

Observe
Pense
Solucione

ST9250R

Multimedidor de Grandezas Eléctricas

Manual de Utilização

JUN/2018



- Interface serial RS485
- Entradas digitais
- Saída de alarme
- Memória de registros

Sumário

Introdução	3
Descrição do produto	3
Instalação	3
Painel	7
Menus	8
Programação	10
Operação	11
Características técnicas	11

Introdução

Os registradores de grandezas elétricas ST9250R 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 ST9250R serão abordadas ao longo deste manual.

Descrição do produto

Características

A partir das grandezas lidas (tensão e corrente nas três fases), o ST9250R exibe, sequencialmente, as seguintes medidas: tensão fase-neutro, tensão fase-fase, tensão no primário (somente se TP ≠ 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, 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 ST9250R.

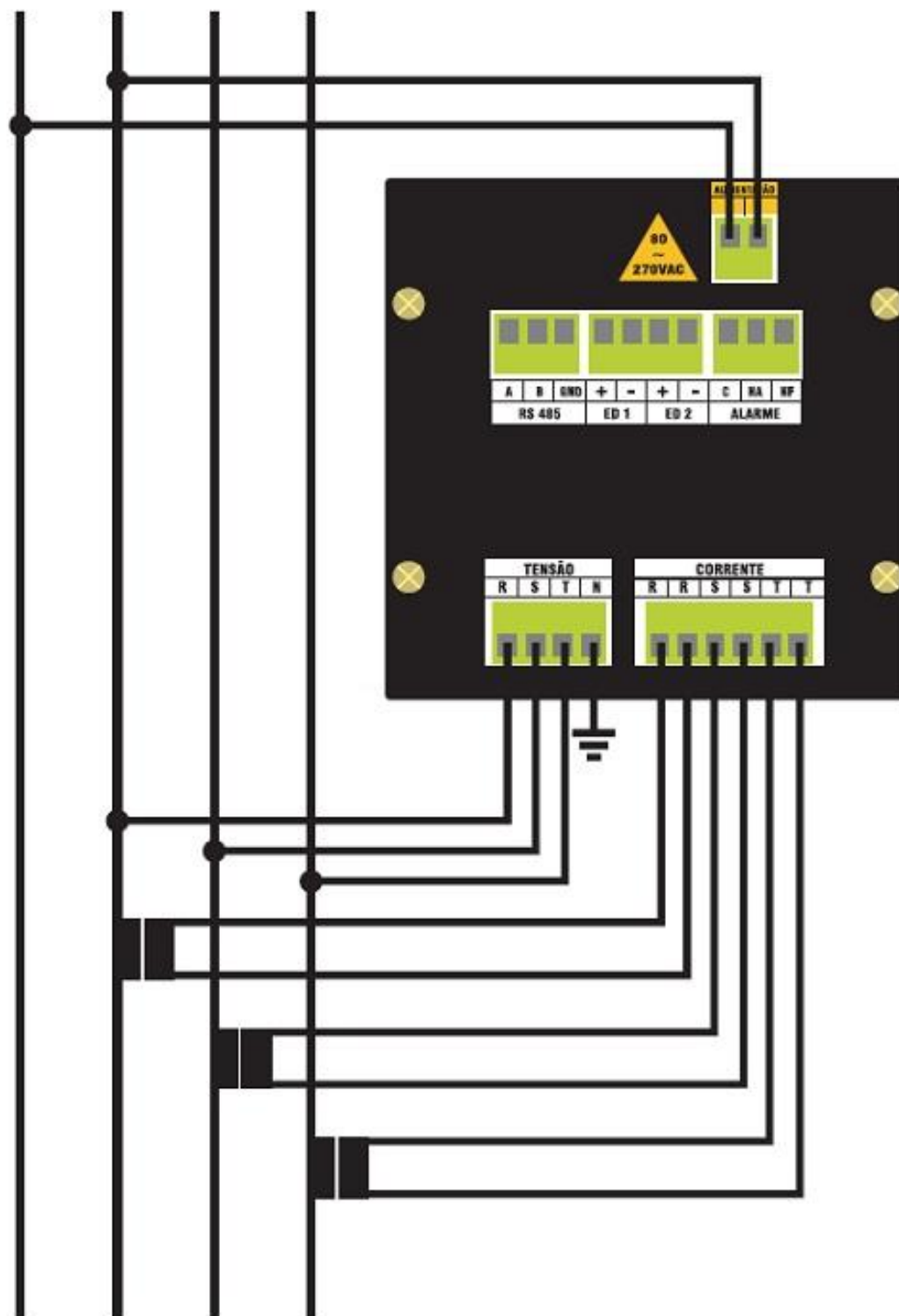
Observações importantes na instalação do equipamento

- O transformador de corrente (TC) deve medir a corrente total a ser monitorada.
- 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.
- 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.

