

MANUAL DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO ST8200C



ST
SULTECH
Tecnologia em Expansão

Índice

Apresentação.....	4
Princípio de funcionamento.....	5
Instalação.....	6
Inspeção visual	6
Esquemas elétricos de ligações.....	6
Conexões ST8200C fase-neutro	6
Conexões ST8200C fase-fase	7
Conexões ST8200C com ligação a interface de usuário	8
Observações importantes na instalação do equipamento	9
Painel.....	10
Painel frontal	10
Breve descrição dos menus.....	13
Medidas elétricas.....	13
Conteúdo harmônico	13
Programação geral	13
Programação de bancos.....	13
Programação de alarmes	13
Programação de desligamentos	14
Comando manual	14
Ocorrências	14
Manutenção	14
Relógio.....	14
Status.....	14
Programação.....	15
Liberação do painel.....	15
Menus de programação	15
Programação geral	15
Programação de bancos.....	17
Programação de alarmes	19
Programação de desligamentos	20
Exemplos de programação passo a passo.....	21
Programação de TC	21
Cálculo das constantes para o REP (somente no modo IU)	21
Programação dos bancos (sequência automática)	22
Programação dos bancos (sequência de usuário)	25

Operação	28
Medidas elétricas	28
Conteúdo harmônico	29
Acionamento manual	29
Ocorrências	30
Status	31
Manutenção.....	32
Software	33
Softwares STProg ou ST-Conecta (opcional)	33
Resolução de problemas	34
Características técnicas	36
Garantia do produto	37

Apresentação



Os controladores de fator de potência ST8200C foram desenvolvidos pela Sultech Sistemas Eletrônicos Ltda. para manter o fator de potência de sua instalação dentro de limites preestabelecidos, através da monitoração contínua do equipamento e do acionamento adequado de bancos capacitivos gerenciados por ele.

A programação e operação dos equipamentos é bastante simples, e eles são compatíveis com outras ferramentas importantes, como interfaces de usuário de medidores de energia padrão.

Além disso, o ST8200C mede e registra diversas grandezas elétricas, oferecendo ao usuário uma análise completa do sistema de energia da sua instalação. Também é possível utilizar o equipamento em conjunto com o software ST-Conecta (item opcional), que permite maximizar ainda mais a análise e o gerenciamento dos dados.

Por essas características, mais do que simples controladores de fator de potência, os equipamentos ST8200C constituem poderosos sistemas de gerenciamento de energia elétrica.

Nota:

Este produto foi projetado e fabricado visando à satisfação total do consumidor, objetivo fundamental da Sultech Sistemas Eletrônicos Ltda. Para tanto, é fundamental a leitura atenta do manual.

Princípio de funcionamento

Os controladores ST8200C medem a tensão e a corrente da carga de forma contínua, calculando os seus valores através de algoritmos matemáticos, de forma a obter os valores TRUE RMS. Calculado dessa forma, o fator de potência considera o conteúdo harmônico da corrente e da tensão, resultando em medidas mais precisas.

Opcionalmente, o fator de potência pode ser obtido via interface serial da saída de usuário do registrador eletrônico de potência (REP). Neste caso, não há cálculo de harmônicos.

Conforme a necessidade, ou seja, sempre que o fator de potência indutivo fica abaixo do set-point, os controladores ST8200C ativam um ou mais bancos de capacitores, proporcionando, assim, uma correção eficiente.

Da mesma forma, toda vez que o fator de potência ultrapassa o ponto de desligamento programado, através do desligamento de cargas indutivas que estavam sendo compensadas, o controlador desativa um ou mais bancos de capacitores, até que o fator de potência ultrapasse o ponto de desligamento programado.

Os controladores ST8200C possuem diversas características cujo objetivo é proteger seu investimento nos bancos de capacitores. Entre elas está o tempo de repouso, ou seja, o tempo programado para evitar que um banco de capacitores seja religado logo após seu desligamento, o que poderia danificar o capacitor e certamente diminuiria a vida útil das contactoras (que conectam os capacitores à rede elétrica).

Outra característica importante é o desligamento dos bancos de capacitores quando a tensão da rede atinge valores elevados, evitando sobretensões de longa duração, ou então quando o conteúdo harmônico da corrente e da tensão fica muito elevado, podendo causar ressonâncias na instalação e danificar os capacitores.

Instalação

Inspeção visual

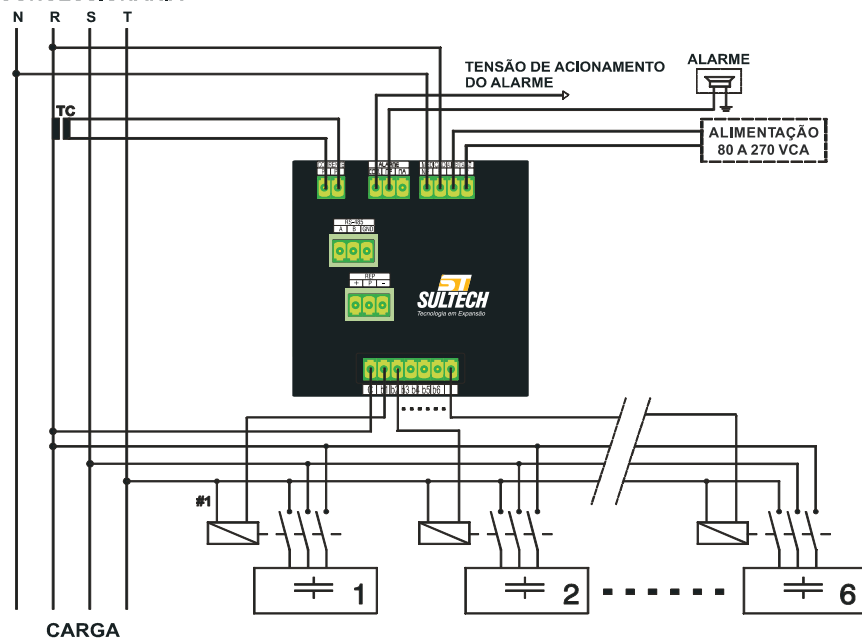
Antes de instalar o produto, proceda a uma cuidadosa inspeção visual, para certificar-se de que o produto não apresenta danos causados pelo transporte.

Esquemas elétricos de ligações

As figuras a seguir mostram os esquemas de ligação dos controladores ST8200C.

