CONTROLE ELETRÔNICO PARA BANCOS DE COMPENSADORES DINÂMICOS DE POTÊNCIA REATIVA MODELO CTR-3X



MANUAL DE INSTRUÇÕES

MIC-005 | PT-BR

REV202508

itb®
EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

ÍNDICE

SEGURANÇA E IMPORTÂNCIA DA VIDA **1**

INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA **1**

INSTRUÇÕES GERAIS DE SEGURANÇA 2

INTRODUÇÃO **3**

DESCRIÇÃO **3**

RECEBIMENTO **4**

ARMAZENAMENTO **4**

CAIXA DO CONTROLE CTR-3 – VISÃO GERAL **4**

COMPONENTES DOS PAINÉIS SECUNDÁRIOS 6
CONEXÃO DO CONTROLE AO COMPENSADOR 8
CURTO-CIRCUITO DOS TCS 9
AJUSTE FECHAMENTO DO *LED* DA POSIÇÃO NEUTRA 10
AJUSTE FECHAMENTO DO *RESET* DO INDICADOR 10
CONTATOS AUXILIARES (I/O) 11
SISTEMA DE NEUTRALIZAÇÃO VIA *NOBREAK (UPS)* 12
ACIONAMENTO ALTERNATIVO 14
OPERANDO COM FONTE DE ALIMENTAÇÃO EXTERNA 14

CONTROLE CTR-3X – VISÃO GERAL **15**

COMPONENTES DO PAINEL DE CONTROLE 16
NAVEGAÇÃO DOS GRUPOS DE TELAS 19
TELA DE BOAS-VINDAS 21
TELA PRINCIPAL 21
TELA DE ACIONAMENTO DOS MOTORES 23
TELA DE AJUSTE DATA/HORA 24
TELA DE *PEN DRIVE* 25
TELA DE ATALHO 26
TECLAS DE COMANDO DIRETO 27

CONTROLE CTR-3X – MEDIÇÕES E AJUSTES DE FUNÇÕES VIA IHM **29**

NAVEGAÇÃO PELAS TELAS DE MEDIÇÕES 29
NAVEGAÇÃO PELAS TELAS DE FUNÇÕES 30

CONTROLE CTR-3X – DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES **33**

20 – RTPC: RELAÇÃO DO TP PARA CONTROLE 33
21 – RTCC: RELAÇÃO DO TC PARA CONTROLE 33
22 – HCOMP: HABILITA COMPENSADOR 33
23 – TCON: TIPO DE CONEXÃO PARA COMPENSAÇÃO 34
24 – CCP – CRITÉRIO PARA COMPENSAÇÃO 35
25 E 26 – FP: FATOR DE POTÊNCIA LIMITE1 E LIMITE 2 38
27 – VREF: TENSÃO DE REFERÊNCIA 39
28 – INS: INSENSIBILIDADE 39

29 – TMP: TEMPORIZAÇÃO 40
30 – BMAX: BLOQUEIO MÁXIMO DE POSIÇÃO 40
31 – BSUBC: BLOQUEIO POR SUBCORRENTE 40
32 – BSOBC: BLOQUEIO POR SOBRECORRENTE 40
33 – PBCS: POSIÇÃO DE BLOQUEIO EM CASO DE SUBCORRENTE 41
34 – DEFVC: DEFASAGEM ENTRE TENSÃO E CORRENTE 41
35 – GDL: GRAU DE LIBERDADE 41
36 – MTR: SELECIONA O COMPENSADOR MESTRE 42
37 – DTAP: DIFERENÇA FIXA PARA O MESTRE 42
38 – TPES: TEMPO DE PERMANÊNCIA EM SINCRONISMO 42
39 – TNOBREAK: TEMPO PARA NEUTRALIZAÇÃO VIA *NOBREAK (UPS)* 42
40 – MIPCOM: MODO DE LEITURA E INDICAÇÃO DA POSIÇÃO DO COMUTADOR 42
41 – DTAQ: PERÍODO DE AQUISIÇÃO DE DADOS 43
42 E 43 – HCMP & SCMP: HORA E DIA DA SEMANA PARA AUDITORIA DE RASTREAMENTO 43
44 E 46 – HESP_P2 & HESP_P3: HABILITA MENSAGEM ESPONTÂNEA 44
45 E 47 – ENDREM_P2 & ENDREM_P3: ENDEREÇO PARA MENSAGEM ESPONTÂNEA 44
48 – ESERIAL: ENDEREÇO PARA A COMUNICAÇÃO SERIAL 44
49, 50 E 51 – BAUD1, BAUD2 & BAUD3: TAXA DE TRANSMISSÃO DE DADOS 44
52 – SENHA V/R: SENHA PARA OPERADOR 45
53 – SENHA ADMIN: SENHA PARA ADMINISTRADOR 45

DNP3.0 46

CICLO DE VIDA 46

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 compensador de reativos 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 ou proximidade 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 bancos de compensadores dinâmicos de potência reativa monofásicos, modelo CTR-3X, é um dispositivo de medição e acionamento, dotado de microcontrolador, **capaz de monitorar e comandar até 3 compensadores reativos monofásicos.** Permite a operação do banco com compensação monofásica ou trifásica com referências tomadas pelo mestre e se aplicam em conexões em estrela ou delta.

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



PERIGO: Não é recomendado o modo de rastreamento da posição do comutador quando o compensador de reativos não estiver provido de indicador de posições mecânico ou encoder absoluto de 5 bits.

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-3X é uma cabine contendo um dispositivo de controle para compensadores de reativos CAQ-1 e que oferece funcionalidade plena e com eficiência, segurança e garantia da vida útil das partes ativas comandadas para compensadores reativos ITB por possuírem meios de monitoramento em tempo real da posição do comutador.

O controle ITB modelo CTR-3X 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 compensadores conectados, são feitas em tempo real.

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

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

Tomando como base valores de corrente e tensão, o CTR-3X é capaz de efetuar os cálculos para o fator de potência e assim realizar a compensação adequada.

O compensador reativo, denominado CQ-1, é o único responsável pela alimentação do sistema de controle CTR-3X.

As conexões com as caixas de passagens dos compensadores 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 compensador no painel secundário da caixa de controle.



PERIGO: Para garantir que a manobra do equipamento, seja ela de colocação em operação ou retirada, a redundância necessária para garantir a posição neutra em compensadores 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-3X – VISÃO GERAL

O controle eletrônico CTR-3X 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-3X.

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.

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

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.

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

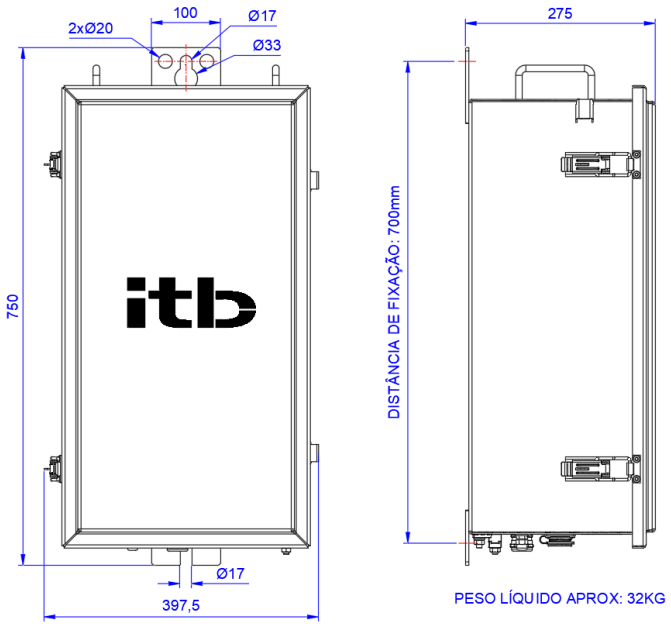
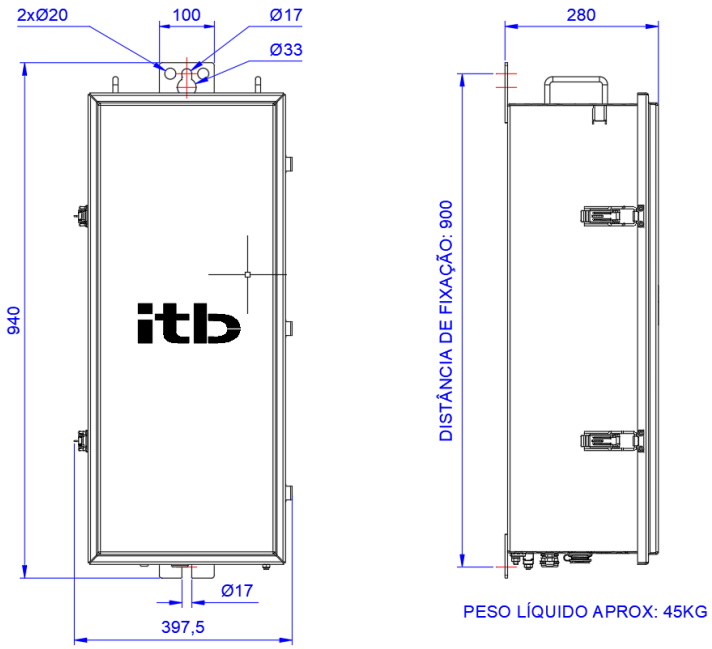


Figura 2: Dimensional externo da caixa de controle NOBREAK (medidas em mm).



Ambos modelos de caixas do controle CTR-3X 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 compensador;
- Bornes para entrada de alimentação externa (90 a 145Vac);
- Bornes para conexão de voltímetro, um para cada compensador;
- Sistema de proteção contra surtos do motor (varistores), um para cada compensador;
- Chaves, tipo faca, para curto-circuito TC, garantido a retirada segura do gabinete CTR-3X, uma para cada compensador;
- Sensores de corrente do motor, um para cada compensador;
- Chaves para acionamento manual do motor, uma para cada compensador;
- Seletores de fechamento do *Reset* do indicador externo de posição, podendo ser para fase ou neutro, um para cada compensador;
- Seletores de fechamento da luz neutra, podendo ser para fase ou neutro, um para cada compensador;
- Seletor de chaveamento da alimentação do controle (compensador 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 compensadores de tensão conectados ao controle.

