

# Manual de Instruções do SATEC 126E

Terminal Inteligente de Distribuição de Energia SATEC

- Monitor de Qualidade de Energia
- Instrumento Multifuncional de Distribuição de Energia



## Sumário

1 Principais Características do SATEC 126E .....	6
1.1 Guia de Seleção de Modelo .....	6
1.2 Funções gerais de medição:.....	10
1.3 Interface de comunicação .....	10
1.4 Portas de entrada/saída .....	10
1.5 Análise avançada da qualidade de energia.....	10
1.6 Funções originais e inovadoras:.....	11
1.7 Pontos principais de operação.....	11
1.8 Diretrizes de segurança .....	12
1.9 Condições de operação.....	12
2 Introdução.....	12
2.1 Locais de aplicação .....	13
3 Breve introdução às funções do SATEC 126E .....	14
4 Especificações .....	15
4.1 Sinal de entrada .....	15
4.2 Precisão de medição .....	15
4.3 Comunicação .....	15
4.4 Ambiente de aplicação .....	15
4.5 Segurança.....	16
4.6 Dimensões e peso .....	16
4.7 Fonte de alimentação .....	16
4.8 Sensor infravermelho PIR .....	16
5 Embalagem .....	16
6 Instalação e Fiação.....	17
6.1 Esboço de instalação.....	17
6.2 Tamanho de Instalação.....	17
6.3 Instalação.....	17
6.4 Desmontagem.....	18
6.5 Método de Fiação .....	18
6.5.1 Resumo do diagrama de conexão do SATEC 126E .....	19
7 Atenções durante a construção elétrica.....	21
7.1 Entrada da fonte de alimentação auxiliar.....	21
7.2 Entrada de tensão.....	21
7.3 Entrada de corrente.....	21
7.4 Instalação do CT.....	21

7.5	Fiação de comunicação.....	21
8	Método de operação para os usuários.....	23
8.1	Ligar o sistema.....	23
8.1.1	Descrição.....	23
8.1.2	Teclas.....	26
8.2	Visualizar parâmetros básicos.....	26
8.3	Visualizar outros parâmetros.....	27
8.3.1	Visualizar harmônicos.....	27
8.3.2	<b>Visualizar valores extremos</b> .....	28
8.3.3	<b>Visualizar demanda</b> .....	29
8.3.4	<b>Visualizar energia elétrica por faixa de horário</b> .....	30
8.3.5	<b>Visualizar formas de onda no registrador de formas de onda</b> .....	31
8.3.6	<b>Visualizar registro SOE e registro de alarme</b> .....	31
8.4	<b>Indicação de status de entrada (DI) (área de exibição de entrada na tela de exibição)</b> .....	31
8.5	<b>Indicação de status de saída (DO, AO, PO) (área de exibição de saída na tela de exibição)</b> .....	32
8.6	<b>Indicação de comunicação (status de comunicação, área de exibição de alarme)</b> .....	32
9	Modo de programação do sistema.....	33
9.1	Entrar no modo de programação do sistema.....	33
9.2	Operação do modo de configuração.....	34
9.2.1	Instruções de operação.....	34
9.2.2	Tomando a configuração de comunicação como exemplo.....	35
9.3	Configuração de comunicação.....	37
9.4	Configuração da relação de transformação.....	37
9.5	Direção da corrente.....	37
9.6	Configuração das portas universais.....	37
9.7	Configuração de demanda.....	38
9.8	Configuração de alarme de limite superior e inferior.....	38
9.9	Configuração do relógio.....	38
9.10	Configuração de energia elétrica com tarifação horária.....	38
9.11	Configuração do registrador de forma de onda.....	38
9.12	Configuração de elevação/queda de tensão.....	39
9.13	Configuração de exibição.....	39
9.14	Configuração de som.....	39
9.15	Configuração de infravermelho.....	39
9.16	Reset.....	39
9.17	Configuração de senha.....	40

9.18	Visualizar número da versão .....	40
10	Instruções para comunicação e operação de configuração.....	40
10.1	Visão geral da comunicação MODBUS-RTU .....	40
10.1.1	Visão geral do protocolo MODBUS .....	40
10.1.2	Ciclo de consulta e resposta .....	41
10.1.3	Consulta.....	41
10.1.4	Resposta .....	41
10.1.5	Modo de transmissão .....	41
10.1.6	Protocolo.....	42
10.1.7	Formato do quadro de dados .....	42
10.1.8	Domínio de endereço .....	42
10.1.9	Domínio de função.....	42
10.1.10	Domínio de dados .....	43
10.1.11	Domínio de verificação de erro .....	43
10.1.12	Quadro de indicação de erro e código de erro .....	43
10.1.13	Métodos de verificação de erro .....	43
10.1.14	Detalhes do formato de aplicação de comunicação.....	44
10.1.15	Ler status da saída digital (function code 01) .....	45
10.1.16	Ler status da entrada digital (function code 02).....	46
10.1.17	Ler dados (function 03).....	47
10.1.18	Controlar DO (relay) (function code 05) .....	47
10.1.19	Predefinir múltiplos registradores (function code 16) .....	48
10.2	Detalhes da aplicação e tabela de endereços de parâmetros da série SATEC 126E.....	49
11	Guia do usuário para funções principais e problemas comuns.....	88
11.1	A aplicação da função de indução de corpo humano por infravermelho PIR do SATEC 126E .....	88
11.2	Saída de pulso de energia elétrica .....	88
11.3	Harmônicos .....	89
11.4	Registro de forma de onda .....	89
11.5	Demanda .....	89
11.6	Contagem de valores extremos.....	90
11.7	Função de alarme fora do limite .....	90
11.8	Energia elétrica por tempo (Time—sharing electric energy) .....	92
11.9	Função de liquidação monetária da energia elétrica por tempo.....	92
11.10	Registro SOE (Sequence of Events) .....	92
11.11	Interruptor de controle por horário com longitude e latitude .....	92
11.12	Combinação de formas de fiação .....	94

