CONTROLE PARA BANCOS DE REGULADORES DE TENSÃO MODELO CTR-3



MANUAL DE INSTRUÇÕES

MIC-004 | PT-BR

REV202608

itb®
EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

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 11
AJUSTE FECHAMENTO DO *LED* DA POSIÇÃO NEUTRA 12
AJUSTE FECHAMENTO DO *RESET* DO INDICADOR 12
CONTATOS AUXILIARES (I/O) 13
SISTEMA DE NEUTRALIZAÇÃO VIA *NOBREAK (UPS)* 14
ACIONAMENTO ALTERNATIVO 20
OPERANDO COM FONTE DE ALIMENTAÇÃO EXTERNA 20

CONTROLE CTR-3 – VISÃO GERAL **21**

COMPONENTES DO PAINEL DE CONTROLE 22
NAVEGAÇÃO DOS GRUPOS DE TELAS 25
TELA DE BOAS-VINDAS 27
TELA PRINCIPAL 27
TELA DE ACIONAMENTO DOS MOTORES 30
TELA DE DESTRAVAMENTO DOS MOTORES 31
TELA DE AJUSTE DATA/HORA 32
TELA DE *PEN DRIVE* 33
TELA DE ATALHO 34
TECLAS DE COMANDO DIRETO 35

CONTROLE CTR-3 – MEDIÇÕES E AJUSTES DE FUNÇÕES VIA IHM **38**

NAVEGAÇÃO PELAS TELAS DE MEDIÇÕES 38
NAVEGAÇÃO PELAS TELAS DE FUNÇÕES 40
20 – CFAL: CÓDIGO DE FALHA 41

CONTROLE CTR-3 – DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES **44**

21 – RTPC: RELAÇÃO DO TP PARA CONTROLE 44
22 – RTCC: RELAÇÃO DO TC PARA CONTROLE 44
23, 30 E 37 – VREF: TENSÃO DE REFERÊNCIA 44
24, 31 E 38 – INS: INSENSIBILIDADE 44
25, 32 E 39 – TMP: TEMPORIZAÇÃO 45
26, 27, 33, 34, 40 E 41 – R & X: COMPENSAÇÃO DE QUEDA DE TENSÃO NA LINHA 45

28, 29, 35, 36, 42 e 43 – LVMIN & LVMAX: Limitadores de tensão 45
44 – MODABL: Habilita bônus de carga automático 46
45 e 46 – BMAX & BMIN: Bloqueio por posição e o bônus de carga manual 47
47 – BSC: Bloqueio por sobrecorrente 47
48 – CC: Corrente de curto 47
49 – MAFP: Modo de tratativa do fluxo de potência 48
50 – LIM: Corrente limiar para fluxo de potência 54
51 – HTINV: Habilita temporização inversa 54
52 – DTAQ: Período de aquisição de dados 55
53 – MODREG: Modo para provocar a regulação 55
54 – CON: Tipo de conexão do banco de reguladores 57
55 – GDL: Grau de liberdade 57
56 – DTAP: Diferença fixa para o mestre 57
57 – DEFVC: Defasagem entre tensão e corrente 57
58 – HREG: Habilita regulador 59
59 – MTR: Seleciona o regulador mestre 59
60 – MIPCOM: Modo de leitura e indicação da posição do comutador 59
61 – TAC: Modo de atuação do comutador 60
62 – TREG: Tipo de regulador "*A*" ou "*B*" 61
63 – TPM: Tempo do pulso do motor 61
64 e 65 – HCMP & SCMP: Hora e dia da semana para auditoria de rastreamento 62
66 – TPES: Tempo de permanência em sincronismo 62
67 e 69 – HESP_P2 & HESP_P3: Habilita mensagem espontânea 62
68 e 70 – ENDREM_P2 & ENDREM_P3: Endereço para mensagem espontânea 63
71 – ESERIAL: Endereço para a comunicação serial 63
72, 73 e 74 – BAUD1, BAUD2 & BAUD3: Taxa de transmissão de dados 63
75 – TNOBREAK: Tempo para neutralização via *nobreak (UPS)* 64
76 – SENHA V/R: Senha para operador 64
77 – SENHA ADMIN: Senha para administrador 64

DNP3.0 65

CICLO DE VIDA 65

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 às 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 pessoas ao 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. Devem ser instalados e mantidos 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 adequado ou 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 C57.15™.

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, consequentemente 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 MUNSELL 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 na Figura 1, e outro modelo, denominado *NOBREAK*[1], 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.

Nota: Pesos e dimensões são apenas para referência. Detalhes construtivos finais serão emitidos após o pedido de compra em acordo ente fabricante e cliente.



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).

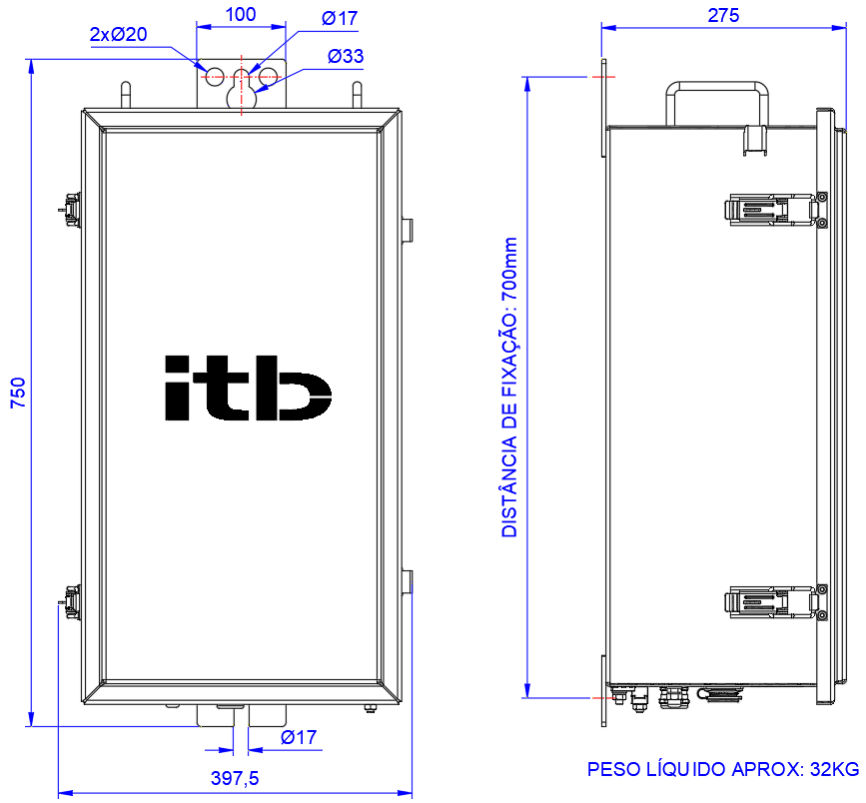
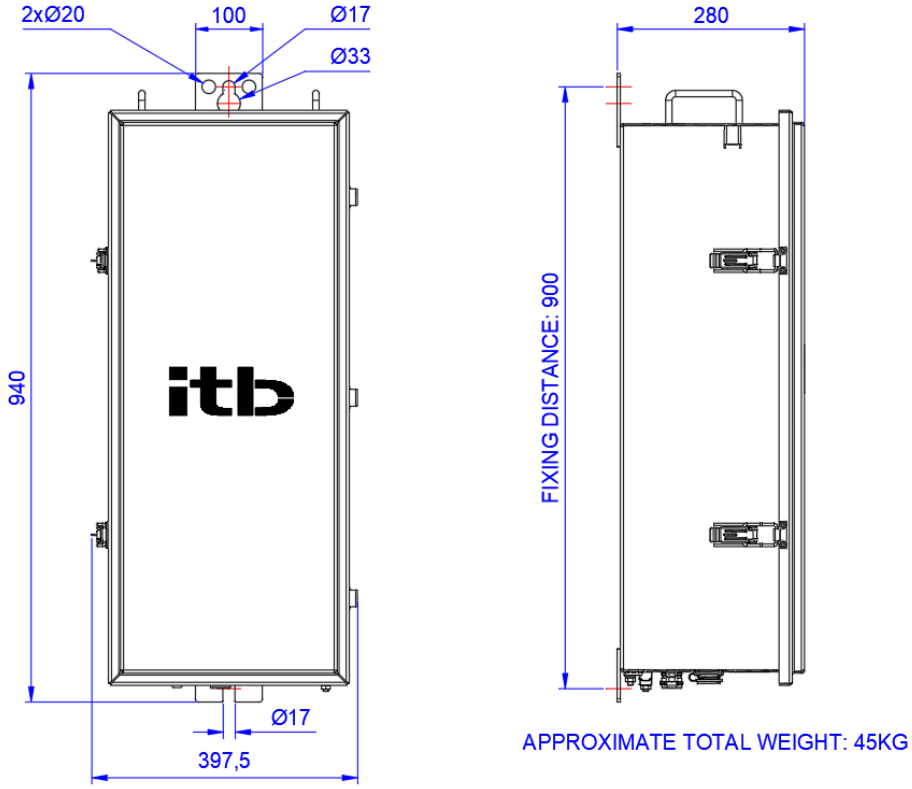


Figura 2: Dimensional externo da caixa de controle NOBREAK (medidas em mm).



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 higrostato 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.

Figura 3: Componentes dos painéis secundários.

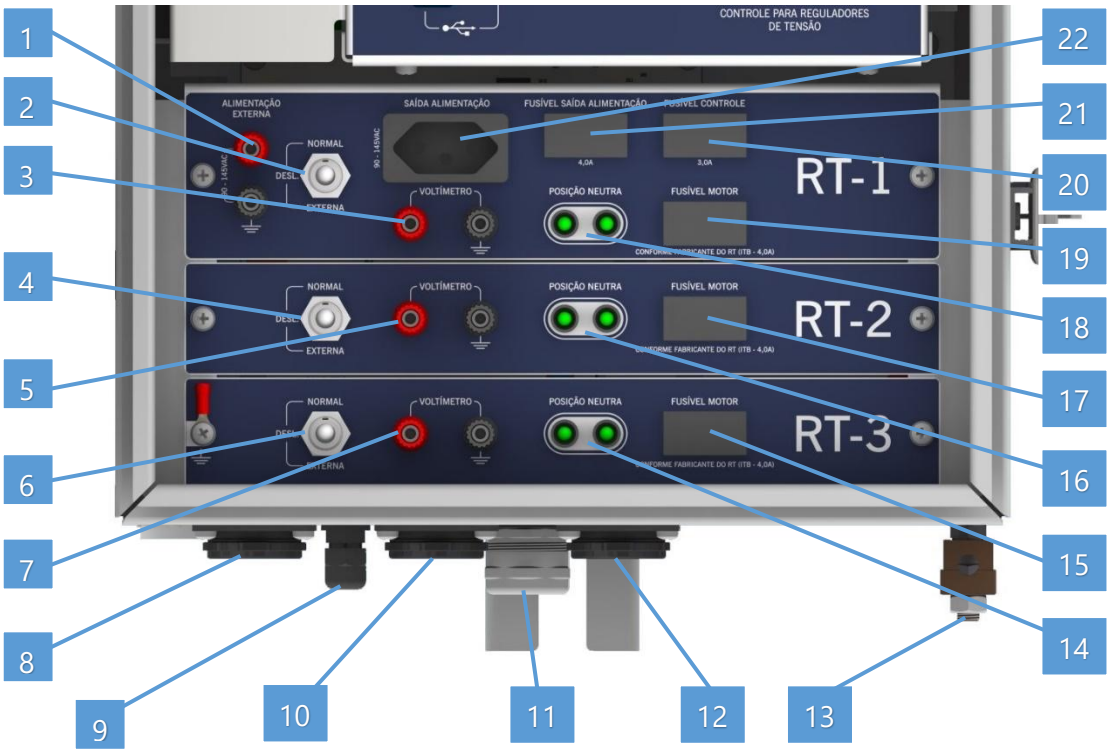


Tabela 1: Componentes dos painéis secundários.

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 70mm²
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

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.