Cada painel possui visivelmente as inscrições *CQ-1*, *CQ-2* e *CQ-3*, dispostas ao lado direito dos painéis, para identificação do compensador 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.

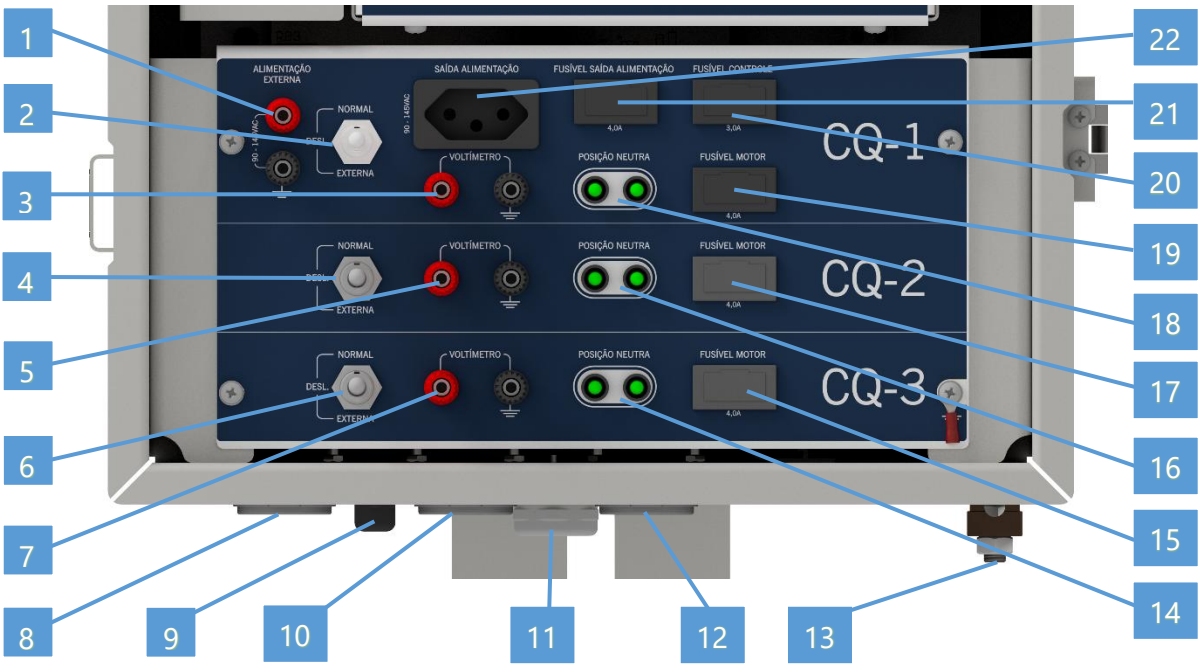


Tabela 1: Componentes dos painéis secundários.

Item	Descrição
1	Bornes para alimentação externa (90 a 145Vac)
2	Chave seletora de alimentação *"NORMAL / DESLIGA / EXTERNA"* para CQ-1
3	Bornes para conexão de voltímetro para medição do lado da carga do CQ-1
4	Chave seletora de alimentação *"NORMAL / DESLIGA / EXTERNA"* para CQ-2
5	Bornes para conexão de voltímetro para medição do lado da carga do CQ-2
6	Chave seletora de alimentação *"NORMAL / DESLIGA / EXTERNA"* para CQ-3
7	Bornes para conexão de voltímetro para medição do lado da carga do CQ-3
8	Tomada circular macho de 18 vias para conexão do CQ-1
9	Prensa-cabo PG7
10	Tomada circular macho de 18 vias para conexão do CQ-2
11	Prensa-cabo PG21
12	Tomada circular macho de 18 vias para conexão do CQ-3
13	Terminal de aterramento para cabos de cobre ou alumínio e seção de até 70mm²
14	*LEDs* sinalizadores da posição neutra do CQ-3
15	Fusível de proteção do motor (padrão 4A para compensadores ITB) do CQ-3
16	*LEDs* sinalizadores da posição neutra do CQ-2
17	Fusível de proteção do motor (padrão 4A para compensadores ITB) do CQ-2
18	*LEDs* sinalizadores da posição neutra do CQ-1
19	Fusível de proteção do motor (padrão 4A para compensadores ITB) do CQ-1
20	Fusível de proteção do controle CTR-3X (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 compensador

A conexão entre a caixa do controle CTR-3X e a caixa de passagem do compensador 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-3X à caixa de passagem do compensador.



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	- Sem conexão -
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

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

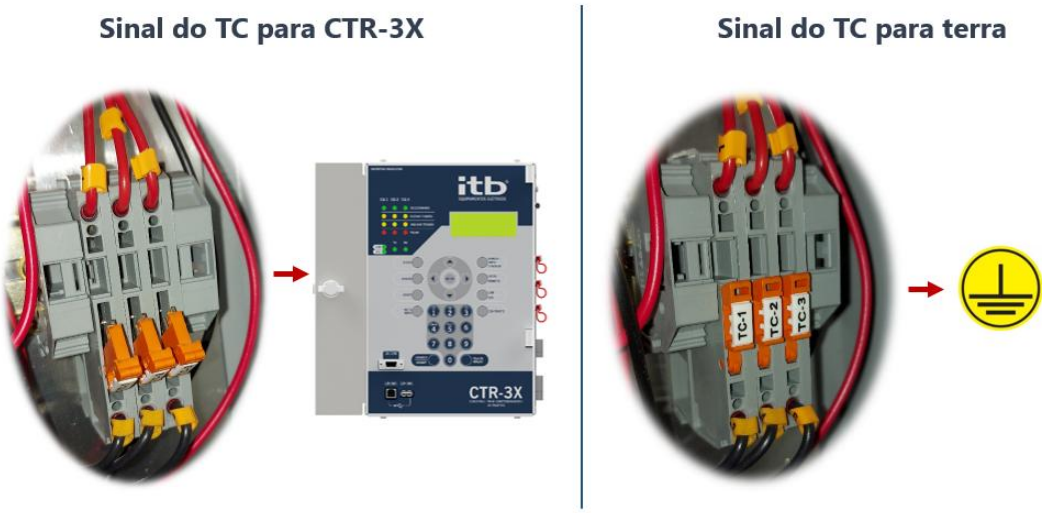
Figura 5: Detalhe de conexão entre o controle CTR-3X e o compensador.



Curto-circuito dos TCs

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

Figura 6: Procedimento de curto-circuitar os TCs.



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

Ajuste fechamento do *LED* da posição neutra

O sistema de controle CTR-3X pode operar em dois modos de operação em relação a alimentação do circuito do *LED* de posição neutra, por este motivo se faz necessária a seleção do método de fechamento do circuito do *LED*, que pode ser para fase ou neutro.

Localizado no fundo da caixa de controle, na placa de circuito impresso denominada *PCI CTR-3X-P3-FUNDO* e nas posições *RB5*, *RB6* e *RB7*, respectivamente para *os CQ-1*, *CQ-2* e *CQ-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: Por conta do compensador CAQ-1 ITB ser padronizado com sinal de neutro para posição zero, não deve ser utilizado o fechamento para sinal de fase. Caso utilize o fechamento para fase, o equipamento será danificado.

Ajuste fechamento do *reset* do indicador

O sistema de controle CTR-3X 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-3X-P3-FUNDO* e nas posições *RB8*, *RB9* e RB*10*, respectivamente para *os CQ-1*, *CQ-2* e *CQ-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 compensadores com indicador digital.

Contatos auxiliares (I/O)

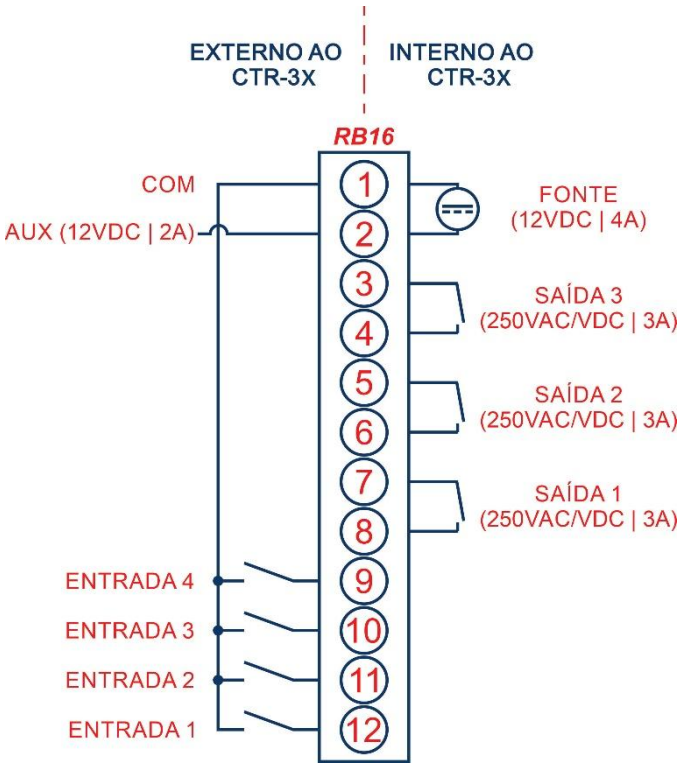
O sistema de controle CTR-3X possui portas lógicas de entrada programáveis que permitem a conexão de dispositivos como termômetros, indicadores de nível de óleo, válvulas de alívio de pressão e outros dispositivos que possuam contatos. Também dispõe saídas programáveis através de relés de contatos secos, 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-3X-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-3XComm** (disponível para download e instalação em *http://www.itb.ind.br*) para configuração das portas lógicas. Consulte o ***Manual do Software de Comunicação CTR-3XComm***, 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-3X. Uma representação desse diagrama pode ser vista através da Figura 7.

Figura 7: Diagrama dos contatos auxiliares.



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

Sistema de neutralização via *nobreak (UPS)*

Bancos de compensadores 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 compensadores 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, valores de fator de potêcia acima do programado poderão ocorrer ao longo do alimentador devido as posições "elevadoras" em que se encontravam os compensadores. Esse fator de potência desordenado pode ser danoso para todos os consumidores ligados ao sistema.