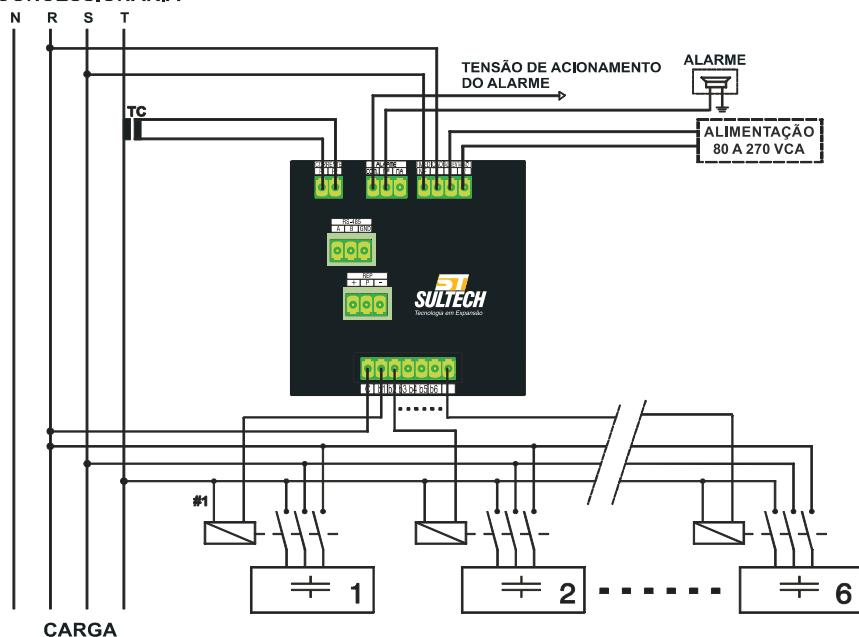
Conexões ST8200C fase-neutro

CONCESSIONÁRIA



Conexões ST8200C fase-fase

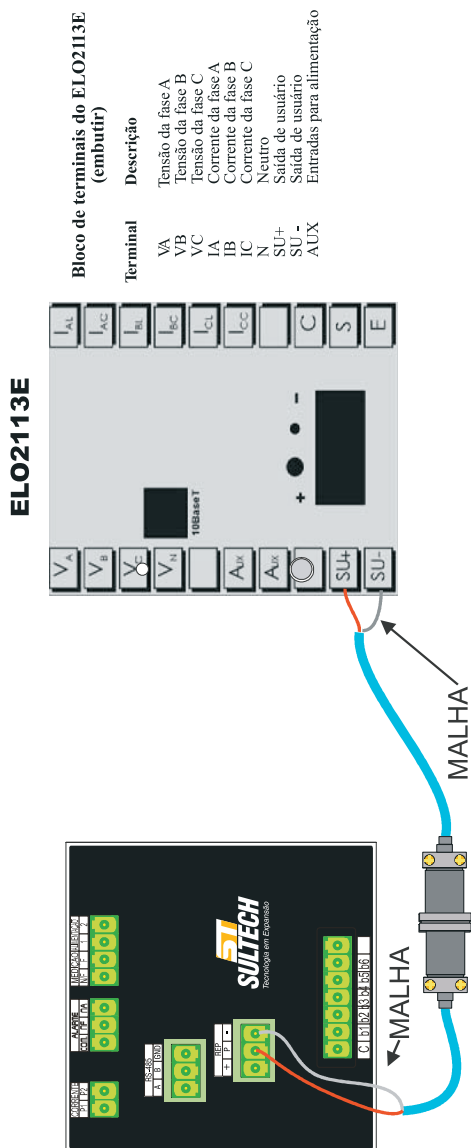
CONCESSIONÁRIA



Nota:

O transformador de corrente (TC) deve estar posicionado imediatamente após a fonte de energia (subestação, transformador ou quadro geral) para medir a corrente proveniente das cargas e células de capacitores. Evite que a fiação de sinal do TC passe pelos mesmos dutos do comando das contactoras. A alimentação é feita através da entrada auxiliar.

Conexões ST8200C com ligação a interface de usuário



Observações importantes na instalação do equipamento

- 1) O transformador de corrente (TC) deve estar posicionado logo após a fonte de energia (subestação, transformador ou quadro geral) para medir a corrente proveniente das cargas e células de capacitores, e o diâmetro de sua fiação não deve ser inferior a 2,5 mm².
- 2) Quando a conexão da medição de tensão for entre duas fases, estas devem ser diferentes da fase em que se está monitorando a corrente, através do TC. Por sua vez, o TC deve ser ligado às entradas TC1 e TC2 do controlador.
- 3) Quando a conexão de medição de tensão for entre fase e neutro, o TC deverá estar na fase utilizada e conectado às entradas TC1 e TC2 do controlador.
- 4) Cada acionamento de contactora deve ser protegido com um fusível individual.
- 5) A fiação de medição da tensão e da corrente (TC) obrigatoriamente deve ser feita em dutos separados do comando das contactoras por uma distância de, no mínimo, 10 cm. A fiação também não deve passar nos dutos dos cabos de potência, onde circulará a corrente dos capacitores.
- 6) Deve-se colocar um TC específico para a medição de corrente (sempre na relação de transformação xxx/5A). Caso já exista um instrumento de medição, a medição de corrente pode aproveitar o TC do instrumento, desde que o sinal do TC seja sempre ligado em série com o controlador. Os terminais do TC podem ser aterrados.
- 7) Tome cuidado com a tensão de alimentação e a forma de ligação das contactoras. O fio comum das contactoras deve ser diferente do utilizado na alimentação do controlador. Lembre que a tensão/corrente máxima de cada saída de acionamento é de 250VAC/5A.
- 8) Quando for utilizada a interface opcional para REP, sem conexão aos TCs e à tensão da rede, as medidas elétricas desses dois parâmetros serão zeradas.
- 9) É necessário aplicar tensão à entrada de medição para que sejam mostrados, no menu de medidas elétricas, tanto o parâmetro de tensão como o de corrente. Do contrário, esses dois parâmetros serão zerados.

Painel

Painel frontal

As figuras a seguir apresentam os painéis frontais dos controladores ST8200C:

Display de cristal líquido



Leds 1 a 6: indicam quando um banco de capacitores está sendo acionado

UP: incrementa o valor ou avança o menu



DOWN: decrementa o valor ou retrocede o menu



ENTER: aciona o menu e/ou confirma a opção



ESC: sai sem confirmar ou retorna o menu



Os leds OK, ST, RX e TX, localizados na parte inferior esquerda do painel do ST8200C, são indicadores da condição do equipamento. A tabela a seguir apresenta suas funções.

Grandeza	Leds
OK	Equipamento ligado.
ST	Aceso, indica algum alarme ativo.
RX	Indica canal serial recebendo dados.
TX	Indica canal serial transmitindo dados.

As funções do ST8200C estão dispostas na forma de um menu principal e de submenus secundários, como mostra o esquema a seguir:

Menu	Submenu	
Medidas Elétricas	Tensão RMS	VCA
	Alta Tensão (se TP>1)	VCA
	Corrente RMS	A
	Frequência	HZ
	Pot. Ativa	kW
	Pot. Aparente	kVA
	Pot. Reativa	kVAr
	Fator de Potência	
	Falta kVAr	kVAr

continua...