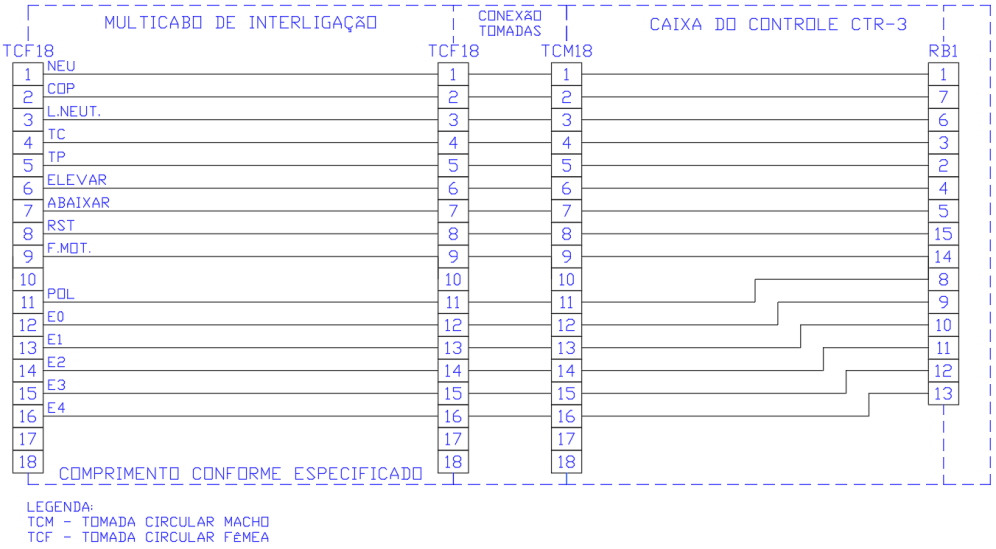
Tabela 2: Terminais da tomada múltipla.

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 corrente para TC auxiliar

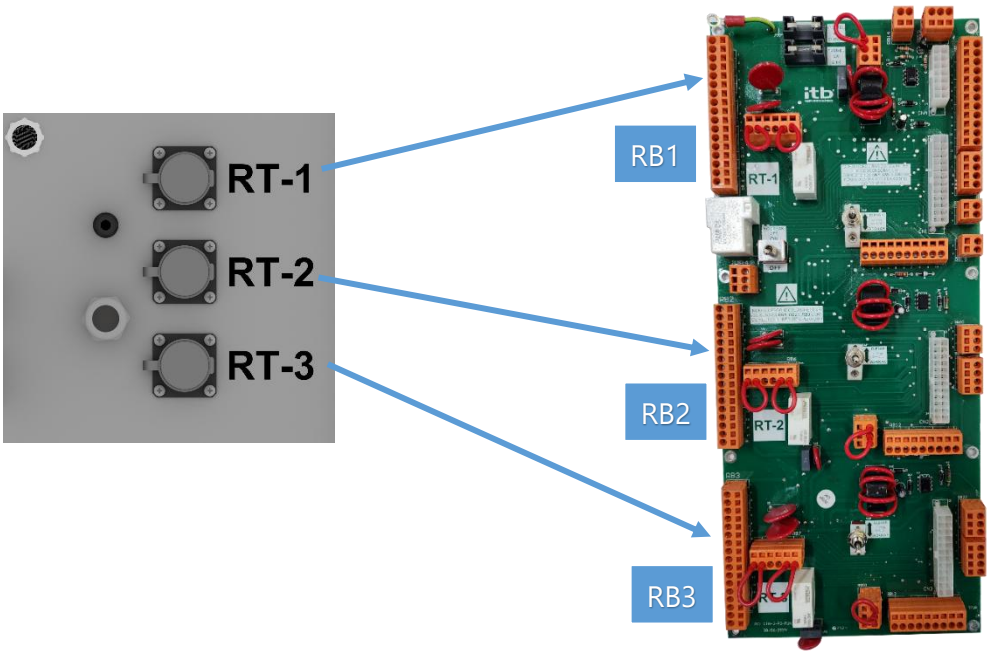
A fim de evitar problemas, até mesmo a queima do controle, os cabos responsáveis pela comunicação do enconder deverão ser desconectados dos bornes *RB1*, *RB2* e *RB3* da placa de fundo, caso utilize o controle CTR-3 em reguladores de tensão de outros fabricantes.

A Figura 5 apresenta o diagrama de ligação entre a tomada circular macho, localizada na parte inferior da caixa de controle (ítem 8, 10 e 12 da Tabela 1) e a placa *PCI CTR-3-P3-FUNDO*, nos borne *RB1 (RT-1), RB2 (RT-2)* e *RB3 (RT-3)*.

Figura 5: Diagrama de conexão da tomada com RB1



Obs: No diagrama está representado apenas o *RB1*, porém, a orientação é valida e deve ser aplicada nos bornes *RB2* e *RB3*.



Deste modo, os cabos conectados aos bornes 8, 9, 10, 11, 12 e 13 do *RB1*, *RB2* e *RB3*, que são responsáveis pela comunicação do encoder com o controle, devem ser desconectados, caso o CTR-3 seja utilizado em um regulador de tensão de outros fabricantes.



CUIDADO: A orientação de desconexão dos cabos do encoder deve ser seguida afim de evitar danos ao controle.

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 6.

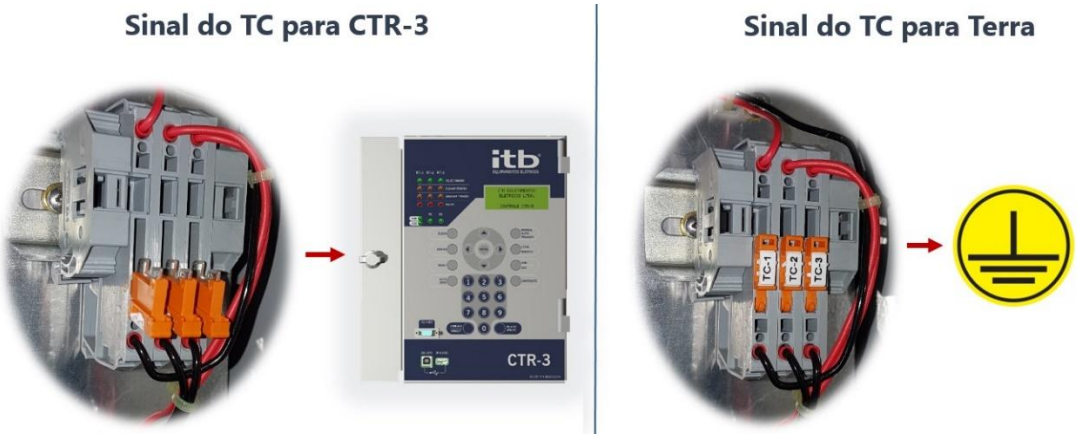
Figura 6: Detalhe de conexão entre o controle CTR-3 e o regulador.



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 7 ilustra esse procedimento.

Figura 7: 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 C57.15™, 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)*.

Tabela 3: Fechamento do led da posição neutra.

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)



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 RB*10*, 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)*.

Tabela 4: Fechamento do reset do indicador.

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



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

Contatos auxiliares (I/O)

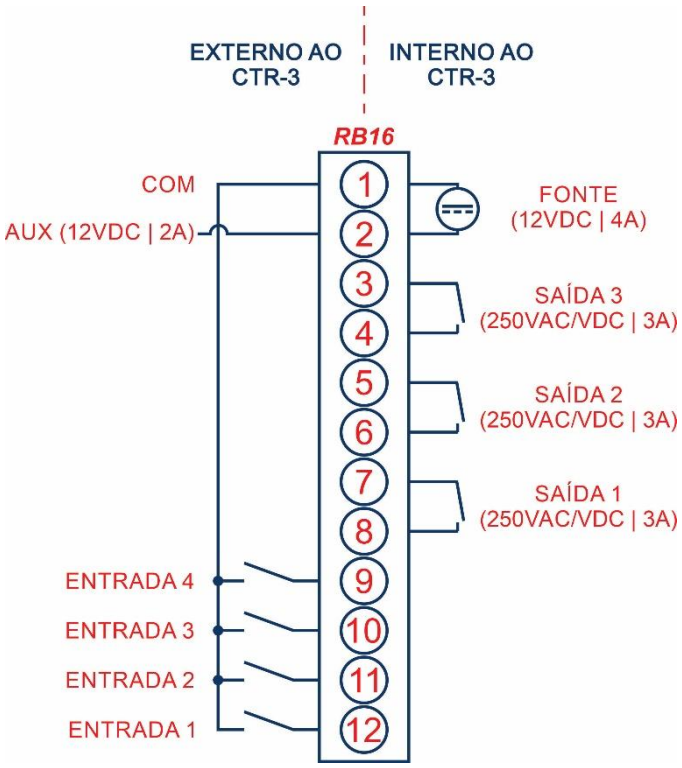
O sistema de controle CTR-3 possui portas lógicas de entrada programáveis que permitem a conexão de dispositivos como termômetros, indicadores de nível de óleo, válvulas de alívio de pressão e outros dispositivos que possuam contatos. Também dispõe saídas programáveis através de relés de contatos secos, 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 8.

Figura 8: 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)*

Figura 9: Controle CTR-3 com 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, consequentemente 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.

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*.

O CTR-3 foi fornecido com um sistema nobreak composto por carregador de baterias e inversor independentes. Este sistema encontra-se atualmente fora de linha, não sendo mais fabricado, porém permanece em operação em reguladores instalados anteriormente.

A partir das versões mais recentes, o CTR-3 passou a ser fornecido com um nobreak de arquitetura integrada, no qual o carregador de baterias e o inversor estão incorporados em um único equipamento, mantendo a mesma função operacional e apresentando melhorias construtivas e operacionais.

Comissionamento *Nobreak* – Carregador e inversor independentes

Figura 10: Nobreak - Carregador e inversor independentes

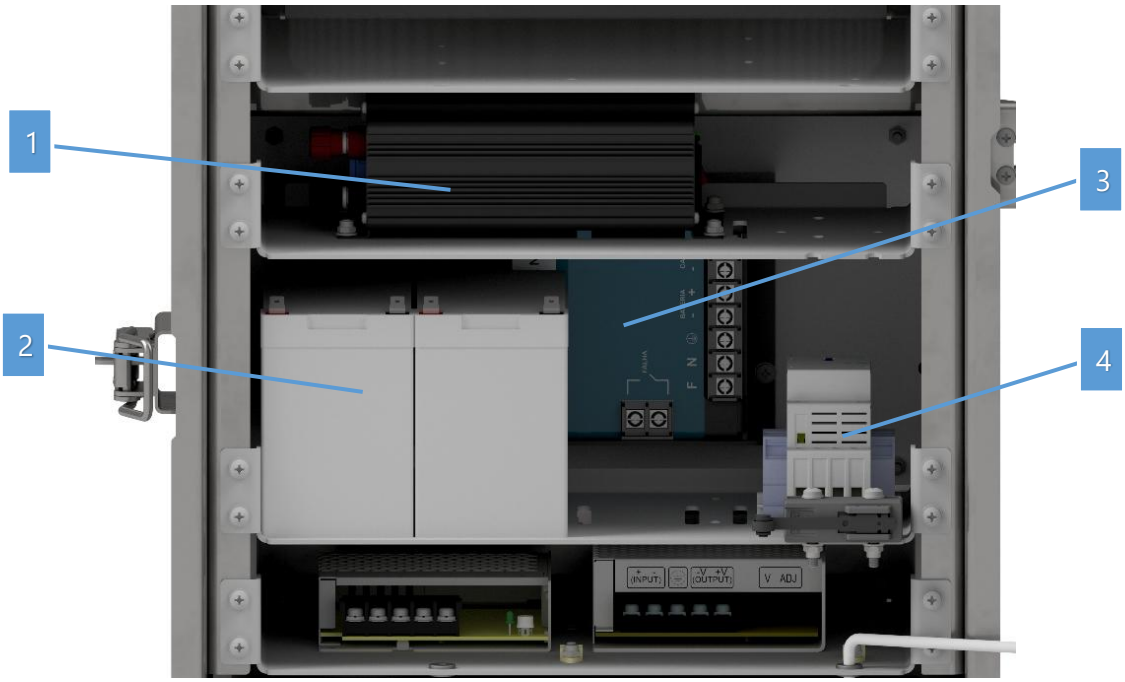


Tabela 5: Descritivo Nobreak - Carregador e inversor independentes

Item	Descrição
1	Inversor CC/CA 12Vcc/120Vca
2	Baterias 12Vcc
3	Carregador de baterias 12Vcc
4	Rele de comutação de rede

Para utilização do sistema *nobreak (UPS)* com carregador de baterias e inversor independente, os seguintes passos deverão ser seguidos:

- Conecte os terminais positivos (+) das bateria, cabos identificados com anilha n.º 1, conforme Figura 11;
- Posicione a chave *"NOBREAK UPS"* para *"ON"*, conforme Figura 12. Chave localizada na placa de circuito impresso denominada *PCI CTR-3-P3-FUNDO*, fixada internamente à caixa de controle;
- Ligar a chave do inversor localizada na lateral, conforme Figura 13;
- Ajuste a função *75 - Tempo para neutralização via UPS (TNOBREAK)*[2] com um valor acima de zero.