A fim de evitar esse problema, o controle CTR-3X 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 de compensadores de energia reativa 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-3X iniciará o processo de neutralização, que será de forma sequencial, sendo, respectivamente: *CQ-1*, *CQ-2* e *CQ-3*.

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



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

- Conecte os terminais positivos (+) das bateria, cabos identificados com anilha n.º 1, conforme Figura 9;
- Posicione a chave *"NOBREAK UPS"* para *"ON"*, conforme Figura 10. Chave localizada na placa de circuito impresso denominada *PCI CTR-3X-P3-FUNDO*, fixada internamente à caixa de controle;
- Ajuste a função *39 - 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* ***P39 – TNOBREAK****.*

Figura 9: Terminais positivo (+) das baterias

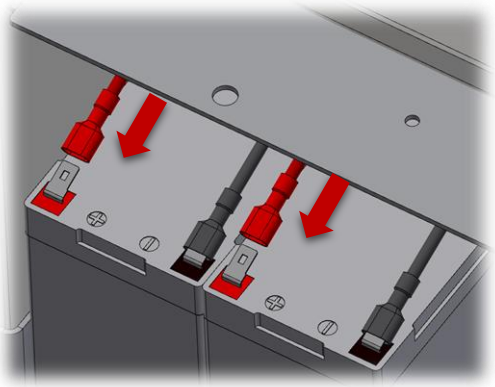
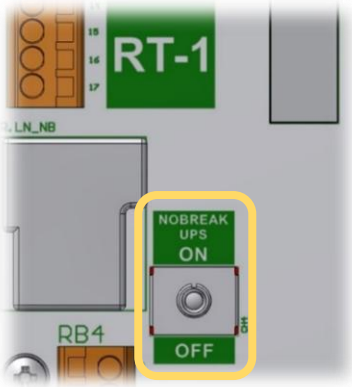


Figura 10: Chave NOBREAK UPS

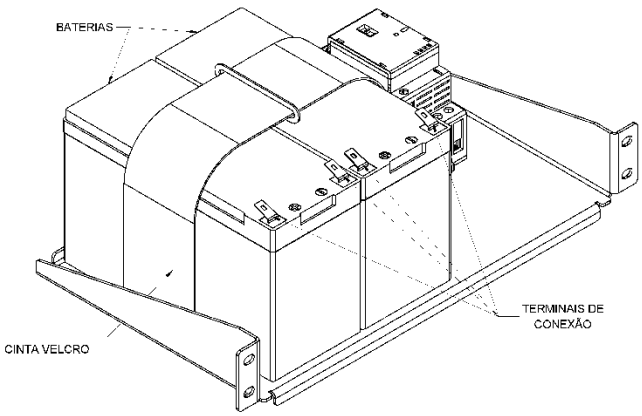


O sistema *nobreak (UPS)* é composto por um conjunto de 2 baterias de chumbo-ácido (VRLA-AGM), 12V e 7Ah ligadas em paralelo (ou conforme garantido em proposta técnica). A durabilidade média da bateria é de aproximadamente 2 anos.

Para troca da bateira, os seguintes procedimentos são recomendados:

- Posicione a chave *"NOBREAK UPS"* para *"OFF"*, conforme Figura 10;
- Desconecte os terminais de conexão das baterias;
- Desafivele parcialmente a cinta velcro;
- Remova as baterias antigas (caso seja necessário remova a prateleira da caixa);
- Posicione as baterias novas;
- Afivele a cinta velcro;
- Conecte os terminais de conexão das baterias;
- Posicione a chave *"NOBREAK USP"* para *"ON"*, conforme Figura 10.

Figura 11: Prateleira de baterias



CUIDADO: Não é recomendável o descarte de pilhas ou baterias em lixo comum, devido ao risco de ocasionarem danos ao meio ambiente 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-3X-P3-FUNDO* e nas posições *CH1, CH2 e CH3* respectivamente, para *os CQ-1*, *CQ-2* e *CQ-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-3X-P3-FUNDO*.



PERIGO: Não opere essa função quando o compensador de reativos estiver 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-3X 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 compensador constituindo risco grave de acidente ao operador e de dano ao compensador.



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

CONTROLE CTR-3X – VISÃO GERAL

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

O controle eletrônico CTR-3X 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 compensador do banco;
- *LEDs* indicadores de necessidade de ajuste do fator de potência para cada compensador do banco;
- *LEDs* de falha para cada compensador 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 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-3XComm** (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-3XComm** 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;
- Relógio e calendário em tempo real;
- Proteção dos comutadores em caso de sobrecarga;
- Função de limitador de fator de potência para proteção da rede.
- 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-3XComm ou através de pen drive.

Componentes do painel de controle

O controle CTR-3X 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-3X acenderá todos os *LEDs* e o *back-light* do *display* para teste de funcionamento destes componentes.

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



AVISO: O display do controle CTR-3X 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-3X.

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

Figura 12: Painel frontal do controle CTR-3X.

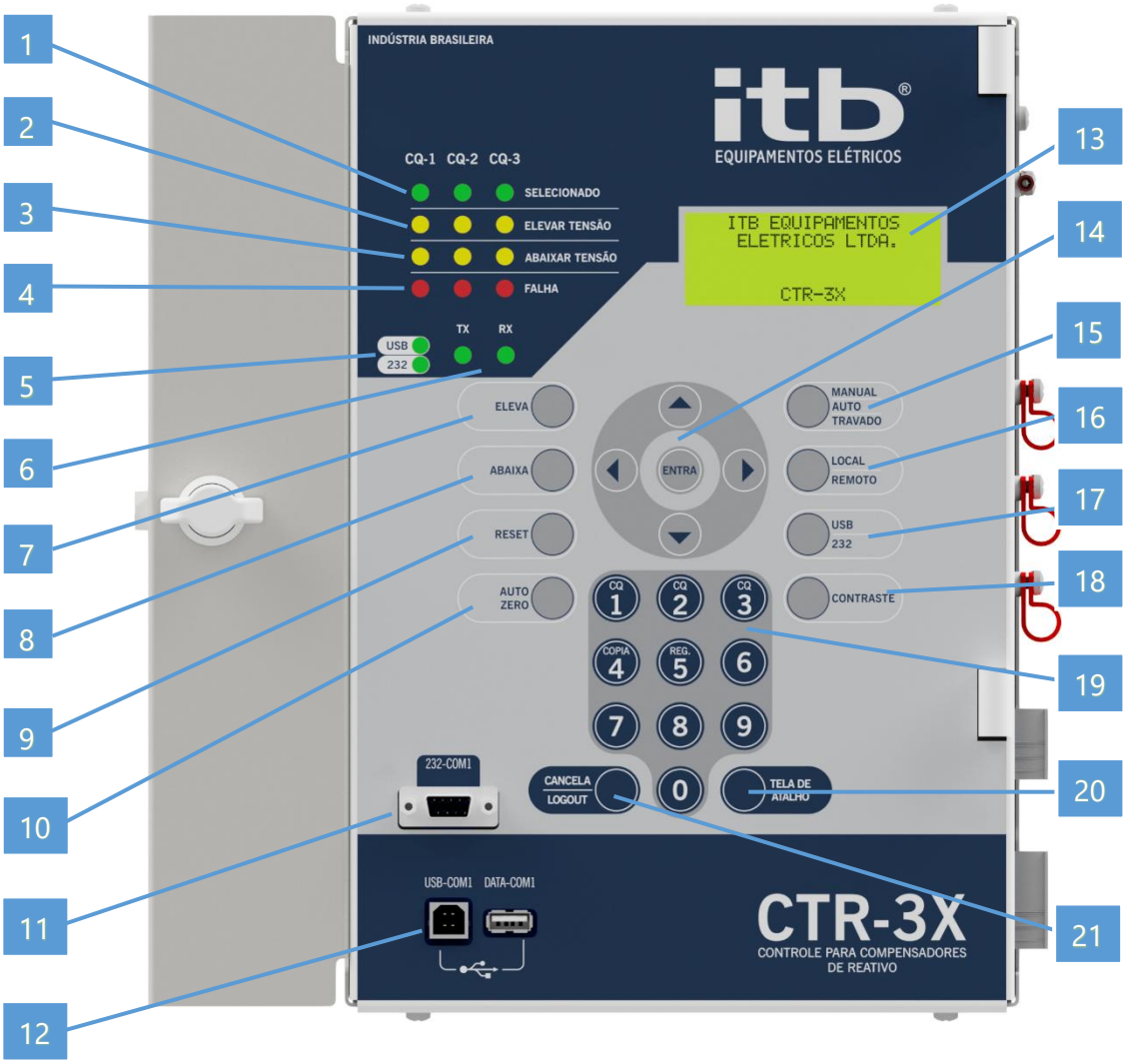


Tabela 5: Componentes do painel frontal

Item	Descrição
1	*LEDs* sinalizadores de qual compensador 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) compensador(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 compensador 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 compensador.

Figura 13: Painel traseiro do controle CTR-3X.

