

MANUAL DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO ST9430R



ST
SULTECH
Tecnologia em Expansão

Índice

Apresentação.....	3
Princípio de funcionamento.....	3
Instalação.....	5
Inspeção visual	5
Esquemas elétricos de ligações.....	5
Observações importantes na instalação do equipamento	8
Painel.....	9
Elementos do painel traseiro	9
Elementos do painel frontal.....	10
Menus	11
Programação.....	14
Liberação de programação	14
Reset dos acumuladores	14
Como programar o equipamento	14
Descrição dos menus e parâmetros programáveis.....	15
Operação.....	18
Descrição dos menus de leitura	18
Características técnicas	19
Garantia do produto	21
Anotações	22

Apresentação

Os registradores de grandezas elétricas ST9430R atuam como poderosos sistemas de monitoramento de energia elétrica, avaliando de forma contínua e em tempo real a tensão e a corrente nas três fases pelo método True RMS, permitindo o cálculo preciso de todos os itens de interesse.

Os parâmetros do registrador podem ser ajustados no próprio equipamento, através de uma interface amigável ou via interface serial padrão elétrico RS-485, pelo protocolo MODBUS-RTU. A programação e a operação do ST9430R serão abordadas ao longo deste manual.



Princípio de funcionamento

A partir das grandezas lidas (tensão e corrente nas três fases), o ST9430R exibe, sequencialmente, as seguintes medidas: tensão fase-neutro, tensão fase-fase, tensão no primário (somente se TP $\neq$ 1), corrente, fator de potência por fase, fator de potência total, potência ativa por fase, potência ativa total, potência aparente por fase, potência aparente total, potência reativa por fase, potência reativa total, consumo ativo e reativo importado e exportado, demanda ativa, demanda reativa, demanda média ativa, demanda máxima ativa, demanda média aparente, demanda máxima aparente, frequência, falta de kVAR por fase, falta de kVAR total, excesso de kVAR por fase, excesso de kVAR total, tempo de funcionamento, vazão média e volume do fluxo de água e gás, distorção harmônica total e conteúdo harmônico até a 49ª componente ímpar.

O equipamento conta com a função de alarme, que é acionado pelo evento programado e desligado via painel (pressionando a tecla ESC). Os eventos que provocam alarme podem ser:

- o fator de potência muito indutivo;
- o fator de potência muito capacitivo;
- a tensão alta na alimentação do sistema;
- a tensão baixa na alimentação do sistema;
- a sobre corrente na carga;
- a subcorrente na carga;
- o conteúdo harmônico elevado (de corrente e tensão);
- a demanda ativa excessiva.

Os eventos de alarmes geram ocorrências que são gravadas em memória. As últimas 100 ocorrências ficam registradas.