Menu	Submenu	
Medidas Eléctricas (cont.)	kVAr excedente	kVAr
	Tarifação*	
	Tempo para integração*	seg
	Pulsos W*	
	Pulsos VAr*	
	Últ. Pulso Ativo*	adimensional
	Últ. Pulso Reactivo*	adimensional
	Últ. Pot. Ativa*	kW
	Últ. Pot. Reactiva*	kVAr
Conteúdo Harmônico	Tensão Total	
	Fundamental	
	3ª Harm.	
	5ª Harm.	
	7ª Harm.	
	9ª Harm.	
	11ª Harm.	
Conteúdo Harmônico	Corrente Total	
	Fundamental	
	3ª Harm.	
	5ª Harm.	
	7ª Harm.	
	9ª Harm.	
	11ª Harm.	
Programação Geral	TC	0500/5 A
	TP	00220/220 V
	Tipo Ligação	FN/FF
	Set-Point	-0,950
	End Modbus	1-247
	Baud Rate	9600/19200/38400
	TC/IU	
	k.kWh*	1000
	k.kVArh*	1000
Programação Bancos	Nº de Bancos	x x
	Máximo	Sem Limite
	Mínimo	00,0 kVAr
	Corrente Mín.	02%

* Disponíveis apenas no Modo IU (Interface de Usuário).

continua...

Menu	Submenu	
Programação Bancos (cont.)	Acionamento	030 seg
	Tempo Desaciona	5 seg
	Seqüência	111111
	Valor Banco xx	2,50 kVAr
	Tempo Bxx	180 seg
Programação Alarmes	FP Indutivo	0,85
	FP Capacitivo	0,85
	Sobretensão	OFF
	Subtensão	OFF
	Sobrecorrente	OFF
	Subcorrente	OFF
	Cont. Harm. Tensão	OFF
	Cont. Harm. Corrente	OFF
Programação Desligamentos	FP	1,00
	Sobretensão	OFF
	Subtensão	OFF
	Cont. Harm. Tensão	OFF
	Cont. Harm. Corrente	OFF
Acionamento Manual	Liga Banco	x x
	Desliga Banco	xx
Últimas Ocorrências		
Manutenção e Tempos	Tempo Banco	x x Nnnnn horas
	Acion. Banco	xx Nnnnnn vezes
Relógio	Data	dd/mm/aa
	Hora	hh:mm
Status	Mensagens de status ou erros	

Nota:

- No display dos ST8200C, o backlight (iluminação do display) é acionada em 100% quando uma tecla for pressionada. Caso nenhuma tecla for pressionada o backlight reduz gradualmente até chegar ao valor de 30%.

Breve descrição dos menus

A seguir é apresentada uma breve descrição de cada um dos menus dos controladores ST8200C. Instruções relativas à programação e operação do equipamento são apresentadas mais adiante.

Medidas elétricas

O usuário visualiza as medidas de alta e baixa tensão, corrente, frequência, potência ativa, potência aparente, potência reativa, fator de potência, valor de kVAr que precisa ser adicionado ao sistema para se alcançar o set-point, excesso de carga reativa capacitiva (excesso de kVAr) e, nos casos em que o modo de medição IU (interface de usuário) é selecionado, também o modo de tarifação (indutivo ou capacitivo), o tempo de integração, contagem de pulsos ativos e reativos, atual e do intervalo anterior e potência ativa e reativa do intervalo anterior.

Conteúdo harmônico

O usuário visualiza o conteúdo harmônico total, fundamental e da 3ª, 5ª, 7ª, 9ª e 11ª harmônicas de corrente e tensão.

Programação geral

O usuário pode realizar a programação dos parâmetros básicos do ST8200C: valor do TC, relação do transformador de potência (TP), set-point do fator de potência, tipo de ligação, endereço Modbus, taxa de transferência de dados (baud rate), modo de medição (TC ou IU) e as constantes de multiplicação dos pulsos recebidos pela IU (quando esta opção é selecionada), k.kWh e k.kVArh.

Programação de bancos

O usuário pode realizar a programação do número de bancos, valor máximo de kVAr (inserido a cada acionamento), valor do banco mínimo, corrente mínima de operação, tempo entre acionamentos, tempo de desacionamento, tempo de repouso para cada banco, tipo de sequência e valores individuais (em kVAr).

Programação de alarmes

O usuário pode definir os valores para a ativação de alarmes. O alarme pode ser ativado por um fator de potência muito indutivo (todos os bancos estão acionados, mas o set-point não é atingido), fator de potência muito

capacitivo (todos os bancos estão desligados), sobre e subtensão na rede, sobre e subcorrente e conteúdo harmônico elevado da corrente e/ou tensão.

As ocorrências de saídas de alarme ficam registradas no menu de ocorrências do equipamento.

Programação de desligamentos

O usuário pode definir os valores para o desligamento dos bancos de capacitores causado por fator de potência fora da faixa programada, sobretensão, subtensão e conteúdo harmônico elevado da corrente e/ou tensão.

Comando manual

O usuário liga ou desliga manualmente um banco específico, independentemente da necessidade de correção do fator de potência. Saindo dessa opção, o controlador assume o sistema automático novamente, buscando o valor do set-point. Após 40 segundos no modo manual sem que nenhuma tecla seja acionada, o sistema volta ao modo automático.

Ocorrências

Exibe uma lista de eventos ocorridos na instalação. A lista pode ser apagada pelo usuário pressionando a tecla ENTER duas vezes.

Manutenção

O usuário pode verificar o tempo de funcionamento de cada banco de capacitores, bem como quantas vezes cada um deles foi acionado. Este menu é muito útil para programar manutenções preventivas nos bancos de capacitores e nas contactoras.

Relógio

O usuário pode ajustar a data e a hora do relógio do equipamento. Quando energizado, será exibida a mensagem "Ajustar relógio". Os equipamentos ST8200C requerem ajuste do relógio a cada falta de energia.

Status

Este menu exibe mensagens de status ou erros que estão ocorrendo no equipamento, podendo se referir ao tipo de ligação, tipo de medição, modo de funcionamento, etc.

Programação

Liberação do painel

Para evitar que pessoas não-autorizadas alterem os parâmetros dos controladores ST8200C, o software do equipamento conta com uma codificação para a liberação da programação. Para liberar o painel, pressione as teclas ENTER e ESC simultaneamente. A mensagem “Prog. Liberada” será exibida no display. Se o teclado não for pressionado em 30 segundos, a programação será bloqueada novamente.

A mensagem “Prog não Autor.” aparecerá toda vez que o usuário tentar alterar um parâmetro sem ter executado o procedimento de liberação.

Menus de programação

Os controladores ST8200C possuem quatro menus destinados à programação do equipamento: Programação Geral, Programação de Bancos, Programação de Alarmes e Programação de Desligamentos.

Sendo assim, logo que o controlador for energizado, é necessário que o usuário programe, no mínimo, o modo de medição, a relação utilizada para o TC de medição de corrente e o número de bancos utilizados e seus valores nominais (em kVAr). Nos demais parâmetros programáveis, é possível utilizar os valores padrão programados na fábrica.

Cada um dos parâmetros programáveis nos controladores ST8200C será descrito a seguir (após a descrição, há exemplos de programação passo a passo).

Programação geral

A seguir são descritos os parâmetros que fazem parte deste menu.