AVISO: É recomendado para longos períodos de inatividade do controle, onde não haverá tensão de alimentação, a remoção dos cabos conectados aos terminais positivos (+) das baterias. Isso protegerá a bateria contra descargas profundas e manterá sua capacidade de recarga quando de utilização futura.

[2] *Para mais informações sobre essa função, veja o tópico* ***P75 – TNOBREAK****.*

Figura 11: Terminais positivo (+) das baterias

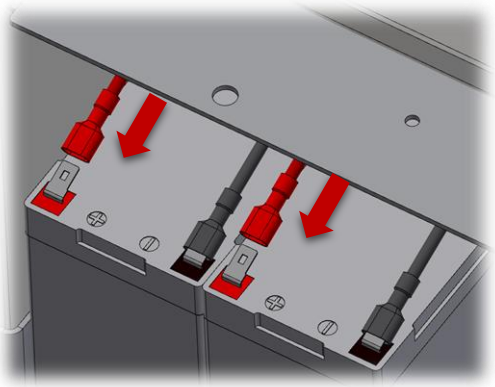


Figura 12: Chave NOBREAK UPS

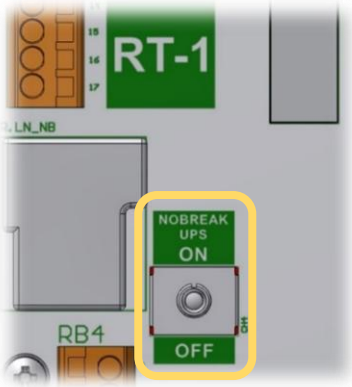


Figura 13: Localização do botão de ligar o inversor



Comissionamento *Nobreak* – Carregador e inversor integrados

Figura 14: Carregador e inversor integrados

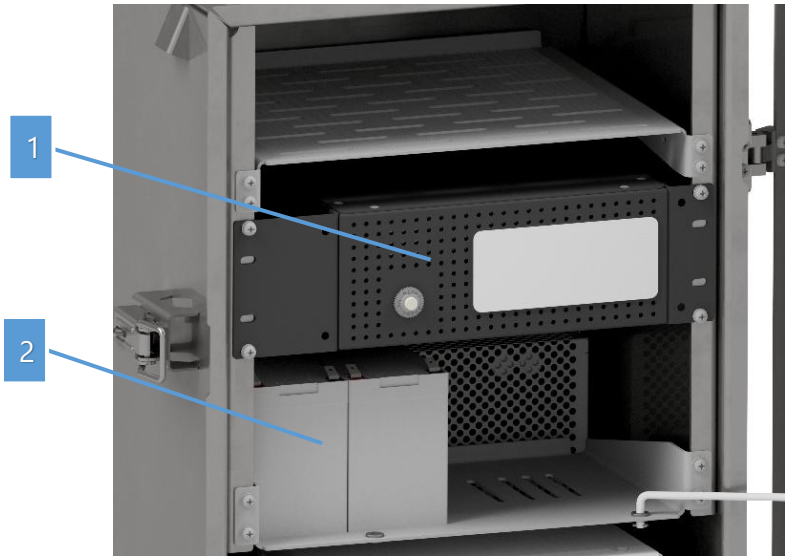


Tabela 6: Descritivo Nobreak - Carregador e inversor integrados

Item	Descrição
1	Nobreak/Carregador integrado
2	Baterias 12Vcc

Para utilização do sistema *nobreak (UPS)* com carregador de baterias e inversor integrados, os seguintes passos deverão ser seguidos:

- Posicione a chave *"NOBREAK UPS"* para *"ON"*, conforme Figura 12;
- Ligue o nobreak pressionando apenas uma vez o botão frontal, conforme a Figura 15;
- Ajuste a função *75 - Tempo para neutralização via UPS (TNOBREAK)*[3] com um valor acima de zero.

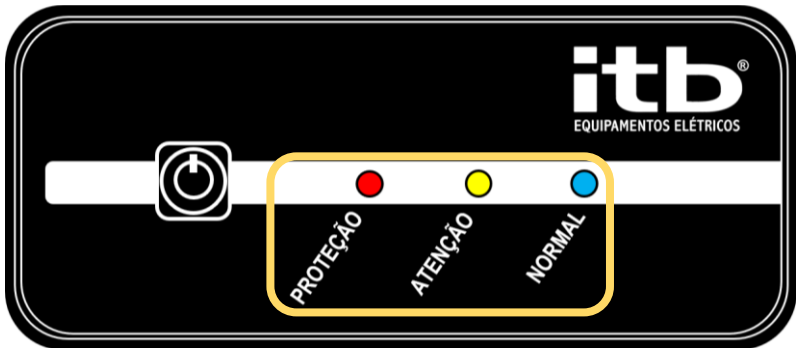
Figura 15: Botão de ligar do nobreak



Status dos *LED's* frontais do *Nobreak e sinalização sonora*

O nobreak dispõe de três *LED's* dispostos na parte frontal do *nobreak* conforme Figura 16 e também dispõe de alarme sonoro.

Figura 16: LED's Nobreak



Cada *LED* em conjunto com padrões de alarme sonoro sinaliza um tipo específico de aviso ou a condição atual de operação, conforme descrito abaixo:

[3] *Para mais informações sobre essa função, veja o tópico* ***P75 – TNOBREAK****.*

Tabela 7: LED Normal (Azul)

LED NORMAL (AZUL)	
REDE OK	Aceso: Indica que a rede elétrica está presente e a bateria está carregada
	Piscando: Indica que a rede létrica está presente e bateria está carregando

Em modo bateria, indica a potência consumida pelas cargas conectadas na saída do *nobreak* conforme Tabela 8 abaixo:

Tabela 8: LED Normal (Azul) Status Bateria

LED NORMAL (AZUL)		
REDE NÃO OK	NÚMERO DE PISCADAS	CONSUMO DE CARGA
	2	20%
	4	40%
	6	60%
	8	80%
	10	100%

Tabela 9: LED Atenção (Amarelo)

LED ATENÇÃO (AMARELO)	
Nº DE PISCADAS	INDICAÇÃO
1	Tensão da rede elétrica baixa ou ausente
2	Nobreak sem carga
3	Tensão da rede elétrica alta
4	Sobreaquecimento
4	Sincronizado com a campainha indica excesso de carga nas tomadas de saída do *nobreak*
5	Bateria descarregada
6	Desligamento por sobretensão na saída, deve-se desligar religar o *nobreak*
Aceso	Bateria sem autonomia

Tabela 10: LED Proteção (Vermelho)

LED PROTEÇÃO (VERMELHO)	
Nº DE PISCADAS	INDICAÇÃO
1	Em sincronismo com a campainha, indica sobrecarga ou curto-circuito na saída do nobreak. Desligue o *nobreak* retire a carga conectada e religue-o

Tabela 11: Sinalização Sonora

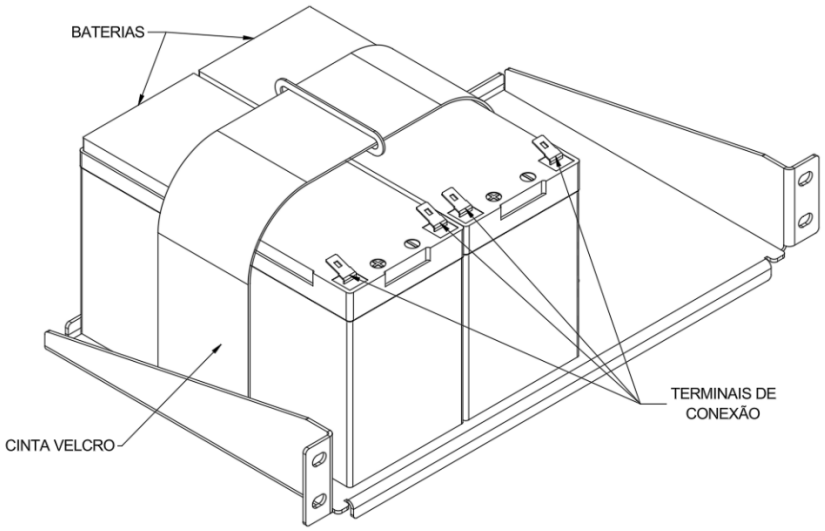
LED PROTEÇÃO (VERMELHO)	
DESCRIÇÃO	INDICAÇÃO
Indicação de potência excessiva	Apita em sincronia com o *LED* amarelo até que se retire o excesso de carga do *nobreak*
Indicação de desligamento por proteção de curto-circuito ou sobrecarga	Apita em sincronia com o led vermelho. Desligue o *nobreak* e religue-o
Nobreak em modo bateria	Apitos em intervalos de 30 segundos indicando que o *nobreak* está em modo bateria
Nobreak com bateria crítica	Bips rápidos e contínuos indica que o desligamento é iminente, pois a bateria está esgotada.

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

Para troca da bateira, os seguintes procedimentos são recomendados:

- Posicione a chave *"NOBREAK UPS"* para *"OFF"*, conforme Figura 12;
- Para o sistema nobreak com carregador e inversor integrados, pressionar o botão frontal ligeiramente mais do que 1 segundo para desligar o equipamento. Para os modelos com inversor e carregador independente, desligar a chave indica na Figura 13.
- 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 *"NOBREAK USP"* para *"ON"*, conforme Figura 12;
- Ligue o inversor novamente.

Figura 17: 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* indicadores 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 18 e detalhado na Tabela 12.



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 18: Painel frontal do controle CTR-3.

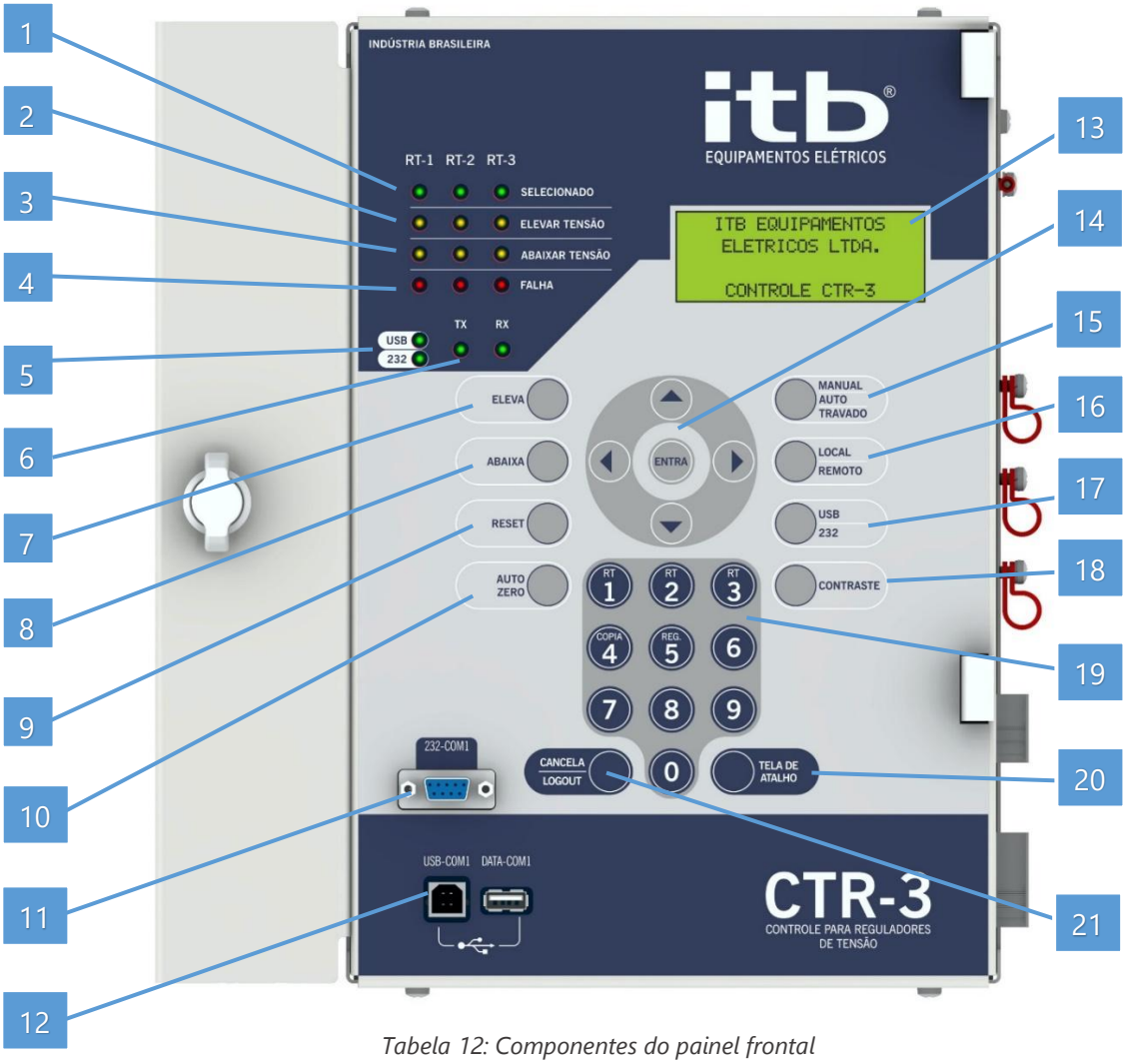


Tabela 12: Componentes do painel frontal

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"*

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 19: Painel traseiro do controle CTR-3.

