – TREG: TIPO DE REGULADOR "A" OU "B"	49
60 – TPM: TEMPO DO PULSO DO MOTOR	49
61 E 62 – HCMP & SCMP: HORA E DIA DA SEMANA PARA AUDITORIA DE RASTREAMENTO	49
63 – TPES: TEMPO DE PERMANÊNCIA EM SINCRONISMO	50
64 E 66 – HESP_P2 & HESP_P3: HABILITA MENSAGEM ESPONTÂNEA	50
65 E 67 – ENDREM_P2 & ENDREM_P3: ENDEREÇO PARA MENSAGEM ESPONTÂNEA	51
68 – ESERIAL: ENDEREÇO PARA A COMUNICAÇÃO SERIAL	51
69, 70 E 71 – BAUD1, BAUD2 & BAUD3: TAXA DE TRANSMISSÃO DE DADOS	51
72 – TNOBREAK: TEMPO PARA NEUTRALIZAÇÃO VIA <i>NOBREAK (UPS)</i>	52
73 – SENHA V/R: SENHA PARA OPERADOR	52
74 – SENHA ADMIN: SENHA PARA ADMINISTRADOR	52
DNP3.0	53
CICLO DE VIDA	53

Segurança e Importância da Vida

A ITB, como fabricante de equipamentos elétricos, toma todas as medidas para garantir a segurança de pessoas que possam estar em contato com nossos produtos, dos demais equipamentos que possam, a eles, estar conectados e do meio onde se encontram instalados.

Nossas principais referências para garantir esses níveis de segurança são as normas oficiais que representam experiências acumuladas em variadas condições distintas e por tempo suficiente para serem adotadas como boas práticas de segurança operacional, contingencial e de eficácia.

Consideramos nossa obrigação promover ativamente práticas conscientes e seguras, tanto na escolha do equipamento mais indicado para cada aplicação, quanto em seu manuseio correto e na sua adequada manutenção assim como entendemos que divulgar o conhecimento envolvido, por meio de literatura técnica de serviço e programas de treinamento, constituem o mais eficiente meio de aprimoramento continuado tanto de nossos produtos e serviços quanto do conjunto dessas boas práticas.

Recomendamos observar todos os procedimentos de segurança estipulados por regulamentação local, aprovados, instituídos e exigidos, assim como o uso de todos os equipamentos de segurança, individual ou global, recomendados para atividades no entorno de equipamentos e de linhas de alta tensão.

Informações de Segurança

As instruções contidas neste manual não se destinam a substituir a formação adequada e o acúmulo de experiência necessário na instalação, manobra e operação segura do regulador de tensão monofásico. Somente técnicos competentes que estão familiarizados com equipamentos de redes devem instalá-lo, operá-lo e mantê-lo.

Um técnico competente para tais funções deve reunir as seguintes qualificações:

- Ser familiarizado com estas instruções;
- Ser treinado em operação, procedimentos e prática seguras aceitas pela indústria de alta e baixa tensão;
- Ser treinado e autorizado para energizar, desenergizar e manipular equipamentos aterrados de distribuição de energia.
- Ser treinado sobre os cuidados e usos adequados de equipamentos de proteção individual, tais como: roupas antichamas, óculos, viseiras, capacetes, luvas de borracha, varas de manobra, etc.;
- Ser treinado para a instalação e o uso de escadas em postes, sinalizações necessárias em vias públicas e a legislação alusiva.

Para instalação e operação deste equipamento, certifique-se de ler e entender todos os avisos e advertências.

Este manual contém três tipos de frases de alerta:



PERIGO: Indica uma situação iminentemente perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou ferimentos de qualquer natureza ao operador ou a pessoas próximas da rede ou do equipamento.



CUIDADO: Indica uma situação potencialmente crítica que, se não for evitada, pode resultar prejuízo operacional para o equipamento, à rede ou para seu entorno.



AVISO: Indica uma situação potencialmente indesejada que, se não for evitada, pode resultar em mau funcionamento do equipamento.

Instruções Gerais de Segurança

De forma geral, sugerimos levar em consideração as seguintes informações ao instalar, operar, manter ou manobrar dispositivos instalados em redes de alta tensão:



PERIGO: Tensão perigosa. O contato com a alta tensão causará a morte ou ferimentos muito graves. Siga todos os procedimentos de segurança aprovados quando se trabalha no entorno de linhas e equipamentos de alta tensão.



AVISO: Antes de instalar, operar, manter ou testar o equipamento, leia com atenção e compreenda o conteúdo deste manual. Operação, uso ou manutenção impróprios podem resultar em danos ao equipamento ou à rede onde o mesmo se encontra instalado.



PERIGO: Equipamentos de distribuição de energia devem ser adequadamente selecionados para a aplicação pretendida. Deve ser instalado e mantido por pessoal competente, treinado e ciente dos procedimentos de segurança adequados. Estas instruções são escritas para tais pessoas e não são um substituto para o treinamento formal adequada e experiência em procedimentos de segurança. A falta da boa escolha, instalação, configuração e manutenção do equipamento de distribuição de energia elétrica pode resultar em morte, lesões corporais graves e danos ao equipamento.

Introdução

O controle ITB para banco de reguladores de tensão monofásicos, modelo CTR-3, é um dispositivo de medição e acionamento, dotado de microcontrolador, **capaz de monitorar e comandar até 3 reguladores monofásicos** tipo A, ou tipo B, de 33 posições (32 degraus) projetados de acordo com ABNT® NBR 11809 ou IEEE Std C57.15™. Permitem a operação do banco com regulação monofásica ou trifásica com referências tomadas pelo mestre ou pela média e se aplicam em conexões em estrela, delta aberto ou delta fechado.

Os controles CTR-3 são capazes de monitorar em tempo real a posição dos comutadores dos reguladores ITB RAV-1 e RAV-2, que possuem o encoder absoluto acoplado a seus comutadores, e, por isso, oferecem funcionalidade e segurança operacional plenas.

Através de seus sensores instalados no circuito de acionamento do motor e dispositivo contador de operações, pode monitorar a posição do comutador sem encoder absoluto, tornando-o compatível com qualquer regulador de tensão.



CUIDADO: O modo de rastreamento de posição do comutador através do sentido de rotação do motor e contador de operações torna a indicação fragilizada pela impossibilidade de leitura em tempo real.



PERIGO: Não é recomendado o modo de rastreamento da posição do comutador quando o regulador de tensão não estiver provido de indicador de posições mecânico ou encoder absoluto de 5 bits e microinterruptor de leitura da inversão de polaridade da bobina série.

Todos os controles ITB são testados e ajustados em parâmetros padronizados, oferecidos como sugestão de operação, e, para obter um funcionamento adequado às necessidades específicas, será necessário configurá-lo.



AVISO: A leitura completa deste manual auxiliará na instalação adequada, no manuseio seguro, na operação eficiente do equipamento e na sua manutenção em condições de segurança e confiabilidade.

Descrição

O controle CTR-3 é uma cabine contendo um dispositivo de controle e 3 conjuntos de interfaceamento configuráveis para todos os reguladores de tensão monofásicos conforme norma ABNT[®] NBR 11809 ou IEEE Std C57.15TM.

Oferecem funcionalidade plena e com eficiência, segurança e garantia da vida útil das partes ativas comandadas para reguladores ITB por possuírem meios de monitoramento em tempo real da posição do comutador e dispõem de recursos operacionais também para reguladores de qualquer outro fabricante.

O controle ITB modelo CTR-3 possui dispositivos de medição de tensão e corrente, *true rms*, independentes para 3 tensões e 3 correntes, com erro máximo limitado a 1,0% para a tensão de 120Vca e corrente de 200mA, de tal modo que as medições das tensões e das correntes, de cada um dos reguladores conectados, são feitas em tempo real.

A alimentação de cada motor dos comutadores é feita pelo próprio regulador o que, em conjunto com o algoritmo de monitoramento, formam uma arquitetura que habilita o CTR-3 a promover e monitorar comutações simultâneas sem a perda de dados e sem sobrecargas nos TPs de nenhum dos reguladores.

Todas as entradas analógicas são isoladas galvanicamente através de transformadores isoladores assim como todas as entradas digitais são isoladas galvanicamente através de optoacopladores.

A tensão e a corrente no lado da fonte de cada regulador são sempre calculadas, com base na posição de todos os reguladores do banco não sendo necessária a instalação de TP ou TC adicional na fonte nem mesmo em conexões delta.

O regulador de tensão, denominado RT-1, é o único responsável pela alimentação do sistema de controle CTR-3.

As conexões com as caixas de passagens dos reguladores são feitas através de cabos com tomadas múltiplas em ambas as extremidades, o que facilita no transporte e manuseio.

A sinalização de posição neutra é elétrica e independente do sistema de monitoramento da posição do comutador, mostrado pelo acendimento de um *led* verde para cada regulador no painel secundário da caixa de controle que opera mesmo com o CTR-3 removido.



PERIGO: Quando o monitoramento é feito por rastreamento, é usada uma única referência física para determinação da posição neutra e, conseqüentemente as demais posições do comutador. Para garantir que a manobra do equipamento, seja ela de colocação em operação ou retirada, a redundância necessária para garantir a posição neutra em reguladores a serem manobrados é obtida verificando o indicador de posições mecânico externo.

Recebimento

Antes da embalagem, o controle é testado e inspecionado na fábrica. Ao recebê-lo, outra inspeção deve ser feita para localizar danos que possam decorrer do transporte. O gabinete do controle, cabos elétricos, tomadas e demais componentes externos devem estar íntegros e livres de trincas e deformações. A embalagem também não deve mostrar sinais de violação, impacto ou queda.

Qualquer irregularidade deve ser comunicada à ITB o mais brevemente possível e antes mesmo de proceder com o descarregamento.

Armazenamento

Armazenamento deve ser feito em local abrigado de intempéries, ventilado, seco, distante de fontes de calor, protegido de centelhas, com empilhamento máximo de 2 embalagens e onde não haja a possibilidade de danos mecânicos.

Caixa do Controle CTR-3 – Visão Geral

O controle eletrônico CTR-3 é alojado em um cubículo metálico fabricado em aço carbono e revestido com sistema de pintura líquida, ou a pó, na cor cinza-claro, notação MUNSSELL N. 6,5.

Atualmente, há disponível para fornecimento dois modelos distintos de caixa de controle para o CTR-3.

Um modelo, denominado PADRÃO, conforme ilustrado [Figura 1](#), e outro modelo, denominado NOBREAK¹, conforme ilustrado pela [Figura 2](#).

O modelo fornecido será de acordo com a ordem de compra do cliente.

A pedido, ou em acordo com a especificação técnica do cliente, é possível alterar o sistema de acabamento e material do invólucro.

As dimensões, pesos líquidos aproximados e detalhamento de fixação para montagem estão ilustrados nas duas próximas figuras.



CUIDADO: Para evitar danos ao equipamento, utilize somente as alças superiores da caixa de controle para içamento total.

¹ Para mais informações sobre o nobreak veja o tópico **Sistema de neutralização via nobreak**.

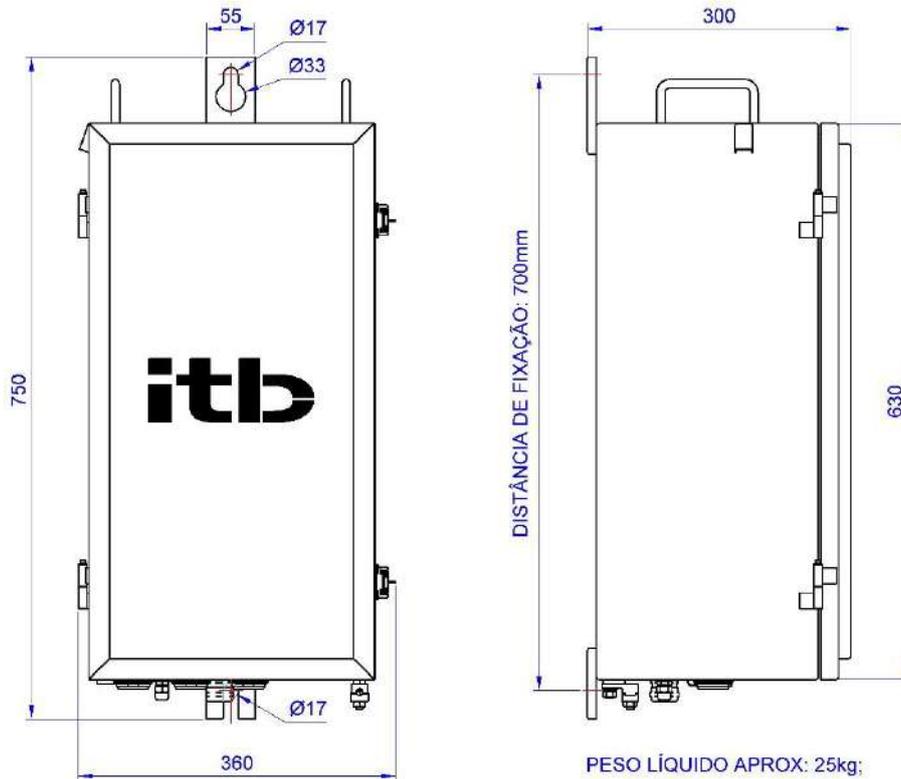


Figura 1: Dimensional externo da caixa de controle PADRÃO (medidas em mm).

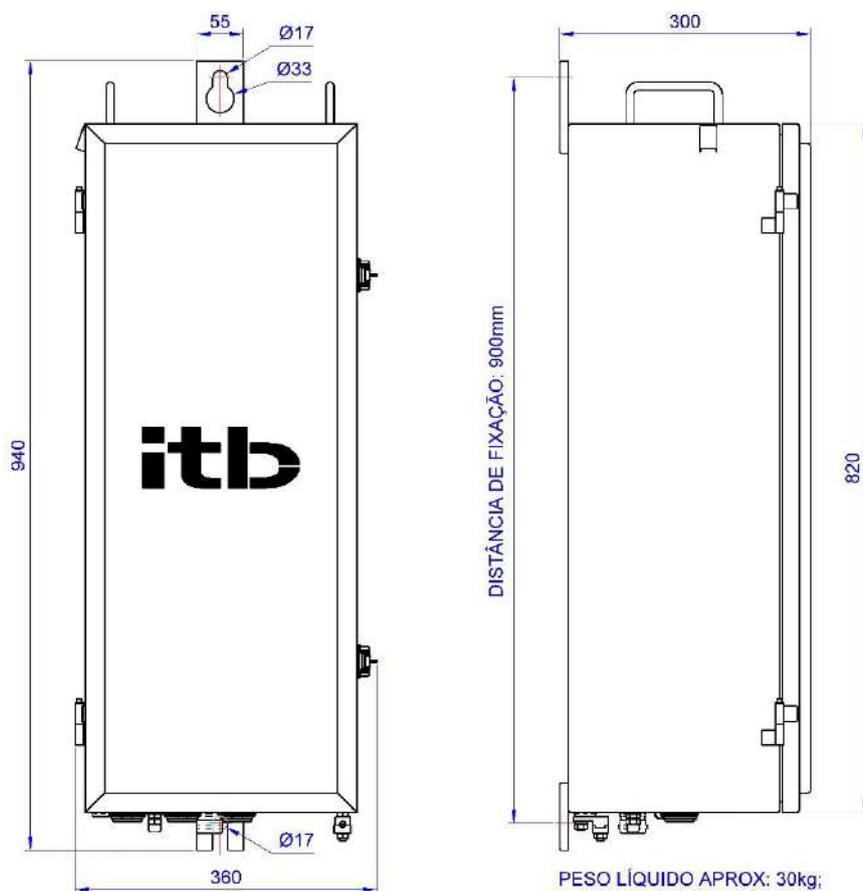


Figura 2: Dimensional externo da caixa de controle NOBREAK (medidas em mm).