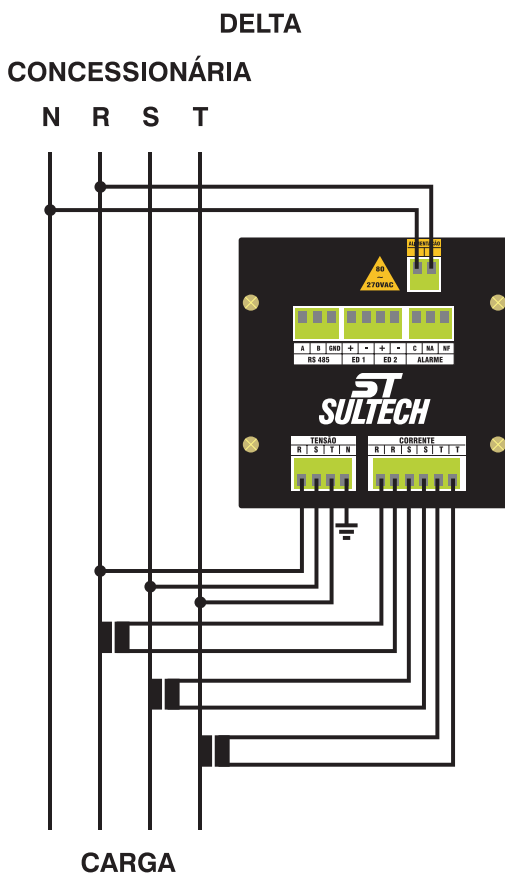
Instalação

Inspeção visual

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

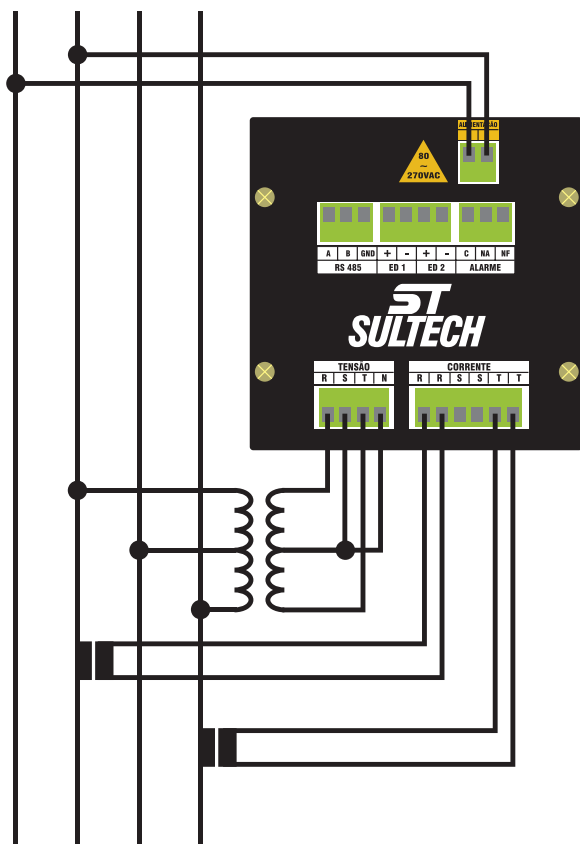
Esquemas elétricos de ligações

As figuras a seguir mostram os esquemas de ligação para a instalação dos registradores ST9430R.



DELTA ABERTO CONCESSIONÁRIA

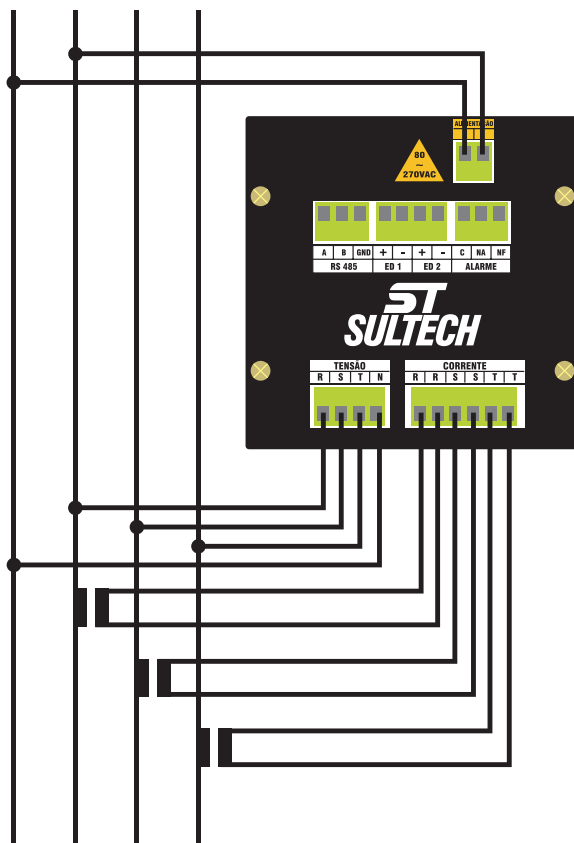
N R S T



CARGA

ESTRELA CONCESSIONÁRIA

N R S T



CARGA

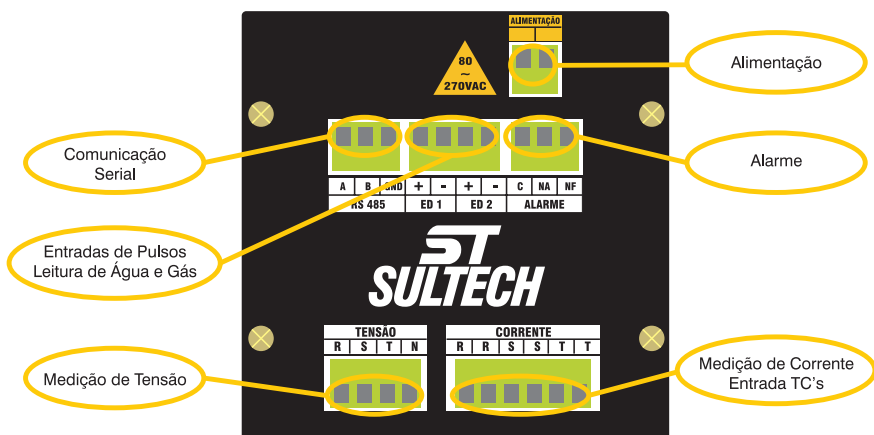
Observações importantes na instalação do equipamento