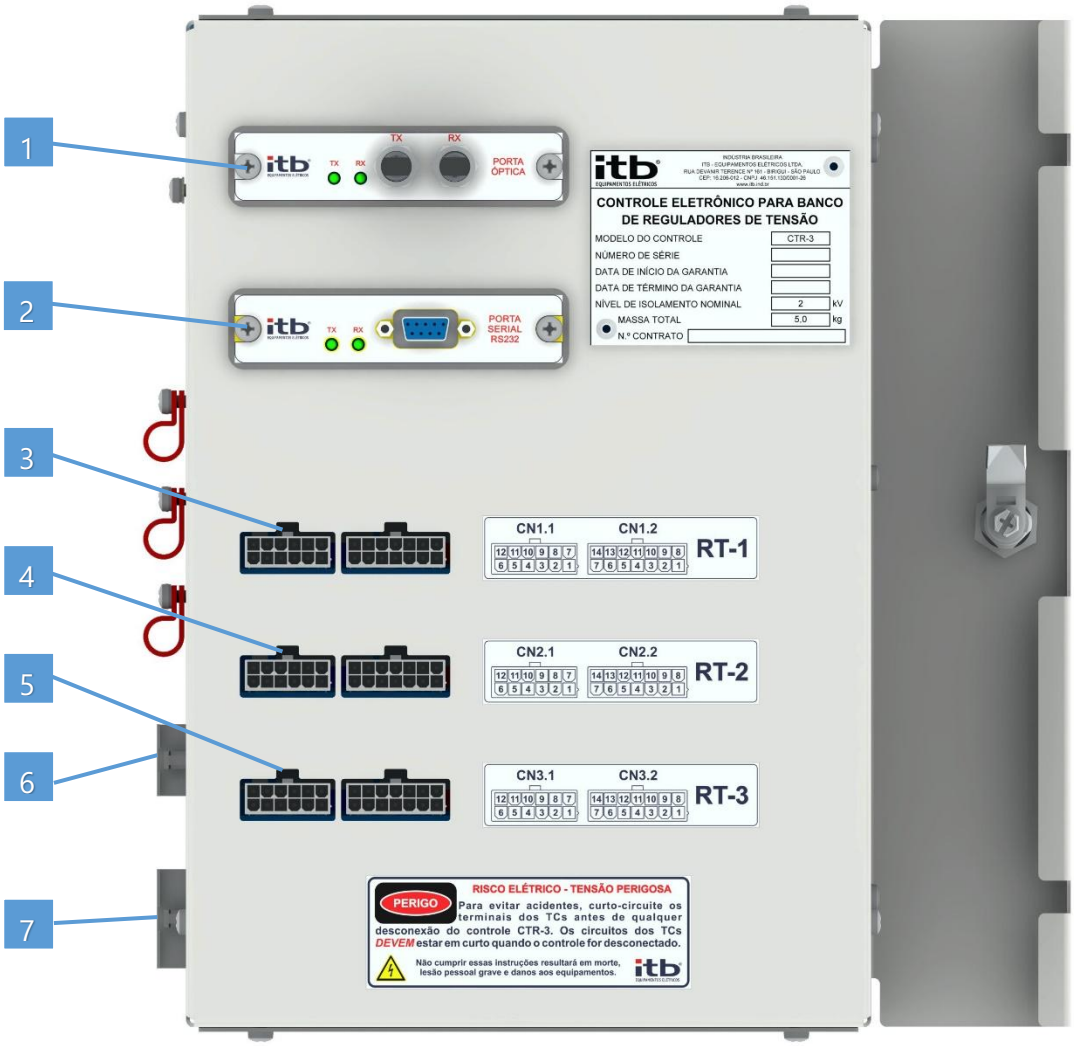


Tabela 13: Componentes do painel traseiro.

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)

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 20), telas de funções (numeradas de 21 a 77), 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 14, Tabela 16 ou Tabela 17 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 20: Teclas de navegação.



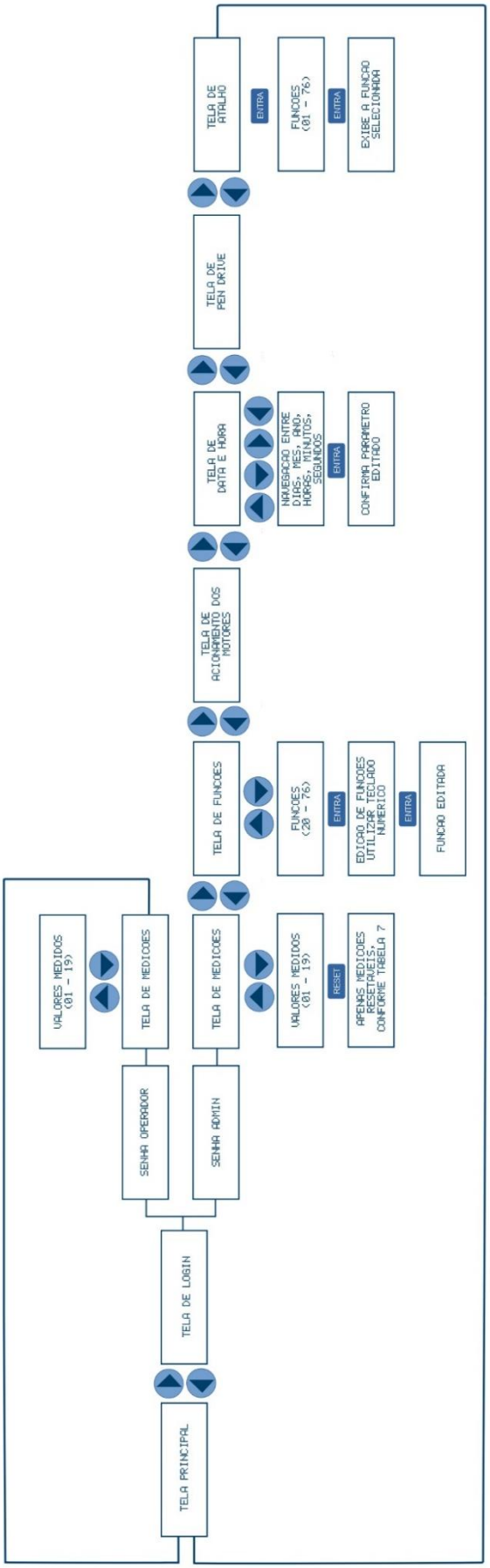
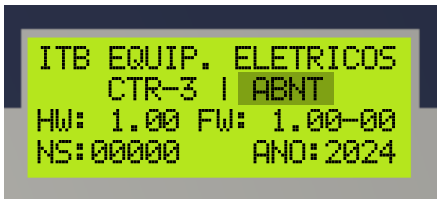


Figura 21: Navegação entre telas.

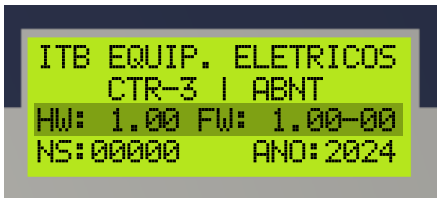
Tela de boas-vindas

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 22 detalha cada linha e função exibida na tela.

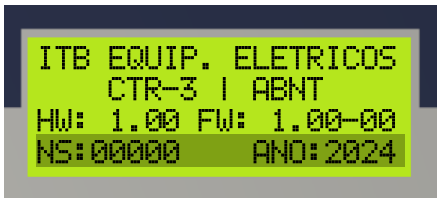
Figura 22: Tela de boas-vindas



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*.

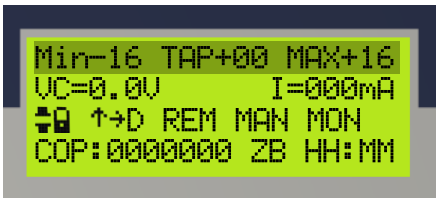


Linha 4 – Número de série e ano de fabricação
- ✓ NS: Número de série;
- ✓ ANO: Ano de fabricação.

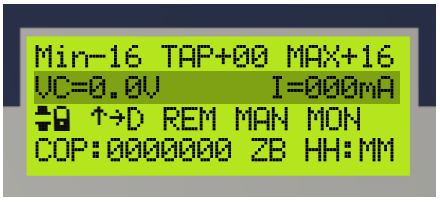
Tela principal

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 23 detalha cada linha e função exibidas na tela principal por regulador.

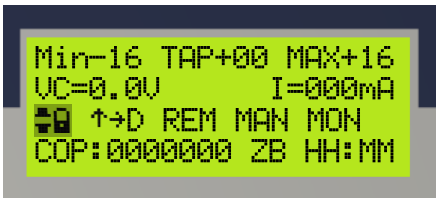
Figura 23: Informações da tela principal.



Linha 1 – Indicação de taps
- ✓ MIN: Tap mínimo atingido (desde último *reset*);
- ✓ TAP: Tap atual do comutador;
- ✓ MAX: Tap máximo atingido (desde último *reset*).

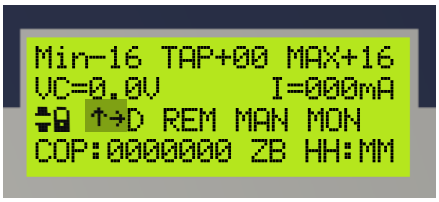


Linha 2 – Medições
- ✓ VC: Tensão na linha do lado da carga;
- ✓ VF: Tensão na linha do lado da fonte (bidirecional);
- ✓ I: Corrente na linha do lado da carga.



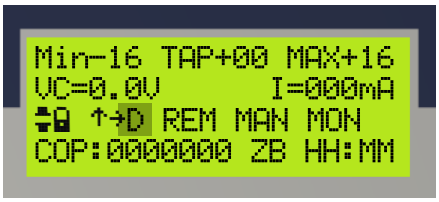
Linha 3 – Indicadores visuais

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



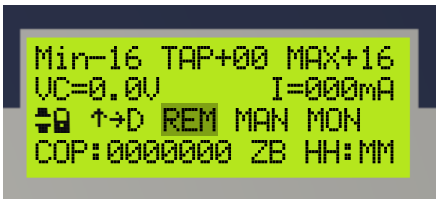
Linha 3 – Fluxo de potência

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



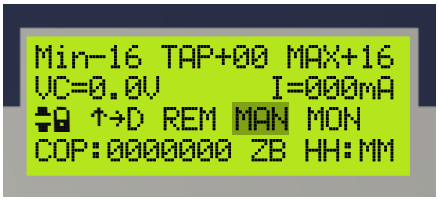
Linha 3 – Mapa de trabalho ativo

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



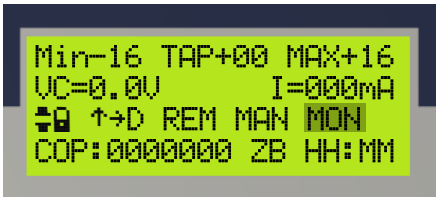
Linha 3 – Acesso remoto

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



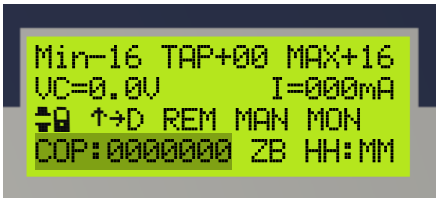
Linha 3 – Modo de operação

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



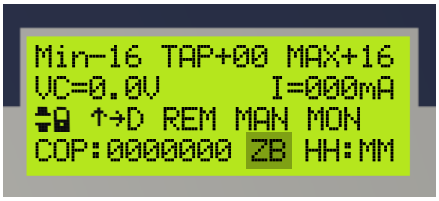
Linha 3 – Modo de regulação

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



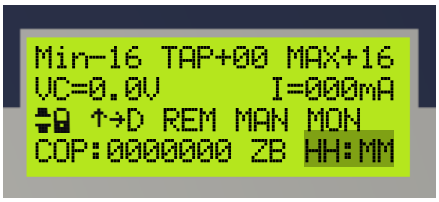
Linha 4 – Contador de operações

- ✓ 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.