DELTA

CONCESSIONÁRIA

N R S T

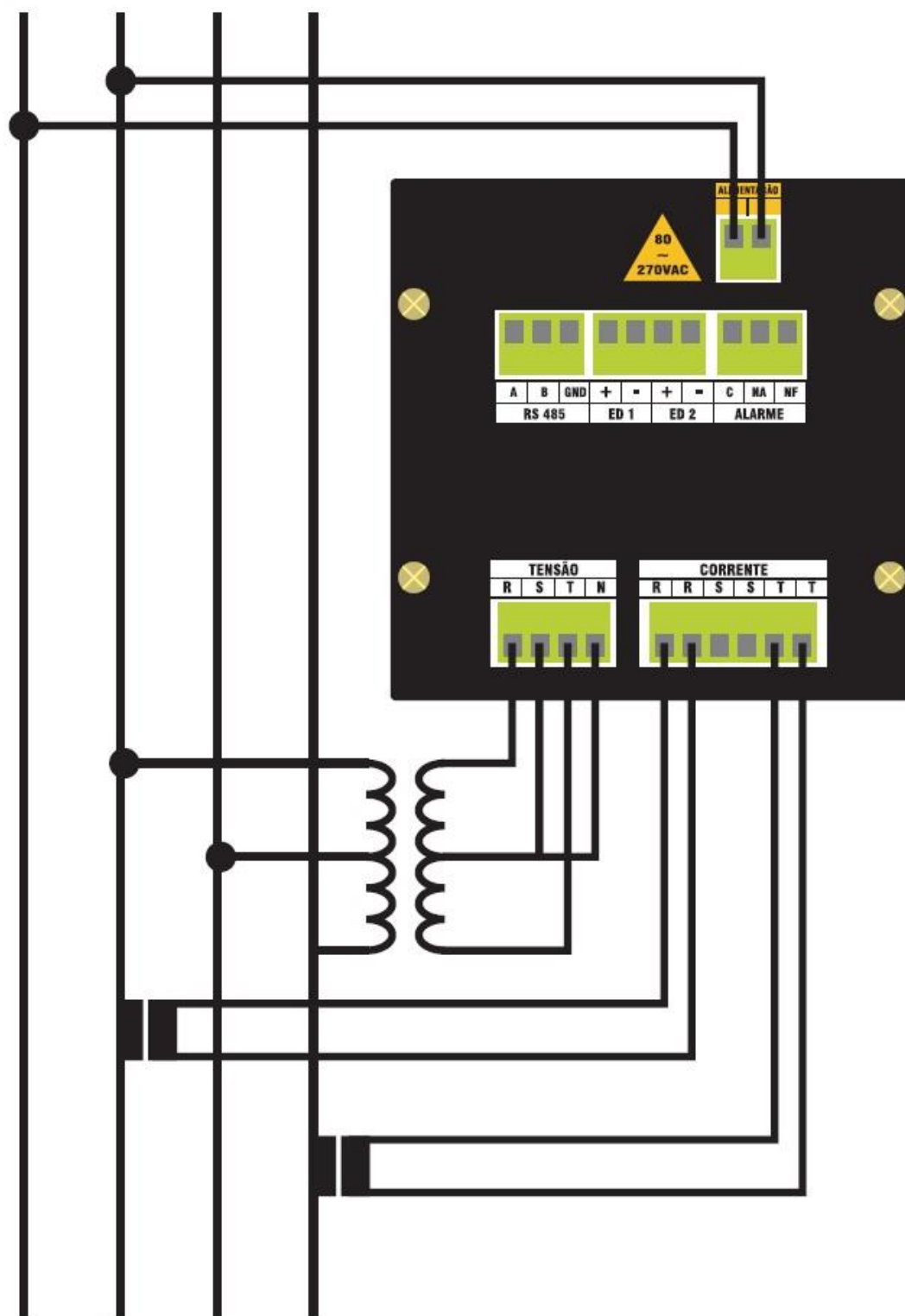


CARGA

DELTA ABERTO

CONCESSIONÁRIA

N R S T

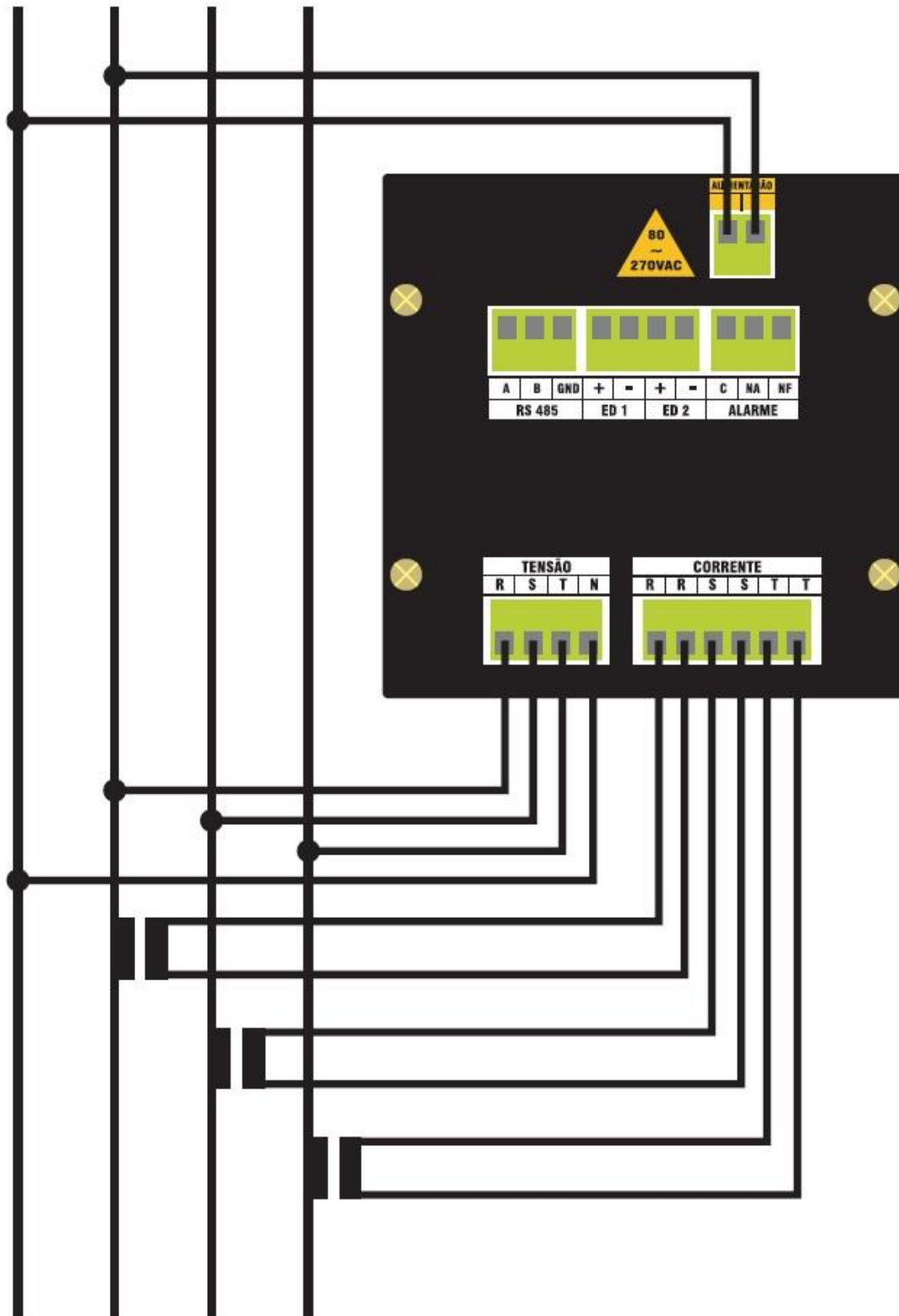


CARGA

ESTRELA

CONCESSIONÁRIA

N R S T

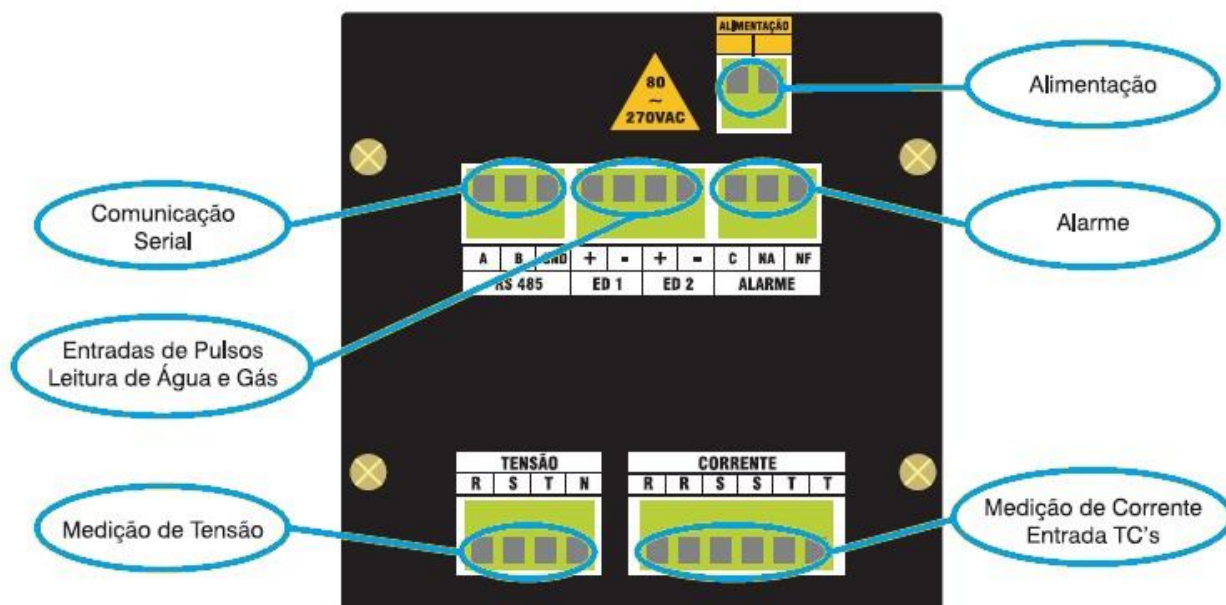


CARGA

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 ST9250R.



Nota: No display o "backlight" (iluminação do display) só é acionado quando uma tecla é pressionada. Caso nenhuma tecla seja pressionada no período de 3 minutos, a iluminação será desligada automaticamente.

Na exibição de "Falta de capacitor por fase", pressionando-se a tecla ENTER, o display irá alternar entre fase e total. Este procedimento também serve para as potências: ativa, aparente e reativa.

Menus

As funções do ST9250R estão dispostas na forma de um menu principal e de submenus secundários, como mostra o esquema a seguir:

Menu	Submenu
Medidas Elétricas	Tensão Fase-Neutro (FN)
	Tensão Fase-Fase (FF)
	Tensão Primária (P) (para TP ≠ 1)
	Corrente
	Fator de Potência
	Potência Ativa (*)
	Potência Aparente (*)
	Potência Reativa (*)
	Consumo Ativo
	Consumo Reativo
	Demanda Ativa (* *)
	Demanda Reativa (* *)
	Demanda Média Ativa
	Demanda Máxima Ativa
	Demanda Média Aparente
	Demanda Máxima Aparente
	Frequência
	Faltas kVAr (*)
	Excesso kVAr (*)
	Entrada Digital 1: Vazão e Volume
Entrada Digital 2: Vazão e Volume	
Tempo Funcionamento (***)	
Distorção Harmônica Tensão	DH Total Fase Seleccionada
	DH por Fase Fundamental
	3ª Harmônica
	5ª Harmônica
	7ª Harmônica
	9ª Harmônica
	...
	49ª Harmônica
Distorção Harmônica Corrente	DH Total Fase Seleccionada
	DH por Fase Fundamental
	3ª Harmônica
	5ª Harmônica
	7ª Harmônica
	9ª Harmônica
	...
	49ª Harmônica
Programa Geral	Tensão Nominal (Apenas visualização)
	Transformador de Corrente (TC)
	Transformador de Potencial (TP)
	Set-Point Fator de Potência
	Endereço Modbus
	Intervalo de Integração
	Tempo Entre Registros
	Modo de Registro de Distorção Harmônica
	Baud Rate
	Tipo de Ligação

	Horário de Ponta
	Constante Conversão Entrada Digital 1
	Constante Conversão Entrada Digital 2
Programa Alarmes	Fator de Potência Indutivo
	Fator de Potência Capacitivo
	Sobretensão
	Subtensão
	Sobrecorrente
	Subcorrente
	Distorção Harmônica Total de Tensão
	Distorção Harmônica Total de Corrente
	Demanda Ativa Excessiva
Data e Hora	Ajuste do Relógio Interno
Status	Mensagens Sobre Funcionamento ou Erros

(*) Pressionando ENTER, alterna exibição dos valores por fase e total.