- 1** O transformador de corrente (TC) deve medir a corrente total a ser monitorada.
- 2** Deve-se colocar um TC específico para a medição de corrente (sempre na relação de transformação XXXX/5A). Caso já exista um instrumento de medição, a medição de corrente pode aproveitar o TC do instrumento, desde que a corrente do secundário do TC seja sempre ligada em série com a do medidor.
- 3** O intervalo de integração deve ser igual ou maior que o tempo de registro.

Painel

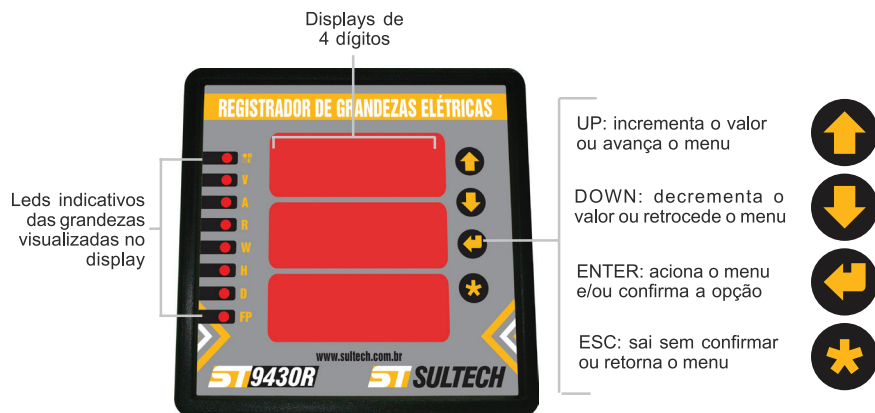
Elementos do painel traseiro

O painel traseiro apresenta todas as conexões necessárias à operação do equipamento. Basta ligar os conectores adequados conforme a indicação da serigrafia do painel.



Elementos do painel frontal

A figura a seguir apresenta o painel frontal do registrador ST9430R.



Menus

As funções do ST9430R estão dispostas na forma de um menu principal e de submenus secundários, como ilustrado a seguir:

A seguir é apresentada uma breve descrição de cada um dos menus dos registradores ST9430R. Instruções relativas à programação e à operação do equipamento são apresentadas mais adiante.

Medidas Elétricas

O usuário visualiza as medidas de tensão e corrente de cada fase, frequência, potência aparente, potência ativa, potência reativa, bem como o valor de kVAr que precisa ser adicionado a cada fase do sistema para alcançar o set-point. Além disso, é possível visualizar a totalização dos valores tensão fase-neutro, tensão fase-fase, tensão no primário (somente se TP $\neq$ 1), corrente, fator de potência por fase, fator de potência total, potência ativa por fase, potência ativa total, potência aparente por fase, potência aparente total, potência reativa por fase, potência reativa total, consumo ativo, consumo reativo, demanda ativa e demanda aparente (média e máxima), demanda reativa, frequência, falta de kVAr por fase e falta de kVAr total, excesso de kVAr por fase e excesso de kVAr total, tempo de funcionamento.

As entradas ED1 e ED2 são apresentadas como leitoras de pulsos dos sensores de vazão de água e gás (respectivamente), e preparadas para trabalhar com sensores do tipo “coletor aberto”. O equipamento atualiza o valor de volume escoado a cada minuto, sendo possível ainda programar uma constante de conversão para ajustar o medidor à realidade do sensor utilizado.

O tempo de funcionamento é cumulativo, não admite ajuste. O valor é incrementado quando existir tensão em qualquer uma das fases.

Na mudança de mês o contador de tempo é salvo como anterior (ANT) e uma nova contagem inicia.