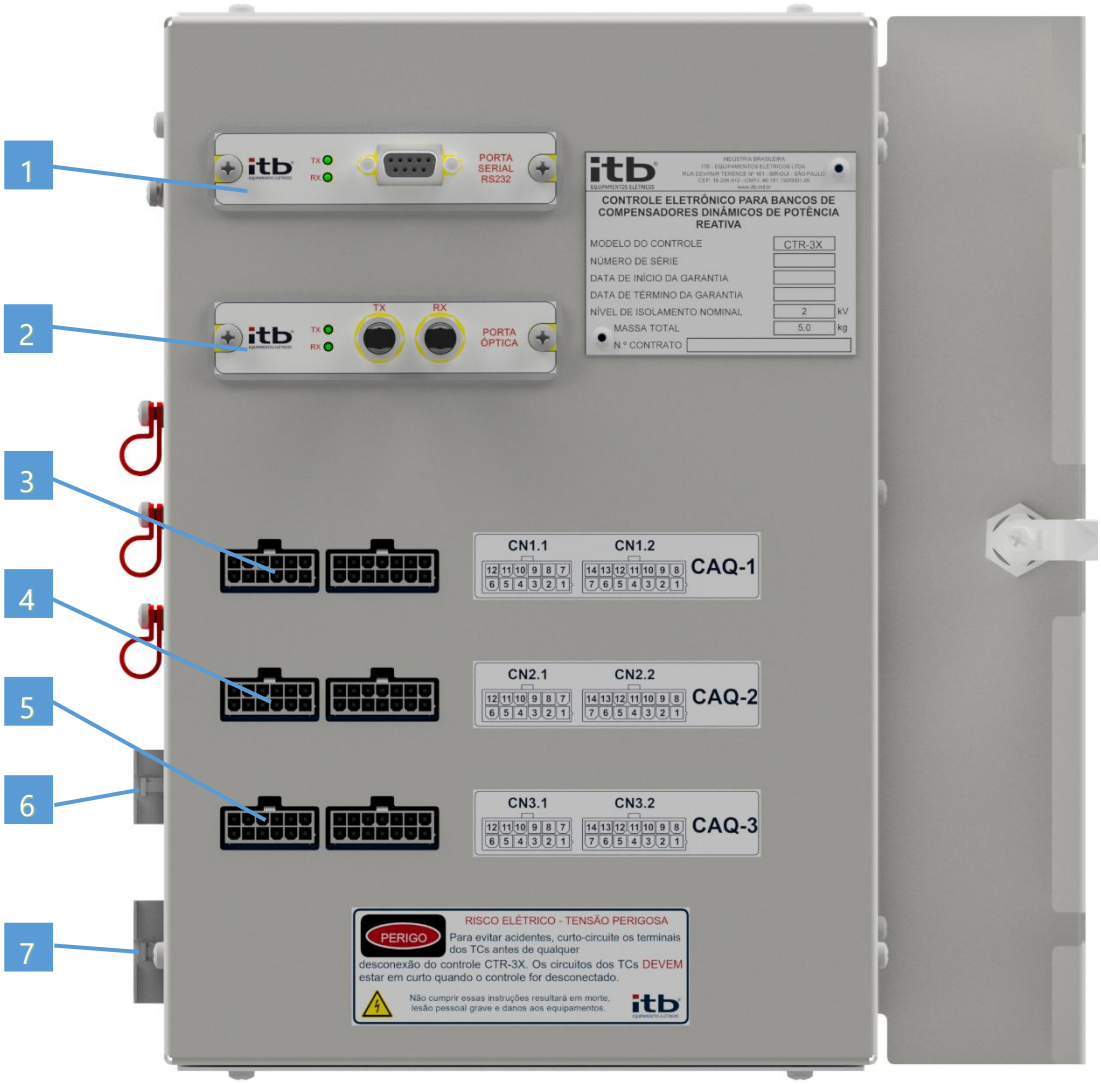


Tabela 6: Componentes do painel traseiro.

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 *CQ-1* (CN1)
4	Entradas e saídas de sinais do *CQ-2* (CN2)
5	Entradas e saídas de sinais do *CQ-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-3X 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 19), telas de funções (numeradas de 20 a 53), tela de acionamento dos motores, tela de data e hora, tela de gerenciamento de arquivos via *pen drive* e tela de atalhos. As teclas ◄ ou ► comutam entre esses grupos de telas, na ordem em que foram descritos, sempre mostrando a primeira tela de cada grupo. Nas telas de medições e funções pode-se navegar entre os pontos numerados conforme Tabela 7 ou Tabela 8 respectivamente, a partir das teclas ▼ ou ▲.

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

Figura 14: Teclas de navegação.



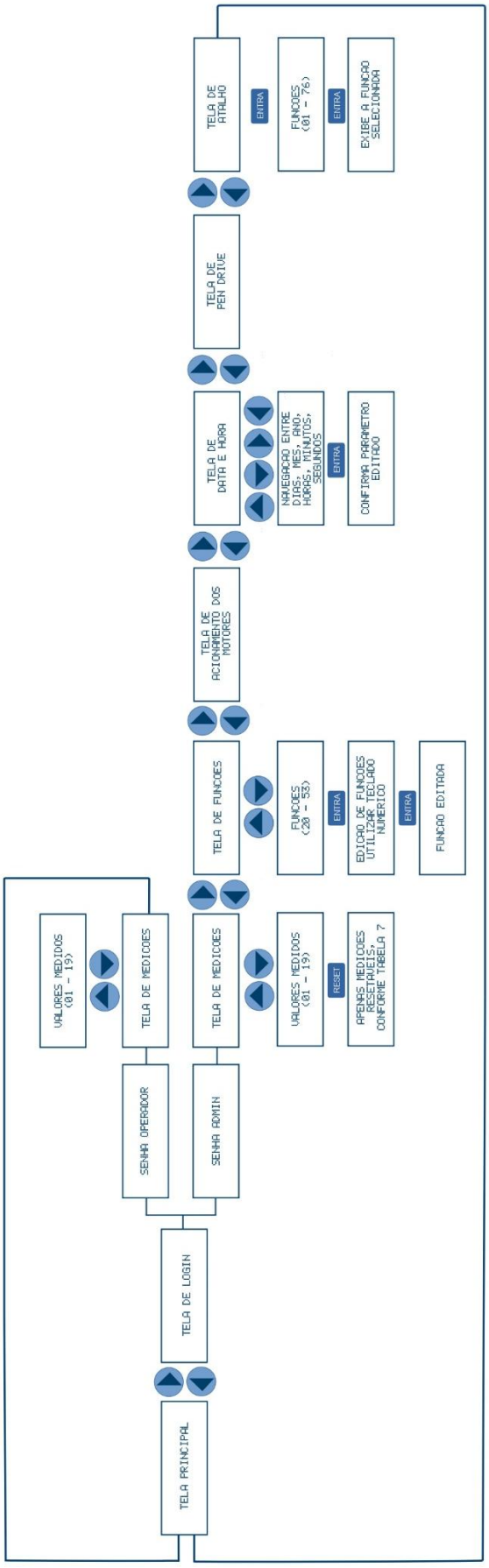
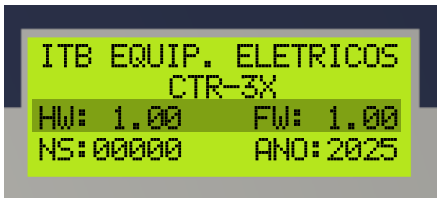


Figura 15: Navegação entre telas.

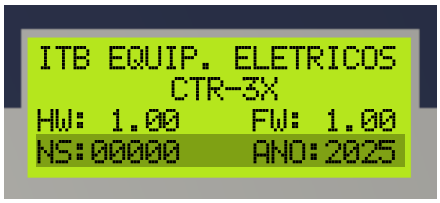
Tela de boas-vindas

Ao ser inicializado, o controle CTR-3X 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 *16* detalha cada linha e função exibida na tela.

Figura 16: Tela de boas-vindas



Linha 3 – Versões do *hardware* e *firmware*
- ✓ HW: Versão do *hardware*;
- ✓ FW: Versão do *firmware*.

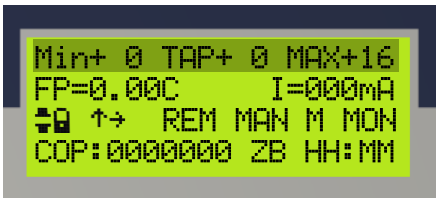


Linha 4 – Número de série e ano de fabricação
- ✓ NS: Número de série;
- ✓ ANO: Ano de fabricação.

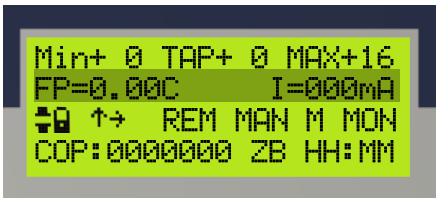
Tela principal

O controle CTR-3X traz uma tela principal de fácil leitura que exibe ao mesmo tempo as informações mais importantes inerentes à compensação de reativos. A Figura 17 detalha cada linha e função exibidas na tela principal por compensador

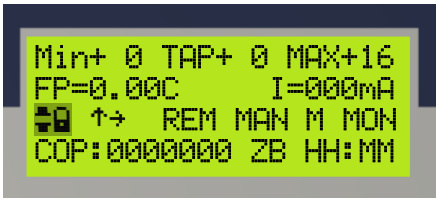
Figura 17: Informações da tela principal.



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

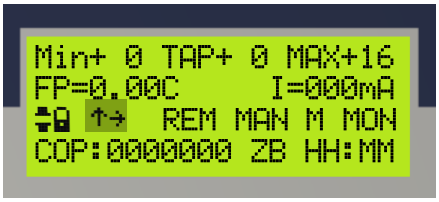


Linha 2 – Medições
- ✓ FP: Fator de potência na linha (indutivo ou capacitivo)
- ✓ I: Corrente na linha.