<b>11.13</b>	<b>Medição monofásica.....</b>	<b>94</b>
<b>11.14</b>	<b>Função de fuga elétrica unidirecional .....</b>	<b>94</b>
<b>11.15</b>	<b>Ângulo de fase .....</b>	<b>94</b>
<b>11.16</b>	<b>Componente de sequência.....</b>	<b>94</b>
<b>11.16.1</b>	<b>Componente de sequência positiva .....</b>	<b>95</b>
<b>11.16.2</b>	<b>Componente de sequência negativa .....</b>	<b>95</b>
<b>11.16.3</b>	<b>Componente de sequência zero .....</b>	<b>96</b>
<b>11.17</b>	<b>Uma variável correspondente a múltiplos endereços MODBUS .....</b>	<b>96</b>
<b>11.18</b>	<b>Interface Ethernet.....</b>	<b>96</b>
<b>11.18.1</b>	<b>Navegar pelos parâmetros de medição via web .....</b>	<b>96</b>
<b>11.18.2</b>	<b>Navegar pelos Harmônicos via web .....</b>	<b>98</b>
<b>11.18.3</b>	<b>Configurar Parâmetro Ethernet.....</b>	<b>98</b>
<b>11.18.3</b>	<b>Configuração de porta serial virtual.....</b>	<b>99</b>
<b>11.18.4.1</b>	<b>Instalar programa de driver da porta serial virtual .....</b>	<b>99</b>
<b>11.18.4.2</b>	<b>Configurar programa de driver .....</b>	<b>99</b>
<b>11.18.4.3</b>	<b>Configuração da porta serial virtual.....</b>	<b>100</b>
<b>11.18.4.4</b>	<b>Configuração TCP/IP .....</b>	<b>100</b>
<b>11.18.5</b>	<b>Relação entre “Ethernet interface do medidor” e “porta serial virtual do PC” .....</b>	<b>101</b>

# 1 Principais Características do SATEC 126E

## 1.1 Guia de Seleção de Modelo

FUNÇÃO		PARÂMETRO	i806	i800	i860	i870	i880
CENÁRIO DE APLICAÇÃO			TIPO SIMPLES	TIPO BÁSICO	QUALIDADE DE ENERGIA	GRAU ELÉTRICO	USO GERAL
VALOR MEDIDO EM TEMPO REAL	Tensão	V1,V2,V3,VINmédio,V12,V23,V31,VLLmédio	✓	✓	✓	✓	✓
	Corrente	I1,I2,I3,Imédio	✓	✓	✓	✓	✓
	Potência ativa	P1,P2,P3,Ptotal	✓	✓	✓	✓	✓
	Potência reativa	Q1,Q2,Q3,Qtotal	✓	✓	✓	✓	✓
	Potência aparente	S1,S2,S3,Stotal	✓	✓	✓	✓	✓
	Fator de potência	FP1,FP2,FP3,FP	✓	✓	✓	✓	✓
	Característica de carga	L/C/R, quatro quadrantes	✓	✓	✓	✓	✓
	Frequência	F	✓	✓	✓	✓	✓
ÂNGULO DE FASE E SEQUÊNCIA	Componente de sequência de tensão e corrente	Sequência positiva, negativa e zero			✓		✓
	Ângulo de fase	Ângulo de fase da tensão, ângulo de fase da corrente			✓		✓
ENERGIA ELÉTRICA	Energia elétrica ativa	EP importada, EP exportada, EP total, EP líquida	✓	✓	✓	✓	✓
	Energia elétrica reativa	EQ importada, EQ exportada, EQ total, EQ líquida	✓	✓	✓	✓	✓
	Energia elétrica por faixa de tempo	EPF; 6 fusos horários, intervalos de tempo em cada fuso, 4 tipos de tarifas, este mês, mês passado, EP importada, EP exportada, EQ importada, EQ exportada				✓	✓
DEMANDA	Corrente em tempo real	Dmdl1, Dmdl2, Dmdl3, Dmdlmédia			✓	✓	✓
	Potência em tempo real	DmdPtotal, DmdQtotal, DmdStotal			✓	✓	✓
	Corrente máxima	Dmdl1 máx, Dmdl2 máx, Dmdl3 máx, Dmdlmédia máx			✓	✓	✓
	Potência máxima	DmdPtotal, DmdQtotal, DmdStotal			✓	✓	✓
	Parâmetro de configuração	Intervalo de tempo da janela deslizante, quantidade da janela deslizante			✓	✓	✓
	Previsão	Prever potência aparente ativa e reativa					✓

SÍMBOLOS: ✓ PADRÃO | © OPCIONAL

FUNÇÃO		PARÂMETRO	i806	i800	i860	i870	i880
CENÁRIO DE APLICAÇÃO			TIPO SIMPLES	TIPO BÁSICO	QUALIDADE DE ENERGIA	GRAU ELÉTRICO	USO GERAL
<b>ESTATÍSTICAS DE VALORES MÁXIMOS E MÍNIMOS</b>	Estatísticas dos valores máximos e mínimos atuais e marca de tempo	VLL, VLN, I, P, Q, S, FP, F, ITHD, VTHD		✓	✓	✓	✓
<b>QUALIDADE DA ENERGIA</b>	Desequilíbrio	Tensão trifásica, corrente trifásica			✓		✓
	Taxa de distorção harmônica da tensão	THD V1, THD V2, THD V3, THD Vmédia	✓	✓	✓	✓	✓
	Taxa de distorção harmônica da corrente	THD I1, THD I2, THD I3, THD Imédia	✓	✓	✓	✓	✓
	Cada relação harmônica da tensão	Tensão de cada fase, 2 a 63 vezes; espectrograma e valor numérico classificado, desligado em cada fase, igual em cada fase			✓		✓
	Cada relação harmônica da corrente	2 a 63 vezes em cada fase; espectrograma e valor numérico classificado, desligado em cada fase, igual em cada fase			✓		✓
	Coeficiente de crista da tensão de cada fase	Fator de crista			✓		✓
	Fator de influência telefônica da tensão de cada fase	THFF			✓		✓
	Coeficiente K da corrente de cada fase	Fator K			✓		✓
	Análise avançada da qualidade de energia	Afundamento e elevação de tensão, flutuação e cintilação, variação e registro da frequência do sistema elétrico, inter-harmônicas					✓