Grandeza medida	Unidade	Led
Tensão fase-neutro	V AC	V aceso
Tensão fase-fase	V AC	V piscante
Tensão primária	V AC	V piscante + K piscante
Corrente	A	A aceso
Fator de potência	-	FP aceso
Potência ativa	kW	W aceso
Potência aparente	kVA	V e A acesos
Potência reativa	kVAr	V, A e R acesos
Energia ativa importada	kWh	W e H acesos
Energia reativa importada	kVArh	V, A, R e H acesos
Energia ativa exportada	kWh	W e H acesos
Energia reativa exportada	kVArh	V, A, R e H acesos
Demanda ativa	kW	W e D acesos
Demanda reativa	kVAr	V, A, R e D acesos
Demanda média ativa	kW	W e D acesos
Demanda máxima ativa	kW	W e D acesos
Demanda média aparente	kVA	V, A e D acesos
Demanda máxima aparente	kVA	V, A e D acesos
Frequência	Hz	Nenhum led aceso
Falta de capacitor por fase	kVAr	V, A e R piscantes
Excesso de capacitor por fase	kVAr	V, A e R piscantes
Vazão ED 1	m³/hora	H aceso
Volume ED 1	m³	Nenhum led aceso
Vazão ED 2	m³/hora	H aceso
Volume ED 2	m³	Nenhum led aceso
Tempo de funcionamento	hora	H aceso

Nota:

Na exibição de “FALTA OU EXCESSO DE KVAR”, pressionando-se a tecla ENTER, o display irá alternar entre fase e total. Este procedimento também serve para as potências ativa, aparente, reativa e fator de potência.

Distorção Harmônica de Tensão e de Corrente

O usuário visualiza o conteúdo harmônico total e das harmônicas de cada fase de tensão e corrente até a 49ª ordem.

Programação

Permite a programação dos parâmetros básicos do ST9430R: relação do transformador de potência (TP), relação do transformador de corrente (TC), tipo de ligação, tempo de amostragem, intervalo de integração, fator de potência desejado, endereço MODBUS e horário de ponta (início e fim).

Alarmes

O usuário pode definir os valores para o acionamento do alarme. O alarme pode ser ativado por fator de potência muito indutivo, fator de potência muito capacitivo, sobre e subtensão na rede, sobrecorrente, subcorrente ou conteúdo harmônico elevado de tensão, corrente e demanda ativa em excesso.

Data/Hora

Aqui o usuário pode ajustar a data e a hora do relógio interno do equipamento.

Status

Neste menu, cada vez que a tecla UP or DOWN for pressionada, uma nova informação será exibida sobre a configuração/status do equipamento ou então sobre algum erro que esteja ocorrendo. As mensagens exibidas no menu Status também aparecem a cada 10 segundos nos outros menus de visualização.

A mensagem “FIM” indica que nenhum evento ocorreu.

Programação

Liberação de programação

Para evitar que pessoas não autorizadas alterem os parâmetros do registrador ST9430R, o software do equipamento conta com uma codificação para a liberação da programação. Para liberar o painel, pressione as teclas UP e ESC simultaneamente. A mensagem “PROG SIM” será exibida no display. A mensagem “PROG NAO” aparecerá toda vez que o usuário tentar alterar um parâmetro sem ter executado o procedimento de liberação.

Reset dos acumuladores

É possível reiniciar os acumuladores (zerar seus valores) de consumo ativo e reativo, bem como o volume total escoado registrado para cada entrada de pulso. Para isso, pressione as teclas UP, DOWN e ESC simultaneamente. Quando as teclas forem liberadas uma mensagem de confirmação será exibida.

Como programar o equipamento

Antes de dar início à programação do ST9430R, execute o procedimento de liberação de painel, conforme descrito anteriormente (pressionando simultaneamente as teclas UP e ESC).

A programação dos parâmetros é bastante simples, e segue sempre a mesma rotina:

- 1** Para visualizar os menus, pressione a tecla ESC.
- 2** Depois, com as teclas UP e DOWN, “role” o display até chegar ao menu desejado. Para acessar os parâmetros do menu, pressione a tecla ENTER.
- 3** Novamente com as teclas UP e DOWN, selecione o parâmetro que você deseja programar e, depois, pressione ENTER.
- 4** Os pontos do display começarão a piscar. Altere o valor conforme o desejado utilizando as teclas UP e DOWN.

- 5** Após a alteração, pressione ENTER para confirmar o valor, ou, para cancelar a alteração do parâmetro e sair sem salvar, pressione ESC. Proceda da mesma forma para alterar qualquer parâmetro de programação.

Descrição dos menus e parâmetros programáveis

O registrador ST9430R possui vários parâmetros passíveis de programação, todos disponíveis em três menus: Programação, Alarmes e Data e Hora. Cada um desses menus e seus respectivos submenus ou parâmetros serão descritos a seguir.