Ambos modelos de caixas do controle CTR-3 possuem os seguintes recursos:

- Grau de proteção IP54 preparada para trabalhar ao tempo;
- Grau de proteção IK9 contra impactos mecânicos externos;
- Tomada de alimentação de 90 a 145Vac (até 4A), padrão NBR 14136, 2 polos e 1 terra, para utilização de equipamentos em campo;
- Sistema de proteção por fusíveis (com unidade sobressalente) para os circuitos da tomada de uso geral, controle, motores, unidade de terminal remoto (UTR) e sistema de calefação contra umidade ou higrostatato contra condensação;
- Chaves de alimentação "NORMAL / DESLIGA / EXTERNA", que seleciona o modo de alimentação do controle e, evita a energização dos terminais das buchas durante uma alimentação externa, uma para cada regulador;
- Bornes para entrada de alimentação externa (90 a 145Vac);
- Bornes para conexão de voltímetro, um para cada regulador;
- Sistema de proteção contra surtos do motor (varistores), um para cada regulador;
- Chaves, tipo faca, para curto-circuito TC, garantido a retirada segura do gabinete CTR-3, uma para cada regulador;
- Sensores de corrente do motor, um para cada regulador;
- Chaves para acionamento manual do motor, uma para cada regulador;
- Seletores de fechamento do *RESET* do indicador externo de posição, podendo ser para fase ou neutro, um para cada regulador;
- Seletores de fechamento da luz neutra, podendo ser para fase ou neutro, um para cada regulador;
- Seletor de chaveamento da alimentação do controle (regulador ou *nobreak*);
- Gaveta para acomodação de uma unidade de terminal remoto (UTR);
- Régua de bornes para entrada e saídas de contatos auxiliares programáveis;
- Terminal de aterramento para cabos de cobre ou alumínio e seção de até 70mm², produzido em latão forjado;
- Prensa-cabos para passagens de cabos adicionais (antena, contatos lógicos, etc.).

Componentes dos painéis secundários

Com um projeto simples e intuitivo, os painéis secundários fixados na parte frontal da caixa de controle, possuem todos os componentes fundamentais para alimentação, operação e sinalização dos reguladores de tensão conectados ao controle.

Cada painel possui visivelmente as inscrições *RT-1*, *RT-2* e *RT-3*, dispostas ao lado direito dos painéis, para identificação do regulador a ser controlado.

A localização e a descrição de cada um desses componentes podem ser vistas na [Figura 3](#) e [Tabela 1](#).

Controle para bancos de reguladores de tensão modelo CTR-3 Manual de instruções MIC-004 | PT-BR | REV202002

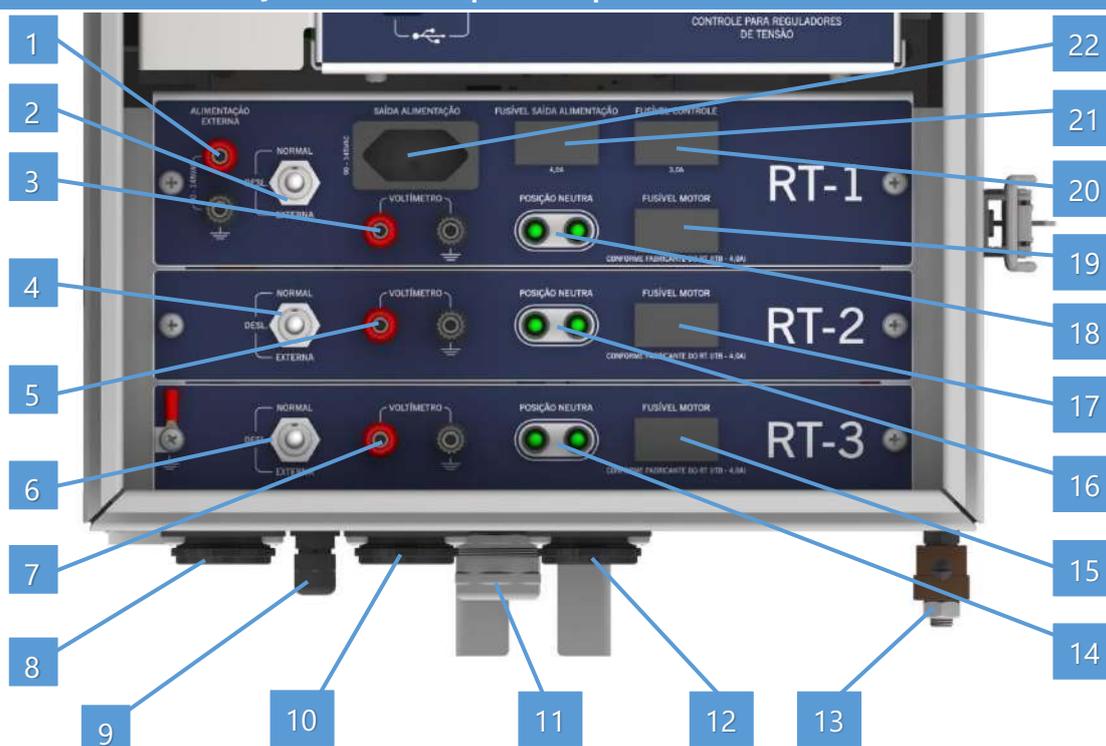


Figura 3: Componentes dos painéis secundários.

Item	Descrição
1	Bornes para alimentação externa (90 a 145Vac)
2	Chave seletora de alimentação "NORMAL / DESLIGA / EXTERNA" para RT-1
3	Bornes para conexão de voltímetro para medição do lado da carga do RT-1
4	Chave seletora de alimentação "NORMAL / DESLIGA / EXTERNA" para RT-2
5	Bornes para conexão de voltímetro para medição do lado da carga do RT-2
6	Chave seletora de alimentação "NORMAL / DESLIGA / EXTERNA" para RT-3
7	Bornes para conexão de voltímetro para medição do lado da carga do RT-3
8	Tomada circular macho de 18 vias para conexão do RT-1
9	Prensa-cabo PG7
10	Tomada circular macho de 18 vias para conexão do RT-2
11	Prensa-cabo PG21
12	Tomada circular macho de 18 vias para conexão do RT-3
13	Terminal de aterramento para cabos de cobre ou alumínio e seção de até 70mm ²
14	Leds sinalizadores da posição neutra do RT-3
15	Fusível de proteção do motor (padrão 4A para reguladores ITB) do RT-3
16	Leds sinalizadores da posição neutra do RT-2
17	Fusível de proteção do motor (padrão 4A para reguladores ITB) do RT-2
18	Leds sinalizadores da posição neutra do RT-1
19	Fusível de proteção do motor (padrão 4A para reguladores ITB) do RT-1
20	Fusível de proteção do controle CTR-3 (3A)
21	Fusível de proteção da tomada de alimentação de acessórios (4A)
22	Tomada para alimentação de equipamentos em campo (90 a 145Vac), padrão NBR 14136, 2 polos e 1 terra

Tabela 1: Componentes dos painéis secundários.

Conexão do controle ao regulador

A conexão entre a caixa do controle CTR-3 e a caixa de passagem do regulador monofásico é feita através de multicabo com 18 condutores independentes e tomadas fêmeas nas extremidades. A [Figura 4](#) ilustra a tomada padrão e a [Tabela 2](#) detalha a posição de cada terminal.



Figura 4: Tomada múltipla de conexão do CTR-3 à caixa de passagem do regulador.

Pino	Descrição
1	Neutro (aterrado)
2	Contador de operações
3	Luz Neutra
4	Fase de medição de corrente
5	Fase de medição de tensão
6	Acionamento do motor no sentido de elevar
7	Acionamento do motor no sentido de abaixar
8	Reset do indicador de posições
9	Retenção do motor
10	- Sem conexão -
11*	Indicador de polaridade
12*	Bit 0 para leitura do encoder
13*	Bit 1 para leitura do encoder
14*	Bit 2 para leitura do encoder
15*	Bit 3 para leitura do encoder
16*	Bit 4 para leitura do encoder
17*	Fase de medição de tensão para TP auxiliar
18*	Fase de medição de tensão para TC auxiliar

Tabela 2: Terminais da tomada múltipla.



CUIDADO: A fim de evitar problemas, até mesmo a queima do controle, os pontos indicados com * **DEVERÃO** ser abertos caso se utilize o controle CTR-3 em reguladores de tensão de outros fabricantes.

Controle para bancos de reguladores de tensão modelo CTR-3 Manual de instruções MIC-004 | PT-BR | REV202002

Os cabos de interligação da caixa de controle CTR-3 aos reguladores podem ser especificados entre 3 a 10 metros de comprimento. Sua conexão é orientada pelas descrições *RT-1*, *RT-2* e *RT-3* gravadas na parte do fundo da caixa, conforme ilustrado pela [Figura 5](#).



Figura 5: Detalhe de conexão entre o controle CTR-3 e o regulador.

Curto-circuito dos TCs

Antes da retirada do gabinete do controle CTR-3 é necessário curto-circuitar os sinais de corrente, provenientes do TC de cada regulador, para evitar sobretensão no secundário. Essa operação deve ser realizada através de chaves, do tipo faca, fixadas no fundo da caixa de controle, atrás do painel principal. A [Figura 6](#) ilustra esse procedimento.



Figura 6: Procedimento de curto-circuitar os TCs.



CUIDADO: Não remova os conectores do controle CTR-3 sem antes curto-circuitar os TCs. Os circuitos dos TCs DEVEM estar em curto-circuito quando da retirada do controle CTR-3. O não cumprimento dessas instruções resultará em danos aos equipamentos.

Ajuste fechamento do *led* da posição neutra

O sistema de controle CTR-3 está apto para operar com os reguladores de tensão monofásicos conforme norma ABNT[®] NBR 11809 ou IEEE Std C57.15TM, independentemente de sua marca. Em virtude da não padronização, é necessária a seleção do método de fechamento do circuito do *led* da posição neutra, que pode ser para fase ou neutro.

Localizado no fundo da caixa de controle, na placa de circuito impresso denominada *PCI CTR-3-P3-FUNDO* e nas posições *RB5*, *RB6* e *RB7*, respectivamente para os *RT-1*, *RT-2* e *RT-3*, estão os bornes de seis terminais para fechamento manual conforme informado pela [Tabela 3](#).

Para realizar o fechamento dos terminais é necessário a utilização de uma chave de fenda do tipo borne (1/8"x4") para retirada e reconexão da ponte (*jumper*).

Terminais	Descrição
1-2 5-6	Quando o sinal do led da posição neutra for para neutro
2-3 4-5	Quando o sinal do led da posição neutra for para fase (90 a 145Vac)

Tabela 3: Fechamento do led da posição neutra.



CUIDADO: Não utilize o fechamento para fase em reguladores ITB. Para mais informações vide manuais de instruções dos reguladores de tensão a serem controlados pelo CTR-3.

Ajuste fechamento do *reset* do indicador

O sistema de controle CTR-3 possui função de *reset* do indicador de posições com fechamento do circuito para fase ou neutro.

Localizado no fundo da caixa de controle, na placa de circuito impresso denominada *PCI CTR-3-P3-FUNDO* e nas posições *RB8*, *RB9* e *RB10*, respectivamente para os *RT-1*, *RT-2* e *RT-3*, estão os bornes de três terminais para fechamento manual conforme informado pela [Tabela 4](#).

Para realizar o fechamento dos terminais é necessário a utilização de uma chave de fenda do tipo borne (1/8"x4") para retirada e reconexão da ponte (*jumper*).

Terminais	Descrição
1-2	No pino de reset será emitido um sinal de fase (90 a 145Vac)
2-3	No pino de reset será emitido um sinal de neutro

Tabela 4: Fechamento do reset do indicador.



CUIDADO: Não utilize o fechamento para fase em reguladores com indicador digital.

Contatos auxiliares (I/O)

O sistema de controle CTR-3 possui portas lógicas de entrada programáveis que permitem a conexão de dispositivos como termômetros, indicadores de nível de óleo, válvulas de alívio de pressão e outros dispositivos que possuam contatos. Também dispõe saídas programáveis através de relés de contatos secos, livres de potencial para acionamento de dispositivos de indicação tais como alarmes, lâmpadas, relés, ventiladores, sistemas de combate de incêndio, dentre outros.

Na placa de circuito impresso denominada *PCI CTR-3-P3-FUNDO* e na posição RB16, estão disponíveis quatro entradas digitais (acionado por COM) e três saídas com contatos secos (até 250Vac ou Vdc / 3A).

Utilize o *software* de comunicação **CTR-3Comm** (disponível para download e instalação em <http://www.itb.ind.br>) para configuração das portas lógicas. Consulte o **Manual do Software de Comunicação CTR-3Comm**, disponível na aba ajuda do programa, para informações adicionais sobre a configuração das lógicas de controle.

O diagrama de conexão das portas I/O está disponível na porta principal do controle CTR-3. Uma representação desse diagrama pode ser vista através da [Figura 7](#).

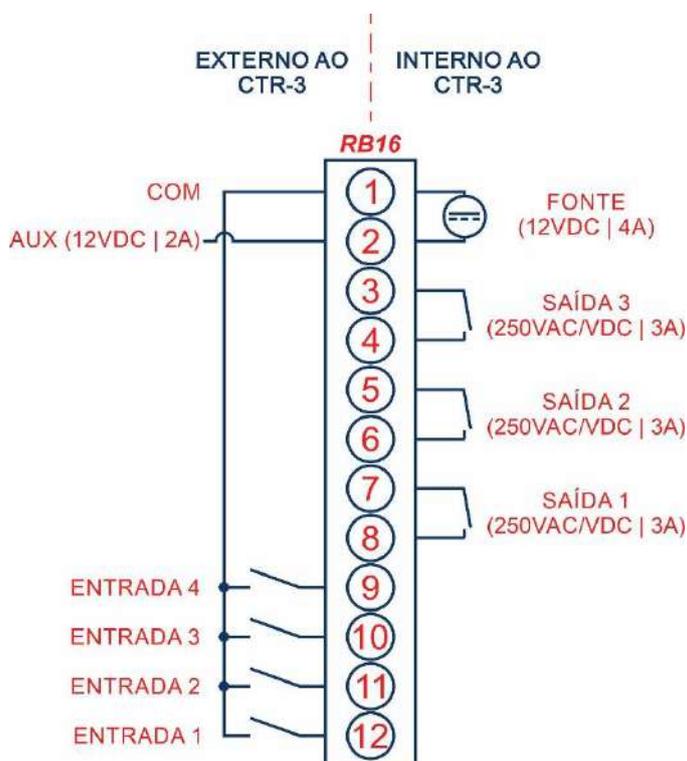


Figura 7: Diagrama dos contatos auxiliares.



CUIDADO: É recomendada a leitura integral das informações adicionais de conexão e configuração das portas lógicas disponíveis no *Manual do Software de Comunicação CTR-3Comm*.

Sistema de neutralização via *nobreak* (UPS)

Bancos de reguladores podem ser ligados em série na extensão de um alimentador. Quando há uma falta de alimentação do sistema principal e, conseqüentemente o desligamento de todas as cargas, os reguladores ficam com as posições de operação estacionados onde estavam antes da falta. Nessas condições, com o retorno da alimentação principal e, devido a própria inércia de carregamento, sobretensões poderão ocorrer ao longo do alimentador devido as posições “elevadoras” em que se encontravam os reguladores. Essa sobretensão pode ser danosa para todos os consumidores ligados ao sistema.

A fim de evitar esse problema, o controle CTR-3 pode ser dotado, a pedido do cliente em sua especificação e/ou ordem de compra, com um sistema *nobreak* (UPS) que possui a capacidade de neutralizar um banco regulador de tensão em caso de uma falta de alimentação.



Figura 8: Controle CTR-3 com nobreak (UPS)

Ao detectar a falta de alimentação e as funções de detecção e atuação habilitados conforme passos abaixo, o controle CTR-3 iniciará o processo de neutralização, que será de forma sequencial, sendo, respectivamente: RT-1, RT-2 e RT-3.

Para utilização do sistema *nobreak* (UPS) os seguintes passos deverão ser seguidos:

- Posicione a chave “NOBREAK UPS” para “ON”, conforme Figura 9. Chave localizada na placa de circuito impresso denominada *PCI CTR-3-P3-FUNDO*, fixada internamente à caixa de controle;
- Posicione a chave “CIRCUITO BATERIA” para “LIGA”, conforme Figura 10. Chave localizada na prateleira de fixação das baterias, na parte superior da caixa de controle;
- Ajuste a função 72 - *Tempo para neutralização via nobreak (TNOBREAK)*² com um valor acima de zero.