- **TC:** É o valor do primário do TC utilizado na medição de corrente (o tipo do TC deve ser sempre xxx/5A). Existe uma grande variedade de modelos possíveis. Valor padrão: 500/5A.
- **TP:** É a relação entre o primário e o secundário do transformador, para a medição do TC em alta ou média tensão. Valor padrão: 00220/220.
- **Set-point:** É o fator de potência desejado. Pode ser ajustado para valores entre 0,90 e 0,99. Valor padrão: 0,95.

- **Modo de medição:** Permite selecionar entre modo TC, que utiliza o TC para a medição de corrente e o posterior cálculo de potenciais e FP, e IU, que utiliza uma interface de usuário serial monodirecional para medidores de energia (REP). Valor padrão: TC.

Importante:

No modo IU, as entradas de medição de tensão devem estar energizadas; do contrário, o equipamento não irá apresentar as medidas de tensão e corrente.

- **k.kWh e k.kVArh:** São constantes que indicam quantos Wh ou VArh cada pulso recebido pelo canal serial da Interface de Usuário (IU) significa. São informadas pelo fabricante do REP no seu manual e/ou no corpo do próprio REP. Devem ser programadas no ST8200C multiplicando-se o valor do REP por 1.000. Exemplo: Se o valor informado no REP é k.Wh = 1,8, então o valor programado no ST8200C deverá ser 1.800.

Importante:

As duas constantes de multiplicação (k.kWh e k.kVArh) devem ser programadas, mesmo que apenas uma seja informada no medidor.

- **Protocolo da Interface de Usuário do medidor da concessionária (IU do REP):** A interface de usuário dos medidores de energia das concessionárias (REP) pode ser configurada para trabalhar em dois protocolos diferentes: NORMAL (NOR) e ESTENDIDO (EST). Recomenda-se fortemente o uso do protocolo ESTENDIDO para controle de fator de potência pois este inclui o sinal do fator de potência, indicando carga indutiva ou capacitiva. Somente a concessionária de energia tem autoridade para parametrizar a opção desejada no lado do REP. O usuário deve pedir à concessionária para fazer a conexão do cabo eletro-óptico e parametrizar o REP com o protocolo ESTENDIDO.

Programação de bancos

- **Nº de bancos:** É o número de bancos utilizados. Sempre que se altera o número de bancos, a sequência de valores passa a ser 01 (ver tabela de seqüências), ou seja, igual para todos os bancos. O número de bancos pode variar entre 2 e 12. Valor padrão: 6 ou 12 bancos nos modelos ST8200C conforme o modelo.
- **Máximo:** É o limite máximo (em kVAr) que poderá ser inserido por acionamento. Não pode ser menor que o maior banco. Valor padrão: sem limite.

Cuidado:

O limite máximo é de 125 kVAr, e deve ser sempre maior ou igual ao valor do maior capacitor (ou conjunto de capacitores) programado em uma saída do controlador (do contrário, ele não será acionado).

- **Mínimo:** É o valor, em kVAr, correspondente aos capacitores que devem permanecer acionados durante situações de corrente baixa (CORRENTE CRÍTICA), como, por exemplo, quando toda uma fábrica está desligada, mas há pequenas cargas, como lâmpadas fluorescentes e transformadores. Possibilita estabelecer uma correção fixa mínima no caso de um trafo a vazio. Se for diferente de zero, não pode ser menor que o menor banco. Valor padrão: 000,0 kVAr.

Importante:

É importante salientar que esse valor não deve tornar a carga capacitiva, sob risco de acionamento intermitente do banco. Por exemplo, se o valor calculado para o banco mínimo for de 2 kVAr, e um banco de 5 kVAr for montado, o controlador medirá fator de potência capacitivo toda vez que a carga for desligada, desligando o banco. Considerando o valor mínimo programado, o banco de 5 kVAr será religado e desligado novamente, e assim sucessivamente.

- **Corrente mínima:** No modo de medição TC, é o valor percentual mínimo de corrente nominal para acionar o banco mínimo. Valor padrão: 02%. No modo de medição IU, é o valor em Ampéres da corrente para acionar o banco mínimo. Valor padrão: 0. Serve como proteção ao fenômeno descrito na nota anterior. O banco mínimo só é acionado quando a corrente for menor do que o valor de corrente mínima programado.

Importante:

Quando a corrente for inferior à programada na corrente mínima, o controlador define kW=0, kVA=0, kVAR=0 e FP=1.00.

- **Tempo de acionamento:** É o tempo entre o acionamento de um banco e outro. O valor pode variar entre 1 e 240 segundos. Valor padrão: 30 segundos.
- **Tempo de desacionamento:** É o tempo entre o desligamento de um banco e outro. O valor pode variar entre 1 e 240 segundos. Valor padrão: 5 segundos.
- **Repouso banco:** É o tempo mínimo durante o qual o banco xx deverá ficar desligado antes de aceitar um novo acionamento. Pode ser programado para valores de 46 a 300 segundos ou o valor 0 (zero) para não haver repouso. Valor padrão: 180 segundos (recomendado pelos fabricantes de capacitores).

Notas:

- Nos modelos IU os tempos mínimos são de 120 segundos.
- A Sultech não se responsabilizará por danos causados pela programação de tempos menores que o determinado pelo fabricante do capacitor.
- Não é possível programar um tempo de repouso inferior ao tempo de acionamento.

- **Sequência:** É a sequência de valores possíveis para a programação automática dos bancos. Valor padrão: 01. As sequências são números múltiplos do primeiro banco, conforme a sequência escolhida. Para obter maiores informações, consulte o item *Programação dos bancos (sequência automática)*, mais adiante neste manual.

Nota:

Caso a sequência desejada não esteja disponível nas opções de programação automática, é possível programar cada banco individualmente (sequência do usuário, descrita nos exemplos de programação dados mais adiante).

- **xx-valor do banco:** É o valor do banco xx, ou seja, o menor valor da sequência. Se uma sequência automática for escolhida, apenas o banco 01 poderá ser alterado. Os demais serão ajustados em função dos multiplicadores predefinidos da sequência.
Por outro lado, se a sequência de usuário for selecionada (opção Usuário no menu Sequência), então cada banco terá que ser configurado individualmente. Um exemplo de configuração de sequência de usuário é fornecida no item *Exemplos de programação passo a passo*, mais adiante neste manual.

Nota:

Deve-se sempre levar em conta que o limite máximo programável para um banco é de 125 kVAr.

Programação de alarmes

- **FP indutivo:** Quando todos os bancos estiverem ligados e o fator de potência continuar indutivo (abaixo do valor programado), o alarme será acionado. Os valores podem variar de 0,80 a 0,99 ou desligado (OFF). Valor padrão: 0,85.
- **FP capacitivo:** Quando todos os bancos estiverem desligados e o fator de potência continuar capacitivo (abaixo do valor programado), o alarme será acionado. Os valores podem variar de 0,80 a 0,99 ou desligado (OFF). Valor padrão: 0,85.
- **Sobretensão:** Sobretensão na rede de alimentação, ou percentual a mais sobre a tensão nominal. Sempre que este percentual for ultrapassado, o alarme será acionado. Pode ser programado para 1 a 20% ou desligado (OFF). Valor padrão: OFF.
- **Subtensão:** Subtensão na rede de alimentação, ou percentual a menos em relação à tensão nominal. Sempre que este percentual for ultrapassado, o alarme será acionado. Pode ser programado para 1 a 30% ou desligado (OFF). Valor padrão: OFF.
- **Sobrecorrente:** Sobrecorrente na medição. Percentual relativo ao valor nominal do TC. Sempre que este percentual for ultrapassado, o alarme será acionado após 15 segundos. Pode ser programado para 1 a 150% ou desligado (OFF). Valor padrão: OFF.