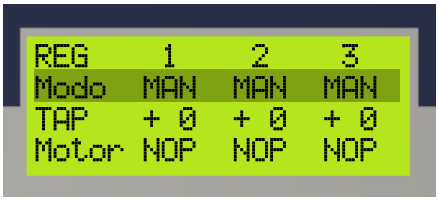
Linha 4 – Relógio/Temporizador

- ✓ 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)*.

Tela de acionamento dos motores

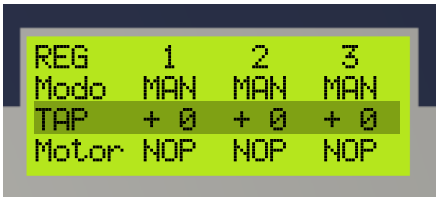
Para facilitar a visualização do modo de operação, posição do comutador e *status* de operação dos motores de cada regulador ativo do banco, o controle CTR-3 possui uma tela que reúne todas essas informações e as exibe em tempo real ao mesmo tempo.

Figura 24: Informações da tela de motores.



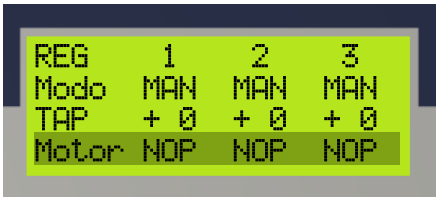
Linha 2 – Modo

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



Linha 3 – Indicação de taps

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



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.

Tela de destravamento dos motores

A partir da versão 1.08 o controle CTR-3, quando operando no modo automático e com esta função habilitada via software, possui uma rotina exclusiva para destravar o motor. A rotina funciona da seguinte maneira:

Detecção de Falha na Mudança de Tap: Durante a operação automática, se o CTR-3 comandar o motor para elevar ou abaixar e não detectar a mudança de tap esperada dentro de 30 segundos, a rotina de destravamento é iniciada.

Tentativa de Destravamento: O sistema, então, tenta acionar o motor na direção oposta à inicialmente comandada. Esta ação é uma tentativa de desfazer qualquer possível bloqueio ou obstrução que possa estar impedindo o movimento normal do motor.

Retorno ao Movimento Original: Após tentar acionar o motor no sentido oposto, o controle tenta novamente movê-lo na direção originalmente comandada

Conclusão da Rotina:

Sucesso: Se a mudança de tap for detectada após estas ações, a rotina é concluída com sucesso, indicando que o motor foi destravado e está operando corretamente.

Falha: Caso a mudança de tap não seja detectada mesmo após estas tentativas, o sistema apresenta uma indicação de falha. Isso sinaliza que o problema de travamento do motor pode exigir uma intervenção manual ou uma análise mais aprofundada.

Figura 25: Informações da tela de motores.



Rotina de destravamento

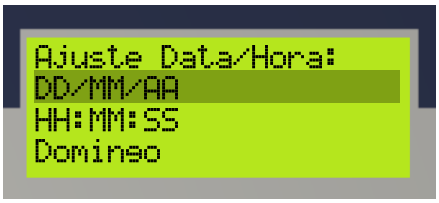
- ✓ *R1*,*R2* e *R3*: Regulador conectado ao canal *RT-1*, *RT-2* e *RT-3* respectivamente;
- ✓ SIM: Indica que neste regulador está sendo executado a rotina de destravamento;
- ✓ TAP: Status do tap atual do motor.

Tela de ajuste data/hora

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

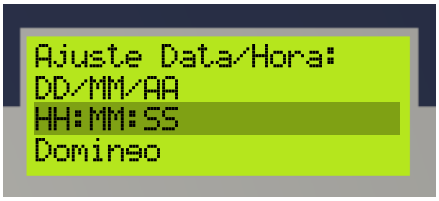
Utilize as setas de navegação, teclas numéricas e a tecla Entra para alterar os valores.

Figura 26: Informações da tela de data/hora.



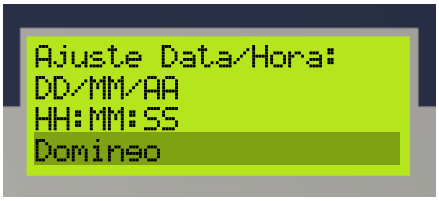
Linha 2 – Data

✓ Configure a data no formato dia (DD), mês (MM) e ano (AA).



Linha 3 – Hora

✓ Configure a hora no formato hora (HH), minuto (MM) e segundo (SS).



Linha 4 – Dia da semana

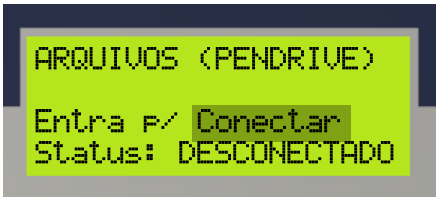
✓ Configure o dia da semana entre domingo, segunda, terça, quarta, quinta, sexta ou sábado.

Tela de *pen drive*

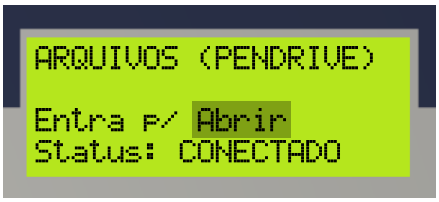
Com o objetivo de facilitar o interfaceamento homem-máquina, o controle CTR-3 possui uma porta USB ativa para conexão de *pen drive*. Através desse recurso é possível importar ou exportar os ajustes de parâmetros e exportar os registros da memória de massa.

Antes de conectar um *pen drive* acesse a tela de arquivos *pen drive* e siga os passos detalhados pela Figura 27.

Figura 27: Informações tela de pen drive



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.

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*.

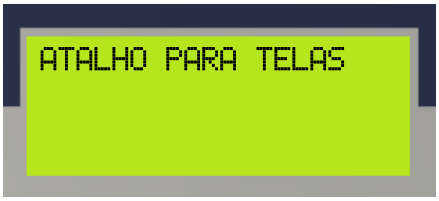


AVISO: O controle CTR-3 aceita somente pen drives formatados com partição de arquivos do tipo FAT32 de até 8Gb de capacidade.

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 14, Tabela 16 ou Tabela 17.

Figura 28: Tela de atalho.



A tela de seleção de atalhos será mostrada conforme Figura 28 e, quando pressionado o botão **ENTRA** ela se modificará ficando como na Figura 29 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;

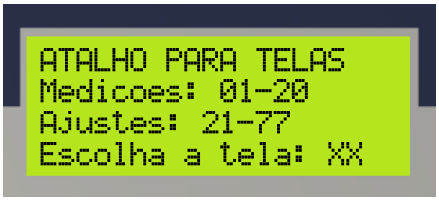


AVISO: Se o valor ajustado se encontrar fora das faixas indicadas na Figura 29 a mensagem *"Número inválido"* será mostrada na linha inferior da tela e a tela de atalho ficará novamente igual a Figura 28, sendo necessário a repetição dos passos.

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 29: 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;



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 *58 – HREG*.

- 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 14 e Tabela 16.

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 posição zero, 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 zero;
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 zero, 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 rastreio 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.

A partir da versão 1.08, a função *Auto Zero* foi atualizada para os reguladores que não são ITB. Agora, ela utiliza o pulso do micro interruptor da luz neutra como referência principal, funcionando da seguinte forma:

1. Busca da Luz de Neutro: O *Auto Zero* tenta localizar o pulso do micro interruptor associado à luz neutra realizando as comutações necessárias de acordo com o tap atual indicado.
2. Ciclo de Operações: Se a luz de neutro não for encontrada inicialmente, o sistema inicia um ciclo de operações para tentar detectá-la.
3. Indicação de Falha: Caso a luz de neutro continue ausente após o ciclo de operações, o sistema apresenta uma indicação de "*FALHA*".



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.

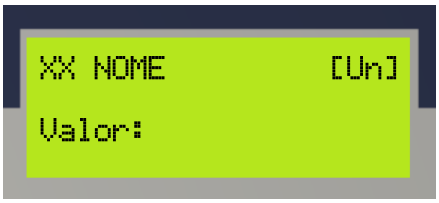
CONTROLE CTR-3 – MEDIÇÕES E AJUSTES DE FUNÇÕES VIA IHM

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 30: 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 14;

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;

A palavra *"Resetável"* será vista na linha inferior da tela, se aplicável, conforme coluna *"Resetável"* da Tabela 14.

Os valores serão apresentados na sequência da Tabela 14 para acionamento consecutivo da tecla ▼ e a tecla ▲ permite o retorno ao valor anteriormente lido.

Tabela 14: Sequência de valores medidos.

Atalho[4]	Nome	Descrição	Unidade	*Reset*	Remoto
1	FREQ	Frequência	Hz	Não	Mostra
2	FPOT	Fator de potência	-	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	Potência nominal	kVA	Não	Mostra
12	PA	Potência ativa	kW	Não	Mostra
13	PR	Potência reativa	kvar	Não	Mostra
14	TEMP	Temperatura interna regulador[5]	°C	Não	Mostra
15	INEUT	Corrente de neutro	A	Não	Mostra
16	DHTV	Harmônico total de tensão	%	Não	Mostra
16	1ª	1ª Harmônica	%	Não	Mostra
16	3ª	3ª Harmônica	%	Não	Mostra
16	5ª	5ª Harmônica	%	Não	Mostra
16	7ª	7ª Harmônica	%	Não	Mostra
16	9ª	9ª Harmônica	%	Não	Mostra
16	11ª	11ª Harmônica	%	Não	Mostra
16	13ª	13ª Harmônica	%	Não	Mostra
16	15ª	15ª Harmônica	%	Não	Mostra
17	DHTI	Harmônico total de corrente	%	Não	Mostra
17	1ª	1ª Harmônica	%	Não	Mostra
17	3ª	3ª Harmônica	%	Não	Mostra
17	5ª	5ª Harmônica	%	Não	Mostra
17	7ª	7ª Harmônica	%	Não	Mostra
17	9ª	9ª Harmônica	%	Não	Mostra
17	11ª	11ª Harmônica	%	Não	Mostra
17	13ª	13ª Harmônica	%	Não	Mostra
17	15ª	15ª Harmônica	%	Não	Mostra
18	QTREG	Quantidade de registros armazenados	-	Sim	Mostra e Reseta
19	CEMT	Contador de entradas em modo trifásico	-	Sim	Mostra e Reseta
20	CFAL	Código de falha [6]	-	Sim	Mostra



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

[4] *A numeração dos atalhos desta tabela é válida somente para firmwares com versões superiores ou igual à 1.07.*
[5] *Se o regulador possuir sensor interno de temperatura.*
[6] *A partir da versão de firmware 1.09-00. Devido adição deste item, há deslocamentos nos atalhos de telas posteriores.*

Navegação pelas telas de funções

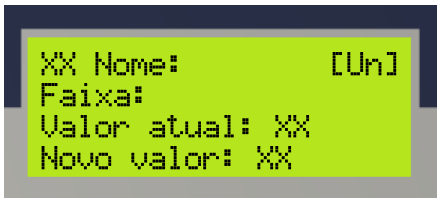
O número da tela a ser ajustado será apresentado no campo *"XX"*, disposto no campo superior esquerdo. Este número corresponde ao código da função e pode ser utilizado, por meio do recurso *"Atalho de tela"*, para reduzir o tempo de navegação.

O campo *"Nome"* apresenta uma sigla que identifica a função visualizada, conforme coluna *"Nome"* da Tabela 16 e Tabela 17 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 31: Tela de modificação dos ajustes.



Pressione as teclas ◄ ou ► até que tela de função seja apresentada, conforme ilustrado Figura 31.

Pressione as teclas ▼ ou ▲ para navegar entre as funções parametrizáveis que estão sequenciados conforme Tabela 16 e Tabela 17. A navegação é sequencial e cíclica.