² Para mais informações sobre essa função, veja o tópico **P72 – TNOBREAK**.

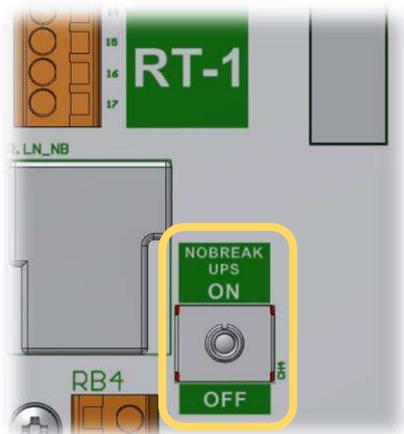


Figura 9: Chave NOBREAK UPS



Figura 10: Chave CIRCUITO BATERIA

O sistema *nobreak* (UPS) é composto por um conjunto de 2 baterias de chumbo-ácido (VRLA-AGM), 12V e 7Ah ligadas em série. A durabilidade média da bateria é de aproximadamente 2 anos.

Para troca da bateria, os seguintes procedimentos são recomendados:

- Posicione a chave "CIRCUITO BATERIA" para "DESL.", conforme [Figura 10](#);
- Desconecte os terminais de conexão das baterias;
- Desafivele parcialmente a cinta velcro;
- Remova as baterias antigas (caso seja necessário remova a prateleira da caixa);
- Posicione as baterias novas;
- Afivele a cinta velcro;
- Conecte os terminais de conexão das baterias;
- Posicione a chave "CIRCUITO BATERIA" para "LIGA.", conforme [Figura 10](#).

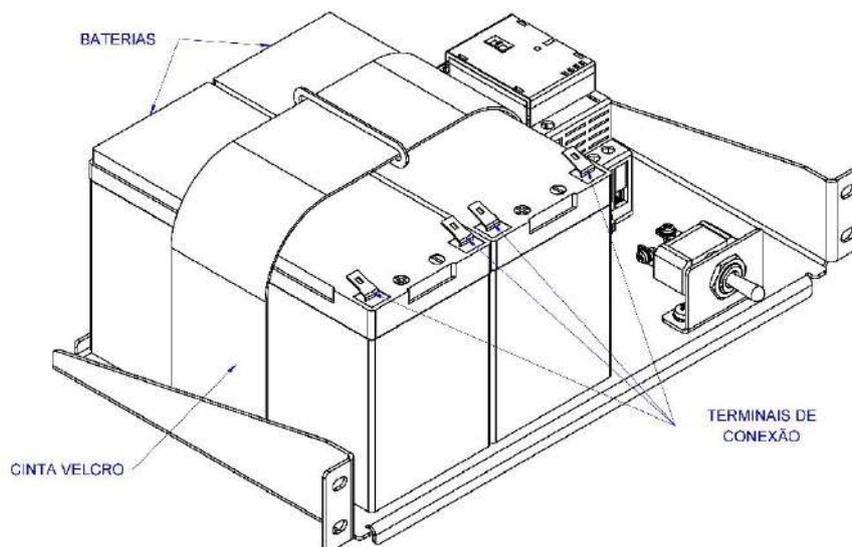


Figura 11: Prateleira de baterias



CUIDADO: Não é recomendável o descarte de pilhas ou baterias em lixo comum, devido ao risco de ocasionarem danos ao meio e à saúde humana. Após o uso, estes itens devem ser descartados de forma adequada, conforme normas ambientais vigentes.

Acionamento alternativo

As chaves de acionamento alternativo dos motores estão localizadas no fundo da caixa de controle, na placa de circuito impresso denominada *PCI CTR-3-P3-FUNDO* e nas posições *CH1*, *CH2* e *CH3* respectivamente, para os *RT-1*, *RT-2* e *RT-3*.

Essas chaves permitem a operação de elevar ou abaixar a posição do comutador sem a presença do controle.

São chaves momentâneas de 3 posições, normalmente desligada, que acionam o motor no sentido indicado conforme serigrafia da *PCI CTR-3-P3-FUNDO*.



PERIGO: Não opere essa função em reguladores de tensão sem indicador mecânico de posições externo.



PERIGO: O acionamento alternativo dos motores deve ser realizado com cuidado, pois no interior da caixa de controle existem vários pontos energizados.

Operando com fonte de alimentação externa

O controle CTR-3 pode ser energizado para realização de testes e configuração por meio de uma fonte externa de tensão entre 90 a 145Vac, ligada aos terminais do painel frontal da caixa de controle identificados como "ALIMENTAÇÃO EXTERNA" respeitando-se a indicação de fase e neutro e posicionando as chaves "NORMAL / DESLIGA / EXTERNA" para posição "EXTERNA".



CUIDADO: A correta polaridade deve ser ligada ao controle. Não obedecer a esta recomendação pode causar um curto-circuito na fonte de alimentação e danos ao controle.



PERIGO: Não ligue nenhuma fonte de tensão nos terminais de "VOLTÍMETRO", porque isso poderá induzir tensões elevadas nas buchas do regulador constituindo risco grave de acidente ao operador e de dano ao regulador.



CUIDADO: Não ligue nenhuma carga nos terminais de "VOLTÍMETRO".

Controle CTR-3 – Visão Geral

O controle eletrônico CTR-3 é um equipamento microcontrolado capaz de realizar funções inerentes à regulação de tensão, retardo de tempo de atuação e aquisição de dados para o controle do nível de tensão nos sistemas elétricos e disponibilizá-los através de seu sistema de comunicação incorporado.

O controle eletrônico CTR-3 possui os seguintes recursos:

- Medições das grandezas elétricas de linha de forma contínua, em tempo real e independente para 3 fases;
- Contador digital de operações dos comutadores, independentes, zeráveis, para as 3 fases;
- *Leds* de selecionado para cada regulador do banco;
- *Leds* indicadores de necessidade de elevar a tensão para cada regulador do banco;
- *Leds* indicadores de necessidade de abaixar a tensão para cada regulador do banco;
- *Leds* de falha para cada regulador do banco;
- Aquisição de dados:
 - Obtém, armazena e mostra a quantidade de registros, em períodos ajustáveis entre 1 e 60 min, os valores instantâneos de tensão, corrente, fator de potência, posição atual do comutador, data e hora de cada registro até que o número total de registros atinja 6.180. A partir desse ponto, a cada período é feito um novo registro com abandono do registro mais antigo.
- Operação em fluxo de potência direto, inverso e cogeração sem a necessidade de TP especial para esta finalidade;
- Função "Auto Zero" e "Neutraliza Remotamente" que leva o comutador de derivações de qualquer posição para a posição zero;
- Três portas de comunicação simultâneas;
- Permite comunicação via EIA232, EIA485, USB, fibra ótica e/ou Ethernet;
- A comunicação serial com um computador pode ser feita através de qualquer uma das portas de comunicação DNP3.0 ou do programa de comunicação, **CTR-3Comm** (disponível para download e instalação em <http://www.itb.ind.br>) instalável em sistema operacional Microsoft® Windows® 7 ou mais recente, e uma conexão entre a porta serial, USB, ou ótica do computador e a porta EIA232, em plugue DB-9, do frontal do controle através de um cabo serial ou USB tipo A ou ótica ST disponíveis no CTR-3. Se a porta serial do computador for um soquete DB-9 Macho, o cabo a ser utilizado deverá ser direto, ou seja, pino a pino.
- As portas de comunicação também podem ser utilizadas para comunicação via modem celular, bastando para isso que se selecione no programa de comunicação **CTR-3Comm** o "Tipo de conexão" para "TCP/IP" configurando endereço "IP" e "Porta" correspondentes ao modem conectado ao controle a ser acessado.
- O pino 9 de cada uma das DB-9 são ativos com +5Vdc (opcionalmente esta função pode ser desabilitada de fábrica);
- Protocolo de Comunicação DNP3.0 em todas as portas;
- Ajustes independentes para os fluxos de potência direto, inverso e cogeração;
- Relógio e calendário em tempo real;
- Proteção dos comutadores em caso de sobrecarga;
- Função de limitador de tensão para proteção ao primeiro consumidor;
- Precisão nos valores nominais medidos de até 1,0%.



AVISO: A pilha de registros pode ser acessada com o auxílio de um computador conectado ao controle no qual esteja instalado o programa de comunicação CTR-3Comm ou através de pen drive.

Componentes do painel de controle

O controle CTR-3 permite visualização, ajuste de configuração e leitura de medições instantâneas do sistema sem a necessidade de nenhum outro acessório.

Ao ser inicializado, o controle CTR-3 acenderá todos os *leds* e o *back-light* do *display* para teste de funcionamento destes componentes.

Seu painel frontal possui um *display* alfanumérico monocromático de cristal líquido e um teclado como mostrado na [Figura 12](#) e detalhado na [Tabela 5](#).



AVISO: O *display* do controle CTR-3 possui função de proteção de tela para poupar energia e prolongar sua vida útil. Após 15 minutos sem nenhum acesso via teclado, o *display* se apaga e, volta acender somente quando houver um novo acesso.

Todos os controles são testados e calibrados individualmente na fábrica e todos os parâmetros das funções poderão ser ajustados manualmente através da interface frontal do CTR-3.

Através das teclas de navegação e teclado é possível acessar as funções e assim ajustá-las para cada situação.



Figura 12: Painel frontal do controle CTR-3.

Item	Descrição
1	Leds sinalizadores de qual regulador está selecionado
2	Leds sinalizadores de "elevar tensão"
3	Leds sinalizadores de "abaixar tensão"
4	Leds sinalizadores de "falha"
5	Leds sinalizadores de USB/232
6	Leds sinalizadores de Tx/Rx
7	Tecla "Eleva" opera o comutador no sentido de elevar quando o modo "Manual" está ativo
8	Tecla "Abaixa" opera o comutador no sentido de abaixar quando o modo "Manual" está ativo
9	Tecla "Reset" atualiza ou zera os valores que permitem essa operação
10	Tecla "Auto Zero" leva o(s) regulador(es) para a posição zero
11	Soquete DB-9 EIA232 COM-1
12	Soquete USB A DATA-COM-1 e USB B para USB-COM-1
13	Display de cristal líquido monocromático 4 linhas de 20 caracteres
14	Teclas de "Navegação" e "Entra"
15	Tecla "Modo" seleciona o modo de operação de cada regulador em automático, manual ou travado
16	Tecla "Local/Remoto" bloqueia ou permite comandos remotos
17	Tecla USB/232 para seleção de interface de comunicação
18	Tecla Contraste do display
19	Teclas "Numéricas" para ajuste rápido de parâmetros
20	Tecla Tela de Atalho
21	Tecla Cancela/Logout

Tabela 5: Componentes do painel frontal.

Controle para bancos de reguladores de tensão modelo CTR-3

Manual de instruções MIC-004 | PT-BR | REV202002

Na parte traseira do controle estão disponíveis as entradas para os módulos de comunicação adicionais (portas COM-2 e COM-3), alimentação, sinais digitais e analógicos provenientes de cada regulador.

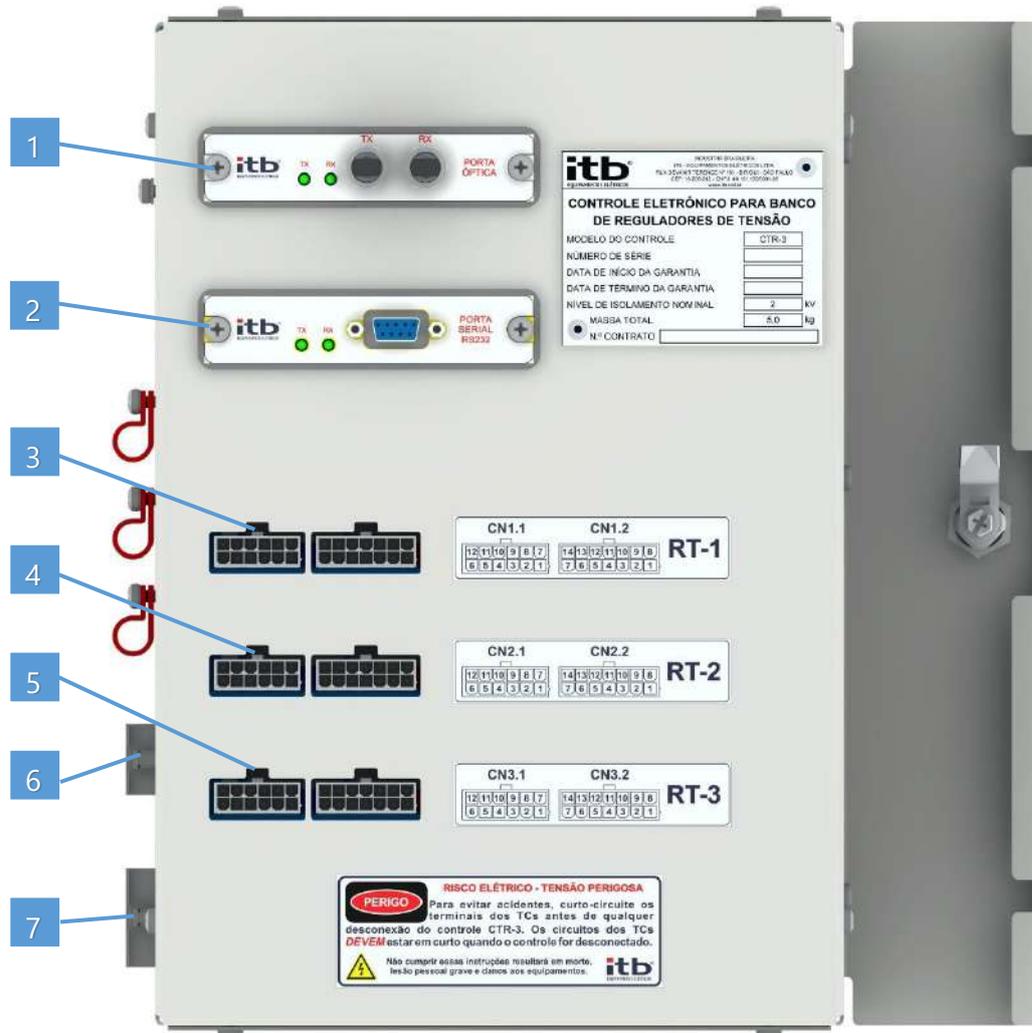


Figura 13: Painel traseiro do controle CTR-3.

Item	Descrição
1	Soquete ST fibra óptica COM-2 (por default, podendo ser alterado via especificação)
2	Soquete DB-9 EIA232 COM-3 (por default, podendo ser alterado via especificação)
3	Entradas e saídas de sinais do RT-1 (CN1)
4	Entradas e saídas de sinais do RT-2 (CN2)
5	Entradas e saídas de sinais do RT-3 (CN3)
6	Entrada dos sinais das I/Os (CNA)
7	Entrada da alimentação (CNF)

Tabela 6: Componentes do painel traseiro.

Navegação dos grupos de telas

As telas do controle CTR-3 foram organizadas com objetivo de entregar uma navegação rápida e precisa. As telas foram divididas em 8 grupos, sendo: telas principais, tela de *login*, telas de medições (numeradas de 01 a 18), telas de funções (numeradas de 19 a 74), tela de acionamento dos motores, tela de data e hora, tela de gerenciamento de arquivos via *pen drive* e tela de atalhos. As teclas ◀ ou ▶ comutam entre esses grupos de telas, na ordem em que foram descritos, sempre mostrando a primeira tela de cada grupo. Nas telas de medições e funções pode-se navegar entre os pontos numerados conforme Tabela 7, Tabela 8 ou Tabela 9 respectivamente, a partir das teclas ▼ ou ▲.

A navegação entre os reguladores ativos do banco pode ser realizada através das teclas numéricas 1, 2 e 3 para os RT-1, RT-2 e RT-3 respectivamente. A partir das telas principais, telas de medições e telas de funções pode-se alternar os reguladores ativos do banco.



Figura 14: Teclas de navegação.