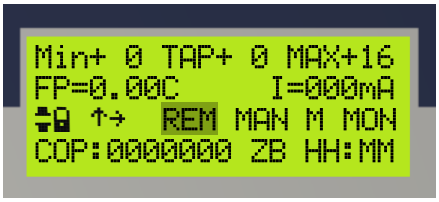
Linha 3 – Indicadores visuais

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



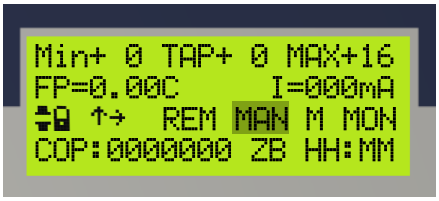
Linha 3 – Fluxo de potência

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



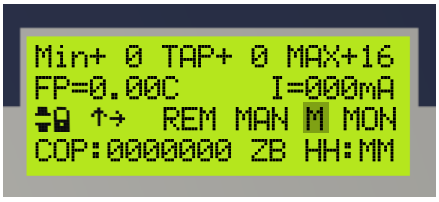
Linha 3 – Acesso remoto

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



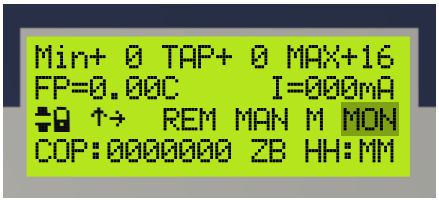
Linha 3 – Modo de operação

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



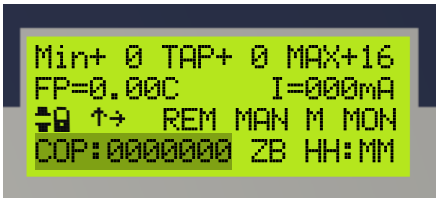
Linha 3 – Modo de compensação

- ✓ M: Operando em modo monofásico;
- ✓ T: Operando em modo trifásico;



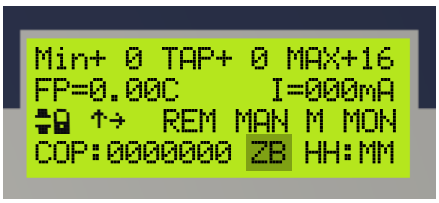
Linha 3 – Modo de compensação

- ✓ MON: Operando em modo monofásico capacitor ou reator;
- ✓ TMT: Operando em modo trifásico pelo mestre capacitor ou reator;



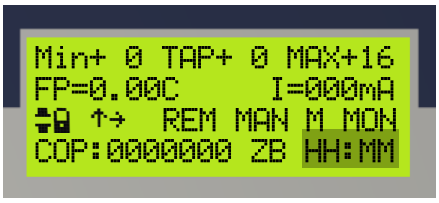
Linha 4 – Contador de operações

- ✓ 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: Compensador mestre está inativo;
- ✓ S: Realizando sincronismo;
- ✓ ZB: Realizando zeragem do banco.



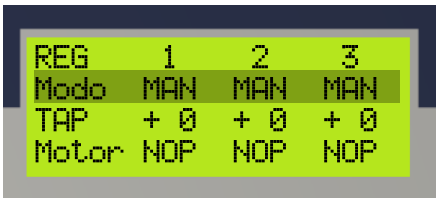
Linha 4 – Relógio/Temporizador

- ✓ Relógio;
- ✓ Temporizador: Quando o perfil do fator de potencia ou a 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 o ajuste do fator de potência;
- ✓ Temporizador: Neutralização via *nobreak (UPS)*.

Tela de acionamento dos motores

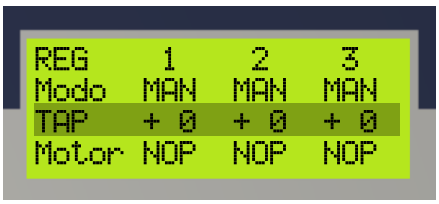
Para facilitar a visualização do modo de operação, posição do comutador e *status* de operação dos motores de cada compensador ativo do banco, o controle CTR-3X possui uma tela que reúne todas essas informações e as exibe em tempo real ao mesmo tempo.

Figura 18: Informações da tela de motores.



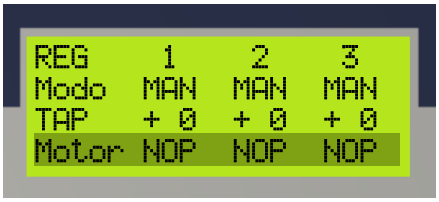
Linha 2 – Modo

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



Linha 3 – Indicação de taps

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



Linha 4 – *Status* do motor do comutador

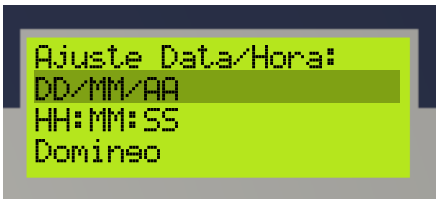
- ✓ NOP: Motor não operando;
- ✓ TAP+: Motor operando no sentido de elevar;
- ✓ TAP-: Motor operando no sentido de abaixar;
- ✓ BT: Motor bloqueado para ambos sentidos;
- ✓ BA: Motor bloqueado para o sentido de abaixar;
- ✓ BE: Motor bloqueado para o sentido de elevar.

Tela de ajuste data/hora

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

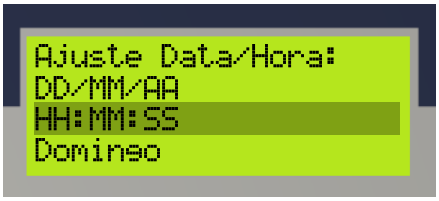
Utilize as setas de navegação, teclas numéricas e a tecla Entra para alterar os valores.

Figura 19: Informações da tela de data/hora.



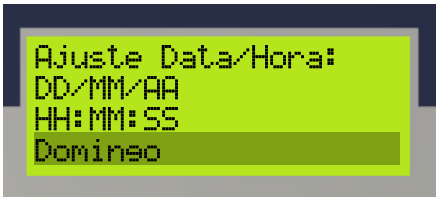
Linha 2 – Data

- ✓ 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

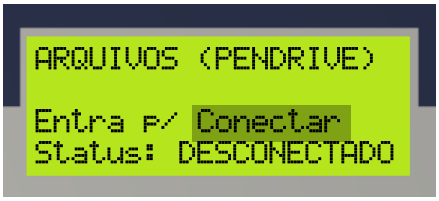
- ✓ Configure o dia da semana entre domingo, segunda, terça, quarta, quinta, sexta ou sábado.

Tela de *pen drive*

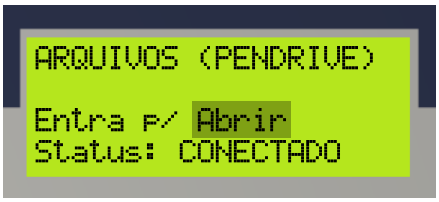
Com o objetivo de facilitar o interfaceamento homem-máquina, o controle CTR-3X possui uma porta USB ativa para conexão de *pen drive*. Através desse recurso é possível importar ou exportar os ajustes de parâmetros e exportar os registros da memória de massa.

Antes de conectar um *pen drive* acesse a tela de arquivos *pen drive* e siga os passos detalhados pela Figura 20.

Figura 20: 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-3X grava e lê apenas arquivos que estiverem no diretório ***ITB_CTR3X.*** Se esse diretório não existir na hora da exportação o controle criará esse diretório na raiz do *pen drive*.

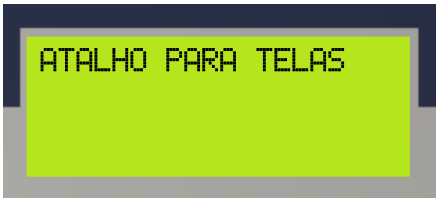


AVISO: O controle CTR-3X aceita somente pen drives formatados com partição de arquivos do tipo FAT32 de até 8Gb de capacidade.

Tela de atalho

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

Figura 21: Tela de atalho.



A tela de seleção de atalhos será mostrada conforme
Figura *21* e, quando pressionado o botão **ENTRA** ela se modificará ficando como na Figura 22 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;

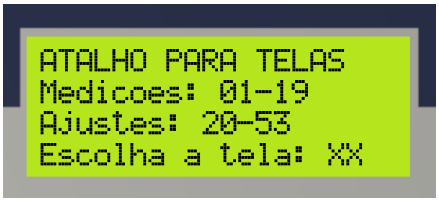


AVISO: Se o valor ajustado se encontrar fora das faixas indicadas na Figura 22 a mensagem *"Número inválido"* será mostrada na linha inferior da tela e a tela de atalho ficará novamente igual a Figura 21, sendo necessário a repetição dos passos.

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

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

Figura 22: Tela de atalho – Inserção.



Teclas de comando direto

O controle CTR-3X 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 compensador;
- 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 compensadores 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 compensador de referência e colar para um compensador de destino;



AVISO: A função de copiar e colar altera todos os parâmetros do compensador de destino com base nos ajustes do compensador de referência, com exceção a função *22 – HCOMP*.

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

Função Auto Zero

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

1. Apresenta a mensagem *"Para confirmar AUTO ZERO, continue pressionando"*, mantenha pressionado por aproximadamente 4 segundos;
2. Se a posição não for a nominal, o controle verifica se há necessidade de comandar o comutador para 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;
5. Quando a posição zero é atingida, o controle verifica se a redundância dessa informação está coerente comparando a leitura do encoder com o fechamento do microinterruptor da posição nominal, que possuem sistemas eletricamente e mecanicamente independentes;
6. Acende o *LED "Posição Neutra"* nos painéis secundários;
7. Apresenta no display, na sequência da informação do compensador, a mensagem *"NEUTRALIZADO"* para o compensador que já alcançou a posição neutra, *"INATIVO"* quando o compensador está inativado e "*FALHA*" para o compensador 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 compensadores ativos do banco.



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



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



PERIGO: Após a 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 compensadores de tensão da rede, consulte os manuais de instruções dos compensadores de potência reativa ou especificações técnicas competentes.

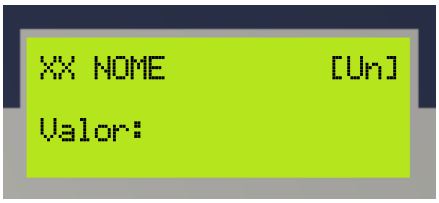
CONTROLE CTR-3X – MEDIÇÕES E AJUSTES DE FUNÇÕES VIA IHM

O controle CTR-3X possui um grupo de tela de medições com as principais grandezas elétricas inerentes à rede de distribuição e ao compensador e outro grupo de tela de funções, onde é possível configurar os parâmetros para operação conforme necessário.

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 23: Exemplo de tela de medição.



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

No campo *"Nome:"* aparecerá o identificador da medição conforme coluna "Nome" da Tabela 7;

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

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

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

A palavra *"Resetável"* será vista na linha inferior da tela, se aplicável, conforme coluna *"Resetável"* da Tabela 7.

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

Tabela 7: Sequência de valores medidos.