Pressione a tecla **Entra** para habilitar a edição do valor atual conforme Figura 31.

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

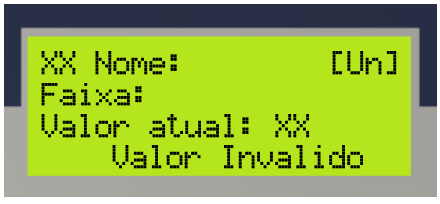
Um campo *"Novo valor"* que mostrará inicialmente o mesmo *"Valor atual"*, porém com um cursor na posição do dígito mais significativo.

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 32 e a tela volta a ser igual ao exibido na Figura 30.

Figura 32: Tela de modificação dos ajustes



20 – CFAL: Código de falha

Esta função é responsável por indicar o código de falha detectado pelo controle. Cada valor apresentado corresponde a uma condição específica de erro. Os códigos de falha disponíveis variam de 1 a 8 e sua descrição pode ser consultada na Tabela 15:

Tabela 15: CFAL: Código de falha

Número	Descrição
1	Luz neutra
2	Falha no motor no sentido elevar
3	Falha no motor no sentido abaixar
4	Falha de comunicação com a placa de leitura
5	Sem tensão
6	Falha no checktap
7	Mestre inativo
8	Tempo para sincronizar extrapolado

As funções para controle com firmware padrão IEEE® estão de acordo com a Tabela 16.

Tabela 16: Sequência de funções parametrizáveis – Firmware IEEE®.

Atalho	Nome da Função	Descrição da Função	Und.	Faixa	Incr.	Valor Padrão	Tipo de Ajuste
21	RTPC	Relação do TP para controle	-	25 a 500	0,1	115	Por fase
22	RTCC	Relação do TC para controle	-	25 a 6000	1	1000	Por fase
23	VREF	Tensão de referência – MD[7]	[V]	90 a 135	1	120	Por fase
24	INS	Insensibilidade – MD	[V]	0,8 a 5,0	0,1	3	Por fase
25	TMP	Temporização – MD	[s]	10 a 180	1	30	Por fase
26	UR	Compensação de queda de tensão R – MD	[V]	-25 a 25	1	0	Por fase
27	UX	Compensação de queda de tensão X – MD	[V]	-25 a 25	1	0	Por fase
28	LVMIN	Limitador de tensão mínima – MD	[V]	1 a 15	1	15	Por fase
29	LVMAX	Limitador de tensão máxima – MD	[V]	1 a 15	1	15	Por fase
30	VREFI	Tensão de referência – MI[8]	[V]	90 a 135	0,1	120	Por fase
31	INSI	Insensibilidade – MI	[V]	0,8 a 5,0	0,1	3	Por fase
32	TMPI	Temporização – MI	[s]	10 a 180	1	30	Por fase
33	RI	Compensação de queda de tensão R – MI	[V]	-25 a 25	1	0	Por fase
34	XI	Compensação de queda de tensão X – MI	[V]	-25 a 25	1	0	Por fase
35	LVMINI	Limitador de tensão mínima – MI	[V]	1 a 15	1	15	Por fase
36	LVMAXI	Limitador de tensão máxima – MI	[V]	1 a 15	1	15	Por fase
37	VREFC	Tensão de referência – MC[9]	[V]	90 a 135	0,1	120	Por fase
38	INSC	Insensibilidade – MC	[V]	0,8 a 5,0	0,1	3	Por fase
39	TMPC	Temporização – MC	[s]	10 a 180	1	30	Por fase
40	RC	Compensação de queda de tensão R – MC	[V]	-25 a 25	1	0	Por fase
41	XC	Compensação de queda de tensão X – MC	[V]	-25 a 25	1	0	Por fase
42	LVMINC	Limitador de tensão mínima – MC	[V]	1 a 15	1	15	Por fase
43	LVMAXC	Limitador de tensão máxima – MC	[V]	1 a 15	1	15	Por fase
44	MODABL	Habilita bônus de carga automático	-	0 a 1	1	0	Por fase
45	BMAX	Bloqueio máximo de posição	-	8 a 16	1	16	Por fase
46	BMIN	Bloqueio mínimo de posição	-	-8 a -16	1	-16	Por fase
47	BSC	Bloqueio por sobrecorrente	[%]	50 a 210	1	200	Por fase
48	CC	Corrente de curto[10]	[x In]	2 a 25	1	2	Único
49	MAFP	Modo de tratativa do fluxo de potência	-	0 a 10	1	2	Por fase
50	LIM	Corrente limiar para fluxo de potência	[%]	1 a 5	0,1	2	Por fase

[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.*
[10] *A partir da versão de firmware 1.07-00. Devido adição deste item, há deslocamentos nos atalhos de telas posteriores.*

Atalho	Nome da Função	Descrição da Função	Und.	Faixa	Incr.	Valor Padrão	Tipo de Ajuste
51	HTINV	Habilita temporização inversa	-	0 a 1	1	0	Por fase
52	DTAQ	Período de aquisição de dados	[min]	1 a 60	1	15	Único
53	MODREG	Modo para provocar a regulação	-	0 a 4	1	0	Único
54	CON	Tipo de conexão do banco de reguladores	-	0 a 3	1	0	Único
55	GDL	Grau de liberdade	-	0 a 33	1	33	Único
56	DTAP	Diferença fixa para o mestre	-	-5 a 5	1	0	Por fase
57	DEFVC	Defasagem entre tensão e corrente	-	0 a 5	1	0	Por fase
58	HREG	Habilita regulador	-	0 a 1	1	1	Por fase
59	MTR	Seleciona o regulador mestre	-	1 a 3	1	1	Único
60	MIPCOM	Modo leitura e indicação do comutador	-	0 a 9[11]	1	0	Por fase
61	TAC	Modo de atuação do comutador	-	0 a 1	1	0	Por fase
62	TREG	Tipo do regulador "A" ou "B"	-	0 a 1	1	1	Por fase
63	TPM	Tempo de pulso do motor	[ms]	10 a 5000	1	100	Por fase
64	HCMP	Hora para auditoria do rastreamento	[h]	0 a 23	1	0	Único
65	SCMP	Dia para auditoria do rastreamento	-	0 a 8	1	0	Único
66	TPES	Tempo de permanência sincronismo	[min]	10 a 2880	1	1440	Único
67	HESP_P2	Habilita mensagem espontânea P2	-	0 a 1	1	0	Único
68	ENDREM_P2	Endereço para mensagem espontânea P2	-	0 a 65519	1	0	Único
69	HESP_P3	Habilita mensagem espontânea P3	-	0 a 1	1	0	Único
70	ENDREM_P3	Endereço para mensagem espontânea P3	-	0 a 65519	1	0	Único
71	ESERIAL	Endereço para comunicação serial	-	0 a 65519	1	0	Único
72	BAUD1	Taxa de transmissão dados P1	-	0 a 8	1	2	Único
73	BAUD2	Taxa de transmissão dados P2	-	0 a 8	1	2	Único
74	BAUD3	Taxa de transmissão dados P3	-	0 a 8	1	2	Único
75	TNOBREAK	Tempo para neutralização via *nobreak (UPS)*	[s]	0 a 600	1	0	Único
76	SENHA V/R	Senha para operador	-	0 a 999999	1	000000	Único
77	SENHA ADMIN	Senha para administrador	-	0 a 999999	1	999999	Único

As funções para controle com *firmware* padrão ABNT® estão de acordo com a Tabela 17.

Tabela 17: Sequência de funções parametrizáveis – Firmware ABNT®.

Atalho	Nome da Função	Descrição da Função	Und.	Faixa	Incr.	Valor Padrão	Tipo de Ajuste
21	RTPC	Relação do TP para controle	-	25 a 500	0,1	115	Por fase
22	RTCC	Relação do TC para controle	-	25 a 6000	1	1000	Por fase
23	VREF	Tensão de referência – MD[12]	[V]	4000 a 38000	1	13800	Por fase
24	INS	Insensibilidade – MD	[%]	0,8 a 5,0	0,1	3	Por fase
25	TMP	Temporização – MD	[s]	10 a 180	1	30	Por fase
26	UR	Compensação de queda de tensão R – MD	[%]	-25 a 25	1	0	Por fase
27	UX	Compensação de queda de tensão X – MD	[%]	-25 a 25	1	0	Por fase
28	LVMIN	Limitador de tensão mínima – MD	[%]	1 a 15	1	15	Por fase
29	LVMAX	Limitador de tensão máxima – MD	[%]	1 a 15	1	15	Por fase
30	VREFI	Tensão de referência – MI[13]	[V]	4000 a 38000	1	13800	Por fase
31	INSI	Insensibilidade – MI	[%]	0,8 a 5,0	0,1	3	Por fase
32	TMPI	Temporização – MI	[s]	10 a 180	1	30	Por fase
33	RI	Compensação de queda de tensão R – MI	[%]	-25 a 25	1	0	Por fase
34	XI	Compensação de queda de tensão X – MI	[%]	-25 a 25	1	0	Por fase
35	LVMINI	Limitador de tensão mínima – MI	[%]	1 a 15	1	15	Por fase
36	LVMAXI	Limitador de tensão máxima – MI	[%]	1 a 15	1	15	Por fase
37	VREFC	Tensão de referência – MC[14]	[V]	4000 a 38000	1	13800	Por fase
38	INSC	Insensibilidade – MC	[%]	0,8 a 5,0	0,1	3	Por fase
39	TMPC	Temporização – MC	[s]	10 a 180	1	30	Por fase
40	RC	Compensação de queda de tensão R – MC	[%]	-25 a 25	1	0	Por fase
41	XC	Compensação de queda de tensão X – MC	[%]	-25 a 25	1	0	Por fase
42	LVMINC	Limitador de tensão mínima – MC	[%]	1 a 15	1	15	Por fase
43	LVMAXC	Limitador de tensão máxima – MC	[%]	1 a 15	1	15	Por fase
44	MODABL	Habilita bônus de carga automático	-	0 a 1	1	0	Por fase
45	BMAX	Bloqueio máximo de posição	-	8 a 16	1	16	Por fase

[11] *A partir da versão de firmware 1.08-00 foi acrescentado mais 2 valores a esta faixa.*
[12] *MD: Mapa de ajuste para o fluxo de potência direto.*
[13] *MI: Mapa de ajuste para o fluxo de potência inverso.*
[14] *MC: Mapa de ajuste para o fluxo de potência cogeração.*

Atalho	Nome da Função	Descrição da Função	Und.	Faixa	Incr.	Valor Padrão	Tipo de Ajuste
46	BMIN	Bloqueio mínimo de posição	-	-8 a -16	1	-16	Por fase
47	BSC	Bloqueio por sobrecorrente	[%]	50 a 210	1	200	Por fase
48	CC	Corrente de curto[15]	[x In]	2 a 25	1	2	Único
49	MAFP	Modo de tratativa do fluxo de potência	-	0 a 10	1	2	Por fase
50	LIM	Corrente limiar para fluxo de potência	[%]	1 a 5	0,1	2	Por fase
51	HTINV	Habilita temporização inversa	-	0 a 1	1	0	Por fase
52	DTAQ	Período de aquisição de dados	[min]	1 a 60	1	15	Único
53	MODREG	Modo para provocar a regulação	-	0 a 4	1	0	Único
54	CON	Tipo de conexão do banco de reguladores	-	0 a 3	1	0	Único
55	GDL	Grau de liberdade	-	0 a 33	1	33	Único
56	DTAP	Diferença fixa para o mestre	-	-5 a 5	1	0	Por fase
57	DEFVC	Defasagem entre tensão e corrente	-	0 a 5	1	0	Por fase
58	HREG	Habilita regulador	-	0 a 1	1	1	Por fase
59	MTR	Seleciona o regulador mestre	-	1 a 3	1	1	Único
60	MIPCOM	Modo leitura e indicação do comutador	-	0 a 9[16]	1	0	Por fase
61	TAC	Modo de atuação do comutador	-	0 a 1	1	0	Por fase
62	TREG	Tipo do regulador "A" ou "B"	-	0 a 1	1	1	Por fase
63	TPM	Tempo de pulso do motor	[ms]	10 a 5000	1	100	Por fase
64	HCMP	Hora para auditoria do rastreamento	[h]	0 a 23	1	0	Único
65	SCMP	Dia para auditoria do rastreamento	-	0 a 8	1	0	Único
66	TPES	Tempo de permanência sincronismo	[min]	10 a 2880	1	1440	Único
67	HESP_P2	Habilita mensagem espontânea P2	-	0 a 1	1	0	Único
68	ENDREM_P2	Endereço para mensagem espontânea P2	-	0 a 65519	1	0	Único
69	HESP_P3	Habilita mensagem espontânea P3	-	0 a 1	1	0	Único
70	ENDREM_P3	Endereço para mensagem espontânea P3	-	0 a 65519	1	0	Único
71	ESERIAL	Endereço para comunicação serial	-	0 a 65519	1	0	Único
72	BAUD1	Taxa de transmissão dados P1	-	0 a 8	1	2	Único
73	BAUD2	Taxa de transmissão dados P2	-	0 a 8	1	2	Único
74	BAUD3	Taxa de transmissão dados P3	-	0 a 8	1	2	Único
75	TNOBREAK	Tempo para neutralização via *nobreak (UPS)*	[s]	0 a 600	1	0	Único
76	SENHA V/R	Senha para operador	-	0 a 999999	1	000000	Único
77	SENHA ADMIN	Senha para administrador	-	0 a 999999	1	999999	Único

[15] A partir da versão de firmware 1.07-00. Devido adição deste item, há deslocamentos nos atalhos de telas posteriores.