<b>ALARME</b>	Alarme de limite excedido	10 canais, parâmetros opcionais, valor pré-definido para comparação lógica, ajuste de tempo de atraso. Saída DO pode ser configurada	✓	✓	✓	✓	✓
	Monitoramento automático	Perda de fase de PT, perda de fase de CT, fase invertida de PT, fase invertida de CT					✓
<b>TEMPO</b>	Relógio em tempo real	Ano, mês, dia, hora, minuto, segundo	✓	✓	✓	✓	✓
<b>REGISTRADOR DE FORMA DE ONDA</b>	Forma de onda em tempo real	Tensão de cada fase, corrente de cada fase, transição mínima: 78 us		✓	✓	✓	✓
	Captura de forma de onda	Tensão de cada fase: captura manual/condicional, corrente de cada fase: captura manual/condicional					✓
	Registros	10					✓
<b>REGISTRO DE DADOS</b>	Registro de operação	Registro de modificação de senha, último tempo de energização, último tempo de desligamento, tempo total de operação					✓
	Registro de eventos	Alteração e tempo do status DI, 20 registros					✓
	Registro de alarmes	16 registros			✓		✓
	Registrador de dados	Intervalo de tempo (1 min–1440 min) ajustável, o registro define 15 variáveis, padrão: I1, I2, I3, V1, V2, V3, EP total, EQ total, VTHD, ITHD			40		4000
<b>AJUSTE DE FIAÇÃO</b>	Polaridade elétrica	Pode ser ajustada por comunicação ou pelo painel	✓	✓	✓	✓	✓
<b>COMUNICAÇÃO</b>	RS485 básico	MODBUS-RTU ESCRAVO	✓	✓	✓	✓	✓
	RS485 adicional	MODBUS-RTU ESCRAVO/MESTRE					⊙
	485 sem fio	MODBUS-RTU ESCRAVO					⊙
<b>SÍMBOLOS: ✓ PADRÃO   ⊙ OPCIONAL</b>							

FUNÇÃO		PARÂMETRO	i806	i800	i860	i870	i880
CENÁRIO DE APLICAÇÃO			TIPO SIMPLES	TIPO BÁSICO	QUALIDADE DE ENERGIA	GRAU ELÉTRICO	USO GERAL
FUNÇÕES ESPECIAIS ORIGINAIS	Indicador de alarme	Indicador de alarme de limite superior e inferior	✓	✓	✓	✓	✓
	Barra de status	Exibe data, relógio, frequência (F), fator de potência (FP) e energia ativa total (EP total)	✓	✓	✓	✓	✓
	Infravermelho	Indução infravermelha baseada na tecnologia PIR, para controle de acesso e segurança	✓	✓	✓	✓	✓
	ISP	Atualização de software online	✓	✓	✓	✓	✓
	Interface homem-máquina	Tela TFT de 3,2 polegadas em cores reais, ampla faixa de temperatura de trabalho (-25°C a +70°C), operação com quatro teclas sensíveis originais, suporte a chinês e vários idiomas	✓	✓	✓	✓	✓
ENTRADAS E SAÍDAS (I/O)	K4S2	Contato seco passivo DI, saída controlada por silício SO; padrão 4DI2SO	✓	✓	✓	✓	✓
	K8S6	Máximo de 8 entradas digitais (DI) e 6 saídas digitais (SO)			⊙	⊙	⊙
	Ax	Máximo de 2 vias de saída analógica AO (4–20mA)	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙
	Px	Máximo de 2 vias de saída de pulso de energia elétrica				⊙	⊙
	Dx	Máximo de 6 vias de saída a relé			⊙	⊙	⊙
SÍMBOLOS: ✓ PADRÃO   ⊙ OPCIONAL							

## **1.2 Funções gerais de medição:**

- Acessa sinais diretamente dos transformadores de corrente e de tensão;
- Medição de alta precisão;
- Configuração livre da relação de transformação PT/CT;
- Função de medição de energia por faixa de tempo;
- Medição bidirecional: seja em geração de energia independente ou conectada à rede elétrica, para pontos de medição que exigem precisão na medição bidirecional de potência, o instrumento de distribuição de energia SATEC 126E é uma escolha ideal para o monitoramento da quantidade de energia em redes de fornecimento, linhas de serviço e subestações.

## **1.3 Interface de comunicação**

- 2 vias RS485, compatíveis com o protocolo MODBUS-RTU
- Aplicável à maioria dos PLCs do mercado (Modicon, GE, Siemens...)
- Compatível com diversos softwares do mercado (Intouch, Fix, Citec, Kingview)
- Uma das vias pode ser configurada como interface de comunicação de reserva ou como MODBUS-RTU Master para expansão de entradas e saídas (I/O)

## **1.4 Portas de entrada/saída**

- Portas em abundância: até 8 entradas digitais (DI) e 6 saídas digitais (DO)

## **1.5 Análise avançada da qualidade de energia**

- Análise de harmônicos
- Medição de componentes de sequência e análise de desequilíbrio de tensão trifásica
- Captura de transitórios (80  $\mu$ s)
- Análise de inter-harmônicos (A definir)
- Análise de flutuação e cintilação de tensão (A definir)
- Desvio admissível da tensão de alimentação (A definir)
- Monitoramento e registro da flutuação de frequência do sistema elétrico (0,005 Hz) (A definir)
- Monitoramento de afundamento e elevação de tensão (A definir)

### **1.6 Funções originais e inovadoras:**

- Primeiro instrumento de distribuição de energia da indústria com plataforma elétrica inteligente
- Primeiro display TFT colorido de 3,2 polegadas da indústria, com interface totalmente em chinês
- Primeira função de osciloscópio da indústria, que permite visualizar a forma de onda do sinal em tempo real
- A função de memória de forma de onda pode registrar cinco ciclos antes do ponto de disparo e a forma de onda a qualquer momento após esse ponto
- A função de registro de falhas pode armazenar 10 grupos de formas de onda de tensão e corrente
- Capacidade de monitorar e registrar automaticamente: rompimento de PT, rompimento de CT, inversão de fase de PT, inversão de fase de CT, reinicialização do registrador de demanda de pico, energização/desenergização do medidor de energia elétrica, entre outros
- Registro de dados
- Comunicação sem fio RF SATEC 126E
- Sensor infravermelho PIR de presença humana: a detecção infravermelha piroelétrica aciona automaticamente a retroiluminação, o que facilita muito a leitura de dados em campo e reduz o consumo do próprio equipamento. O estado do sensor PIR também pode ser usado como sinal de segurança para detecção de intrusão e alarme remoto
- Função de alarme de limite superior e inferior, com variáveis e valores configuráveis livremente
- A interface do painel possui indicador LED de saída de pulso de energia elétrica, que pode ser usado para detecção fotoelétrica e calibração de energia elétrica

### **1.7 Pontos principais de operação**

- Este manual tem como objetivo ajudá-lo a instalar, operar e integrar rapidamente o sistema da série de medidores inteligentes de energia SATEC 126E
- Leia atentamente as seguintes observações antes da instalação e operação
- Este manual destina-se apenas aos engenheiros e técnicos responsáveis pela instalação, manutenção e operação

### **1.8 Diretrizes de segurança**

- Somente engenheiros qualificados estão autorizados a instalar, manter e operar a série SATEC 126E
- Trabalhar apenas com o equipamento desenergizado
- Não abra a carcaça frontal do SATEC 126E, pois não há partes internas que necessitem de manutenção
- Não utilize o equipamento para fins diferentes de sua aplicação original

### **1.9 Condições de operação**

- Temperatura: -25 °C a +70 °C
- Umidade do ar: abaixo de 90% a 20 °C
- Condições ambientais: sem risco de explosão, sem gases que causem destruição de isolamento ou corrosão metálica, e sem poeira condutiva
- Altitude: abaixo de 2000 m

## **2 Introdução**

O instrumento multifuncional, também chamado de medidor de potência de rede, medidor de potência multifuncional ou instrumento inteligente, é um tipo de terminal digital de monitoramento. Seu interior utiliza tecnologia moderna de computação e processamento digital de sinais, podendo substituir diversos componentes elétricos, como transmissores, instrumentos e relés.