Tela de boas-vindas

Ao ser inicializado, o controle CTR-3 realizará um teste de funcionamento, conforme explanado no item "Componentes do painel de controle". Durante esse teste uma tela de boas-vindas será apresentada com informações sobre o controle. A Figura 15 detalha cada linha e função exibida na tela.



Linha 2 – Norma do *firmware*

- ✓ ABNT: Versão de acordo com ABNT® NBR 11809;
- ✓ IEEE: Versão de acordo IEEE Std C57.15™.



Linha 3 – Versões do *hardware* e *firmware*

- ✓ HW: Versão do *hardware*;
- ✓ FW: Versão do *firmware*.



Linha 4 – Número de série e ano de fabricação

- ✓ NS: Número de série;
- ✓ ANO: Ano de fabricação.

Figura 15: Tela de boas-vindas

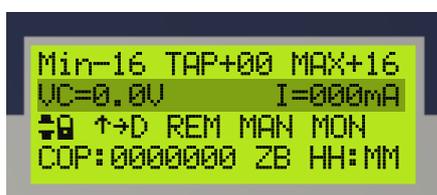
Tela principal

O controle CTR-3 traz uma tela principal de fácil leitura que exibe ao mesmo tempo as informações mais importantes inerentes à regulação. A [Figura 16](#) detalha cada linha e função exibidas na tela principal por regulador.



Linha 1 – Indicação de tapes

- ✓ MIN: Tape mínimo atingido (desde último *reset*);
- ✓ TAP: Tape atual do comutador;
- ✓ MAX: Tape máximo atingido (desde último *reset*).



Linha 2 – Medições

- ✓ VC: Tensão na linha do lado da carga;
- ✓ VF: Tensão na linha do lado da fonte (bidirecional);
- ✓ I: Corrente na linha do lado da carga.



Linha 3 – Indicadores visuais

- ✓ : Indicação de conexão com a placa de leitura;
- ✓ : Indicação de *login* e *logout*.



Linha 3 – Fluxo de potência

- ✓ Indicação vetorial do sentido (direto ou inverso) e características (indutivo ou capacitivo) do fluxo de potência.



Linha 3 – Mapa de trabalho ativo

- ✓ C: Mapa de cogeração.
- ✓ D: Mapa de fluxo direto;
- ✓ I: Mapa de fluxo inverso;



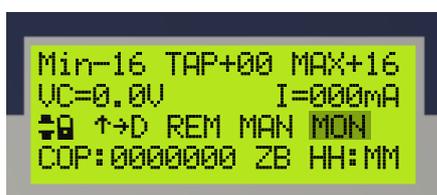
Linha 3 – Acesso remoto

- ✓ LOC: Local (NÃO aceita comandos remotos).
- ✓ REM: Remoto (aceita comandos remotos);



Linha 3 – Modo de operação

- ✓ AUT: Operação automática;
- ✓ MAN: Operação manual;
- ✓ TRV: Operação travada (motor inoperante).



Linha 3 – Modo de regulação

- ✓ MON: Operando em modo monofásico;
- ✓ TAB: Operando em modo tabela;
- ✓ TMD: Operando em modo trifásico pela média.
- ✓ TMT: Operando em modo trifásico pelo mestre;



Linha 4 – Contador de operações

- ✓ COP: Contador totalizador de operações.



Linha 4 – Status do motor do comutador

- ✓ AN: Auto Zero via *nobreak* (UPS);
- ✓ BA: Motor bloqueado para o sentido de abaixar;
- ✓ BE: Motor bloqueado para o sentido de elevar;
- ✓ BT: Motor bloqueado para ambos sentidos;
- ✓ CT: Realizando *check-tap*;
- ✓ FI: Neutralizando por fluxo inverso;
- ✓ MI: Regulador mestre está inativo;
- ✓ S: Realizando sincronismo;
- ✓ ZB: Realizando zeragem do banco.



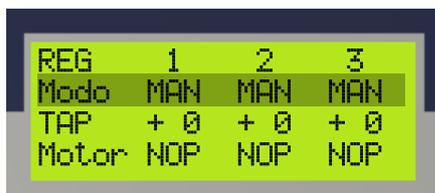
Linha 4 – Relógio/Temporizador

- ✓ Relógio;
- ✓ Temporizador: Quando o perfil da tensão extrapola a banda de insensibilidade essa área do display passa a exibir um cronometro progressivo. Após esse valor atingir o valor ajustado na temporização o controle aciona o comutador sob carga para realizar a regulação;
- ✓ Temporizador: Neutralização via *nobreak* (UPS).

Figura 16: Informações da tela principal.

Tela de acionamento dos motores

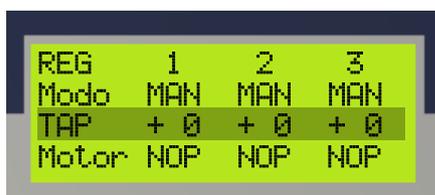
Para facilitar a visualização do modo de operação, posição do comutador e *status* de operação dos motores de cada regulador ativo do banco, o controle CTR-3 possui uma tela que reúne todas essas informações e as exibe em tempo real ao mesmo tempo.



REG	1	2	3
Modo	MAN	MAN	MAN
TAP	+ 0	+ 0	+ 0
Motor	NOP	NOP	NOP

Linha 2 – Modo

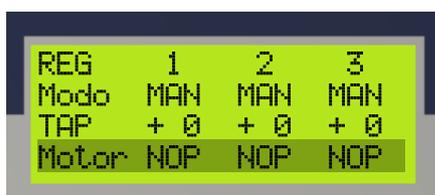
- ✓ MAN: Operação manual;
- ✓ AUT: Operação automática;
- ✓ TRV: Operação travada (motor inoperante);
- ✓ INT: Regulador inativo.



REG	1	2	3
Modo	MAN	MAN	MAN
TAP	+ 0	+ 0	+ 0
Motor	NOP	NOP	NOP

Linha 3 – Indicação de tapes

- ✓ Exibe informação em tempo real da posição de todos os reguladores ativos do banco.



REG	1	2	3
Modo	MAN	MAN	MAN
TAP	+ 0	+ 0	+ 0
Motor	NOP	NOP	NOP

Linha 4 – Status do motor do comutador

- ✓ NOP: Motor não operando;
- ✓ TAP+: Motor operando no sentido de elevar;
- ✓ TAP-: Motor operando no sentido de abaixar;
- ✓ BT: Motor bloqueado para ambos sentidos;
- ✓ BA: Motor bloqueado para o sentido de abaixar;
- ✓ BE: Motor bloqueado para o sentido de elevar.

Figura 17: Informações da tela de motores.

Tela de ajuste data/hora

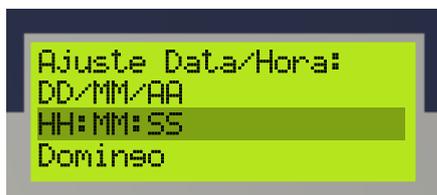
O controle CTR-3 possui uma tela exclusiva para visualização e ajuste de data e hora.

Utilize as setas de navegação, teclas numéricas e a tecla Entra para alterar os valores.



Linha 2 – Data

- ✓ Configure a data no formato dia, mês e ano.



Linha 3 – Hora

- ✓ Configure a hora no formato hora, minuto e segundo.



Linha 4 – Dia da semana

- ✓ Configure o dia da semana entre domingo, segunda, terça, quarta, quinta, sexta ou sábado.

Figura 18: Informações da tela de data/hora.

Tela de *pen drive*

Com o objetivo de facilitar o interfaceamento homem-máquina, o controle CTR-3 possui uma porta USB ativa para conexão de *pen drive*. Através desse recurso é possível importar ou exportar os ajustes de parâmetros e exportar os registros da memória de massa.

Antes de conectar um *pen drive* acesse a tela de arquivos *pen drive* e siga os passos detalhados pela Figura 19.



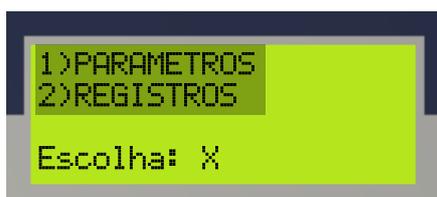
Conecte um *pen drive*

- ✓ Aguarde o *status* de Conectar alterar para Abrir.



Conecte um *pen drive*

- ✓ Quando o *status* estiver em Abrir, tecle Entra.



Escolha entre uma das opções

- ✓ 1) Parâmetros;
- ✓ 2) Registros;
- ✓ Escolha a opção desejada e tecle Entra.



1) Parâmetros, escolha entre importar ou exportar

- ✓ 1) Importar;
- ✓ 2) Exportar;
- ✓ Escolha a opção desejada e tecle Entra.



2) Registros

- ✓ Informe a quantidade de registros a exportar e tecle Entra.

Figura 19: Informações tela de *pen drive*.

O controle CTR-3 grava e lê apenas arquivos que estiverem no diretório **ITB_CTR3**. Se esse diretório não existir na hora da exportação o controle criará esse diretório na raiz do *pen drive*.



AVISO: O controle CTR-3 aceita somente pen drives formatados com partição de arquivos do tipo FAT32 de até 8Gb de capacidade.

Tela de atalho

A partir da tela padrão, pode se pressionar a tecla **TELA DE ATALHO**, ou ◀, para que o controle passe a mostrar a tela que possibilita entrar com o número correspondente ao parâmetro ou medição que se deseja visualizar conforme colunas "Atalho" da [Tabela 7](#), [Tabela 8](#) ou [Tabela 9](#).

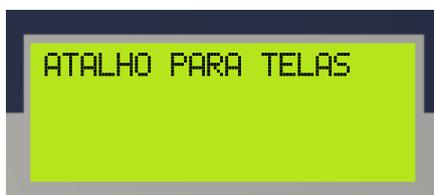


Figura 20: Tela de atalho.

A tela de seleção de atalhos será mostrada conforme [Figura 20](#) e, quando pressionado o botão **ENTRA** ela se modificará ficando como na [Figura 21](#) que permite a modificação do campo "Escolha a tela" através do seguinte procedimento:

Sob um dos dígitos do campo "Escolha a tela" existe um cursor que indicará o dígito ajustável;

Pressione as teclas numéricas, de 0 a 9 para variar o valor deste dígito;

Pressione as teclas ◀ ou ▶ para fazer o cursor navegar pelos dígitos;

Repita a operação até preencher os dois dígitos obtendo o valor desejado;

Com o cursor sob o dígito menos significativo, pressione a tecla **ENTRA** para aceitar o valor inserido e imediatamente a tela solicitada será exibida;



AVISO: Se o valor ajustado se encontrar fora das faixas indicadas na [Figura 21](#) a mensagem "Número inválido" será mostrada na linha inferior da tela e a tela de atalho ficará novamente igual a [Figura 20](#), sendo necessário a repetição dos passos.

Se a tecla ◀ for pressionada enquanto o cursor estiver sob o dígito mais significativo, nenhuma ação será adotada pelo controlador CTR-3;

Para voltar à tela padrão a partir da tela de atalhos, basta acionar a tecla **CANCELA/LOGOUT** uma vez.

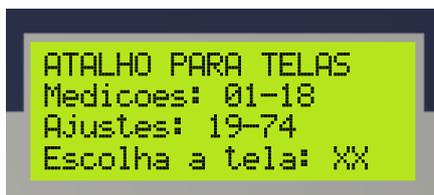


Figura 21: Tela de atalho – Inserção.

Teclas de comando direto

O controle CTR-3 possui 10 teclas de comando direto com funções específicas que são descritas abaixo:

- Tecla **ELEVA**: Aciona o motor do comutador no sentido de elevar;
- Tecla **ABAIXA**: Aciona o motor do comutador no sentido de abaixar;
- Tecla **RESET**: Atualiza ou zera os valores que permitem essa operação o que é indicado pela palavra "Resetável" escrita na linha inferior do *display*;
- Tecla **AUTO ZERO**: Comanda os comutadores para a posição "NEUTRA" a partir de qualquer tela ou modo de operação (veja o tópico **Auto Zero**, disponível nesse manual);
- Tecla **MANUAL/AUTO/TRAVADO**: Seleciona os modos de operação manual, automático ou travado para comutações para cada regulador;
- Tecla **LOCAL/REMOTO**: Habilita os modos de comunicação prioritários para ajustes de parâmetros das funções de forma local ou remota;
- Tecla **USB/232**: Alterna as interfaces de comunicação entre USB ou RS232;
- Tecla **CONTRASTE**: Entra em modo de calibração do contraste do *display*, podendo ser alterado através das teclas ◀ ou ▶;
- Teclas numéricas **1, 2 e 3**: Altera a visualização entre os reguladores ativos no banco nas telas principais, telas de medições e telas de funções;
- Tecla numérica **4**: A partir de qualquer tela de funções, essa tecla permite copiar todos os parâmetros de um regulador de referência e colar para um regulador de destino;



– HREG.

AVISO: A função de copiar e colar altera todos os parâmetros do regulador de destino com base nos ajustes do regulador de referência, com exceção a função 55

- Tecla numérica **5**: A partir da tela principal de qualquer regulador ativo do banco, uma vez pressionada a tecla 5, o controle registra valores de tensão, corrente, fator de potência, data e hora, dentre outros parâmetros registráveis na memória de massa;
- Tecla **CANCELA/LOGOUT**: Retorna para a tela principal ou cancela um determinado valor que está sendo editado ou finaliza a seção bloqueando o acesso, indicado através de um símbolo de um cadeado. O controle poderá ser acessado novamente mediante a introdução da senha de usuário ou administrador;
- Tecla **TELA DE ATALHO**: Exibe a tela de acesso rápido das funções no *display*, de acordo com a [Tabela 7](#) e [Tabela 8](#).

Função Auto Zero

A tecla **AUTO ZERO**, tem a função de preparar o controle para manobra de energização ou desenergização e, uma vez acionada, inicializa o seguinte algoritmo:

1. Apresenta a mensagem "Para confirmar AUTO ZERO, continue pressionando", mantenha pressionado por aproximadamente 4 segundos;
2. Se a posição não for a nominal, o controle verifica se há necessidade de comandar o comutador para elevar ou abaixar derivações;
3. Liga o motor do comutador no sentido de levar o comutador à posição nominal;
4. Aguarda até que o comutador atinja a posição zero, certificada pela mudança de estado da chave inversora de polaridade;
5. Quando a posição zero é atingida, o controle verifica se a redundância dessa informação está coerente comparando a leitura do encoder com o fechamento do microinterruptor da posição nominal, que possuem sistemas eletricamente e mecanicamente independentes;
6. Acende o *led* "Posição Neutra" nos painéis secundários;
7. Apresenta no display, na sequência da informação do regulador, a mensagem "NEUTRALIZADO" para o regulador que já alcançou a posição neutra, "INATIVO" quando o regulador está inativado e "FALHA" para o regulador que possuir inconsistência entre o *led* da "Posição Neutra" e a leitura do encoder e/ou a posição rastreada pelo algoritmo de rastreamento de posições, nesse caso o *led* de "Falha", no painel frontal do controle, acenderá;
8. Após o término da rotina, a mensagem "AUTO ZERO FINALIZADO" será exibida na última linha do *display*. Somente prossiga com a manobra após a verificação individual da neutralização de todos os reguladores ativos do banco.



AVISO: A função AUTO ZERO bloqueia os comandos do controle até a próxima reinicialização do controle. Após a reinicialização o controle retorna em modo manual.



AVISO: A função AUTO ZERO leva os comutadores de todos os reguladores ativos do banco à posição neutra de forma simultânea.



PERIGO: A função AUTO ZERO não possui meios de verificar as redundâncias para operação segura em reguladores de tensão que não possuem recurso de monitoramento digital da posição do comutador. Portanto, após neutralização deve-se verificar se o indicador de posições mecânico está na posição 0 (zero), caso contrário, não efetue a manobra sem desenergizar o sistema.



PERIGO: Antes da execução de manobras para inserção ou retirada dos reguladores de tensão da rede, consulte os manuais de instruções dos reguladores de tensão ou especificações técnicas competentes.

Controle CTR-3 – Medições e Ajustes de Funções

O controle CTR-3 possui um grupo de tela de medições com as principais grandezas elétricas inerentes à rede de distribuição e ao regulador e outro grupo de tela de funções, onde é possível configurar os parâmetros para operação em fluxo direto, inverso e cogeração.