[16] A partir da versão de firmware 1.08-00 foi acrescentado mais 2 valores a esta faixa

CONTROLE CTR-3 – DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES

21 – 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.

22 – RTCC: 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.

23, 30 e 37 – VREF: Tensão de Referência

O valor ajustado nessa função é usado como parâmetro de regulação[17]. Quando o fluxo de potência for direto, ou por cogeração (funções 23 e 37 respectivamente), esse valor determina o nível de tensão de saída do lado da carga. Quando o fluxo de potência for inverso (função 30), 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 16 e Tabela 17 para mais informações.

24, 31 e 38 – 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 16 e Tabela 17 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.

[17] *A partir do da versão de FIRMWARE 1.08 quando habilitado via SOFTWARE os perfis dinâmicos, o controle deixa de seguir o valor ajustado neste parâmetro e segue o que está ajustado para cada perfil. Para mais informações vide o manual do SOFTWARE CTR-3Comm 1.5.*

25, 32 e 39 – 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.



CUIDADO: 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.



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.

26, 27, 33, 34, 40 e 41 – 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 23, 30 e 37). Quando o fluxo de potência for direto, ou por cogeração (funções 26, 27, 40 e 41 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 33 e 34), 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 16 e Tabela 17 para mais informações.

28, 29, 35, 36, 42 e 43 – 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:

LIMITE SUPERIOR = VREF + (VREF * INS) + (VREF * LVMAX)

LIMITE INFERIOR = VREF - (VREF * INS) - (VREF * LVMIN)

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 16 e Tabela 17 para mais informações.

44 – MODABL: Habilita bônus de carga automático

Reguladores de tensão monofásicos fabricados de acordo com as normas ABNT® NBR 11809 ou IEEE Std C57.15™, 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 19.

Tabela 18: Controle do bônus de carga automático.

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

Essa função configurada em *"0"* mantêm o regulador seguindo os bloqueios programados nas funções 45 e 46. Se configurada em *"1"*, faz com que o controle limite o campo de regulação em função da corrente passante medida conforme Tabela 19. 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.

45 e 46 – 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 19.

Tabela 19: Bônus de corrente.

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%



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 19 são definidos pela IEEE Std C57.15™ 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.

47 – 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.

48 – CC: Corrente de curto

É possível definir um fator multiplicador em relação à corrente nominal em que controle detectará a passagem de uma corrente de curto-circuito. De ajuste único, essa função monitra e registra (por alarme, pilha ou eventos DNP), de forma inidividual, por fase, a passagem de corrente de curto-circuito simétrica pelos reguladores.



AVISO: O sistema de controle de um regulador de tensão possui seus componentes projetados para a qualidade e estabilização dos níveis de tensão da rede. Não faz parte de seu escopo componentes característicos no uso de projeto para o sistemas de proteção da rede. Portanto, os dados captados são apenas de referência e não devem ser categorizados como confiáveis para tomadas de decisões.

49 – 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 20 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.

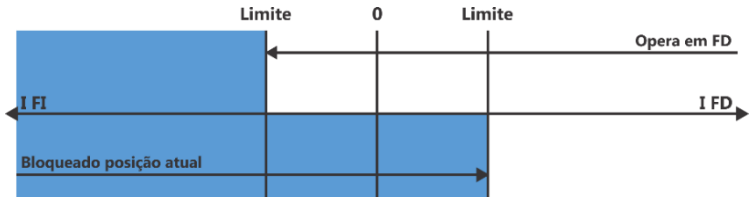
Tabela 20: Tratativa dos modos de trabalho para o fluxo de potência.

Valor	Descrição	Mapa de Trabalho	Sentido de Regulação
0	Fluxo direto e bloqueio em caso de fluxo inverso | Bloqueado I=0	Direto	Carga
1	Fluxo direto e neutralização em caso de fluxo inverso | Fluxo inv. TAP=0	Direto	Carga
2	Fluxo direto constante | Unidirecional	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 |	Inverso	Fonte
6	Fluxo bidirecional bloqueado para corrente inferior ao limiar	Direto / Inverso	Carga / Fonte
7	Fluxo bidirecional ativo até o limiar oposto | Bidirecional I=0	Direto / Inverso	Carga / Fonte
8	Cogeração individual	Direto / Cogeração	Carga
9[18]	Cogeração conjunta	Direto / Cogeração	Carga
10	Detecção automática de fluxo bidirecional para regulação plena	Direto / Inverso / Cogeração	Carga / Fonte

0 – Fluxo direto e bloqueio em caso de fluxo inverso

Opera em fluxo direto e bloqueia as comutações em caso de detecção do fluxo inverso. O controle CTR-3 ao detectar uma corrente em sentido inverso superior ao valor percentual da corrente nominal programada na função *50 – 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 direto.

Figura 33: Fluxo direto e bloqueio em caso de fluxo inverso.

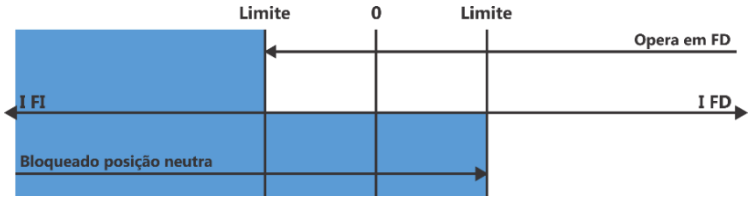


[18] *Parâmetro 9 está disponível apenas para firmware com designação 1.08.*

1 – Fluxo direto e neutralização em caso de fluxo inverso | Fluxo inverso TAP=0

Opera em fluxo direto e neutraliza o regulador em caso de detecção do fluxo inverso. O controle CTR-3 ao detectar uma corrente em sentido inverso superior ao valor percentual da corrente nominal programada na função *50 – 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 direto.

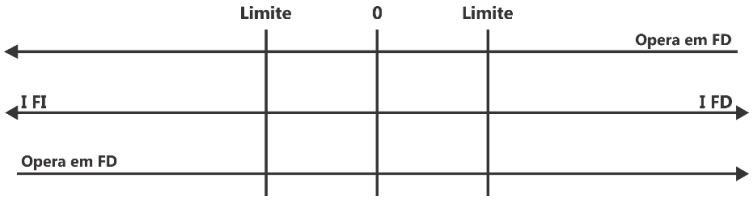
Figura 34: Fluxo direto e neutralização em caso de fluxo inverso.



2 – Fluxo direto constante | Unidirecional

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.

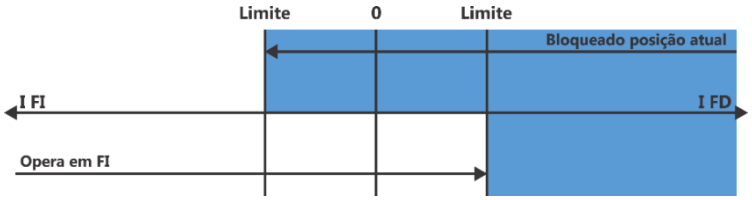
Figura 35: Fluxo direto constante.



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 *50 – 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.

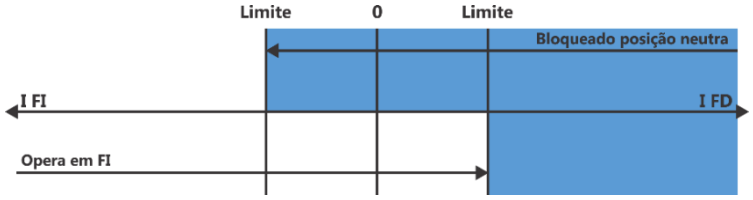
Figura 36: Fluxo inverso e bloqueio em caso de fluxo direto.



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 *50 – 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.

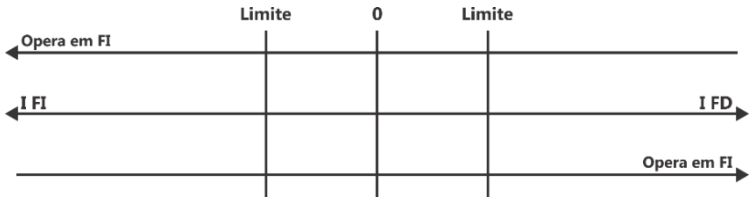
Figura 37: Fluxo inverso e neutralização em caso de fluxo direto.



5 – Fluxo inverso

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.

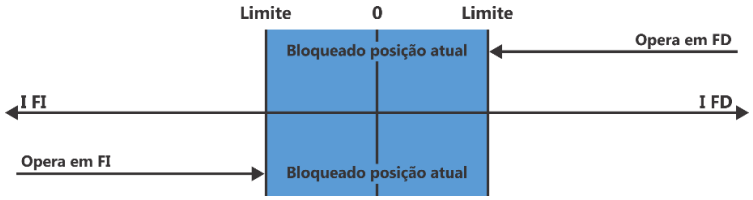
Figura 38: Fluxo inverso.



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 *50 – 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.

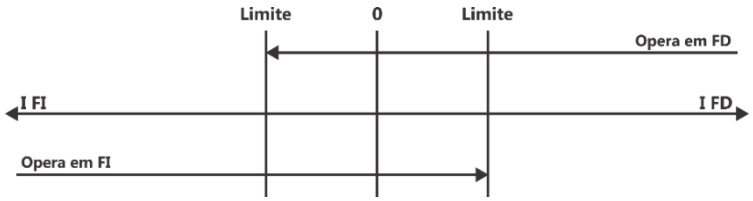
Figura 39: Fluxo bidirecional bloqueado para corrente inferior ao limiar.



7 – Fluxo bidirecional ativo até o limiar oposto Z | Bidirecional I=0

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 *50 – 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 *50 – Limiar detecção do fluxo inverso (LIM)*.

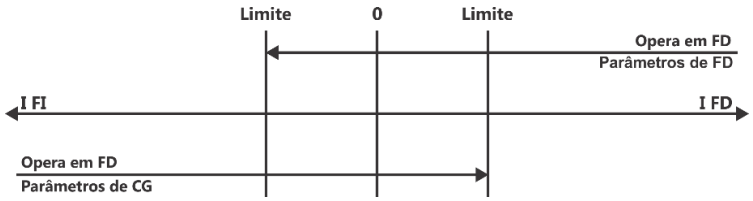
Figura 40: Fluxo bidirecional ativo até o limiar oposto.



8 – Cogeração individual

Regula somente o lado da carga em ambos os sentidos de fluxo e considera que todo fluxo inverso é causado por cogeração. No entanto, essa regulação é aplicada somente na fase onde o fluxo inverso é observado. Portanto, equipamentos operando com fluxo direto continuam seguindo o mapa principal de regulação, enquanto aqueles com fluxo inverso são regulados de acordo com o mapa específico de 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 *50 – 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 *50 – Limiar detecção do fluxo inverso (LIM)*.

Figura 41: Fluxo inverso por cogeração.



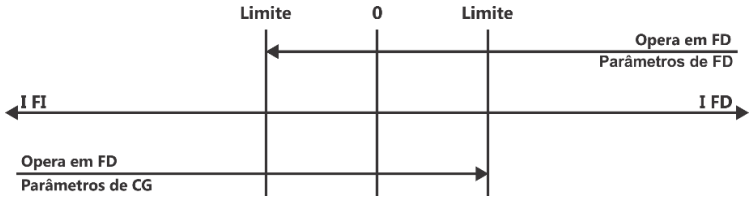


AVISO: No modo trifásico (pela média ou pelo mestre) com cogeração individual ativa, somente quando o regulador Mestre identificar fluxo inverso é que todos os equipamentos passam a ser regulados pelo mapa de cogeração, caso contrário, permanecem seguindo o mapa principal.