A série SATEC 126E é um instrumento multifuncional projetado para atender às necessidades de sistemas elétricos, indústrias, mineradoras, fábricas, instalações públicas e edifícios inteligentes. Mede todos os parâmetros elétricos comuns, como corrente trifásica, tensão e frequência, sendo especialmente adequada para sistemas de supervisão de energia em tempo real.

Com excelente relação custo-benefício, a série SATEC 126E pode substituir diretamente transmissores e instrumentos elétricos convencionais. Como um componente inteligente e digital de aquisição de dados de última geração, a série SATEC 126E já é amplamente utilizada em diversos sistemas de controle e gestão de recursos.

## **2.1 Locais de aplicação**

A série SATEC 126E é amplamente utilizada em diversos campos e facilita a integração de sistemas. Pode ser aplicada em qualquer local com fornecimento de energia elétrica, especialmente em ambientes que exigem alta qualidade de energia e segurança. Essa série é utilizada nas seguintes áreas, com inúmeros casos de aplicação bem-sucedidos:

- Controle de energia
- Automação de subestações
- Automação de distribuição
- Supervisão de energia em áreas residenciais
- Automação industrial
- Edifícios inteligentes
- Subestações e painéis de manobra inteligentes

### **3 Breve introdução às funções do SATEC 126E**

A série SATEC 126E foi desenvolvida aplicando técnicas modernas de microprocessamento e processamento digital de sinais. Cada instrumento pode medir diversos parâmetros e atuar como interface frontal de um sistema de monitoramento remoto (SCADA). Pode ser utilizado individualmente ou em rede.

A série SATEC 126E utiliza interface de comunicação RS485 e protocolo MODBUS-RTU, atendendo aos requisitos de sistemas de automação e comunicação. É possível criar uma rede de comunicação confiável com cabeamento de par trançado blindado (STP) de baixo custo. A tela colorida de grande tamanho oferece uma visualização clara dos dados.

Os usuários da série SATEC 126E podem aprender rapidamente a operação local de quatro teclas. O instrumento possui exibição automática, permitindo a leitura de múltiplos parâmetros sem necessidade de pressionar botões.

As principais funções da série SATEC 126E são:

- Medição de tensão trifásica
- Medição de corrente trifásica
- Potência (ativa, reativa e aparente trifásica)
- Fator de potência
- Frequência
- Energia elétrica (componente em quatro quadrantes, acumulação)
- Demanda
- Harmônicas da 2ª até a 63ª ordem
- Alarme de limites superior e inferior e registro de eventos de alarme
- Até 8 entradas digitais (DI) com contatos secos passivos
- Até 6 saídas digitais (DO)
- Até 2 saídas de pulso (PO)
- Até 2 saídas analógicas (AO), com configuração livre dos sinais de saída
- Função opcional de medição de fuga de corrente
- Função opcional de chave horária controlada por longitude e latitude
- Comunicação via protocolo MODBUS-RTU

Observação: o total de saídas DO, AO e PO não pode exceder 6 canais, podendo cada canal ser configurado como qualquer tipo de módulo.

## **4 Especificações**

### **4.1 Sinal de entrada**

- Tensão de entrada

Valor nominal: 100V ou 400VAC, com tolerância de até +25%

Sobrecarga: 2 vezes o valor nominal (contínua); 2500VAC/s (não cíclica)

Método de medição: True-RMS

Carga: abaixo de 0,2VA

- Corrente de entrada

Valor nominal: 5A, com tolerância de até +20%

Corrente de partida (mínima): 3mA

Sobrecarga: 2 vezes o valor nominal; 100A/s (não cíclica)

Método de medição: True-RMS

Carga: abaixo de 0,2VA

- Corrente de fuga de entrada

Valor nominal: requer o uso de transformador de corrente de fuga externo, com relação de espiras de 1000:1

Forma de medição: True-RMS

- Faixa de frequência de entrada: 45~65Hz

### **4.2 Precisão de medição**

- Corrente e tensão: Classe 2
- Demais parâmetros: Classe 0,5
- Frequência: 0,1Hz
- Coeficiente de deriva térmica: 50PPM/°C (0–50°C)

### **4.3 Comunicação**

- Interface RS485
- Taxa de transmissão: 2400bps a 38400bps (ajustável)
- Protocolo MODBUS-RTU

### **4.4 Ambiente de aplicação**

- Temperatura de operação: –20°C a +75°C
- Temperatura de armazenamento: –40°C a +85°C

- Umidade relativa: 5% a 95%, sem condensação

#### **4.5 Segurança**

- Resistência de isolamento:
  - Circuito de entrada de corrente e tensão > 2kV
  - Circuito de corrente > 2,5kV

#### **4.6 Dimensões e peso**

- Dimensões: 96 × 96 × 75 mm
- Peso: 0,4 kg

#### **4.7 Fonte de alimentação**

- Valor nominal: 220VAC (+20% / -50%), 50/60Hz ou corrente contínua
- Consumo de energia: <2,5W
- Consumo em espera online: 0,1W
- Consumo do relé DO: 0,5W/canal
- Consumo da entrada DI: 0,3W/canal
- Consumo da luz de fundo: 0,3W/canal