Menu Programação

- **Tensão:** Valor nominal da tensão fase-neutro da medição. Não requer programação, pois é lido diretamente da rede. Os valores podem ser 127, 220 ou 254 Vac.
- **Transformador de Corrente (TC):** Relação do TC utilizado na medição de corrente nas três fases (o tipo do TC deve ser sempre XXXX/5A). Existe uma grande variedade de modelos que podem ser ajustados de acordo com os valores comerciais. Valor padrão: 500.
- **Transformador de Potencial (TP):** Relação entre o primário e o secundário do TP. Os valores possíveis são 1 a 500. Valor padrão: 1.
Ex: Primário = 220 Vac / Secundário = 220 Vac / valor = 1
Primário = 13.800 Vac / Secundário = 220 Vac / valor = 62
- **Set-Point Fator de Potência:** Fator de potência desejado. Pode ser ajustado desde 0,90 até 0,99. Valor padrão: 0,950.
- **Endereço Modbus:** Endereço do registrador na rede. Varia de 001 a 247. Valor padrão: 001.
- **Intervalo de Integração:** Intervalo para cálculo de demanda. Pode variar de 1 minuto até 60 minutos. Valor padrão: 15 minutos.
- **Tempo entre Registros:** Período de amostragem para registro na memória. Pode variar de 1 segundo até 60 minutos. Valor padrão: .600 segundos.

- **Modo de Registro do Conteúdo Harmônico:** Define quais conteúdos harmônicos serão registrados: corrente, tensão ou ambos. Os valores podem ser:
 - 0 - não grava DH;
 - 1 - grava DH de tensão;
 - 2 - grava DH de corrente;
 - 3 - grava CH de tensão e corrente.
 Valor padrão: 0.
- **Baud Rate:** Velocidade de comunicação. Valor padrão: 19.200.
- **Tipo de Ligação:** Determina o tipo de ligação: estrela (00), delta (01) ou delta aberto (02).
- **Constante Conversão Entrada Digital 1:** Determina a quantidade de pulsos recebidos pela Entrada Digital 1 que deve ser considerada igual à um metro cúbico (1m³). Valor padrão: 01000.
- **Constante Conversão Entrada Digital 2:** Determina a quantidade de pulsos recebidos pela Entrada Digital 2 que deve ser considerada igual à um metro cúbico (1m³). Valor padrão: 01000.
- **Horário de Ponta:** Horário de início e término do período considerado de ponta de consumo (00 a 24 h). Valor padrão: Início: 18:00 Final: 21:00.

Menu Alarmes

Os alarmes são analisados 1 minuto após a energização do equipamento. Depois disso, os alarmes são acionados imediatamente após ser atingida a condição programada. Abaixo são listados os eventos que podem causar alarme:

- **FP indutivo:** Se o FP ficar indutivo, abaixo do valor programado, por mais de 10 segundos, o alarme será acionado. Este alarme pode ser programado com valores de 0,80 a 0,99, ou então ficar desativado (OFF). Valor padrão: OFF.
- **FP capacitivo:** Se o FP ficar capacitivo, abaixo do valor programado, por mais de 10 segundos, o alarme será acionado. Pode ser programado com valores de 0,80 a 0,99, ou então ficar desligado (OFF). Valor padrão: OFF.

- **Sobretensão:** Tensão alta na rede de alimentação, ou percentual a mais sobre a tensão nominal. Sempre que o percentual programado for ultrapassado, o alarme será acionado. Os valores possíveis são 1 a 20% ou desligado (OFF). Valor padrão: OFF.
- **Subtensão:** Tensão baixa na rede de alimentação, ou percentual a menos em relação à tensão nominal. Sempre que o percentual programado for ultrapassado, o alarme será acionado. Os valores possíveis são 1 a 30% ou desligado (OFF). Valor padrão: OFF.
- **Sobrecorrente:** Sobrecorrente na medição, ou percentual dentro do valor do TC. Sempre que o percentual programado for ultrapassado, o alarme será acionado após 15 segundos. Os valores possíveis são 1 a 150% ou desligado (OFF). Valor padrão: OFF.
- **Subcorrente:** Subcorrente na medição, ou percentual dentro do valor do TC. Sempre que o percentual programado for ultrapassado, o alarme será acionado após 15 segundos. Os valores possíveis são 1 a 99% ou desligado (OFF). Valor padrão: OFF.
- **Harmônicas de tensão:** Conteúdo harmônico total da tensão elevado, ou percentual em relação à amplitude da fundamental. Sempre que o percentual programado for ultrapassado, o alarme será acionado. Pode ser programado de 1 a 50% ou desligado (OFF). Valor padrão: OFF.
- **Harmônicas de corrente:** Conteúdo harmônico total da corrente elevado, ou percentual em relação à amplitude da fundamental. Sempre que o percentual programado for ultrapassado, o alarme será acionado. Pode ser programado de 1 a 50% ou desligado (OFF). Valor padrão: OFF.
- **Excesso de demanda ativa:** Demanda de potência acima da programada. Sempre que o valor da demanda no intervalo de integração for ultrapassado o alarme será acionado. Valores possíveis 0 até 9999 KW. Valor padrão: 0000.