Nota:

Caso você queira utilizar este alarme para a sinalização de demanda (alarme sonoro ou luminoso) de uma instalação, os outros alarmes devem estar desabilitados. Esta saída de alarme deve ser usada apenas como indicativo, não tendo a função de controle de cargas.

- **Subcorrente:** Subcorrente na medição. Percentual relativo ao valor nominal do TC. Sempre que a corrente for inferior a este percentual, o alarme será acionado após 15 segundos. Pode ser programado para 0 a 20% ou desligado (OFF). Valor padrão: OFF.
- **Conteúdo harmônico/tensão:** Conteúdo harmônico total da tensão elevado, ou percentual em relação à amplitude da fundamental. Sempre que este percentual for ultrapassado, o alarme será acionado. Pode ser programado para 1 a 50% ou desligado (OFF). Valor padrão: OFF.

- **Conteúdo harmônico/corrente:** Conteúdo harmônico total da corrente elevado, ou percentual em relação à amplitude da fundamental. Sempre que este percentual for ultrapassado, o alarme será acionado. Pode ser programado para 1 a 50%, ou desligado (OFF). Valor padrão: OFF.

Programação de desligamentos

- **FP:** Valor para desligamento dos bancos. Sempre que o fator de potência medido ficar indutivo acima do programado neste parâmetro ou capacitivo abaixo do programado, um banco será desligado, respeitando-se o tempo de desligamento entre os bancos, até que o fator de potência indique novamente um valor entre o set point e o desligamento programado. Os valores podem variar de set-point+0,02 a 0,80 capacitivo. Valor padrão: 1,00. Ex.: set-point = 0,95, então, o valor mínimo para desligamento é 0,97 indutivo.



- **Sobretensão:** Sobretensão na rede de alimentação, ou percentual a mais sobre a tensão nominal. Sempre que este percentual for ultrapassado, um banco será desligado conforme o tempo de desacionamento programado, para evitar que os capacitores sejam submetidos a sobretensões e eventuais danos. Pode ser programado para 1 a 25% ou desligado (OFF). Valor padrão: OFF.
- **Subtensão:** Valor percentual da tensão nominal. Abaixo deste valor os bancos serão desligados respeitando os tempos de desligamento. Os bancos serão religados quando a tensão ficar 2% acima do valor percentual para desligamento. Os valores podem variar de 0 a 50%. Valor padrão: OFF. Ex.: Vnom = 127VAC ; Subtensão = 005%; Se a tensão da rede cair mais de 5% sobre 127 (120,65) desligam-se os bancos. Quando a tensão voltar a ficar acima de 127-3% (123,19) serão religados. O valor 3% foi obtido do valor programado 5% menos o valor fixo 2%.
- **Conteúdo harmônico/corrente:** Conteúdo harmônico total da corrente elevado, ou percentual em relação à amplitude da fundamental. Sempre que este percentual for ultrapassado, um banco será desligado conforme o tempo de desacionamento programado. Pode ser programado para 1 a 50% ou desligado (OFF). Valor padrão: OFF.
- **Conteúdo harmônico/tensão:** Conteúdo harmônico total da tensão elevado, ou percentual em relação à amplitude da fundamental. Sempre que este percentual for ultrapassado, os bancos serão desligados conforme o tempo de desacionamento programado. Pode ser programado para 1 a 50% ou desligado (OFF). Valor padrão: OFF.

Exemplos de programação passo a passo

Programação de TC

A seguir será descrito um exemplo de programação nos controladores ST8200C (as telas apresentadas se referem aos modelos ST8200C).

- 1) Antes de iniciar a programação, libere o painel, pressionando as teclas ENTER e ESC simultaneamente.
- 2) Utilizando as teclas UP e DOWN, selecione uma opção de menu (neste exemplo, Programação Geral) e, depois, pressione ENTER.



- 3) Da mesma forma, selecione uma opção do menu (neste exemplo, TC) e pressione ENTER. No ST8200C, o próprio valor a ser alterado aparecerá piscando no display.



- 4) Novamente utilizando as teclas UP e DOWN, altere o valor do parâmetro conforme o valor desejado (neste exemplo, 500).
- 5) Pressione a tecla ENTER para confirmar o novo valor.

Cálculo das constantes para o REP (somente no modo IU)

- 1) Programar constante = 1000.
- 2) Esperar um intervalo de integração completo.
- 3) Em seguida, verificar os últimos valores de pulso ou potência informados pelo controlador.

- 4) Verificar o que foi exibido também no REP.
- 5) Dividir o exibido no controlador pelo exibido no REP.
- 6) Esta será a constante que deve ser multiplicada por 1000 e programada no controlador.
- 7) Deve-se programar a constante ativa e a reativa.

Programação dos bancos (sequência automática)

- 1) Utilizando as teclas UP e DOWN, selecione a opção Programação Bancos e pressione a tecla ENTER. Para visualizar a programação atual, utilize as teclas UP e DOWN.

Programa Bancos

- 2) Da mesma forma, selecione a opção N° de Bancos e pressione ENTER.
- 3) Utilizando as teclas UP e DOWN, escolha o número de bancos desejado (neste exemplo, 4). Confirme a seleção pressionando a tecla ENTER.

Programa Bancos
N. de Bancos: 4

- 4) Utilizando a tecla DOWN, selecione a opção Maior Acionamento (Max kVar) e pressione a tecla ENTER. Escolha o valor para o maior banco utilizando as teclas UP e DOWN (neste exemplo, 10 kVar). Confirme a seleção pressionando ENTER.

Programa Bancos
Max.: 10,0 KVAR

- 5) Utilizando a tecla DOWN, selecione a opção Banco Mínimo (Min kVar). Escolha o valor do banco mínimo que deve permanecer ligado (teclas UP e DOWN). Confirme a seleção pressionando ENTER.

Programa Bancos
Min.: 2,5 KVAR

- 6) Novamente utilizando a tecla DOWN, selecione a opção Corrente Mínima. Escolha o valor de corrente para o acionamento do banco mínimo (teclas UP e DOWN). Confirme pressionando ENTER.

Programa Bancos
Cor Mínima: 005%

- 7) Utilizando a tecla DOWN, selecione a opção Tempo Acionamento. Escolha o valor do tempo entre acionamentos (teclas UP e DOWN). Confirme a seleção pressionando a tecla ENTER.