#### **4.8 Sensor infravermelho PIR**

- Distância de detecção: 0 a 5 m
- Ângulo de detecção: 60°

### **5 Embalagem**

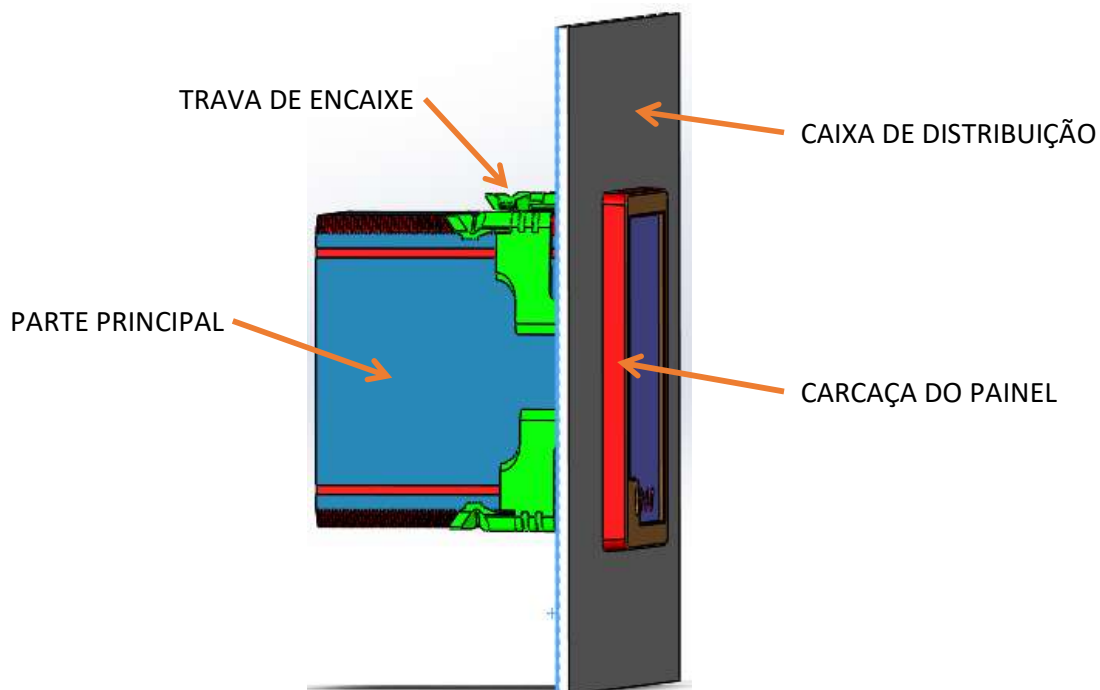
Contém os seguintes itens:

- Unidade principal (com blocos de terminais plugáveis)
- Peças de instalação
- Cartão de garantia
- Manual do produto

## 6 Instalação e Fiação

### 6.1 Esboço de instalação

Observação: o furo de instalação deve ter dimensões de 85 × 85 mm (formato quadrado).

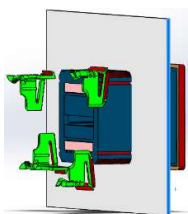


### 6.2 Tamanho de Instalação

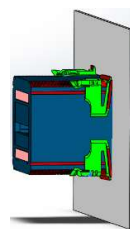
Tamanho padrão do recorte: 85 mm × 85 mm

### 6.3 Instalação

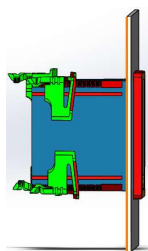
Instruções de instalação:



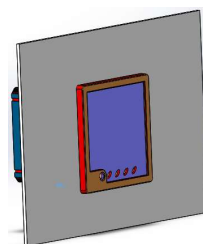
1. Coloque o corpo principal no furo de instalação.



3. O trabalho de instalação está concluído.

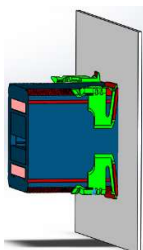


2. Instale a trava de encaixe e pressione firmemente a placa de instalação, certificando-se de que não haja folgas.

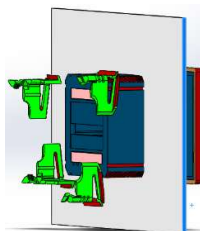


## 6.4 Desmontagem

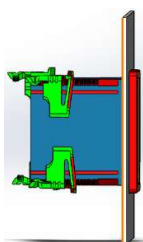
### Instruções de desmontagem



1. Levante neste ponto para separar o dente do encaixe e puxe a trava de encaixe para fora.



3. Retire o corpo principal.



2. Puxe a trava de encaixe conforme mostrado na figura.

## 6.5 Método de Fiação

### 6.5.1 Introdução aos blocos de terminais da série SATEC 126E

TERMINAIS SUPERIORES														
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	L/+	N/-	DI1	DI2	DI3	DI4	COM	O11	O12	O21	O21	O22	A	B
ALIMENTAÇÃO AUXILIAR			ENTRADAS LIGA/DESLIGA					MÓDULOS OPCIONAIS					RS485	

TERMINAIS CENTRAIS														
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
O31	O32	O41	O42	O51	O52	O61	O62	COM	DI1	DI2	DI3	DI4	A/+	B/-
MÓDULOS OPCIONAIS								ENTRADAS LIGA/DESLIGA					RS485	

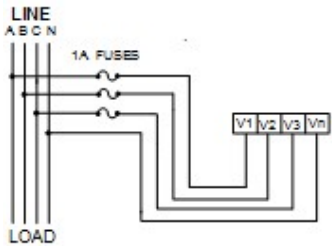
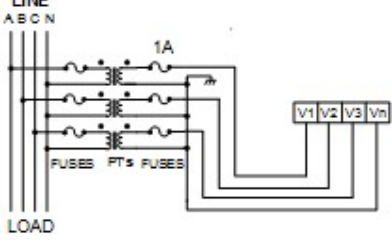
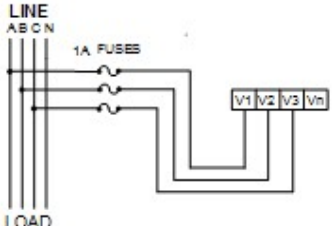
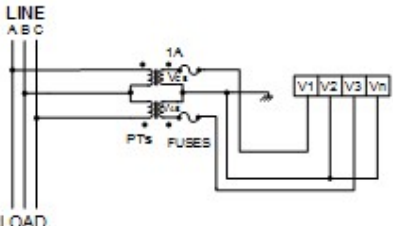
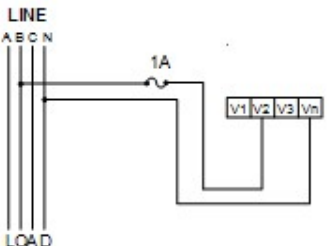
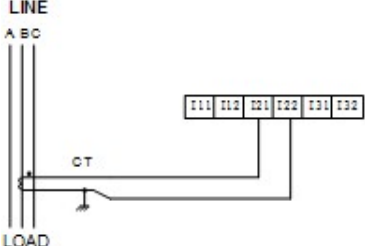
TERMINAIS INFERIORES									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
V1	V2	V3	VN	I11	I12	I21	I22	I31	I32
Entrada de tensão da fase A	Entrada de tensão da fase B	Entrada de tensão da fase C	Entrada da linha neutra	Entrada de corrente da fase A	Saída de corrente da fase A	Entrada de corrente da fase B	Saída de corrente da fase B	Entrada de corrente da fase C	Saída de corrente da fase C