Atalho	Nome	Descrição	Unidade	*Reset*	Remoto
1	FREQ	Frequência da linha	Hz	Não	Mostra
2	FP	Fator de potência	-	Não	Mostra
3	FPIMIN	Fator de potência mínimo indutivo	-	Sim	Mostra e Reseta
4	FPCMIN	Fator de potência mínimo capacitivo	-	Sim	Mostra e Reseta
5	VSEC	Tensão secundária do lado *"FONTE"*	V	Não	Mostra
6	VPRIM	Tensão primária do lado *"FONTE"*	kV	Não	Mostra
7	VMAX	Tensão máxima na linha	kV	Sim	Mostra e Reseta
8	ISEC	Corrente secundário do lado *"FONTE"*	mA	Não	Mostra
9	IPRIM	Corrente primária do lado *"FONTE"*	A	Não	Mostra
10	INEUT	Corrente de neutro (banco em *"estrela"*)	A	Não	Mostra
11	POT_S	Potência nominal aparente	kVA	Não	Mostra
12	POT_P	Potência ativa	kW	Não	Mostra
13	POT_Q	Potência reativa	kVAr	Não	Mostra
14	CNFI	Contador de neutralização por fluxo inverso	-	Sim	Mostra e Reseta
15	CACS	Contador de atuações em caso de subcorrente	-	Sim	Mostra e Reseta
16	CBMA	Contador de bloqueio máximo atingido	-	Sim	Mostra e Reseta
17	CEMT	Contador de entradas em modo trifásico	-	Sim	Mostra e Reseta
18	CNFE	Contador de neutralização por falta de energia	-	Sim	Mostra e Reseta
19	QTREG	Quantidade de registros armazenados	-	Sim	Mostra e Reseta



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

Navegação pelas telas de funções

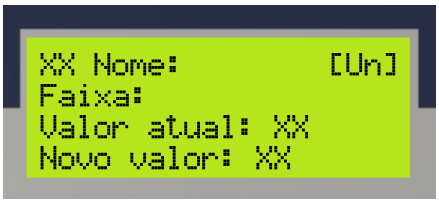
O número da tela a ser ajustado será apresentado no campo *"XX"*, disposto no campo superior esquerdo. Este número corresponde ao código da função e pode ser utilizado, por meio do recurso *"Atalho de tela"*, para reduzir o tempo de navegação.

O campo *"Nome"* apresenta uma sigla que identifica a função visualizada, conforme coluna *"Nome"* da Tabela 8.

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 24: Tela de modificação dos ajustes.



Pressione as teclas ◄ ou ► até que tela de função seja apresentada, conforme ilustrado Figura 24.

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

Pressione a tecla Entra para habilitar a edição do valor atual conforme Figura 24.

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

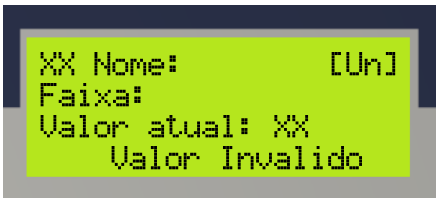
Um campo *"Novo valor"* que mostrará inicialmente o mesmo *"Valor atual"*, porém com um cursor na posição do dígito mais significativo.

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 25 e a tela volta a ser igual ao exibido na Figura 23.

Figura 25: Tela de modificação dos ajustes



As funções para controle estão de acordo com a Tabela 8.

Tabela 8: Sequência de funções parametrizáveis

Atalho	Nome da Função	Descrição da Função	Und.	Faixa	Incr.	Valor Padrão	Tipo de Ajuste
20	RTPC	Relação do TP para controle	-	1 a 500	0,1	115	Por fase
21	RTCC	Relação do TC para controle	-	1 a 6000	1	1000	Por fase
22	HCOMP	Habilita compensador	-	0 a 1	1	1	Por fase
23	TCON	Tipo de conexão para compensação	-	0 a 3	1	2	Único
24	CCP	Critério para compensação	-	0 a 3	0	1	Por fase
25	FP1	Fator de potência – Limite 1	-	0 a 1	0,01	1	Por fase
26	FP2	Fator de potência – Limite 2	-	0 a 1	0,01	1	Por fase
27	VREF	Tensão de referência	[V]	90 a 135	0,1	120	Por fase
28	INS	Insensibilidade	[V]	0,8 a 5	0,1	3	Por fase
29	TMP	Temporização	[s]	10 a 180	1	30	Por fase
30	BMAX	Bloqueio máximo de posição	-	8 a 16	1	16	Por fase
31	BSUBC	Bloqueio por subcorrente	[%]	0 a 100	1	0	Por fase
32	BSOBC	Bloqueio por sobrecorrente	[%]	50 a 200	1	200	Por fase
33	PBCS	Posição de bloqueio em caso de subcorrente	-	0 a 8	0	1	Por fase
34	DEFVC	Defasagem entre tensão e corrente	-	0 a 2	1	1	Por fase
35	GDL	Grau de liberdade	-	0 a 16	1	16	Único
36	MTR	Seleciona o compensador mestre	-	1 a 3	1	1	Único
37	DTAP	Diferença fixa para o mestre	-	-5 a 5	1	0	Por fase
38	TPES	Tempo de permanência em sincronismo	[min]	10 a 1440	1	1440	Único
39	TNOBREAK	Tempo para neutralização com nobreak	[s]	0 a 600	1	0	Único
40	MIPCOM	Modo de leitura e indicação do comutador	-	0 a 2	1	0	Por fase
41	DTAQ	Período de aquisicação de dados	[min]	1 a 60	1	15	Único
42	HCMP	Hora para auditoria do rastreamento	[hr]	0 a 23	1	0	Único
43	SCMP	Dia para auditoria do rastreamento	-	0 a 8	1	0	Único
44	HESP_P2	Habilita mensagem espontânea P2	-	0 a 1	1	0	Único
45	ENDREM_P2	Endereço para mensagem espontânea P2	-	0 a 65535	1	0	Único
46	HESP_P3	Habilita mensagem espontânea P3	-	0 a 1	1	0	Único
47	ENDREM_P3	Endereço para mensagem espontânea P3	-	0 a 65535	1	0	Único
48	ESERIAL	Endereço para comunicação serial	-	0 a 65519	1	0	Único
49	BAUD1	Taxa de transmissão de dados P1	-	0 a 7	1	2	Único
50	BAUD2	Taxa de transmissão de dados P2	-	0 a 7	1	2	Único
51	BAUD3	Taxa de transmissão de dados P3	-	0 a 7	1	2	Único
52	SENHA	Senha para operador	-	0 a 999999	1	0	Único
53	SENHA ADMIN	Senha para administrador	-	0 a 999999	999999	1	Único

20 – 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 compensador de tensão. Exemplo: 13800/120 = 115.

21 – RTCC: Relação do TC para controle

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

22 – HCOMP: Habilita compensador

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

Tabela 9: Habilita compensador.

Valor	Descrição
0	Desabilita compensador
1	Habilita compensador

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

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



AVISO: O compensador de tensão, denominado CQ-1, é o único responsável pela alimentação do sistema de controle CTR-3X, com isso, não é possível desabilita-lo.

23 – TCON: Tipo de conexão para compensação

O CAQ-1 possibita compensar reativos capacitivos e indutivos, sendo assim, o CTR-3X possui quatro modos de configuração para compensação de reativos, conforme Tabela 10.

Tabela 10: Tipo de conexão para compensação

Valor	Descrição
0	Monofásico capacitivo com alinhamento trifásico para o mestre (compensa FP indutivo)
1	Monofásico indutivo com alinhamento trifásico para o mestre (compensa FP capacitivo)
2	Trifásico mestre capacitivo (compensa FP indutivo)
3	Trifásico mestre indutivo (compensa FP capacitivo)

0 – Monofásico capacitivo com alinhamento trifásico para o mestre

Opera em modo monofásico para compensação de reativo indutivo e quando extrapolado o *35 – Grau de liberdade (GDL)* passa para compensação trifásica seguindo o compensador mestre, configurado em *36 – Seleciona o compensador mestre (MTR)*. Permanece em modo trifásico até o término do tempo ajustado na função *38 – Tempo de permanência sincronismo (TPES)*.

1 – Monofásico indutivo com alinhamento trifásico para o mestre

Opera em modo monofásico para compensação de reativo capacitivo e quando extrapolado o *35 – Grau de liberdade (GDL)* passa para compensação trifásica seguindo o compensador mestre, configurado em *36 – Seleciona o compensador mestre (MTR)*. Permanece em modo trifásico até o término do tempo ajustado na função *38 – Tempo de permanência sincronismo (TPES)*.



AVISO: Para os modos monofásicos, as funções *36 – Seleciona o compensador mestre (MTR), 35 – Grau de liberdade (GDL), 37 – Diferença fixa para o mestre (DTAP)* e *38 – Tempo de permanência sincronismo (TPES)* deverão ser ajustados. Para operação puramente monofásica a função *35 – Grau de liberdade (GDL)* deve ser configurado em 16.

2 – Trifásico mestre capacitivo

A operação trifásica pelo compensador mestre faz com que todos os compensadores ativos do banco sigam as variações do fator de potência do compensador mestre e a consequente compensação imposta pelo compensador programado. Nesta função, é realizada a compensação de reativos indutivos. Nesta função é levado em consideração a diferença fixa de TAPs, programada na função *37 – Diferença fixa para o mestre (DTAP)*.

3 – Trifásico mestre indutivo

A operação trifásica pelo compensador mestre faz com que todos os compensadores ativos do banco sigam as variações do fator de potência do compensador mestre e a consequente compensação imposta pelo compensador programado. Nesta função, é realizada a compensação de reativos capacitivos. Nesta função é levado em consideração a diferença fixa de TAPs, programada na função *37 – Diferença fixa para o mestre (DTAP).*



AVISO: Para os modos trifásicos, as funções *36 – Seleciona o compensador mestre (MTR)* e *37 – Diferença fixa para o mestre (DTAP)* deverão ser ajustados.



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

24 – CCP – Critério para compensação

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

A Tabela 11 mostra as tratativas que o controle CTR-3X possui, o mapa de trabalho e o sentido de compensação para cada uma das alternativas escolhidas.