Navegação pelas telas de medições

As teclas ◀ e ▶ navegam por telas nas quais pode-se visualizar os valores detalhados medidos no sistema da seguinte maneira:



Figura 22: Exemplo de tela de medição.

No campo "XX" será apresentado o número da tela que deve ser usado para acessá-la diretamente através da tela de atalho;

No campo "Nome:" aparecerá o identificador da medição conforme coluna "Nome" da [Tabela 7](#);

No campo "UN" entre colchetes aparecerá, se for o caso, a unidade de medida;

No campo "Valor:" será apresentado o valor instantâneo para essa medição;

O campo dd/mm/aaaa hh:mm será apresentado no momento da ocorrência, se for o caso, conforme coluna Data-hora;

A palavra "Resetável" será vista na linha inferior da tela, se aplicável, conforme coluna "Resetável" da [Tabela 7](#).

Os valores serão apresentados na sequência da [Tabela 7](#) para acionamento consecutivo da tecla ▼ e a tecla ▲ permite o retorno ao valor anteriormente lido.

Atalho	Nome	Descrição	Unidade	Reset	Remoto
1	FREQ	Frequência	Hz	Não	Mostra
2	FPOF	Fator de potencia	-	Não	Mostra
3	TBLC	Tensão na baixa lado "Carga"	V	Não	Mostra
4	ICb	Corrente na baixa lado "Carga"	mA	Não	Mostra
5	VC	Tensão na linha lado "Carga"	kV	Não	Mostra
6	IC	Corrente na linha lado "Carga"	A	Não	Mostra
7	TBLF	Tensão na baixa lado "Fonte"	V	Não	Mostra
8	IFb	Corrente na baixa lado "Fonte"	mA	Não	Mostra
9	VF	Tensão na linha lado "Fonte"	kV	Não	Mostra
10	IF	Corrente na linha lado "Fonte"	A	Não	Mostra
11	P	Potencia nominal	kVA	Não	Mostra
12	PA	Potencia ativa	kW	Não	Mostra
13	PR	Potencia reativa	kvar	Não	Mostra
14	TEMP	Temperatura interna regulador ³	°C	Não	Mostra
15	DHTV	Harmônico total de tensão	%	Não	Mostra
15	1 ^a	1 ^a Harmônica	%	Não	Mostra
15	3 ^a	3 ^a Harmônica	%	Não	Mostra
15	5 ^a	5 ^a Harmônica	%	Não	Mostra
15	7 ^a	7 ^a Harmônica	%	Não	Mostra
15	9 ^a	9 ^a Harmônica	%	Não	Mostra
15	11 ^a	11 ^a Harmônica	%	Não	Mostra
15	13 ^a	13 ^a Harmônica	%	Não	Mostra
15	15 ^a	15 ^a Harmônica	%	Não	Mostra
16	DHTI	Harmônico total de corrente	%	Não	Mostra
16	1 ^a	1 ^a Harmônica	%	Não	Mostra
16	3 ^a	3 ^a Harmônica	%	Não	Mostra
16	5 ^a	5 ^a Harmônica	%	Não	Mostra
16	7 ^a	7 ^a Harmônica	%	Não	Mostra
16	9 ^a	9 ^a Harmônica	%	Não	Mostra
16	11 ^a	11 ^a Harmônica	%	Não	Mostra
16	13 ^a	13 ^a Harmônica	%	Não	Mostra
16	15 ^a	15 ^a Harmônica	%	Não	Mostra
17	QTREG	Quantidade de registros armazenados	-	Sim	Mostra e Reseta
18	CEMT	Contador de entradas em modo trifásico	-	Sim	Mostra e Reseta

Tabela 7: Sequência de valores medidos.



AVISO: Quando o valor de "QTREG" é resetado, os dados armazenados são descartados.

³ Se o regulador possuir sensor interno de temperatura.

Navegação pelas telas de funções

O número da tela a ser ajustado será apresentado no campo "XX", disposto no campo superior esquerdo. Este número corresponde ao código da função e pode ser utilizado, por meio do recurso "Atalho de tela", para reduzir o tempo de navegação.

O campo "Nome" apresenta uma sigla que identifica a função visualizada, conforme coluna "Nome" da [Tabela 8](#) e [Tabela 9](#) para *firmware* padrão IEEE[®] e ABNT[®], respectivamente.

O campo valor atual apresenta o valor ajustado para essa função e, no canto superior direito, entre colchetes, sua unidade de medida.

Para fazer o ajuste dos parâmetros de uma função do controle:



Figura 23: Tela de modificação dos ajustes.

Pressione as teclas ◀ ou ▶ até que tela de função seja apresentada, conforme ilustrado [Figura 23](#).

Pressione as teclas ▼ ou ▲ para navegar entre as funções parametrizáveis que estão sequenciados conforme [Tabela 8](#) e [Tabela 9](#). A navegação é sequencial e cíclica.

Pressione a tecla Entra para habilitar a edição do valor atual conforme [Figura 23](#).

Um campo "Faixa" mostrará os valores mínimos e máximos parametrizáveis para a função.

Um campo "Novo valor" que mostrará inicialmente o mesmo "Valor atual", porém com um cursor na posição do dígito mais significativo.

Para modificar o valor do ajuste selecionado utilize o teclado numérico e pressione a tecla Entra para gravá-lo.

 **AVISO:** Se o valor ajustado se encontrar fora da "Faixa", a mensagem "Valor inválido" será mostrada na linha inferior, conforme [Figura 24](#) e a tela volta a ser igual ao exibido na [Figura 22](#).



Figura 24: Tela de modificação dos ajustes.

As funções para controle com *firmware* padrão IEEE[®] estão de acordo com a Tabela 8.

Atalho	Nome da Função	Descrição da Função	Und.	Faixa	Incr.	Valor Padrão	Tipo de Ajuste
19	RTPC	Relação do TP para controle	-	25 a 500	0,1	115	Por fase
20	RTCC	Relação do TC para controle	-	25 a 6000	1	1000	Por fase
21	VREF	Tensão de referência – MD ⁴	[V]	90 a 135	1	120	Por fase
22	INS	Insensibilidade – MD	[V]	0,8 a 5,0	0,1	3	Por fase
23	TMP	Temporização – MD	[s]	10 a 180	1	30	Por fase
24	UR	Compensação de queda de tensão R – MD	[V]	-25 a 25	1	0	Por fase
25	UX	Compensação de queda de tensão X – MD	[V]	-25 a 25	1	0	Por fase
26	LVMIN	Limitador de tensão mínima – MD	[V]	1 a 15	1	15	Por fase
27	LVMAX	Limitador de tensão máxima – MD	[V]	1 a 15	1	15	Por fase
28	VREFI	Tensão de referência – MI ⁵	[V]	90 a 135	1	120	Por fase
29	INSI	Insensibilidade – MI	[V]	0,8 a 5,0	0,1	3	Por fase
30	TMPI	Temporização – MI	[s]	10 a 180	1	30	Por fase
31	RI	Compensação de queda de tensão R – MI	[V]	-25 a 25	1	0	Por fase
32	XI	Compensação de queda de tensão X – MI	[V]	-25 a 25	1	0	Por fase
33	LVMINI	Limitador de tensão mínima – MI	[V]	1 a 15	1	15	Por fase
34	LVMAXI	Limitador de tensão máxima – MI	[V]	1 a 15	1	15	Por fase
35	VREFC	Tensão de referência – MC ⁶	[V]	90 a 135	1	120	Por fase
36	INSC	Insensibilidade – MC	[V]	0,8 a 5,0	0,1	3	Por fase
37	TMPC	Temporização – MC	[s]	10 a 180	1	30	Por fase
38	RC	Compensação de queda de tensão R – MC	[V]	-25 a 25	1	0	Por fase
39	XC	Compensação de queda de tensão X – MC	[V]	-25 a 25	1	0	Por fase
40	LVMINC	Limitador de tensão mínima – MC	[V]	1 a 15	1	15	Por fase
41	LVMAXC	Limitador de tensão máxima – MC	[V]	1 a 15	1	15	Por fase
42	MODABL	Habilita bônus de carga automático	-	0 a 1	1	0	Por fase
43	BMAX	Bloqueio máximo de posição	-	8 a 16	1	16	Por fase
44	BMIN	Bloqueio mínimo de posição	-	-8 a -16	1	-16	Por fase
45	BSC	Bloqueio por sobrecorrente	[%]	50 a 210	1	200	Por fase
46	MAFP	Modo de tratativa do fluxo de potência	-	0 a 9	1	2	Por fase
47	LIM	Corrente limiar para fluxo de potência	[%]	1 a 5	0,1	2	Por fase
48	HTINV	Habilita temporização inversa	-	0 a 1	1	0	Por fase
49	DTAQ	Período de aquisição de dados	[min]	1 a 60	1	15	Único
50	MODREG	Modo para provocar a regulação	-	0 a 4	1	0	Único
51	CON	Tipo de conexão do banco de reguladores	-	0 a 3	1	0	Único
52	GDL	Grau de liberdade	-	0 a 33	1	33	Único
53	DTAP	Diferença fixa para o mestre	-	-5 a 5	1	0	Por fase
54	DEFVC	Defasagem entre tensão e corrente	-	0 a 5	1	0	Por fase
55	HREG	Habilita regulador	-	0 a 1	1	1	Por fase
56	MTR	Seleciona o regulador mestre	-	1 a 3	1	1	Único
57	MIPCOM	Modo leitura e indicação do comutador	-	0 a 7	1	0	Por fase
58	TAC	Modo de atuação do comutador	-	0 a 1	1	0	Por fase
59	TREG	Tipo do regulador "A" ou "B"	-	0 a 1	1	1	Por fase
60	TPM	Tempo de pulso do motor	[ms]	10 a 5000	1	100	Por fase
61	HCMP	Hora para auditoria do rastreamento	[h]	0 a 23	1	0	Único
62	SCMP	Dia para auditoria do rastreamento	-	0 a 8	1	0	Único
63	TPES	Tempo de permanência sincronismo	[min]	10 a 1440	1	1440	Único
64	HESP_P2	Habilita mensagem espontânea P2	-	0 a 1	1	0	Único
65	ENDREM_P2	Endereço para mensagem espontânea P2	-	0 a 65519	1	0	Único
66	HESP_P3	Habilita mensagem espontânea P3	-	0 a 1	1	0	Único
67	ENDREM_P3	Endereço para mensagem espontânea P3	-	0 a 65519	1	0	Único
68	ESERIAL	Endereço para comunicação serial	-	0 a 65519	1	0	Único
69	BAUD1	Taxa de transmissão dados P1	-	0 a 7	1	2	Único
70	BAUD2	Taxa de transmissão dados P2	-	0 a 7	1	2	Único
71	BAUD3	Taxa de transmissão dados P3	-	0 a 7	1	2	Único
72	TNOBREAK	Tempo para neutralização via <i>nobreak</i> (UPS)	[s]	0 a 600	1	0	Único
73	SENHA V/R	Senha para operador	-	0 a 999999	1	000000	Único
74	SENHA ADMIN	Senha para administrador	-	0 a 999999	1	999999	Único

Tabela 8: Sequência de funções parametrizáveis – Firmware IEEE[®].

⁴ MD: Mapa de ajuste para o fluxo de potência direto

⁵ MI: Mapa de ajuste para o fluxo de potência inverso

⁶ MC: Mapa de ajuste para o fluxo de potência cogeração

As funções para controle com *firmware* padrão ABNT® estão de acordo com a Tabela 9.

Atalho	Nome da Função	Descrição da Função	Und.	Faixa	Incr.	Valor Padrão	Tipo de Ajuste
19	RTPC	Relação do TP para controle	-	25 a 500	0,1	115	Por fase
20	RTCC	Relação do TC para controle	-	25 a 6000	1	1000	Por fase
21	VREF	Tensão de referência – MD ⁷	[V]	4000 a 38000	1	13800	Por fase
22	INS	Insensibilidade – MD	[%]	0,8 a 5,0	0,1	3	Por fase
23	TMP	Temporização – MD	[s]	10 a 180	1	30	Por fase
24	UR	Compensação de queda de tensão R – MD	[%]	-25 a 25	1	0	Por fase
25	UX	Compensação de queda de tensão X – MD	[%]	-25 a 25	1	0	Por fase
26	LVMIN	Limitador de tensão mínima – MD	[%]	1 a 15	1	15	Por fase
27	LVMAX	Limitador de tensão máxima – MD	[%]	1 a 15	1	15	Por fase
28	VREFI	Tensão de referência – MI ⁸	[V]	4000 a 38000	1	13800	Por fase
29	INSI	Insensibilidade – MI	[%]	0,8 a 5,0	0,1	3	Por fase
30	TMPI	Temporização – MI	[s]	10 a 180	1	30	Por fase
31	RI	Compensação de queda de tensão R – MI	[%]	-25 a 25	1	0	Por fase
32	XI	Compensação de queda de tensão X – MI	[%]	-25 a 25	1	0	Por fase
33	LVMINI	Limitador de tensão mínima – MI	[%]	1 a 15	1	15	Por fase
34	LVMAXI	Limitador de tensão máxima – MI	[%]	1 a 15	1	15	Por fase
35	VREFC	Tensão de referência – MC ⁹	[V]	4000 a 38000	1	13800	Por fase
36	INSC	Insensibilidade – MC	[%]	0,8 a 5,0	0,1	3	Por fase
37	TMPC	Temporização – MC	[s]	10 a 180	1	30	Por fase
38	RC	Compensação de queda de tensão R – MC	[%]	-25 a 25	1	0	Por fase
39	XC	Compensação de queda de tensão X – MC	[%]	-25 a 25	1	0	Por fase
40	LVMINC	Limitador de tensão mínima – MC	[%]	1 a 15	1	15	Por fase
41	LVMAXC	Limitador de tensão máxima – MC	[%]	1 a 15	1	15	Por fase
42	MODABL	Habilita bônus de carga automático	-	0 a 1	1	0	Por fase
43	BMAX	Bloqueio máximo de posição	-	8 a 16	1	16	Por fase
44	BMIN	Bloqueio mínimo de posição	-	-8 a -16	1	-16	Por fase
45	BSC	Bloqueio por sobrecorrente	[%]	50 a 210	1	200	Por fase
46	MAFP	Modo de tratativa do fluxo de potência	-	0 a 9	1	2	Por fase
47	LIM	Corrente limiar para fluxo de potência	[%]	1 a 5	0,1	2	Por fase
48	HTINV	Habilita temporização inversa	-	0 a 1	1	0	Por fase
49	DTAQ	Período de aquisição de dados	[min]	1 a 60	1	15	Único
50	MODREG	Modo para provocar a regulação	-	0 a 4	1	0	Único
51	CON	Tipo de conexão do banco de reguladores	-	0 a 3	1	0	Único
52	GDL	Grau de liberdade	-	0 a 33	1	33	Único
53	DTAP	Diferença fixa para o mestre	-	-5 a 5	1	0	Por fase
54	DEFVC	Defasagem entre tensão e corrente	-	0 a 5	1	0	Por fase
55	HREG	Habilita regulador	-	0 a 1	1	1	Por fase
56	MTR	Seleciona o regulador mestre	-	1 a 3	1	1	Único
57	MIPCOM	Modo leitura e indicação do computador	-	0 a 7	1	0	Por fase
58	TAC	Modo de atuação do computador	-	0 a 1	1	0	Por fase
59	TREG	Tipo do regulador "A" ou "B"	-	0 a 1	1	1	Por fase
60	TPM	Tempo de pulso do motor	[ms]	10 a 5000	1	100	Por fase
61	HCMP	Hora para auditoria do rastreamento	[h]	0 a 23	1	0	Único
62	SCMP	Dia para auditoria do rastreamento	-	0 a 8	1	0	Único
63	TPES	Tempo de permanência sincronismo	[min]	10 a 1440	1	1440	Único
64	HESP_P2	Habilita mensagem espontânea P2	-	0 a 1	1	0	Único
65	ENDREM_P2	Endereço para mensagem espontânea P2	-	0 a 65519	1	0	Único
66	HESP_P3	Habilita mensagem espontânea P3	-	0 a 1	1	0	Único
67	ENDREM_P3	Endereço para mensagem espontânea P3	-	0 a 65519	1	0	Único
68	ESERIAL	Endereço para comunicação serial	-	0 a 65519	1	0	Único
69	BAUD1	Taxa de transmissão dados P1	-	0 a 7	1	2	Único
70	BAUD2	Taxa de transmissão dados P2	-	0 a 7	1	2	Único
71	BAUD3	Taxa de transmissão dados P3	-	0 a 7	1	2	Único
72	TNOBREAK	Tempo para neutralização via <i>nobreak</i> (UPS)	[s]	0 a 600	1	0	Único
73	SENHA V/R	Senha para operador	-	0 a 999999	1	000000	Único
74	SENHA ADMIN	Senha para administrador	-	0 a 999999	1	999999	Único

Tabela 9: Sequência de funções parametrizáveis – Firmware ABNT®.