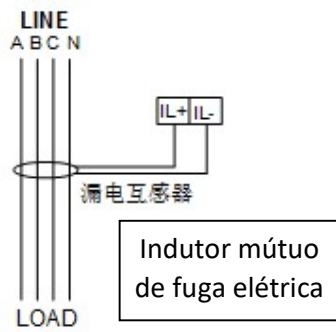
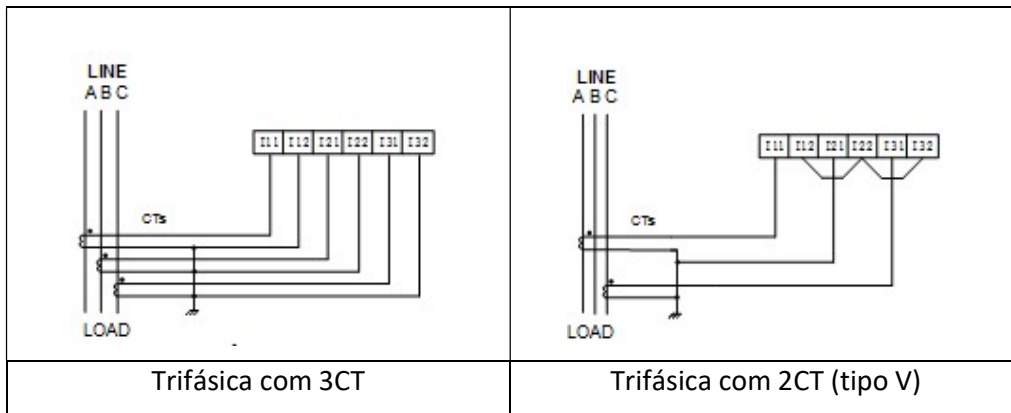
### 6.5.1 Resumo do diagrama de conexão do SATEC 126E

Atenção: o lado secundário do transformador de potencial (PT) — ou o terminal do medidor de energia de conjugação direta — deve ser conectado por meio de um fusível de 1A.

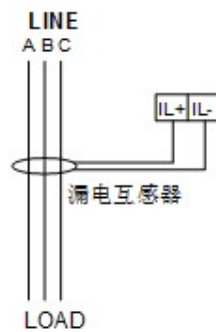
Para a série SATEC 126E, os circuitos de corrente e tensão podem ser combinados de forma independente. Em outras palavras, as ligações de tensão e corrente são relativamente separadas; desde que sigam as regras de ligação, o equipamento funcionará corretamente sem necessidade de alterar as configurações de software.

Observações: Ao utilizar ligação direta trifásica a quatro fios, trifásica a quatro fios com 3PT, ou ligação monofásica, a conexão de tensão deve ser configurada como 3LN. Ao utilizar ligação direta trifásica a três fios, a conexão de tensão deve ser configurada como 3LL. Ao utilizar ligação trifásica a três fios com 2PT, a conexão de tensão deve ser configurada como 2LL.

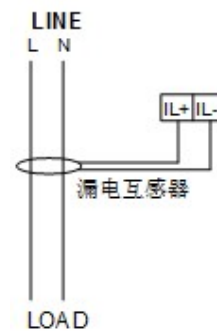
	
<p>Conexão direta trifásica a quatro fios (3LN), baixa tensão</p>	<p>Conexão trifásica a quatro fios com 3PT (3LN), alta tensão</p>
	
<p>Conexão direta trifásica a três fios (3LL), baixa tensão</p>	<p>Conexão trifásica a três fios com 2PT (tipo V, 2LL), alta tensão</p>
	
<p>Conexão de tensão monofásica (3LN)</p>	<p>Monofásica com 1PT</p>



Conexão do transformador de corrente de fuga trifásico a quatro fios

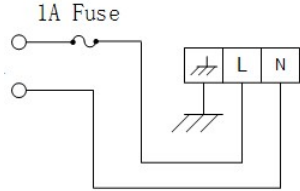
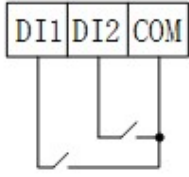
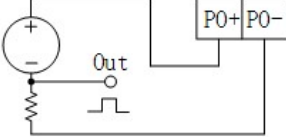
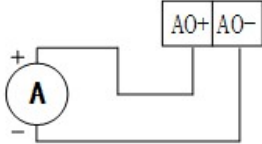


Conexão do transformador de corrente de fuga trifásico a três fios



Conexão do transformador de corrente de fuga monofásico

Observação: para a conexão do indutor mútuo de fuga elétrica, não há diferença entre polaridade positiva e negativa. As designações IL+ e IL- são usadas apenas para distinguir os dois terminais.

Entrada de energia			
	Fiação da fonte de alimentação auxiliar		Diagrama de fiação da entrada liga/desliga
Fonte de alimentação em corrente contínua		Dispositivo de detecção de corrente	
	Fiação de saída de pulso de energia elétrica		Fiação de saída de transmissão

## 7 Atenções durante a construção elétrica

### 7.1 Entrada da fonte de alimentação auxiliar

Deve-se garantir a instalação de um fusível de 1 A antes da entrada da fonte de alimentação auxiliar.

### 7.2 Entrada de tensão

Deve-se garantir que a tensão de entrada não ultrapasse a tensão nominal do produto (100 V ou 400 V), ou considerar o uso de um transformador de potencial (PT).

Deve-se garantir que a tensão de entrada corresponda à corrente de entrada, ou seja, o número de fase e a sequência de fase devem ser correspondentes (caso contrário, poderão ocorrer erros de leitura e de sinal).

### 7.3 Entrada de corrente

A corrente de entrada nominal padrão é de 5 A; se for superior a 5 A, deve-se utilizar um transformador de corrente (CT) externo.

Se o CT estiver conectado a outros medidores ou instrumentos, deve-se utilizar ligação em cascata para a fiação.

Antes de remover a fiação de entrada de corrente do produto, é obrigatório desligar o circuito primário do CT ou curto-circuitar seu circuito secundário!