Programa Bancos
Acionamento: 030s

- 8) Utilizando a tecla DOWN, selecione a opção Tempo Desacionamento. Escolha o valor do tempo entre desacionamentos (teclas UP e DOWN). Confirme a seleção pressionando a tecla ENTER.

Programa Bancos
Desaciona: 005s

- 9) Utilizando a tecla DOWN, selecione a opção Seqüência e pressione ENTER. Com as teclas UP e DOWN, escolha o tipo de seqüência desejada (neste exemplo, Tabela). Confirme a seleção pressionando ENTER.

Programa Bancos
Tabela

- 10) Utilizando as teclas UP e DOWN, escolha a seqüência desejada (neste exemplo, 1234). Confirme a seleção pressionando a tecla ENTER.

Programa Bancos
Seq 10 = 1234

A tabela a seguir mostra as seqüências pré-programadas disponíveis para o ST8200C.

Banco	Seqüência							
02	11	12	13	14				
03	111	112	122	124	144	148	123	135
04	1111 1233	1112 1234	1122	1222	1224	1244	1248	1223
05	11111 12448	11112 12488	11122 11223	11222 12223	12222 12233	12224 12334	12224 12344	12444 12345
06 ou mais*	111111 122444 122334	111112 124444 123344	111122 124448 123444	112222 124488 123445	112222 124888 112233	122222 112233	122224 122233	122244 122333

Em casos de mais de seis bancos, os números seguintes assumem o mesmo multiplicador.

Cada um dos algarismos das seqüências acima representa o número pelo qual o valor do banco 01 será multiplicado para gerar os valores dos demais bancos. Assim, no caso da seqüência escolhida no exemplo (seqüência 10 para 4 bancos = 1234), e tomando o valor padrão para o banco 01 (2,5 kVar), teremos:

$$\text{Banco 01} = 1 \times 2,5 = 2,5$$

$$\text{Banco 02} = 2 \times 2,5 = 5,0$$

$$\text{Banco 03} = 3 \times 2,5 = 7,5$$

$$\text{Banco 04} = 4 \times 2,5 = 10,0$$

Se, por outro lado, a seqüência escolhida fosse a de número 09 (1233), teríamos:

$$\text{Banco 01} = 1 \times 2,5 = 2,5$$

$$\text{Banco 02} = 2 \times 2,5 = 5,0$$

$$\text{Banco 03} = 3 \times 2,5 = 7,5$$

$$\text{Banco 04} = 3 \times 2,5 = 7,5$$

Assim, ao utilizar uma seqüência pré-programada, somente o valor do banco 01 poderá ser alterado. Os demais serão múltiplos do banco 01, conforme a seqüência escolhida.

- 11)** Utilizando as teclas UP e DOWN, visualize os novos valores para os bancos 02, 03 e 04:

01-valor do banco=> 002.5

02-valor do banco=> 005.0

03-valor do banco=> 007.5

04-valor do banco=> 010.0

- 12)** Utilizando a tecla DOWN, selecione a opção Tempo Repouso (Tempo B01). Escolha o tempo durante o qual os bancos deverão ficar desligados (teclas UP e DOWN). Confirme pressionando ENTER.

Programa Bancos
Tempo B01: 180s

Programação dos bancos (seqüência de usuário)

Para programar a seqüência de usuário (programação manual e individual de cada banco), observe os passos a seguir (as telas se referem aos modelos ST8200C).

- 1)** Utilizando as teclas UP e DOWN, selecione a opção Programação Bancos e pressione a tecla ENTER. Para visualizar a programação atual, utilize as teclas UP e DOWN.

Programa Bancos

- 2)** Da mesma forma, selecione a opção Nº de Bancos e pressione ENTER.

- 3)** Utilizando as teclas UP e DOWN, escolha o número de bancos desejado (neste exemplo, 4). Confirme a seleção pressionando a tecla ENTER.

Programa Bancos
N. de Bancos: 4

- 4) Utilizando a tecla DOWN, selecione a opção Maior Acionamento e pressione a tecla ENTER. Escolha o valor para o maior banco (teclas UP e DOWN). Confirme a seleção pressionando ENTER.

Programa Bancos
Max.: 125,0 KVAr

- 5) Utilizando a tecla DOWN, selecione a opção Banco Mínimo e pressione ENTER. Escolha o valor do banco mínimo que deve permanecer ligado (teclas UP e DOWN). Confirme a seleção pressionando ENTER.

Programa Bancos
Min.: 2,5 KVAr

- 6) Utilizando a tecla DOWN, selecione a opção Corrente Mínima e pressione ENTER. Escolha o valor de corrente para o acionamento do banco mínimo (teclas UP e DOWN). Confirme a seleção pressionando a tecla ENTER.

Programa Bancos
Cor Mínima: 005%

- 7) Utilizando a tecla DOWN, selecione a opção Tempo Acionamento e pressione ENTER. Escolha o valor do tempo entre acionamentos (teclas UP e DOWN). Confirme a seleção pressionando a tecla ENTER.

Programa Bancos
Acionamento: 030s

- 8) Utilizando a tecla DOWN, selecione a opção Tempo Desacionamento e pressione ENTER. Escolha o valor do tempo entre desacionamentos (teclas UP e DOWN). Confirme a seleção pressionando a tecla ENTER.

Programa Bancos
Desaciona: 005s

- 9) Depois, selecione a opção Sequência e pressione ENTER. Utilize as teclas UP e DOWN para escolher o tipo de sequência desejada (neste exemplo, Usuário). Confirme a seleção pressionando a tecla ENTER.



Programa Bancos
Usuario

- 10) A mensagem "B01" será exibida no mostrador. Pressione ENTER novamente.



Programa Bancos
B01: 002,5 KVAR

- 11) Utilizando as teclas UP e DOWN, escolha o valor para o banco 01. Confirme a seleção pressionando ENTER. Continue a operação programando os demais bancos.

- 12) Após a programação do último banco, aparecerá a opção Tempo Repouso. Pressione ENTER.

- 13) Utilizando as teclas UP e DOWN, escolha o tempo durante o qual os bancos deverão ficar desligados. Confirme a seleção pressionando a tecla ENTER.



Programa Bancos
Tempo B01: 180s

Operação

A operação dos controladores ST8200C se resume à visualização de certas propriedades, agrupadas nos menus Medidas Elétricas, Conteúdo Harmônico e Últimas Ocorrências, e também ao ligamento/desligamento manual dos bancos (menu Acionamento Manual). As opções são descritas a seguir.

Medidas elétricas

Nos modelos ST8200C, utilize as teclas UP e DOWN para visualizar as medidas elétricas desejadas.

ST8200C

Tensão RMS 220,3 Vac	Corrente RMS 019,3 A	Frequência 60,0 Hz	Pot. Ativa 00027,9 kW
Pot. Aparente 0118,5 kVA	Pot. Reativa 0082,8 kVAr	Fator Potencia 1,00	kVAr excedente 0056,1 kVAr

Quando o modo de medição IU está selecionado, há mais uma tela disponível neste menu:



Onde a tarifação (Tar) pode ser indutiva (I) ou capacitiva (C), Tempo se refere a quanto falta para que se complete o intervalo de integração e P corresponde ao número de pulsos de energia ativa/reactiva.