⁷ MD: Mapa de ajuste para o fluxo de potência direto

⁸ MI: Mapa de ajuste para o fluxo de potência inverso

⁹ MC: Mapa de ajuste para o fluxo de potência cogeração

Controle CTR-3 – Descrição das Funções

19 – RTPC: Relação do TP para controle

O valor ajustado deve ser igual à relação entre tensão na carga e tensão no controle obtidos através dos dados gravados na placa de identificação do regulador de tensão. Exemplo: $13800/120 = 115$.

20 – RPCC: Relação do TC para controle

O valor ajustado deve ser igual à relação entre corrente nominal do regulador e corrente nominal secundária do TC (0,2A) obtidos através dos dados gravados na placa de identificação do regulador de tensão. Exemplo: $200/0,2 = 1000$.

21, 28 e 35 – VREF: Tensão de Referência

O valor ajustado nessa função é usado como parâmetro de regulação. Quando o fluxo de potência for direto, ou por cogeração (funções 21 e 35 respectivamente), esse valor determina o nível de tensão de saída do lado da carga. Quando o fluxo de potência for inverso (função 28), esse valor determina o nível de tensão de saída do lado da fonte.



AVISO: O valor para ajuste dessa função é diferente para os *firmwares* padrão IEEE[®] e ABNT[®]. Consulte a Tabela 8 e Tabela 9 para mais informações.

22, 29 e 36 – INS: Insensibilidade

O valor ajustado nessa função define um limite simétrico de banda insensível em torno da tensão de referência. Quando o valor da tensão medida estiver dentro dos limites da banda, o controle considera que não há necessidade de corrigir, nesse caso os *leds* indicadores de ELEVAR TENSÃO ou ABAIXAR TENSÃO, disponíveis no painel frontal do controle, permanecerão apagados. Quando o perfil da tensão estiver fora dos intervalos da banda, os *leds* indicadores de ELEVAR TENSÃO ou ABAIXAR TENSÃO acenderão indicando qual o sentido que o controle provocará a regulação.



AVISO: A unidade de medida dessa função é diferente para *firmwares* padrão IEEE[®] e ABNT[®]. Consulte a Tabela 8 e Tabela 9 para mais informações.



CUIDADO: A coordenação das funções de insensibilidade e temporização deve ser feita para minimizar os desgastes do comutador, no qual, diminui a frequência de manutenção.

23, 30 e 37 – TMP: Temporização

O valor ajustado nessa função define o período, em segundos, que o controle aguarda antes de iniciar a regulação. Tem como objetivo evitar comutações em virtude de variações de curta duração de tensão no sistema como por exemplo partidas de máquinas elétricas.



CAUIDADO: Bancos de reguladores de tensão ligados em série (cascata) devem ter a função de temporização coordenada a fim de minimizar as interações entre eles (avalanche de comutações). É recomendado que o regulador mais próximo à fonte responda às variações em menor tempo e, os demais, a jusante do circuito, tenham ajustes de temporização com diferença mínima de 15 segundos a mais que seu precedente.



CAUIDADO: A coordenação das funções de insensibilidade e temporização deve ser feita para minimizar os desgastes do comutador, no qual, diminui a frequência de manutenção.

24, 25, 31, 32, 38 e 39 – R & X: Compensação de queda de tensão na linha

Os valores ajustados nessas funções simulam a impedância da linha, criando uma imagem real do circuito, desde os reguladores até o centro teórico de cargas. Em conjunto com o valor da corrente de carregamento, essa função estabelece um novo parâmetro de regulação em virtude do parâmetro já estabelecido no campo de tensão de referência (funções 21, 28 e 35). Quando o fluxo de potência for direto, ou por cogeração (funções 24, 25, 38 e 39 respectivamente), esses valores, de R e X, determinam o nível de tensão de saída do lado da carga. Quando o fluxo de potência for inverso (funções 31 e 32), esses valores determinam o nível de tensão de saída do lado da fonte.



AVISO: A unidade de medida dessa função é diferente para firmwares padrão IEEE[®] e ABNT[®]. Consulte a Tabela 8 e Tabela 9 para mais informações.

26, 27, 33, 34, 40 e 41 – LVMIN & LVMAX: Limitadores de tensão

Quando as funções de compensação de queda na linha são utilizadas, pode ser necessário limitar a tensão para não prejudicar os primeiros consumidores. A maneira de fazer isso é utilizando o limitador de tensão máxima e mínima. Quando o nível de tensão dos reguladores atingir um desses limites o controle não permitirá que sejam ultrapassados.

Firmware padrão IEEE[®]: Os valores dos limitadores de tensão são determinados através das seguintes funções:

LIMITE SUPERIOR = VREF + INS + LVMAX

LIMITE INFERIOR = VREF – INS – LVMIN

Onde:

VREF é a tensão referência, em volts, do mapa em vigência;
INS é a insensibilidade, em volts, do mapa em vigência;
LVMAX é a tensão limite superior, em volts, do mapa em vigência;
LVMIN é a tensão de limite inferior, em volts, do mapa em vigência.

Firmware padrão ABNT[®]: Os valores dos limitadores de tensão são determinados através das seguintes funções:

$$\text{LIMITE SUPERIOR} = VREF + (VREF * INS) + (VREF * LVMAX)$$

$$\text{LIMITE INFERIOR} = VREF - (VREF * INS) - (VREF * LVMAX)$$

Onde:

VREF é a tensão referência, em volts, do mapa em vigência;
INS é a insensibilidade, em percentual, do mapa em vigência;
LVMAX é a tensão limite superior, em percentual, do mapa em vigência;
LVMIN é a tensão de limite inferior, em percentual, do mapa em vigência.



AVISO: A unidade de medida dessas funções é diferente para *firmwares* padrão IEEE[®] e ABNT[®]. Consulte a Tabela 8 e Tabela 9 para mais informações.

42 – MODABL: Habilita bônus de carga automático

Reguladores de tensão monofásicos fabricados de acordo com as normas ABNT[®] NBR 11809 ou IEEE Std C57.15TM, excetuando-se quando a corrente nominal for superior à 668A, permitem a operação com correntes maiores sem violar os limites de elevação de temperatura garantidos, porém com faixa de regulação restringida conforme Tabela 11.

Valor	Descrição
0	Desabilitada - Bônus de carga manual
1	Habilitada - Bônus de carga automático

Tabela 10: Controle do bônus de carga automático.

Essa função configurada em 0 mantém o regulador seguindo os bloqueios programados nas funções 43 e 44. Se configurada em 1, faz com que o controle limite o campo de regulação em função da corrente passante medida conforme Tabela 11. Exemplo: a corrente de linha é 1,25 vezes a corrente nominal, com isso, o CTR-3 regulará a tensão de saída desde que posição não ultrapasse a derivação +10, nem que seja inferior a derivação -10. Caso o controle estiver em uma posição fora da faixa adequada, o comutador será levado para a faixa mesmo que a tensão não esteja no nível desejado.

43 e 44 – BMAX & BMIN: Bloqueio por posição e o bônus de carga manual

Essas funções definem os limites das posições máximas e mínimas que o comutador sob carga poderá atingir. Ao reduzir a faixa de regulação, permite-se um aumento da corrente de carga, sem violar os limites de elevação de temperatura, conforme [Tabela 11](#).

Regulação percentual	± 10%	± 8,75%	± 7,5 %	± 6,25%	± 5%
Bloqueio de posição máxima	16	14	12	10	8
Bloqueio de posição mínima	-16	-14	-12	-10	-8
Elevação sobre a corrente nominal	0%	10%	20%	35%	60%

Tabela 11: Bônus de corrente.



AVISO: Se os bloqueios forem programados assimetricamente, o bônus de carga efetivo será correspondente ao do bloqueio de maior valor absoluto.



AVISO: Os dados da Tabela 11 são definidos pela IEEE Std C57.15TM e pela ABNT[®] NBR 11809 para reguladores com correntes de até 668A. É importante que os valores de correntes adicionais sejam verificados na placa do regulador monofásico comandado pelo CTR-3.

45 – BSC: Bloqueio por sobrecorrente

Essa função inibe a comutação sob carga quando a corrente medida ultrapassar o valor da corrente nominal multiplicada pelo percentual escolhido. Com isso, o comutador de derivações estará bloqueado para realização de comutações quando há sobrecorrentes na rede, possivelmente geradas por curto-circuito.



CUIDADO: Quando as correntes nominais dos reguladores de tensão que compõem o banco não forem iguais e se opte pela regulação em modo trifásico, o bloqueio do comutador de um dos reguladores acarretará no bloqueio das demais unidades.

46 – MAFP: Modo de tratativa do fluxo de potência

Essa função determina como o controle CTR-3 operará mediante ao fluxo de potência imposto pela rede.

A [Tabela 12](#) mostra as tratativas que o controle CTR-3 possui, o mapa de trabalho e o sentido de regulação para cada uma das alternativas escolhidas.

A descrição detalhada de cada um dos parâmetros e seus respectivos diagramas funcionais encontra-se abaixo da tabela.

Valor	Descrição	Mapa de Trabalho	Sentido de regulação
0	Fluxo direto e bloqueio em caso de fluxo inverso	Direto	Carga
1	Fluxo direto e neutralização em caso de fluxo inverso	Direto	Carga
2	Fluxo direto constante	Direto	Carga
3	Fluxo inverso e bloqueio em caso de fluxo direto	Inverso	Fonte
4	Fluxo inverso e neutralização em caso de fluxo direto	Inverso	Fonte
5	Fluxo inverso constante	Inverso	Fonte
6	Fluxo bidirecional bloqueado para corrente inferior ao limiar	Direto / Inverso	Carga / Fonte
7	Fluxo bidirecional ativo até o limiar oposto	Direto / Inverso	Carga / Fonte
8	Fluxo inverso por cogeração	Direto / Cogeração	Carga
9 ¹⁰	Deteccção automática de fluxo bidirecional ou fluxo inverso por cogeração (inibidor de condição de runaway [®])	Direto / Inverso / Cogeração	Carga / Fonte

Tabela 12: Tratativa dos modos de trabalho para o fluxo de potência.

0 – Fluxo direto e bloqueio em caso de fluxo inverso

Opera em fluxo direto e bloqueia as comutações em caso de detecccção do fluxo inverso. O controle CTR-3 ao detectar uma corrente em sentido inverso superior ao valor percentual da corrente nominal programada na função 47 – *Limiar detecccção do fluxo inverso (LIM)*, bloqueia as comutações até que a corrente volte a ser igual ou superior ao mesmo valor, porém, em sentido direto.

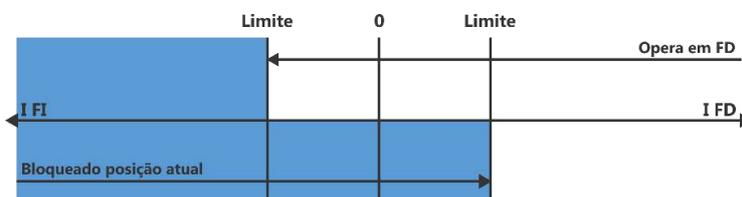


Figura 25: Fluxo direto e bloqueio em caso de fluxo inverso.

1 – Fluxo direto e neutralização em caso de fluxo inverso

Opera em fluxo direto e neutraliza o regulador em caso de detecccção do fluxo inverso. O controle CTR-3 ao detectar uma corrente em sentido inverso superior ao valor percentual da corrente nominal programada na função 47 – *Limiar detecccção do fluxo inverso (LIM)*, leva o comutador até a posição neutra e bloqueia as operações até que a corrente volte a ser igual ou superior ao mesmo valor, porém, em sentido direto.

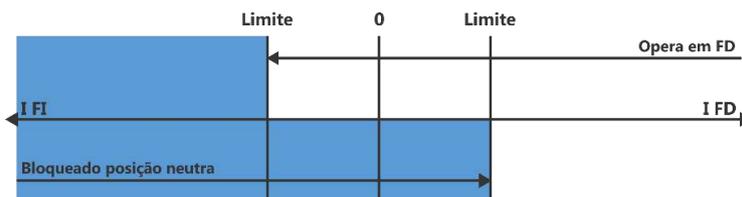


Figura 26: Fluxo direto e neutralização em caso de fluxo inverso.

¹⁰ Parâmetro 9 está disponível apenas para firmware com designação X.XX-01

2 – Fluxo direto constante

Opera apenas em fluxo direto de potência, inclusive mediante uma detecção de fluxo inverso. Não é indicado a utilização dessa função onde haja a possibilidade de inversão de fluxo ocasionado por chaveamento de fontes.

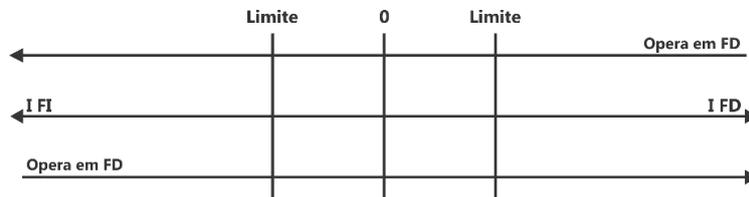


Figura 27: Fluxo direto constante.

3 – Fluxo inverso e bloqueio em caso de fluxo direto

Opera em fluxo inverso e bloqueia as comutações em caso de detecção do fluxo direto. O controle CTR-3 ao detectar uma corrente em sentido direto superior ao valor percentual da corrente nominal programada na função 47 – Limiar detecção do fluxo inverso (LIM), bloqueia as comutações até que a corrente volte a ser igual ou superior ao mesmo valor, porém, em sentido inverso.

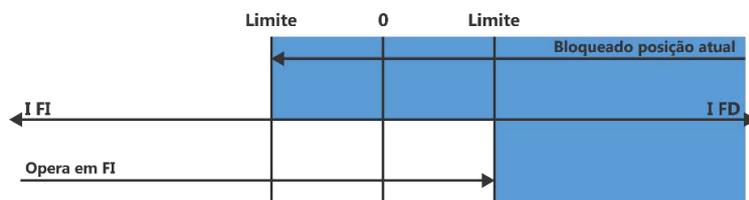


Figura 28: Fluxo inverso e bloqueio em caso de fluxo direto.

4 – Fluxo inverso e neutralização em caso de fluxo direto

Opera em fluxo inverso e neutraliza o regulador em caso de detecção do fluxo direto. O controle CTR-3 ao detectar uma corrente em sentido direto superior ao valor percentual da corrente nominal programada na função 47 – Limiar detecção do fluxo inverso (LIM), leva o comutador até a posição neutra e bloqueia as operações até que a corrente volte a ser igual ou superior ao mesmo valor, porém, em sentido inverso.

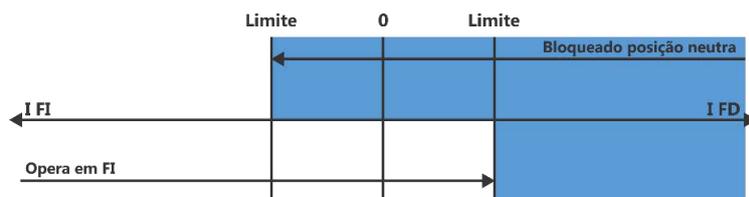


Figura 29: Fluxo inverso e neutralização em caso de fluxo direto.