### 7.4 Instalação do CT

Recomenda-se o uso de uma barra de conexão, evitando ligar diretamente os fios ao CT, para facilitar a desmontagem. O método de operação fica a critério do usuário.

### 7.5 Fiação de comunicação

O instrumento multifuncional de distribuição de energia fornece uma interface de comunicação serial assíncrona half-duplex RS485, utilizando o protocolo MODBUS-RTU. Todos os tipos de dados podem ser transmitidos pela linha de comunicação. É possível conectar até 32 instrumentos multifuncionais de distribuição de energia na mesma linha. Cada instrumento pode

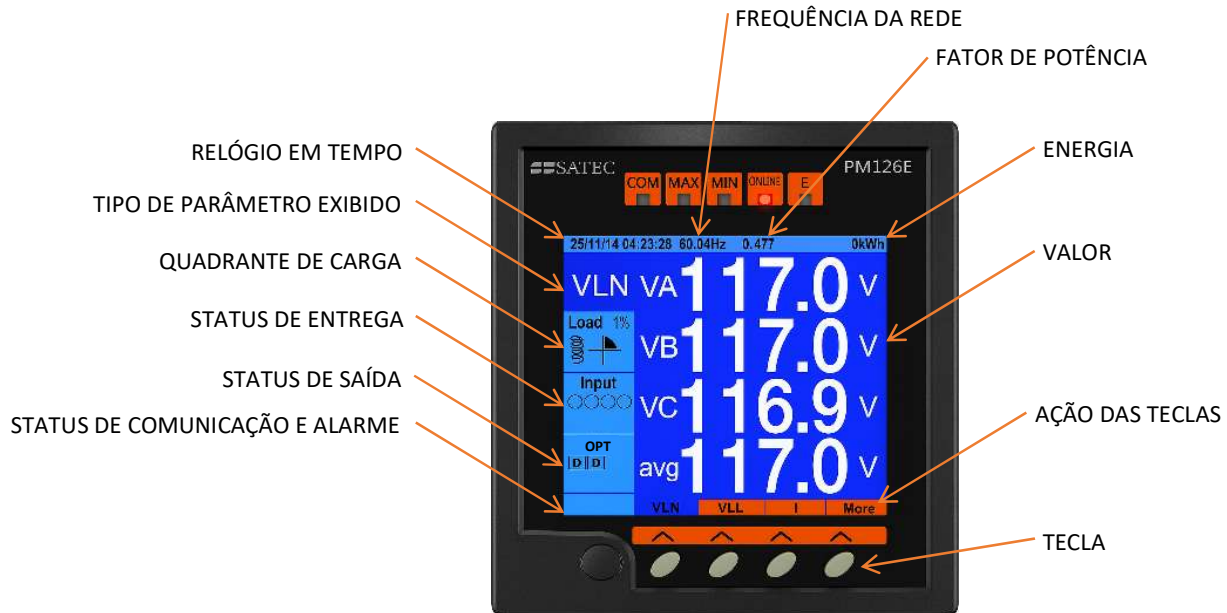
configurar seu próprio endereço, e cada um possui terminais de comunicação numerados de forma diferente.

A conexão de comunicação deve utilizar cabo par trançado blindado com malha de cobre, com bitola mínima de 0,5 mm<sup>2</sup>. Durante a instalação, o cabo de comunicação deve ser mantido afastado de cabos de corrente forte ou de ambientes com alto campo eletromagnético.

## 8 Método de operação para os usuários
















### 8.1 Ligar o sistema











Após conectar corretamente os fios de acordo com as instruções, ligue a fonte de alimentação. Em seguida, será exibida na tela a interface de exibição do primeiro parâmetro — a interface de exibição dos parâmetros de tensão de fase.



#### 8.1.1 Descrição

Nome	Exemplo	Descrição
Hora	<b>13/1/10 9:23:30</b> (a primeira caixa de exibição na parte superior do visor)	Exibe a hora atual
Frequência	<b>60.00</b> (a segunda caixa de exibição na parte superior do visor)	Exibe a frequência atual, pode mostrar dados em ponto flutuante (4 algarismos significativos)
Fator de Potência	<b>1.000</b> (a terceira caixa de exibição na parte superior do visor)	Exibe o fator de potência total, pode mostrar dados em ponto flutuante (4 algarismos significativos)
Energia Elétrica	<b>1234.5kWh</b> (a quarta caixa de exibição na parte superior do visor)	Exibe a energia elétrica total
Tipo de parâmetro exibido na interface	Tensão de fase (canto superior esquerdo do visor)	Indica que o valor exibido na interface é o parâmetro de tensão de fase
Tensão de fase A	VA 220.0V	Exibe o valor da tensão da fase A
Tensão de fase B	VB 220.0V	Exibe o valor da tensão da fase B

Tensão de fase C	VC 220.0V	Exibe o valor da tensão da fase C
Tensão média de fase	Média 220.0V	Exibe o valor médio da tensão trifásica
Tipo de carga	 (a primeira caixa de exibição de cima para baixo no lado esquerdo do visor)	Exibe o tipo de carga  é carga indutiva  é carga capacitiva
Taxa de carga	2% (a primeira caixa de exibição de cima para baixo no lado esquerdo do visor)	A relação entre a corrente atual e a corrente nominal
Sinal de potência	 (a primeira caixa de exibição de cima para baixo no lado esquerdo do visor)	 indica que a potência ativa é positiva e a potência reativa é positiva  indica que a potência ativa é negativa e a potência reativa é positiva  indica que a potência ativa é negativa e a potência reativa é negativa  indica que a potência ativa é positiva e a potência reativa é negativa
Entrada DI	 Os símbolos da esquerda para a direita e de cima para baixo representam respectivamente DI1 a DI8. (a segunda caixa de exibição de cima para baixo no lado esquerdo do visor)	 indica que este modo está selecionado como DI e o status do semáforo DI está LIGADO  indica que este modo está selecionado como DI e o status do semáforo DI está LIGADO  indica que este modo não está selecionado como DI
Status de saída	 A figura representa a saída de DO1, DO2, AO4 e PO5. (a terceira caixa de exibição de cima para baixo no lado esquerdo do visor)	 indica que este modo está selecionado como DO e o status de saída está LIGADO  indica que este modo está selecionado como DO e o status de saída está DESLIGADO