9 – Cogeração conjunta

Regula somente o lado da carga em ambos os sentidos de fluxo e considera que todo fluxo inverso é causado por cogeração. A particularidade desta função é que, se qualquer equipamento no sistema apresentar fluxo inverso, todos os equipamentos passam a ser regulados pelo mapa de cogeração, independentemente da direção do seu fluxo individual. 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 *50 – 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 *50 – Limiar detecção do fluxo inverso (LIM)*.

Figura 42: Fluxo inverso por cogeração



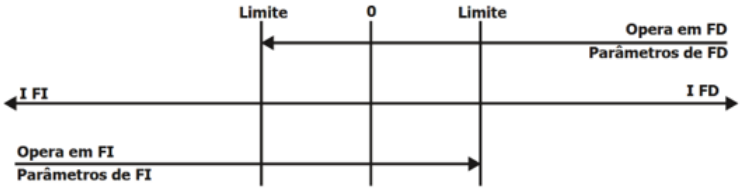
10 – Detecção automática de fluxo bidirecional para regulação plena

Esse parâmetro é indicado para aplicações em que o regulador possa operar com fluxo de potência direto ou inverso, de acordo com as condições do sistema, inclusive em situações em que as alterações no sentido do fluxo sejam decorrentes de manobras da rede ou da presença de geração distribuída/cogeração. Sempre que for identificada uma alteração no fluxo de potência, o controle determinará automaticamente seu sentido e, com base nessa análise, selecionará o mapa de regulação correspondente à condição de operação do sistema: Mapa de Fluxo Direto, Mapa de Fluxo Inverso ou Mapa de Cogeração. Dessa forma, a função Regulação Plena permite manter a regulação automática da tensão em ambos os sentidos de fluxo de potência, garantindo a adequação da regulação mesmo em sistemas sujeitos a alterações de topologia e de condições de operação.

Ao detectar um fluxo inverso, o controle realizará a identificação da origem da inversão. Caso seja constatado que o fluxo inverso foi provocado por um chaveamento de rede, o controle adotará automaticamente o mapa de fluxo inverso.

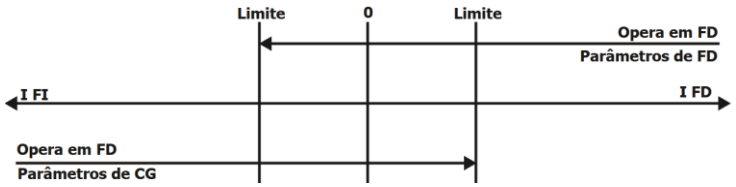
Se o regulador estiver operando em fluxo inverso e detectar a ocorrência de fluxo direto, o controle realizará a identificação da origem desse fluxo. Caso seja constatado que o fluxo direto foi provocado por um chaveamento de rede, o controle adotará automaticamente o mapa de fluxo direto.

Figura 43: Fluxo direto/inverso por chaveamento de rede



Se o regulador estiver operando em fluxo direto e detectar uma inversão de fluxo, o controle realizará a identificação da origem dessa inversão. Caso seja constatado que o fluxo inverso foi provocado por cogeração, o controle adotará automaticamente o mapa de cogeração.

Figura 44: Fluxo inverso por cogeração



Se o regulador estiver operando em fluxo inverso e detectar a ocorrência de fluxo direto, o controle realizará a identificação da origem desse fluxo. Caso seja constatado que o fluxo direto foi provocado por cogeração, o controle adotará automaticamente o mapa de cogeração.

Figura 45: Fluxo direto por cogeração

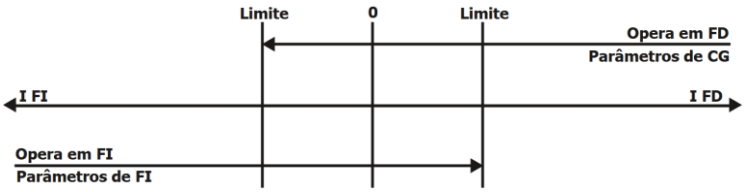


Tabela 21: Resumo das tratativas

Fluxo	Mapas
Direto	Mapa de fluxo direto
Inverso por chaveamento	Mapa de fluxo inverso
Inverso por coegeração	Mapa de cogeração
Direto por cogeração	Mapa de 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.

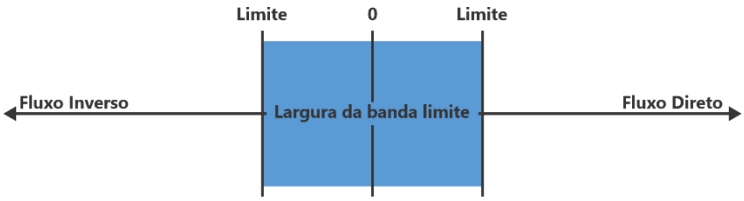
CUIDADO: O controle desconsidera as medições individuais de tensão e corrente dos reguladores ativos quando opera em modo trifásico pela média, deixando-os sujeitos à sobretensões e inversão do fluxo de potência sem o tratamento adequado por parte do controle.

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.

50 – 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 *49 – Modo de atuação quanto ao fluxo de potência (MAFP)*.

Figura 46: Largura da banda limite da corrente de detecção do sentido de fluxo.



51 – HTINV: Habilita temporização inversa

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

Tabela 22: Habilita temporização inversa.

Valor	Descrição
0	Desabilita temporização inversa
1	Habilita temporização inversa

Se essa função estiver programada em *"0"*, a temporização é linear e conforme as funções 25, 32 e 39. No entanto, se esta função estiver programada em *"1"*, o controle CTR-3 definirá uma nova temporização em virtude da equação:

Tef = T x [1 - ({Vref-Vmed} / Vref)]

Onde:

Tef é igual ao tempo efetivo de retardo do acionamento;

T é o tempo programado para o mapa em vigência;

Vref é a tensão programada para o mapa em vigência;

Vmed é a tensão instantânea medida.

52 – 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[19] 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.

53 – MODREG: Modo para provocar a regulação

O controle CTR-3 possui cinco modos para provocar a regulação, conforme Tabela 23. Os parâmetros ajustados nas funções 55, 56 e 59 também são levadas em consideração para regulação. A descrição detalhada de cada um dos parâmetros encontra-se após a tabela.

Tabela 23: Modo de provocar a regulação.

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.

0 – Monofásico com alinhamento trifásico pela tensão do regulador mestre

Opera em modo monofásico e quando extrapolado o *55 – Grau de liberdade (GDL)* passa para regulação trifásica seguindo o regulador mestre, configurado em *59 – Seleciona o regulador mestre (MTR)*. Permanece em modo trifásico até o término do tempo ajustado na função *66 – Tempo de permanência sincronismo (TPES)*.

1 – Monofásico com alinhamento trifásico pela média

Opera em modo monofásico e quando extrapolado o *55 – 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 *66 – Tempo de permanência sincronismo (TPES)*.

[19] *A quantidade de registros pode mudar conforme firmware aplicado, com base na customização adotada de valores de variáveis adquiridas, conforme acordo do fabricante com o cliente.*



AVISO: Para os modos monofásicos, as funções *59 – Seleciona o regulador mestre (MTR), 55 – Grau de liberdade (GDL), 56 – Diferença fixa para o mestre (DTAP) e 66 – Tempo de permanência sincronismo (TPES)* deverão ser ajustados. Para operação puramente monofásica a função *55 – 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 consequente regulação impostas pelo regulador programado como mestre. Nessa função é levado em consideração a diferença fixa de tapes, programada na função *56 – 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 *56 – Diferença fixa para o mestre (DTAP)*.



AVISO: Para os modos trifásicos, as funções *59 – Seleciona o regulador mestre (MTR) e 56 – 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 e definição do perfil dinâmico. 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.

54 – 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 24 informa os valores que devem ser ajustados.

Tabela 24: Ajustes para correção em função da conexão do banco.

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

55 – 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 *53 – Modo para provocar a regulação (MODREG)* e, por um período conforme programado na função *66 – Tempo de permanência sincronismo (TPES)*. Transcorrido esse período o CTR-3 retorna à regulação para o modo monofásico, conforme programado na função *53 – Modo para provocar a regulação (MODREG)*.



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

56 – 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.

57 – 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 25 informa os valores que podem ser parametrizados.

Tabela 25: Ajuste para defasagem entre tensão e corrente.

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

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 *57 – 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 *57 – 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.

58 – 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.

Tabela 26: Habilita regulador.

Valor	Descrição
0	Desabilita regulador
1	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 desabilita-lo.

59 – 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!

60 – 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 27 descreve qual o valor de ajuste deve ser usado em cada caso de trabalho.

Tabela 27: Método de indicação da posição atual.

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 (*hold-switch*)	-16 a +16
3	Rastreio por retenção de alimentação (*hold-switch*)	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
8	Rastreio por contador de operação do tipo pulsador com retardo na desenergização	-16 a +16
9	Rastreio por contador de operação do tipo pulsador com retardo na desenergização	0 a 32



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

61 – 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:

Tabela 28: Tipo de atuação no comutador.

Valor	Descrição
0	Atuação contínua
1	Atuação pulsada

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 *63 – 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 rastreio com retenção de alimentação e o tempo de pulso, nas funções 60 - *Modo de leitura e indicação da posição do comutador (MIPCOM)* e *63 – 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.

62 – 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:

Tabela 29: Tipo de regulador.

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

63 – TPM: Tempo do pulso do motor

Este parâmetro possui funções distintas baseadas nas configurações dos parâmetros *60 (MIPCOM: Modo de leitura e indicação da posição do comutador)* e *61 (TAC: Modo de atuação do comutador).*

Quando o parâmetro 60 está em *"2"* ou *"3" (hold-switch)* e o parâmetro 61 é definido como *"1"* (atuação pulsada):

Este parâmetro é 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 que não haja falhas no rastreamento da posição do comutador.

Quando o parâmetro 60 é *"8"* ou *"9"* (Rastreio por contador de operação do tipo pulsador com retardo na desenergização):

Nesta configuração, o parâmetro 61 é desconsiderado. Aqui, o TPM ajusta o tempo de retardo que o motor permanece energizado após receber o pulso do contador de operações, indicando a finalização da comutação.

64 e 65 – 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 *60 – 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 *53 – Modo para provocar a regulação (MODREG)*.

O valor programado na função 64 pode ser de 0h a 23h, valor correspondente ao horário de início da execução da auditoria de posições.

O valor programado na função 65 deve estar de acordo com a Tabela 30.

Tabela 30: Opções de dias da semana para execução da auditoria de rastreamento.

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



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.

66 – TPES: Tempo de permanência em sincronismo

Se o distanciamento entre as posições dos comutadores dos reguladores atingir valor superior ao programado na função *55 – 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 *53 – Modo para provocar a regulação (MODREG)*, por um período que pode variar de 10 a 2880[20] minutos. Transcorrido esse período o CTR-3 retorna ao modo selecionado na função *53 – Modo para provocar a regulação (MODREG)*.

67 e 69 – 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 67 corresponde a porta de comunicação adicional COM-2 e, a função 69 para a porta de comunicação adicional COM-3.

[20] *O valor de 2880 minutos está disponível a partir da versão de firmware 1.08-00. Versões anteriores, considerar 1440 minutos.*

Tabela 31: Habilita mensagens espontâneas.

Valor	Descrição
0	Desabilita mensagens espontâneas
1	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*.

68 e 70 – ENDREM_P2 & ENDREM_P3: Endereço para mensagem espontânea

Uma vez que as funções 68 e/ou 70 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.

71 – 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. A partir da versão de *FIRMWARE* 1.08 é possível adicionar 1 endereço adicional para cada porta.

72, 73 e 74 – 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 72 para COM-1, 73 para COM-2 e 74 para COM-3.

As taxas de transmissão de dados podem ser ajustadas Tabela 32.

Tabela 32: Opções de taxa de transferência de dados.

Valor	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Taxa [kbps]	Desabilitado	2400	4800	9600	14400	19200	38400	56000	115200

Além dos valores Tabela 32 , as portas de comunicação do computador pessoal ou do servidor devem ser configuradas conforme destacado na Figura 47:

Figura 47: Configuração da porta de comunicação COM.



75 – 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.

76 – SENHA V/R: Senha para operador

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

77 – 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 passiveis 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
©2025 ITB Equipamentos Elétricos Ltda. Todos os direitos reservados.