Abaixo estão as opções possíveis:

- **Últ. Pulso Ativo:** último contador de pulsos ativo. Encerrado no intervalo de integração.
- **Últ. Pulso Reativo:** último contador de pulsos reativo. Encerrado no intervalo de integração.
- **Últ. Pot. Ativa:** última potência ativa (kW). Encerrado no intervalo de integração.
- **Últ. Pot. Reativa:** última potência reativa (kVAr). Encerrado no intervalo de integração.



Essas informações são mostradas em seqüência, a menos que o usuário fixe um parâmetro, pressionando ENTER.

Para encerrar a visualização das Medidas Elétricas, pressione ESC.

Conteúdo harmônico

Nos modelos ST8200C, utilizando as teclas UP e DOWN, selecione o menu Conteúdo Harmônico de Corrente ou Conteúdo Harmônico de Tensão e pressione a tecla ENTER.

ST8200C



Para encerrar a visualização de valores de Conteúdo Harmônico, pressione ESC.

Acionamento manual

Nos ST8200C, a primeira linha exibe o fator de potência lido. Com as teclas UP e DOWN, selecione a operação desejada e, depois, pressione ENTER.



Em qualquer um dos modelos, ao executar a operação liga banco, o display automaticamente exibirá o próximo banco a ser ligado. Do mesmo modo, se a função desliga banco for acionada, o display exibirá o banco anterior a ser desligado.

Para encerrar a execução do Acionamento Manual, pressione ESC.

Nota:

Durante o uso desta função, os acionamentos ou desligamentos automáticos ficam desabilitados. Após 40 segundos no modo manual sem que nenhuma tecla seja acionada, o sistema volta ao modo automático.

Ocorrências

Nos modelos ST8200C, utilizando as teclas UP e DOWN, selecione o menu Últimas Ocorrências e pressione a tecla ENTER. Utilize as teclas UP e DOWN para visualizar as ocorrências registradas.

Últimas Ocorrências => rede alta

Últimas Ocorrências => fim ocorrências



Nota:

Quando não houver nenhuma ocorrência registrada, a mensagem "Fim Ocorrências" será exibida.

É possível limpar os registros armazenados. Para isso, pressione novamente a tecla ENTER. A seguinte mensagem será exibida:

Limpa – retorna



Status

Este menu exibe mensagens de status ou de erros que podem estar acontecendo com o equipamento. Abaixo são listadas as mensagens que podem ser exibidas neste menu:

Tensão crítica	TC invertido
Ligação FN	Ajustar relógio
Ligação FF	Desl. tensão alta
Ligação D	Falta capacitor
Ligação DA	FP capacitivo
Ligação Y	Corrente crítica
Tensão alta	Em banco mínimo
Tensão baixa	Desl. CHT tensão
Corrente alta	Desl. CHT corrente
Corrente baixa	Modo medição: IU/TC
Banco em repouso	Indica que o controlador está aguardando o tempo de repouso de algum banco para executar um comando.
Repouso Bxx/yyys	xx = número do banco e yyy = tempo em segundos que falta para sair do repouso.
Atuação em yyy	yyy = tempo em segundos que falta para a próxima atuação.

Manutenção

O menu Manutenção dos controladores ST8200C permite acessar informações referentes ao acionamento e tempo de funcionamento dos bancos. A seguir são apresentadas instruções de uso desse parâmetro.

- 1) Utilizando as teclas UP e DOWN, selecione o menu Manutenção e, depois, pressione ENTER.
- 2) Utilize as teclas UP e DOWN para visualizar o tempo de funcionamento e o número de acionamentos correspondentes ao banco desejado:

Tempo Banco: xx
00000 horas

Acion. Banco: xx
00000000 vezes

Tempo Banco: xx
00000 horas

Acion. Banco: xx
00000000 vezes

- 3) Para encerrar a visualização, pressione a tecla ESC. Quando o usuário substitui a contactora de um banco, é possível zerar o contador de tempo e/ou de acionamentos desse banco. Para isso, siga os passos 1 e 2. Depois, faça como indicado a seguir.
- 4) Para zerar o conteúdo do contador do banco selecionado, pressione ENTER.
- 5) Para cancelar o zeramento, pressione ESC.
- 6) Para confirmar, pressione ENTER.

Software

Softwares STProg ou ST-Conecta (opcional)

A Sultech oferece, para uso conjunto com os controladores ST8200C, os softwares ST-Conecta ou STProg. Com este produto opcional, você poderá maximizar as funcionalidades dos controladores nos seguintes aspectos:

- auxílio na instalação do equipamento;
- facilidade na programação;
- gerenciamento de dados, com a geração de relatórios e gráficos (apenas no ST-Conecta) a partir dos dados armazenados pelo controlador;
- supervisão on-line de medição e formas de onda.

Os controladores ST8200C têm memória para armazenar 2 meses de registros de todos os parâmetros lidos, com intervalo de 5 minutos entre os registros. Esses registros podem ser transferidos para um microcomputador, onde o software ST-Conecta formará um banco de dados e poderá gerar gráficos e relatórios de dados.

Os requisitos mínimos para a instalação e operação do programa ST-Conecta são:

- memória de 64Mb;
- vídeo VGA;
- sistema operacional Windows 7, 8 e 10 ou Windows XP.

Resolução de problemas

Sintoma	Causa provável	Solução
Uma vez acionado o banco de capacitores, o fator de potência permanece constante.	A) Banco de capacitores não conectado à saída.	A) Conectar o banco de capacitores à saída.
	B) Banco de capacitores com defeito ou mau contato.	B) Verificar o estado e/ou ligação do banco de capacitores.
	C) Banco de capacitores localizado antes do controlador.	C) Transferir as ligações do TC do banco de capacitores para depois do TC do controlador.
Uma vez acionados os bancos de capacitores, o fator de potência fica cada vez mais indutivo.	A) Ligação diferente da programada.	A) Refazer ligação e programação.
Uma vez acionado o banco de capacitores, a contactora não atua.	A) Defeito na contactora.	A) Substituir a contactora.
	B) Ligação errada da tensão de acionamento do controlador.	B) Verificar a ligação da tensão de acionamento e fazer a ligação adequadamente.
Mensagem CORRENTE CRÍTICA constantemente no display.	A) TC do controlador desconectado.	A) Verificar e corrigir a ligação do TC.
	B) TC do controlador ligado em paralelo com outro instrumento.	B) Colocar um TC específico para o controlador ou ligar os instrumentos em série no sinal do TC.
	C) Corrente nominal do TC muito elevada em relação à corrente da carga.	C) Substituir o TC por uma corrente compatível com a carga instalada.
Mensagem TC-INVERTIDO	A) Medição de corrente invertida constantemente no display.	A) Inverter as entradas TC1 e TC2 no controlador.
	B) Medição crítica de corrente (medindo corrente baixa).	B) Trocar o TC ou aumentar a carga.
Mensagem FALTA CAPACITORES alternando com a indicação do display.	A) Banco de capacitores insuficiente para a correção necessária.	A) Reavaliar o dimensionamento do banco de capacitores em função da carga instalada.
	B) Ligação diferente da programada.	B) Refazer ligação e programação.
	C) Banco de capacitores ligado antes do TC do controlador.	C) Transferir as ligações do banco de capacitores para depois do TC do controlador.