(**) Se estiver no período de ponta aparece (p).

(***) Pressionando ENTER, alterna exibição do valor atual e anterior (mês).

Nota:

• Se a tecla ENTER for pressionada durante a exibição de alguma das grandezas do menu Medidas Elétricas, este parâmetro ficará configurado como o preferencial, e será mostrado até que se pressione qualquer tecla.

Descrição dos Menus

A seguir é apresentada uma breve descrição de cada um dos menus dos registradores ST9250R. 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 ≠ 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 reativa (média e máxima) frequência, falta de kVAR por fase e falta de kVAR total, excesso de kVAR por fase e excesso de kVAR total, tempo de funcionamento atual e anterior (mês).

As entradas P1 e P2 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 os valores de vazão média e 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 anterior é atualizado na troca do mês. O valor atual é incrementado quando existir tensão em qualquer uma das fases.

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 ST9250R: relação do transformador de potência (TP), relação do transformador de corrente (TC), tensão de entrada, tempo de amostragem, intervalo de integração, fator de potência desejado, endereço MODBUS e horário de ponta (início e fim).

A programação de horário de ponta é apenas informada na visualização de grandezas não gerando nenhum registro em função desta programação.

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.

Programação

Liberação de programação

Para evitar que pessoas não autorizadas alterem os parâmetros do registrador ST9250R, 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. Autorizada" será exibida no display. A mensagem "Prog. Não Autor." 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 solicitação de confirmação será exibida, confirme o apagamento e TODOS os valores serão zerados. A mensagem "Apagando" aparecerá no display.

Como programar o equipamento

Antes de dar início à programação do ST9250R, 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:

- Para visualizar os menus, pressione a tecla ESC.
- 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.
- Novamente com as teclas UP e DOWN, selecione o parâmetro que você deseja programar e, depois, pressione ENTER.
- O próprio valor da grandeza começará a piscar. Altere o valor conforme o desejado utilizando as teclas UP e DOWN.
- 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 parâmetros programáveis

O registrador ST9250R 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 0,92 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 (Y), delta (D) ou delta aberto (DA).
- **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.
- **Constante Conversão Entrada Digital 1:** Determina a quantidade de pulsos recebidos pela Entrada Digital 1 que deve ser considerada igual a 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 a um metro cúbico (1m³). Valor padrão: 01000.

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: 0,85.
- **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: 0,85.
- **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 20% ou desligado (OFF). Valor padrão: OFF.
- **Harmônicos 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.
- **Harmônicos 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: OFF.

Operação

Descrição dos menus de leitura

A operação do registrador ST9250R se resume à visualização das grandezas medidas pelo equipamento nos menus Medidas Elétricas, DH tensão, DH 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, conforme o desejado. 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 DH Tensão/Harm Tensão ou DH Corrente/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 ± 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
Precisão	V e I = 0,5% FP, kW, kVA, kVAR = 1,0%
Programação	Painel (teclas de ajustes) Interface Serial (software)
Interface serial	Protocolo elétrico: RS-485 Protocolo de software: MODBUS-RTU Distância máxima: 1.000 metros
Interface homem/máquina	Entrada: 4 teclas Saída: ST9250R = 2 linhas X 16 caracteres LCD
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 Consumo Reativo Conteúdo Harmônico de Corrente e de Tensão até a 49ª componente Demanda Média Ativa Demanda Máxima Ativa Demanda Média Aparente Demanda Máxima Aparente Entradas Digitais: Vazão e Volume Tempo de Funcionamento
Memória de registros	Registros de Grandezas 24.000 Registros de Ocorrências 200 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



Alfacomp Automação Industrial Ltda.

+55 51 30297161 - www.alfacomp.ind.br

Rua Barão do Triunfo, 576, sala 402 - Porto Alegre - RS - Brasil