5 – Fluxo inverso constante

Opera apenas em fluxo inverso de potência, inclusive mediante uma detecção de fluxo direto. Não é indicado a utilização dessa função onde haja a possibilidade de fluxo direto por chaveamento entre fontes.

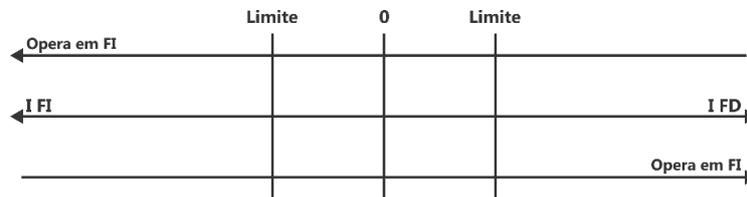


Figura 30: Fluxo inverso constante.

6 – Fluxo bidirecional bloqueado para corrente inferior ao limiar

Regula em ambos os sentidos de fluxo. É indicado a utilização dessa função quando houver a possibilidade de fluxo direto e inverso de potência ocasionado por chaveamento de fontes. O controle CTR-3, ao detectar uma corrente superior ao valor percentual da corrente nominal programado na função 47 – Limiar detecção do fluxo inverso (LIM), analisa o sentido de fluxo e opera no sentido de fluxo detectado. Quando a corrente detectada estiver entre os valores de limites de detecção, o controle mantém o comutador sem operação e na mesma posição em que se encontra até que supere os limites para alguns dos sentidos.



Figura 31: Fluxo bidirecional bloqueado para corrente inferior ao limiar.

7 – Fluxo bidirecional ativo até o limiar oposto

Regula em ambos os sentidos de fluxo. É indicado a utilização dessa função quando houver a possibilidade de fluxo direto e inverso de potência por chaveamento de fontes. O controle CTR-3, opera em fluxo direto até que a corrente em fluxo inverso fique superior ao valor percentual da corrente nominal programado na função 47 – Limiar detecção do fluxo inverso (LIM). A partir desse ponto passam a trabalhar em fluxo inverso assim permanecendo até que a corrente em fluxo direto seja superior ao valor percentual da corrente nominal programado na função 47 – Limiar detecção do fluxo inverso (LIM).

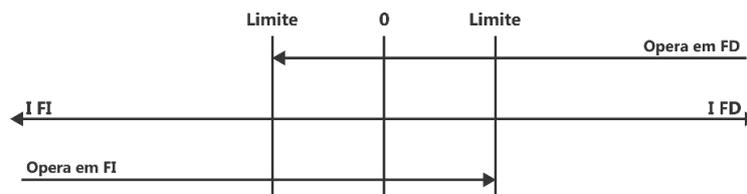


Figura 32: Fluxo bidirecional ativo até o limiar oposto.

8 – Fluxo inverso por cogeração

Regula somente o lado da carga em ambos os sentidos de fluxo e considera que todo fluxo inverso é causado por cogeração. É indicado a utilização dessa função quando houver a possibilidade de fluxo direto e inverso de potência e que o fluxo inverso seja obtido a partir de uma usina geradora de pequeno porte. O controle CTR-3, ao detectar uma corrente em sentido inverso superior ao valor percentual da corrente nominal programado na função 47 – *Limiar detecção do fluxo inverso (LIM)*, passa a operar em fluxo inverso por cogeração, assim permanecendo até que a corrente em fluxo direto seja superior ao valor percentual da corrente nominal programado na função 47 – *Limiar detecção do fluxo inverso (LIM)*.

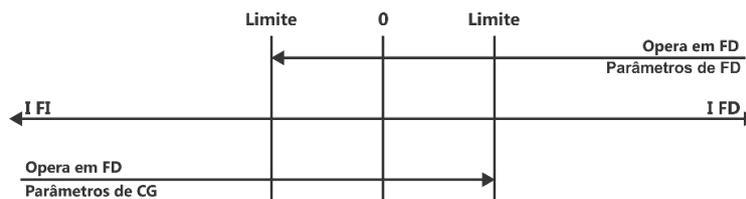


Figura 33: Fluxo inverso por cogeração.

9 – Detecção automática de fluxo bidirecional ou fluxo inverso por cogeração (inibidor de condição de runaway®)

Esse parâmetro é indicado quando houver a possibilidade de fluxo de potência direto, inverso por chaveamento de fontes e/ou inverso por cogeração. O controle CTR-3, ao detectar uma corrente em sentido inverso superior ao valor percentual da corrente nominal programado na função 47 – *Limiar detecção do fluxo inverso (LIM)*, passa a operar em fluxo inverso por cogeração e em seguida executa o teste de detecção automática da característica geradora do fluxo inverso. Caso esse fluxo seja por cogeração, continua operando no mapa de cogeração e regulando o lado da carga do regulador. Caso essa inversão seja por chaveamento de subestações, o controle adota o mapa de fluxo inverso e passa a regular o lado da fonte do regulador. O perfil de regulação adotado permanecerá até que a corrente em fluxo direto seja superior ao valor percentual da corrente nominal programado na função 47 – *Limiar detecção do fluxo inverso (LIM)*.

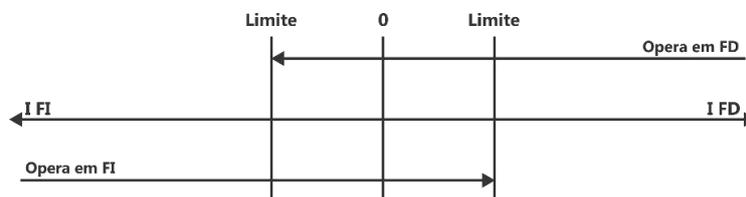


Figura 34: Fluxo bidirecional ativo até o limiar oposto.

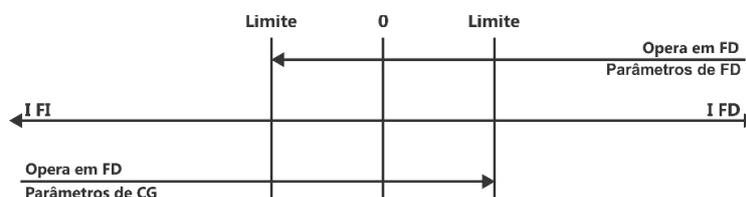


Figura 35: Fluxo inverso por cogeração.



CUIDADO: O controle desconsidera as medições de tensão e corrente dos reguladores seguidores quando opera em modo trifásico pelo mestre, deixando-os sujeitos à sobretensões e inversão do fluxo de potência sem o tratamento adequado por parte do controle.



CUIDADO: O controle desconsidera as medições individuais de tensão e corrente dos reguladores ativos quando opera em modo trifásico pela média, deixando-os sujeitos à sobretensões e inversão do fluxo de potência sem o tratamento adequado por parte do controle.



AVISO: Em modo trifásico pela média ou pelo mestre, o controle CTR-3 utiliza apenas o regulador mestre como referência para detecção de fluxo de potência. Caso necessite de tratamento individual por fase, deve-se utilizar a regulação monofásica.



CUIDADO: O controle desconsidera as medições de tensão e corrente dos reguladores seguidores quando opera em modo trifásico pelo mestre, deixando-os sujeitos à sobretensões e inversão do fluxo de potência sem o tratamento adequado por parte do controle.



CUIDADO: O controle desconsidera as medições individuais de tensão e corrente dos reguladores ativos quando opera em modo trifásico pela média, deixando-os sujeitos à sobretensões e inversão do fluxo de potência sem o tratamento adequado por parte do controle.



AVISO: Em modo trifásico pela média ou pelo mestre, o controle CTR-3 utiliza apenas o regulador mestre como referência para detecção de fluxo de potência. Caso necessite de tratamento individual por fase, deve-se utilizar a regulação monofásica.

47 – LIM: Corrente limiar para fluxo de potência

Essa função define o limite da corrente em percentual sobre a corrente nominal, no qual o controle referencia-se para garantir a detecção de fluxo segura. Se a corrente na carga efetiva sobre a carga nominal do regulador for percentualmente inferior ao valor programado, o CTR-3 não levará em consideração mudanças no sentido de fluxo e sua regulação será conforme programado na função 46 – *Modo de atuação quanto ao fluxo de potência (MAFP)*.



Figura 36: Largura da banda limite da corrente de detecção do sentido de fluxo.

48 – HTINV: Habilita temporização inversa

A temporização inversa permite reduzir a temporização programada do mapa em vigência em função da variação de tensão.

Valor	Descrição
0	Desabilita temporização inversa
1	Habilita temporização inversa

Tabela 13: Habilita temporização inversa.

Se essa função estiver programada em 0, a temporização é linear e conforme as funções 23, 30 e 37. No entanto, se esta função estiver programada em 1, o controle CTR-3 definirá uma nova temporização em virtude da equação:

$$T_{ef} = T \times [1 - ((V_{ref} - V_{med}) / V_{ref})]$$

Onde:

T_{ef} é igual ao tempo efetivo de retardo do acionamento;

T é o tempo programado para o mapa em vigência;

V_{ref} é a tensão programada para o mapa em vigência;

V_{med} é a tensão instantânea medida.

49 – DTAQ: Período de aquisição de dados

A função DTAQ determina o período de aquisição dos registros na memória de massa e possui faixa de ajuste de 1 a 60 minutos. O controle CTR-3 é capaz de obter e armazenar até 6.180 registros dos valores de hora, minuto, dia, mês, ano, tipo do registro, fonte de alimentação, posição dos comutadores, fator de potência, sentido do fluxo de potência, temperatura interna (se disponível), estado de operação, modo de regulação, tensões, correntes e número de operações.

50 – MODREG: Modo para provocar a regulação

O controle CTR-3 possui cinco modos para provocar a regulação, conforme Tabela 14. Os parâmetros ajustados nas funções 52, 53 e 56 também são levadas em consideração para regulação. A descrição detalhada de cada um dos parâmetros encontra-se após a tabela.

Valor	Descrição
0	Monofásico com alinhamento trifásico pela tensão do regulador mestre
1	Monofásico com alinhamento trifásico pela média
2	Por tabela posição tempo
3	Trifásico pela tensão do mestre
4	Trifásico pela tensão média dos reguladores ativos.

Tabela 14: Modo de provocar a regulação.

0 – Monofásico com alinhamento trifásico pela tensão do regulador mestre

Opera em modo monofásico e quando extrapolado o 52 – *Grau de liberdade (GDL)* passa para regulação trifásica seguindo o regulador mestre, configurado em 56 – *Seleciona o regulador mestre (MTR)*. Permanece em modo trifásico até o término do tempo ajustado na função 63 – *Tempo de permanência sincronismo (TPES)*.

1 – Monofásico com alinhamento trifásico pela média

Opera em modo monofásico e quando extrapolado o 52 – *Grau de liberdade (GDL)* passa para regulação trifásica com base na tensão média das fases dos reguladores ativos. Permanece em modo trifásico até o término do tempo ajustado na função 63 – *Tempo de permanência sincronismo (TPES)*.



AVISO: Para os modos monofásicos, as funções 56 – *Seleciona o regulador mestre (MTR)*, 52 – *Grau de liberdade (GDL)*, 53 – *Diferença fixa para o mestre (DTAP)* e 63 – *Tempo de permanência sincronismo (TPES)* deverão ser ajustados. Para operação puramente monofásica a função 52 – *Grau de liberdade (GDL)* deve ser configurado em 33.

2 – Por tabela de tempo

A operação por tabela regula em função da curva de posições do(s) comutador(es) levantada durante a última semana de trabalho com intervalos de 5 minutos. Portanto, essa função só deve ser usada após o levantamento da curva de posições.

3 – Trifásico pela tensão do regulador mestre

A operação trifásica pela tensão do regulador mestre faz com que todos os reguladores ativos do banco sigam as variações de tensão e a conseqüente regulação impostas pelo regulador programado como mestre. Nessa função é levado em consideração a diferença fixa de tapes, programada na função 53 – *Diferença fixa para o mestre (DTAP)*.

4 – Trifásico pela média das tensões

Utiliza a média das tensões dos reguladores ativos como parâmetro de regulação. Nessa função é levado em consideração a diferença fixa de tapes programada na função 53 – *Diferença fixa para o mestre (DTAP)*.



AVISO: Para os modos trifásicos, as funções 56 – *Seleciona o regulador mestre (MTR)* e 53 – *Diferença fixa para o mestre (DTAP)* deverão ser ajustados.



AVISO: Em modo trifásico pela média ou pelo mestre, o controle CTR-3 utiliza apenas o regulador mestre como referência para detecção de fluxo de potência. Caso necessite de tratamento individual por fase, utilize a regulação monofásica.



CUIDADO: O controle desconsidera as medições individuais de tensão e corrente dos reguladores seguidores quando opera em modo trifásico pelo mestre ou dos reguladores ativos quando opera em modo trifásico pela média, deixando-os sujeitos à sobretensões e inversão do fluxo de potência sem o tratamento adequado por parte do controle.

51 – CON: Tipo de conexão do banco de reguladores

Como a maneira de calcular a tensão entre os terminais de fonte (F ou S) e comum (FC ou SL) a partir da tensão medida entre os terminais de carga (C ou L) e comum (FC ou SL) é diferente para cada tipo de conexão do banco de reguladores, devido a variação do ponto de referência, é necessário informar ao controle CTR-3 qual tipo de banco ele está comandando. A [Tabela 15](#) informa os valores que devem ser ajustados.

Valor	Descrição
0	Estrela
1	Delta aberto
2	Delta fechado adiantado
3	Delta fechado atrasado

Tabela 15: Ajustes para correção em função da conexão do banco.

52 – GDL: Grau de liberdade

Quando a operação do banco for programada para algum modo monofásico de regulação, é necessário informar ao CTR-3 qual será o distanciamento máximo permitido entre tapes dos reguladores ativos. Essa função permite ajustar uma diferença no distanciamento de 0 até 33 posições.

Se o distanciamento entre as posições dos comutadores atingir valor superior ao programado nessa função, o CTR-3 procede com o alinhamento do banco e passa a operar no modo trifásico usando como referência a tensão do mestre ou a tensão média, conforme programado na função 50 – *Modo para provocar a regulação (MODREG)* e, por um período conforme programado na função 63 – *Tempo de permanência sincronismo (TPES)*. Transcorrido esse período o CTR-3 retorna à regulação para o modo monofásico, conforme programado na função 50 – *Modo para provocar a regulação (MODREG)*.



AVISO: Para operação puramente monofásica o parâmetro dessa função deve ser ajustado em 33.

53 – DTAP: Diferença fixa para o mestre

Quando a operação do banco for programada para algum modo trifásico de regulação é possível informar ao controle CTR-3 qual será a diferença fixa de posições entre os reguladores seguidores para o mestre. Essa função permite ajustar a diferença fixa de -5 a +5 posições, respectivamente para todos os reguladores do banco.



AVISO: O ajuste dessa função é desconsiderado para o regulador escolhido como mestre.

54 – DEFVC: Defasagem entre tensão e corrente

Para que as funções de compensação de queda na linha, fator de potência e cálculos das potências passantes operam corretamente, é preciso ajustar a defasagem entre a tensão e a corrente, que são diferentes em função de cada tipo de conexão do banco de reguladores. A [Tabela 16](#) informa os valores que podem ser parametrizados.

Valor	Descrição
0	Sem defasagem (0°)
1	Corrente atrasada em referência à tensão (-30°)
2	Corrente adiantada em referência à tensão (+30°)
3	Sem defasagem (0°) Quando o TC estiver invertido
4	Corrente atrasada em referência à tensão (-30°) Quando o TC estiver invertido
5	Corrente adiantada em referência à tensão (+30°) Quando o TC estiver invertido

Tabela 16: Ajuste para defasagem entre tensão e corrente.

0 – Para reguladores ligados entre fase e neutro

Quando o regulador está ligado entre fase e neutro, como em conexão monofásica ou estrela trifásica, a função 54 – *Defasagem entre tensão e corrente (DEFVC)* deve ser obrigatoriamente programada para 0, o que corresponde à condição de defasagem inexistente entre tensão e corrente quando a carga for puramente resistiva. Essa situação se apresenta nas ligações em estrela aterrada e monofásica.