A descrição detalhada de cada um dos parâmetros e seus respectivos diagramas funcionais encontra-se abaixo da Tabela 11

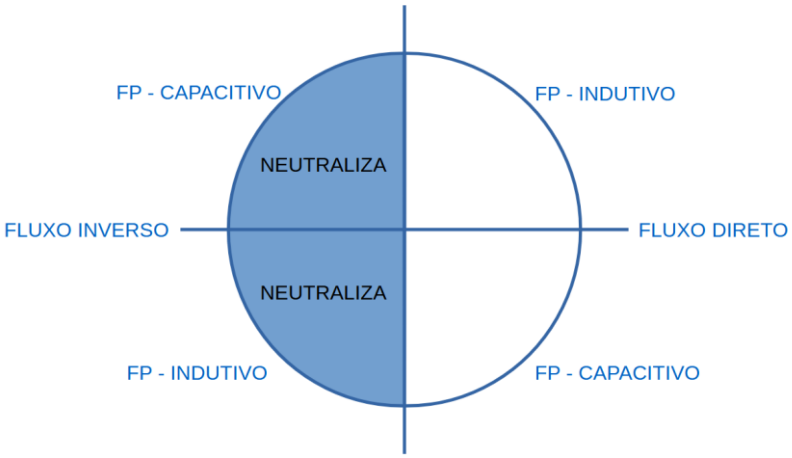
Tabela 11: Tratativa dos modos de trabalho para o fluxo de potência.

Valor	Descrição	Mapa de Trabalho	Sentido de Compensação
0	Compensa fator de potência em fluxo direto e neutraliza em fluxo inverso	Direto	Carga
1	Compensa fator de potência em fluxo direto e bloqueia em fluxo inverso	Direto	Carga
2	Compensa fator de potência em fluxo direto e compensa pela tensão em caso de fluxo inverso	Direto/Inverso	Carga
3	Compensa fator de potência pela tensão em caso de fluxo direto ou inverso	Direto/Inverso	Carga

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

Opera em fluxo direto e neutraliza o compensador em caso de detecção do fluxo inverso. O controle CTR-3X ao detectar um fluxo de potência inverso e permanecer durante um tempo maior do que o programado na função *29 – Temporização (TMP)*, o CTR-3X leva o comutador até a posição neutra e bloqueia as operações até que o fluxo volte a ser direto

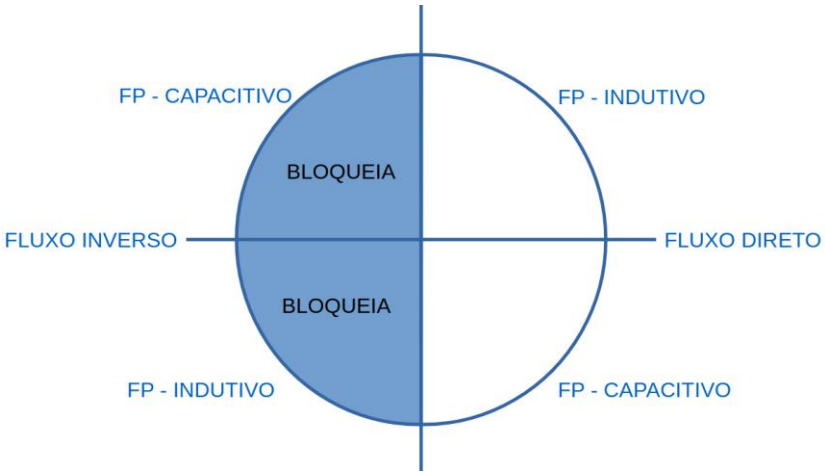
Figura 26: Fluxo direto e neutralização em caso de fluxo inverso.



1 – Fluxo direto pelo FP e bloqueio em caso de fluxo inverso

Opera em fluxo direto e bloqueia comutações em caso de detecção do fluxo inverso. O controle CTR-3X ao detectar um fluxo de potência inverso e permanecer durante um tempo maior do que o programado na função *29 – Temporização (TMP)*, o CTR-3X bloqueia as comutações até que o fluxo de potência volte a ser direto.

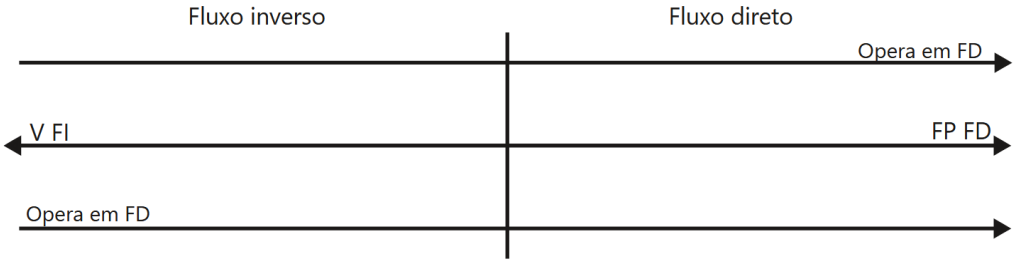
Figura 27: Fluxo direto e bloqueio em caso de fluxo inverso.



2 – Fluxo direto pelo FP e compensa a partir da tensão em caso de fluxo inverso

Opera em fluxo direto e em caso de fluxo inverso o CTR-3X compensa o fator de potência tomando como base o valor de tensão. O controle CTR-3X ao detectar um fluxo de potência em sentido inverso e permanecer durante um tempo maior do que o programado na função *29 – Temporização (TMP)*, o CTR-3X irá realizar a compensação de reativo tomando como base o valor de tensão programado na função *27 – Tensão de referência (VREF)* e realizando a comparação com o valor de tensão medido. O CTR-3X voltará a operar só voltará a adotar os parâmetros 25 e 26 como base de compensação assim que o fluxo voltar a ser direto.

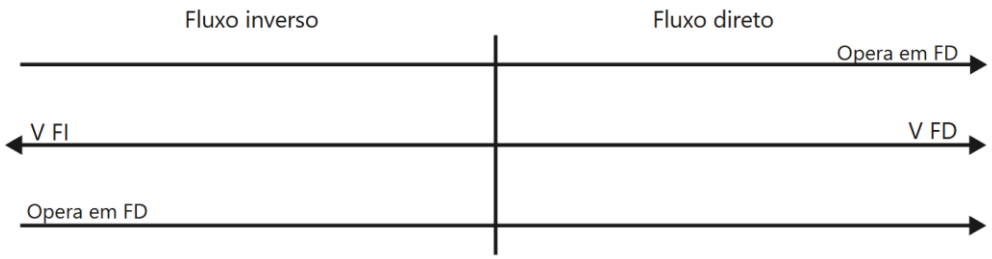
Figura 28: Fluxo direto pelo FP e compensa a partir da tensão em caso de fluxo inverso.



3 – Fluxo direto e inverso pela tensão

Opera em fluxo direto ou inverso tomando como base apenas a diferença entre a função *27 – Tensão de referência (VREF)* e a tensão medida. Neste modo, não será adotado como base os parâmetros 25 e 26.

Figura 29: Fluxo inverso e direto pela tensão.



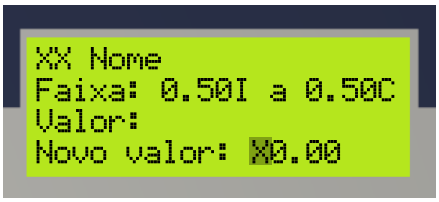


AVISO: Em modo trifásico pelo mestre, o controle CTR-3X utiliza apenas o compensador mesre cmomo referência para detecção de fluxo de potência. Caso necessite de tratamento individual por fase, deve-se utilizar a compensação monofásica.

25 e 26 – FP: Fator de potência limite 1 e limite 2

Estes dois parâmetros possuem a função de determinar os limites máximo e mínimo do fator de potência. Na tela deste parametro é possível indicar qual o valor desejado e se será capacitivo ou indutivo, conforme mostra a Figura 30:

Figura 30 - Fator de potência limite

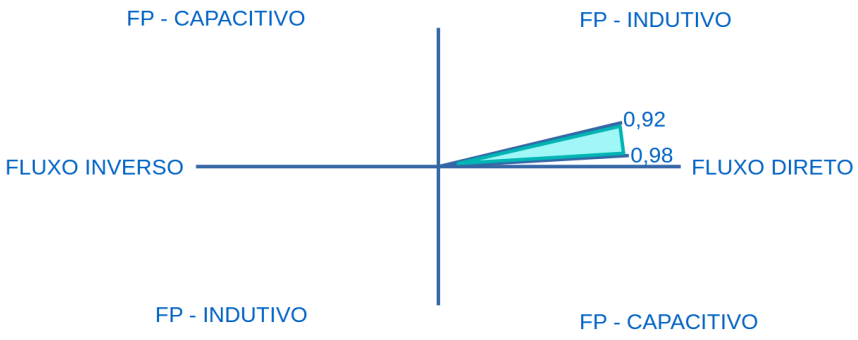


"X" – Característica do fator de potência

- ✓ C – Capacitivo
- ✓ I - Indutivo

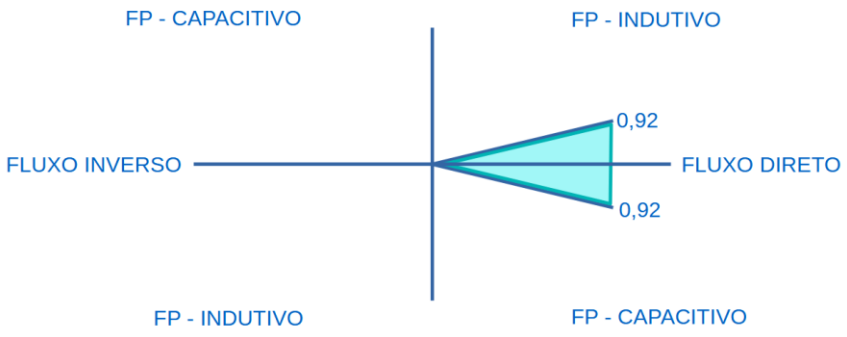
Exemplo 1: Caso o fator de potência programado seja 0,92I e 0,98I. O CTR-3X sempre comutará no sentido de assegurar que o fator de potência fique dentro deste valor programado. A Figura 31 ilustra como seria um fator de potência indutivo dentro da faixa de 0,92 e 0,98 em fluxo direto:

Figura 31 - Fator de potência indutivo.