Operação

Descrição dos menus de leitura

A operação do registrador ST9430R se resume à visualização das grandezas medidas pelo equipamento nos menus Medidas Elétricas, Harmônicas de Tensão, Harmônicas de Corrente (os menus Programação e Alarmes são utilizados apenas para programar o equipamento, como foi visto no capítulo anterior). As opções de visualização/operação são descritas a seguir.

Medidas Elétricas

Utilizando as teclas UP e DOWN, selecione o menu Medidas Elétricas e pressione ENTER. O display passará a exibir o valor da tensão da rede e, depois, sucessivamente, as demais grandezas. Se desejar, utilize as teclas UP e DOWN para visualizar as outras medidas elétricas. Para encerrar a visualização das medidas elétricas, pressione ESC.

Conteúdo Harmônico de Tensão e de Corrente (DHT e DHC)

Utilizando as teclas UP e DOWN, selecione o menu Harm Tensão ou Harm Corrente, conforme o desejado, e pressione a tecla ENTER. Você estará visualizando o conteúdo harmônico total da tensão ou da corrente, de acordo com o menu selecionado. A unidade de todas as medidas é %, e elas estão calculadas levando em conta o valor de 100% para a amplitude da fundamental. Utilize as teclas UP e DOWN para visualizar o valor da harmônica desejada.

Características técnicas

Tensão de alimentação	80 a 270 VAC
Consumo	5 VA
Frequência	50 / 60 Hz $\pm$ 0,3
Saída de alarme	C/NA/NF 5A / 220 VAC máx.
Peso	500 g
Dimensões	DIN 96 x 96 x 75mm
Fixação	Encaixe em painel
Corte no painel	DIN 92 x 92 mm
Temperatura de operação	0 a 50° C
Umidade de operação	10 a 95% UR não condensado
Entradas de medição	Tensão: 80 a 600 VAC (entre fases) 80 a 346 VAC (entre fase e neutro) Corrente: XXXX/5A
Entrada de pulsos	Tensão Máxima de Entrada = +5Vcc Corrente Máxima Fornecida = 20mA Largura mínima de pulsos = 200ms Frequência máxima = 2Hz
Precisão	V e I = 0,5% FP, kW, kVA, kVA _r = 1,0%
Programação	Painel (teclas de ajustes) Interface Serial (software)
Comunicação serial	Protocolo elétrico: RS-485 Protocolo de software: MODBUS-RTU Distância máxima: 1.000 metros
Interface homem-máquina	Entrada: 4 teclas Saída: mostrador = 3 linhas X 4 caracteres
Parâmetros programáveis	Relação de TP Relação de TC Tempo entre Registros Intervalo de Integração Fator de Potência Desejado Velocidade de Comunicação Endereço de Rede Tipo de Ligação Horário de ponta

Indicações de painel	Tensão Fase-Neutro Tensão Fase-Fase Tensão Primária Corrente Fator de Potência Falta de kVAr Excesso de kVAr Frequência Potência Ativa Potência Aparente Potência Reativa Consumo Ativo Importado Consumo Reativo Importado Consumo Ativo Exportado Consumo Reativo Exportado Conteúdo Harmônico de Corrente e de Tensão até a 49ª componente Demanda Média Ativa Demanda Máxima Ativa Demanda Média Aparente Demanda Máxima Aparente Entrada Digital: Volume e Vazão Tempo de Funcionamento
Memória de registros	Registros de Grandezas 24.000 Registros de Ocorrências 100 Registros de Harmônicos 240
Alarmes	Fator de Potência Indutivo Fator de Potência Capacitivo Valor Máximo e Mínimo de Tensão Valor Máximo e Mínimo de Corrente Valor Máximo de Conteúdo Harmônico de Tensão Valor Máximo de Conteúdo Harmônico de Corrente Demanda Ativa
Proteções	Fusível Térmico Rearmável 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: ST9430R 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