1 – Para reguladores ligados entre fases

Quando o regulador está ligado entre fases, como nas ligações em delta, precisaremos determinar se a função 54 – *Defasagem entre tensão e corrente (DEFVC)* do CTR-3 deve ser ajustada em 1 ou 2, pois em 0 ela não poderá permanecer.

O próprio controle CTR-3 auxiliará nessa determinação, bastando para isso que:

1. O regulador esteja ligado;
2. Haja corrente suficiente para ser medida;
3. E sejam seguidos os passos:
 - Coloque a(s) chave(s) "NORMAL / DESLIGA / EXTERNA" na posição "NORMAL";
 - Ajuste a função "DEFVC" do Controle CTR-3 para 1;
 - Leia e registre o valor do fator de potência indicado pelo controle CTR-3;
 - Ajuste a função "DEFVC" do Controle CTR-3 para 2;
 - Leia e registre o valor do fator de potência indicado pelo controle CTR-3;
 - Ajuste a função "DEFVC" para o valor (1 ou 2) que corresponde ao valor lido que pareça mais razoável.

Repita o procedimento acima para os demais reguladores do banco.



AVISO: Para bancos em estrela o ajuste dessa função será sempre 0. Para bancos em delta aberto um dos reguladores ficará com o parâmetro ajustado em 1 e o outro em 2. Para os bancos em delta fechado o ajuste desse parâmetro será 1 ou 2 para todos os reguladores que compõem o banco.



AVISO: Os parâmetros de ajustes 3, 4 e 5 só deverão ser utilizados mediante a inversão física da conexão do TC do regulador. É necessário estar seguro que a detecção de fluxo de potência esteja realmente errada em relação ao apresentado pela rede.

55 – HREG: Habilita regulador

O controle CTR-3 pode regular até 3 reguladores ao mesmo tempo. Para isso, é necessário ajustar se os reguladores 2 e 3 estão ativos, uma vez que, o regulador 1 nunca poderá ser desabilitado.

Valor	Descrição
0	Desabilita regulador
1	Habilita regulador

Tabela 17: Habilita regulador.

Quando ajustado em 0, o CTR-3 considera que o regulador correspondente está inativo e seu monitoramento, medições e comandos serão desconsiderados.

Se a opção escolhida for 1, o CTR-3 passa a considerar o monitoramento, medições e comandos para o regulador correspondente.



AVISO: O regulador de tensão, denominado RT-1, é o único responsável pela alimentação do sistema de controle CTR-3, com isso, não é possível desabilitá-lo.

56 – MTR: Seleciona o regulador mestre

O CTR-3 pode ser programado para operar em modo trifásico e, nesse caso, é necessário definir o regulador mestre. Essa função determina qual dos reguladores ativos do banco de regulador será o regulador mestre.



AVISO: O valor programado nessa função será desconsiderado se o controle CTR-3 estiver operando com apenas 1 regulador ou se o valor escolhido for de um regulador desabilitado. O regulador mestre sempre deverá estar ativo no banco!

57 – MIPCOM: Modo de leitura e indicação da posição do comutador

O controle CTR-3 foi desenvolvido para trabalhar com reguladores de tensão de outras marcas e também para informar remotamente ao centro de operação a posição de cada regulador de duas maneiras diferentes. A [Tabela 18](#) descreve qual o valor de ajuste deve ser usado em cada caso de trabalho.

Valor	Modo de leitura do comutador	Modo de indicação
0	Leitura em tempo real através de encoder	-16 a +16
1	Leitura em tempo real através de encoder	0 a 32
2	Rastreio por retenção de alimentação (<i>hold-switch</i>)	-16 a +16
3	Rastreio por retenção de alimentação (<i>hold-switch</i>)	0 a 32
4	Rastreio por contador de operação de mudança de estado	-16 a +16
5	Rastreio por contador de operação de mudança de estado	0 a 32
6	Rastreio por contador de operação do tipo pulsador	-16 a +16
7	Rastreio por contador de operação do tipo pulsador	0 a 32

Tabela 18: Método de indicação da posição atual.



AVISO: Para reguladores de fabricação ITB, o ajuste dessa função deve estar em 0, 1, 6 ou 7.

58 – TAC: Modo de atuação do comutador

Como o controle CTR-3 é apto para trabalhar com reguladores de outras marcas, é necessário informar ao sistema qual é o tipo de atuação do motor de cada comutador. Que pode ser:

Valor	Descrição
0	Atuação contínua
1	Atuação pulsada

Tabela 19: Tipo de atuação no comutador.

Se o valor aplicado for 0, o motor será continuamente energizado após a temporização ajustada e se manterá energizado até que, por algum motivo, o controle CTR-3 detectar que a operação deva ser interrompida para o regulador correspondente e o monitoramento de posição desse regulador será feita em tempo real através da análise do barramento digital do encoder absoluto e da chave inversora de polaridade.

Se o valor aplicado for 1, o motor será energizado após a temporização ajustada e em função do pulso configurado nas funções 60 – *Tempo do pulso do motor (TPM)*. O motor será energizado novamente só se o dispositivo de retenção da alimentação do motor abrir e se o controle CTR-3 detectar que existe necessidade de nova comutação. Nesse modo o rastreamento entende que a comutação foi concluída quando o dispositivo de retenção da alimentação do motor completa seu ciclo.



AVISO: Para reguladores de fabricação ITB o ajuste dessa função deve ser 0.



AVISO: Para reguladores que trabalhem de forma pulsada é necessário configurar o método de leitura por rastreo com retenção de alimentação e o tempo de pulso, nas funções 57 - *Modo de leitura e indicação da posição do comutador (MIPCOM)* e 60 - *Tempo do pulso do motor (TPM)*, respectivamente.



PERIGO: Não se recomenda o uso do método de monitoramento das posições por rastreamento de forma permanente em função do desgaste adicional promovido pela rotina de auditoria de posição e pela perda de confiabilidade.

59 – TREG: Tipo de regulador "A" ou "B"

Como a maneira de calcular a tensão entre os terminais de fonte (F ou S) e comum (FC ou SL) a partir da tensão medida entre os terminais de carga (C ou L) e comum (FC ou SL) é diferente para reguladores do tipo "A" e tipo "B", o controle CTR-3 precisa ser informado que tipo de regulador está comandando. Assim, se pode programar nessa função, para todos os reguladores ativos, o tipo construtivo, sendo:

Valor	Descrição
0	Regulador do "Tipo A"
1	Regulador do "Tipo B"

Tabela 20: Tipo de regulador.

60 – TPM: Tempo do pulso do motor

Se o controle for aplicado em reguladores de tensão que possuem dispositivos de retenção da alimentação do motor, este tempo deverá ser adequado de acordo com o modelo do comutador sob carga, que poderá variar de 10 a 5000ms. O tempo configurado deve ser um valor que permita o motor inicializar e finalizar uma comutação. O tempo ajustado não deve extrapolar o tempo de comutação para que não haja falhas no rastreamento da posição do comutador.

61 e 62 – HCMP & SCMP: Hora e dia da semana para auditoria de rastreamento

Em caso de aplicação do controle CTR-3 com reguladores desprovidos de encoder absoluto para leitura em tempo real do comutador, se pode utilizar o monitoramento por rastreamento, ajustando o método de leitura da posição de cada regulador ativo do banco, na função 57 - *Método de indicação da posição atual dos comutadores (MIPCOM)*. Com isso, será conveniente programar um dia da semana e horário no qual o CTR-3 opere uma rotina de auditoria do monitoramento das posições.

Nos dias e horários programados os reguladores ativos do banco que operam por rastreamento são levados simultaneamente à posição neutra para conferência de acendimento do *led* de neutro e, após essa auditoria, a regulação continua no modo programado na função 50 - *Modo para provocar a regulação (MODREG)*.

O valor programado na função 61 pode ser de 0h a 23h, valor correspondente ao horário de início da execução da auditoria de posições.

O valor programado na função 62 deve estar de acordo com a Tabela 21.

Valor	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Dia da Semana	Nenhum dia	Domingo	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Todos os dias

Tabela 21: Opções de dias da semana para execução da auditoria de rastreamento.



AVISO: Os reguladores providos de encoder absoluto não participarão dessa rotina de auditoria do monitoramento das posições.



PERIGO: Não se recomenda o uso do método de monitoramento das posições por rastreamento de forma permanente em função do desgaste adicional promovido pela rotina de auditoria de posição e pela perda de confiabilidade.

63 – TPES: Tempo de permanência em sincronismo

Se o distanciamento entre as posições dos comutadores dos reguladores atingir valor superior ao programado na função 52 – *Grau de liberdade (GDL)*, o CTR-3 procede com o alinhamento do banco e passa a operar no modo trifásico usando como referência a tensão do mestre ou a tensão média, conforme programação da função 50 – *Modo para provocar a regulação (MODREG)*, por um período que pode variar de 10 a 1440 minutos. Transcorrido esse período o CTR-3 retorna ao modo selecionado na função 50 – *Modo para provocar a regulação (MODREG)*.

64 e 66 – HESP_P2 & HESP_P3: Habilita mensagem espontânea

O controle CTR-3 permite a geração de mensagens espontâneas (eventos) em DNP3.0 e nessas funções é possível definir se o sistema de coleta de dados (supervisório), no qual ele está instalado, receberá ou não essas mensagens. A função 64 corresponde a porta de comunicação adicional COM-2 e, a função 66 para a porta de comunicação adicional COM-3.

Valor	Descrição
0	Desabilita mensagens espontâneas
1	Habilita mensagens espontâneas

Tabela 22: Habilita mensagens espontâneas.



AVISO: É recomendada a leitura integral das informações adicionais de configuração das mensagens espontâneas disponíveis no *Manual do Software de Comunicação CTR-3Comm*.

65 e 67 – ENDREM_P2 & ENDREM_P3: Endereço para mensagem espontânea

Uma vez que as funções 64 e/ou 66 foram programadas para envio de mensagens espontâneas, o CTR-3 elaborará as mensagens (eventos) em DNP3.0 e as enviará, quando houver a mudança de estado de alguma variável e conforme configurado no software de comunicação **CTR-3Comm**, para um determinado endereço do sistema. Nessas funções se definem os endereços que podem ser programados entre 0 a 65519.

68 – ESERIAL: Endereço para a comunicação serial

Como as portas de comunicação podem permitir a conexão simultânea de mais de um controle a um único computador ou remota, faz-se necessária a programação de endereçamento para que não haja conflitos de comunicação. Essa função pode ser ajustada entre 0 a 65519. É recomendado que seja programado valores distintos para equipamentos conectados ao mesmo barramento de dados.

69, 70 e 71 – BAUD1, BAUD2 & BAUD3: Taxa de transmissão de dados

O controle CTR-3 possui 3 portas de comunicação que podem ser utilizadas simultaneamente e através do protocolo DNP3.0. A porta COM-1 possui duas interfaces selecionáveis entre EIA232 ou USB e, as portas COM-2 e COM-3 são opcionais, podendo ser fornecidas com interfaces EIA232, EIA485, fibra óptica (ST) ou Ethernet (RJ-45).

As portas de comunicação COM-1, COM-2 e COM-3 do CTR-3 podem ter suas taxas de transferência de dados ajustadas independentemente nas funções 69 para COM-1, 70 para COM-2 e 71 para COM-3.

As taxas de transmissão de dados podem ser ajustadas conforme [Tabela 23](#).

Valor	0	1	2	3	4	5	6	7
Taxa [kbps]	2400	4800	9600	14400	19200	38400	56000	115200

Tabela 23: Opções de taxa de transferência de dados.

Além dos valores [Tabela 23](#), as portas de comunicação do computador pessoal ou do servidor devem ser configuradas conforme destacado na [Figura 37](#):

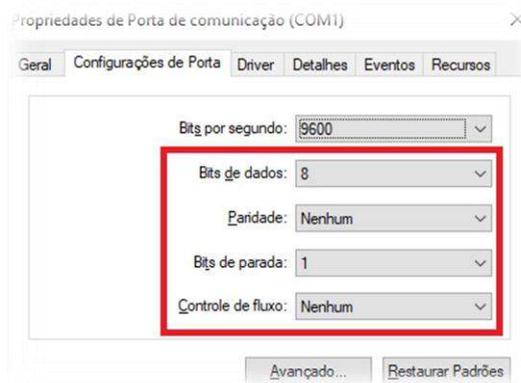


Figura 37: Configuração da porta de comunicação COM.

72 – TNOBREAK: Tempo para neutralização via *nobreak* (UPS)

Essa função deverá ser ajustada para determinar o tempo de atuação do *nobreak* (UPS) após a falta de alimentação do sistema principal (falta essa monitorada apenas pela medição do RT-1) para iniciar a neutralização dos reguladores. O ajuste dessa função está compreendido entre 0 (função desabilitada, o *nobreak* (UPS) não atuará em caso de falta) e 600 segundos. Para mais informações, veja o tópico **Sistema de neutralização via *nobreak* (UPS)**.



AVISO: Função implementada a partir da versão de firmware 1.04 e é compatível apenas com hardware na versão 1.01. Versão de hardware 1.00 com versão de firmware maior, ou igual, a 1.04, a função ficará desabilitada.

73 – SENHA V/R: Senha para operador

Altera a senha do perfil "Operador". Este nível de usuário permite apenas visualizar medições, baixar e apagar registros.

74 – SENHA ADMIN: Senha para administrador

Altera a senha do perfil "Administrador". Este nível de usuário tem controle total do sistema.

DNP3.0

O controle para reguladores de tensão modelo CTR-3 se comunica através do protocolo DNP3.0 de acordo com a tabela geral de objetos (*device profile*), sendo a especificação dos pontos quando não remapeados especificados nos itens específicos de cada objeto.

Todos os pontos dos objetos estáticos (1, 12, 20 e 30) podem ser remapeados e alocados nas classes (1, 2 ou 3) utilizando-se o *software* de comunicação para realização dos ajustes. Os eventos gerados são armazenados em um fila contendo 100 posições, que sobrescreve os registros mais antigos em casos onde os registros não sejam obtidos pelo mestre. Em caso de sobrescrita o controle indicará *Buffer Overflow* no *Internal Indications*.

Cada um dos pontos dos respectivos objetos (1, 20 e 30) podem ser ou não monitorados, ou seja, gerar eventos de acordo com o que for programado via *software* de comunicação, sendo que cada um deles pode ser alocado em uma classe à escolha do usuário. Os eventos ocorridos serão indicados através do *Internal Indications*. No caso do objeto 30, somente medições são passíveis de monitoramento, os parâmetros não podem ser monitorados.

O sincronismo de data e hora entre o mestre e escravo pode ser ajustado também via *software* de comunicação dentro de um range de 1 a 65535 minutos, sendo que a requisição do sincronismo será indicada no *Internal Indications* através do *Flag Need Time*. O *Flag de Need Time* é setado também quando reiniciado o equipamento.

O *Flag Device Restart* é setado toda vez que o equipamento é reiniciado e deve ser resetado via *Clear Restart*.

Ciclo de vida

A ITB Equipamentos Elétricos Ltda. se compromete a receber e dar destinação adequada, conforme legislação vigente, aos equipamentos por ela produzidos quando esses forem considerados inutilizáveis.

A ITB se coloca à disposição para esclarecimentos e informações adicionais. A ITB se reserva ao direito de revisar e atualizar esse manual sem aviso prévio. Não é permitido utilizar a marca registrada ITB Equipamentos Elétricos Ltda. sem o consentimento prévio da mesma.

Microsoft® Windows® são marcas registradas da Microsoft Corporation nos Estados Unidos e/ou em outros países.

IEEE Std C57.15™ é marca registrada do Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. Esse produto não é endossado ou aprovado pelo IEEE®.

ABNT® é marca registrada da Associação Brasileira de Normas Técnicas, todos os direitos reservados.

ITB EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS LTDA.

Rua Devanir Terence, 161 | Parque Industrial Raif Mehana Rahal

Birigui - SP | CEP: 16206-012

Fone: +55 (18) 3643-8000 | Fax: +55 (18) 3643-8016

www.itb.ind.br | vendas@itb.ind.br

©2020 ITB Equipamentos Elétricos Ltda. Todos os direitos reservados.