Sintoma	Causa provável	Solução
O valor do fator de potência visualizado no display é capacitivo sem banco de capacitores acionado.	A) O fator de potência da instalação é capacitivo.	A) Avaliar a carga da instalação.
	B) Contactora travada no acionamento.	B) Fazer a manutenção da contactora.
	B) Ligação diferente da programada.	B) Refazer ligação e programação.
Todos os bancos são acionados de uma só vez.	A) Foi programado um acionamento máximo sem limite.	A) Programar um banco máximo de acordo com a instalação.
Banco acionado de forma intermitente (repicando contactora).	A) Contactora energizada em tensão errada.	A) Acertar a tensão da contactora.
	B) Acionamento na mesma fase de alimentação/medição.	B) Trocar fase de acionamento.
Controlador medindo tensão errada.	A) Controlador ligado em F/N.	A) Acertar tipo de ligação.
	B) Cabos não conectados à entrada de medição de tensão.	B) Conectar cabos de medição.
Não atualiza medidas (modo IU).	A) Os cabos IU não estão ligados.	A) Conectar cabos.
	B) Inversão da polaridade dos cabos IU.	B) Inverter polaridade.
	C) Led vermelho do conector não pisca.	C) Pedir revisão do REP ou trocar cabo opto-acoplado.
Potência exibida diferente da potência do REP.	A) Não foram programadas as constantes k.kWh e k.kVArh.	A) Programar constantes.

Suporte Técnico Sultech

Em caso de dúvidas, entre em contato com o Suporte Técnico da Sultech pelo email suporte@sultech.com.br

Características técnicas

Alimentação	80 a 270 VAC
Precisão	Tensão = 0,5%; Corrente = 0,5%; Fator de potência = 1%
Tensão de medição (fase-fase)	220, 380 ou 440 VAC
Tensão de medição (fase-neutro)	127, 220 ou 254 VAC
Consumo (todas as saídas acionadas)	< 10 VA
Medição de corrente	TC xxx/5A
Número de bancos	ST8200C: 1 a 12 (1 a 6 saídas)
Frequência	50/60Hz
Corrente/tensão dos acionamentos	5A/220 VAC (máximo)
Saída de alarme	5A/220 VAC (máximo)
Programação	Via painel (teclas de ajustes) Via interface serial
Comunicação serial	Interface RS-485 Protocolo Modbus-RTU
Distância máxima garantida para comunicação serial	1500 metros (RS-485)
Registros dos últimos 30 dias	Intervalo entre registros: 5 minutos Variáveis registradas: Fator de potência Corrente Tensão
Cont. harmônico de corrente ou tensão	Até 11 ^a
Ocorrências	Registros das últimas 100
Indicações de painel	Fator de potência, tensão, corrente, frequência, potência aparente, potência ativa, potência reativa, conteúdo harmônico total de tensão e corrente e conteúdo harmônico da 3 ^a , 5 ^a , 7 ^a , 9 ^a e 11 ^a harmônicas de tensão e corrente, indicação de número de acionamentos e tempo de funcionamento de cada um dos bancos de capacitores
Peso	550 g
Dimensões	ST8200C: 96x96x75 mm
Fixação	Encaixe em painel
Corte no painel	Quadrado de 92x92 mm
Temperatura de operação	0 a 50° C
Umidade de operação	10 a 95% UR não condensado
Proteções	Fusível térmico rearmável e supressores de transientes internos

Garantia do produto

Este produto foi projetado e fabricado visando a satisfação total do consumidor, objetivo fundamental da SULTECH Sistemas Eletrônicos Ltda. Para tanto é fundamental a leitura atenta do manual e assim ficam expressas as seguintes condições de garantia:

Condições de garantia

- 1) A Sultech garante este equipamento contra defeitos de peças ou fabricação pelo prazo de 12 meses a partir da data da emissão da nota fiscal de compra ao primeiro proprietário, a qual passa a fazer parte deste certificado.
- 2) No prazo de garantia, as partes e peças eventualmente defeituosas serão substituídas gratuitamente, e a mão-de-obra necessária será fornecida, também sem custos.
- 3) Esta garantia perderá totalmente sua validade se alguma das hipóteses a seguir ocorrer:
 - a. Se o defeito for ocasionado pelo consumidor ou terceiros estranhos ao fabricante;
 - b. Se o produto for examinado, alterado, adulterado, fraudado, ajustado, corrompido ou consertado por pessoas e procedimentos não autorizados pelo fabricante;
 - c. Se qualquer peça ou parte agregada ao produto for caracterizada como não original, adequada ou nova e não mantiver as especificações técnicas da Sultech;
 - d. Se o produto for alimentado com fonte de tensão diferente do especificado no manual;
 - e. Se o número de série que identifica o produto e que também consta neste certificado estiver de alguma forma adulterado ou rasurado;
 - f. Se o defeito for causado pelo uso inadequado do produto em descumprimento das instruções do manual;
 - g. Se o dano for causado por acidentes (quedas, batidas etc.);
 - h. Se o lacre for rompido.
- 4) Este certificado de garantia se constitui no único termo de responsabilidade da Sultech, não estando nenhum revendedor ou posto de assistência técnica autorizada a abrir exceções em seu nome.
- 5) A garantia é dada posto fábrica da Sultech, sendo o proprietário do equipamento o único responsável pelos riscos e despesas de remessa e devolução do produto para a execução dos serviços em garantia.
- 6) Os concessionários de assistência técnica Sultech não são responsáveis pela garantia, devendo ser remunerados caso acionados pelo usuário do equipamento.
- 7) Em caso de transferência de propriedade do produto, a garantia fica automaticamente transferida respeitada o prazo de validade contado da primeira aquisição.

Dados complementares

Revendedor:

Nome do vendedor: _____

Cidade: _____ UF: _____ País: _____

NF de venda Nº: _____ Série: _____ Data compra: ____/____/____

Nome do proprietário: _____

Modelo: ST8200C Nº de série: _____

Anotações

[illegible]

Sultech Sistemas Eletrônicos Ltda.

Rua Eng. João Luderitz, 475 - Bairro: Sarandi
CEP 91130-050 - Porto Alegre/RS - Brasil - Fone/Fax: +55 (51) 3013.0333
<http://www.sultech.com.br> - E-mail: sultech@sultech.com.br

Projeto gráfico e execução:

Isabel Kubaski
isabelkubaski@gmail.com



Sultech Sistemas Eletrônicos Ltda.

Rua Eng. João Luderitz, 475 - Bairro: Sarandi

CEP 91130-050 - Porto Alegre/RS - Brasil - Fone/Fax: +55 (51) 3013.0333

<http://www.sultech.com.br> - E-mail: sultech@sultech.com.br