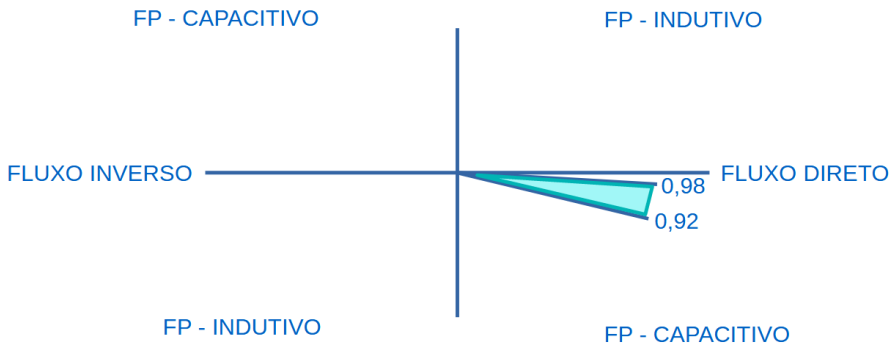
Exemplo 2: Caso o fator de potência programado seja 0,92I e 0,92C. O CTR-3X sempre comutará no sentido de assegurar que o fator de potência fique dentro deste valor programado. A Figura 32 ilustra como seria um fator de potência dentro da faixa de 0,92 indutivo e 0,95 capacitivo em fluxo direto:

Figura 32 - Fator de potência indutivo e capacitivo.



Exemplo 3: Caso o fator de potência programado seja 0,92C e 0,98C. O CTR-3X sempre comutará no sentido de assegurar que o fator de potência fique dentro deste valor programado. A Figura 33 como seria um fator de potência capacitivo dentro da faixa de 0,92 e 0,98 em fluxo direto:

Figura 33 - Fator de potência capacitivo.



27 – VREF: Tensão de Referência

O valor ajustado nessa função é usado como parâmetro de compensação quando a função *24 – Critério para compensação (CCP)* estiver configurada como 2 ou 3. Neste caso, o controle passará a adotar como parâmetro de compensação o valor de tensão programado nesta função. Quando o CTR-3X detectar que o nível de tensão medido está em desacordo com a programada, irá comutador para ajustar o fator de potência, buscando sempre estabilizar a tensão medida com a tensão programada.



AVISO: A operação por tensão depende de parâmetros bem equilibrados da rede, como por exemplo sua impedância e a potência reativa da rede e do compensador reativo. Assim, a simples implementação de cargas reativas sobre a linha pode não oferecer variação suficiente na tensão da rede para que o controle detecte a variação e comute para manter o nível do fator de potência.

28 – 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 compensação.



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

29 – TMP: Temporização

O valor ajustado nessa função define o período, em segundos, que o controle aguarda antes de iniciar a compensação após o perfil de fator de potência ou tensão ultrapassarem os limites impostos. Tem como objetivo evitar comutações em virtude de variações de curta duração de tensão no sistema.



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

30 – BMAX: Bloqueio máximo de posição

Essa função define o limite de posição máxima que o comutador sob carga poderá atingir. Para cada nível de tensão nominal que o compensador possa trabalhar, é necessário programar uma disposição máxima para manter um nível de tensão seguro sobre o elemento reativo, conforme dados da placa de identificação.



PERIGO: O bloqueio máximo informado na placa de identificação para cada nível de tensão deve ser obedecido. Caso seja programado um nível de bloqueio acima do informado, a tensão sobre o elemento reativo será maior do que o suportado, causando danos ao equipamento.

31 – BSUBC: Bloqueio por subcorrente

Esta função determina a porcentagem da corrente nominal necessária para acionar o bloqueio por subcorrente. Quando o valor programado for atingido, o CTR-3X posicionará o comutador conforme a configuração definida na função *33 – Posição de Bloqueio por Subcorrente (PBCS)* e bloqueará as comutações. O desbloqueio ocorrerá apenas quando a corrente nominal ultrapassar o valor previamente programado.



AVISO: Quando ocorrer a detecção de sub corrente, todos os compensadores serão bloqueados na posição programada independente da função *37 – Diferença fixa para o mestre (DTAP).*

32 – BSOBC: 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.



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

33 – PBCS: Posição de bloqueio em caso de subcorrente

Em função do erro de medição em casos que haja pouca corrente circulando na rede, uma posição de bloqueio deverá ser programada. Quando o valor da medição é alcançado, conforme programado na função *31 – Bloqueio por subcorrente (BSUBC)*, todos os compensadores ativos do banco serão levados a esta posição e ali permanecerão até que volte fluir um nível de tensão superior ao programado na função 31.



AVISO: Quando ocorrer a detecção de sub corrente, todos os compensadores serão bloqueados na posição programada independente da função *37 – Diferença fixa para o mestre (DTAP).*

34 – DEFVC: Defasagem entre tensão e corrente

Para que os cálculos do fator de potência sejam feitos de forma correta, é preciso ajustar a defasagem entre a tensão e a corrente, que são diferentes em função de cada tipo de conexão do banco de compensadores. A Tabela 12 informa os valores que podem ser parametrizados.

Tabela 12: 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)

35 – GDL: Grau de liberdade

Quando a operação do banco for programada para algum modo monofásico de compensação, é necessário informar ao CTR-3X qual será o distanciamento máximo permitido entre tapes dos compensadores ativos. Essa função permite ajustar uma diferença no distanciamento de 0 até 16 posições.

Se o distanciamento entre as posições dos comutadores atingir valor superior ao programado nessa função, o CTR-3X procede com o alinhamento do banco e passa a operar no modo trifásico.



AVISO: Para operação puramente monofásica o parâmetro dessa função deve ser ajustado em 16.

36 – MTR: Seleciona o compensador mestre

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



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

37 – DTAP: Diferença fixa para o mestre

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



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

38 – TPES: Tempo de permanência em sincronismo

Se o distanciamento entre as posições dos comutadores dos compensadores atingir valor superior ao programado na função *35 – Grau de liberdade (GDL)*, o CTR-3X procede com o alinhamento do banco e passa a operar no modo trifásico, por um período que pode variar de 10 a 1440 minutos. Transcorrido esse período o CTR-3X retorna ao modo programado na função *24 – Critério para compensação (CCP).*

39 – 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 CQ-1) para iniciar a neutralização dos compensadores 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)***.

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

O controle CTR-3X foi desenvolvido para trabalhar com diversos comutadores do mercado e também para informar remotamente ao centro de operação a posição de cada compensador de três maneiras diferentes. A Tabela 13**Erro! Fonte de referência não encontrada.** descreve qual o valor de ajuste deve ser usado em cada caso de trabalho.

Tabela 13: Método de indicação da posição atual.

Valor	Modo de leitura do comutador	Modo de indicação
0	Leitura em tempo real através de *encoder*	0 a +16
1	Rastreio por mudança de estado	0 a +16
2	Ratreio por pulso	0 a +16



AVISO: Para compensadores de fabricação ITB, o ajuste dessa função deve estar em 0.

41 – 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-3X é capaz de obter e armazenar até 6.180 registros dos valores de hora, minuto, dia, mês, ano, tipo do registro, fonte de alimentação, posição dos comutadores, fator de potência, características do fator de potência, sentido de fluxo de potência, tensões, correntes e contadores de operações.

42 e 43 – HCMP & SCMP: Hora e dia da semana para auditoria de rastreamento

Em caso de aplicação do controle CTR-3X com comutadores 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 compensação ativo do banco, na função *40 – Método leitura e indicação do comutador (MIPCOM)*. Com isso, será conveniente programar um dia da semana e horário no qual o CTR-3X opere uma rotina de auditoria do monitoramento das posições.

Nos dias e horários programados os compesadores 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 compnesação continua no modo programado na função *24 – Critério para compensação (CCP)*.

O valor programado na função 42 pode ser de 0h a 23h, valor correspondente ao horário de início da execução da auditoria de posições.

O valor programado na função 43 deve estar de acordo com a Tabela 14.

Tabela 14: 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 comutadores 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.

44 e 46 – HESP_P2 & HESP_P3: Habilita mensagem espontânea

O controle CTR-3X 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 44 corresponde a porta de comunicação adicional COM-2 e, a função 46 para a porta de comunicação adicional COM-3.

Tabela 15: 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-3XComm*.

45 e 47 – ENDREM_P2 & ENDREM_P3: Endereço para mensagem espontânea

Uma vez que as funções 45 e/ou 47 foram programadas para envio de mensagens espontâneas, o CTR-3X 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-3XComm**, para um determinado endereço do sistema. Nessas funções se definem os endereços que podem ser programados entre 0 a 65534.

48 – 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 65534. É recomendado que seja programado valores distintos para equipamentos conectados ao mesmo barramento de dados.

49, 50 e 51 – BAUD1, BAUD2 & BAUD3: Taxa de transmissão de dados

O controle CTR-3X 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 49 para COM-1, 50 para COM-2 e 51 para COM-3.

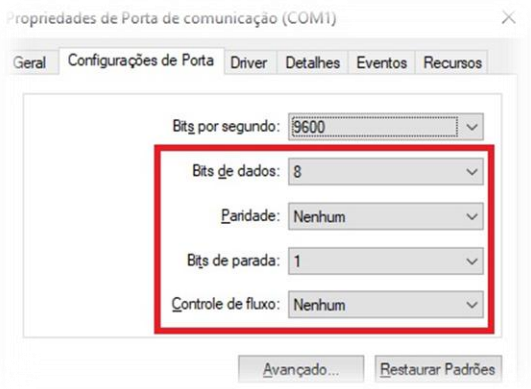
As taxas de transmissão de dados podem ser ajustadas Tabela 16: Opções de taxa de transferência de dados.Tabela 16.

Tabela 16: 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 16, as portas de comunicação do computador pessoal ou do servidor devem ser configuradas conforme destacado na Figura 34:

Figura 34: Configuração da porta de comunicação COM.



52 – SENHA V/R: Senha para operador

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

53 – 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 compensadores de de potencia reativa modelo CTR-3X 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
©2024 ITB Equipamentos Elétricos Ltda. Todos os direitos reservados.