		<p><b>A</b> indica que este modo está selecionado como AO e o status de saída está DESLIGADO</p> <p><b>P</b> indica que este modo está selecionado como PO e o status de saída está DESLIGADO</p> <p><b>IL</b> indica que este modo está selecionado como IL (entrada de fuga)</p> <p><b>X</b> indica que este modo não está selecionado como nenhuma saída</p>				
Status de comunicação	 <p>(a terceira caixa de exibição de cima para baixo no lado esquerdo do visor)</p>	<p>  indica que não há comunicação entre este sistema e o cliente</p> <p> indica que este sistema e o cliente estão se comunicando agora</p> <p> indica que este sistema e o computador escravo estão se comunicando agora</p> <p> indica que não há comunicação entre este sistema e o computador escravo</p>				
Alto-falante	 <p>(a terceira caixa de exibição de cima para baixo no lado esquerdo do visor)</p>	<p>Quando o alto-falante emite som,  pisca;</p> <p>Quando o alto-falante emite som,  não é exibido</p>				
Sinal de alarme	 <p>(a terceira caixa de exibição de cima para baixo no lado esquerdo do visor)</p>	<p>Quando o sistema emite um alarme,  pisca;</p> <p>Quando o sistema não emite alarme,  não é exibido</p>				
Indução infravermelha	 <p>(a terceira caixa de exibição de cima para baixo no lado esquerdo do visor)</p>	<p>Quando  pisca, indica que o sistema detecta indução infravermelha</p> <p>Quando  não é exibido, indica que o sistema não detecta indução infravermelha</p>				
Definição do botão	<table border="1" data-bbox="513 1703 802 1808"> <tr> <td>Tensão de fase</td> <td>Tensão de linha</td> </tr> <tr> <td>Corrente</td> <td>Mais</td> </tr> </table> <p>(na parte inferior do visor)</p>	Tensão de fase	Tensão de linha	Corrente	Mais	<p><b>Phase voltage</b> corresponde à definição do botão S1, pressione S1 e a tensão de fase será exibida</p> <p><b>Line voltage</b> corresponde à definição do botão S1, pressione S1 e a tensão de linha será exibida</p>
Tensão de fase	Tensão de linha					
Corrente	Mais					

		<p><b>Current</b> corresponde à definição do botão S3, pressione S3 e a corrente será exibida</p> <p><b>More</b> corresponde à definição do botão S4 (ícone), pressione S4 e os outros botões serão exibidos</p>
Comunicação	indicador pisca	indicação de comunicação
Limite superior	indicador acende	alarme de limite superior
Limite inferior	indicador acende	alarme de limite inferior
Online	indicador acende	indica que o Satec 126E está em situação de funcionamento
Energia elétrica	indicador pisca	saída de pulso de grau elétrico

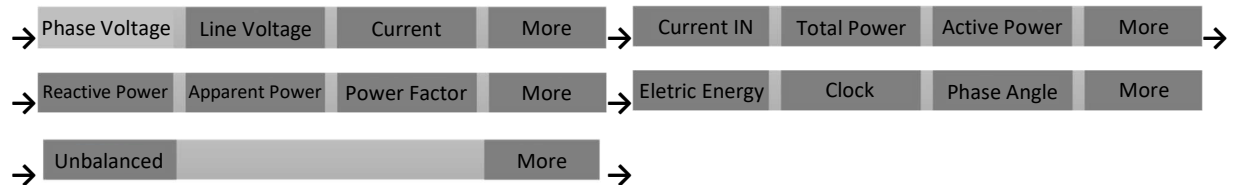
### 8.1.2 Teclas

O sistema utiliza um método de operação com quatro teclas

- Em cada interface de exibição, a função de cada tecla é exibida na forma de botão na parte superior direita da tela colorida
- No modo normal, selecione a tecla correspondente para acessar os dados
- No modo de edição, selecione a tecla correspondente para editar os dados
- Pressione e segure por 2 segundos a tecla (Mais) para entrar no menu principal e selecionar o modo de exibição de dados

### 8.2 Visualizar parâmetros básicos

Após ligar o instrumento, o sistema entra no modo de exibição dos parâmetros de medição básicos. Clique na tecla de função correspondente para visualizar o parâmetro. Além disso, a cor de fundo da tecla de função é igual à da área principal de exibição; clique na tecla **More** (Mais) para alternar a função das teclas entre os diferentes estados.



As definições de cada botão são as seguintes.

phase voltage	Tensão de fase de sistema dividido e seu valor médio
line voltage	Tensão de linha de sistema dividido e seu valor médio
current	Corrente de sistema dividido e seu valor médio
current IN	Corrente trifásica e corrente do neutro

total power	Potência ativa de sistema dividido (P), potência reativa total (Q), potência aparente total (S), fator de potência do sistema (PF)
active power	Potência ativa de sistema dividido e seu valor médio
reactive power	Potência reativa de sistema dividido e seu valor médio
Potência reativa (reactive power)	Potência aparente de sistema dividido e seu valor médio
Fator de potência (power factor)	Fator de potência de sistema dividido e fator de potência do sistema
Energia elétrica (electric energy)	Energia elétrica de quatro quadrantes
Relógio (clock)	Relógio em tempo real
Ângulo de fase (phase angle)	Ângulo de fase da tensão e da corrente
Desequilíbrio (unbalance)	Grau de desequilíbrio da tensão e da corrente

### 8.3 Visualizar outros parâmetros

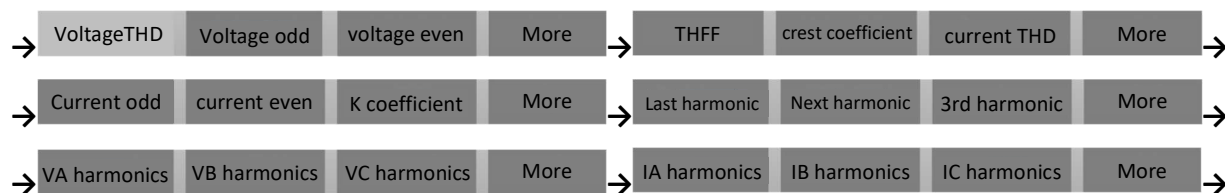
Pressione e segure a tecla Mais (More) para entrar no menu principal. No menu principal, selecione o modo de exibição dos parâmetros de medição. Clique em Voltar (Back) para sair do menu principal; clique em Mover para a direita (Shift Right) e Mover para a esquerda (Shift Left) para selecionar o modo; clique em (OK) para entrar no modo correspondente.

				
Medição básica	Harmônico	Extremo	Demanda	
				
Energia elétrica por intervalo de tempo	Gravador de forma de onda	Registro	Configurações	
				
Silenciar alarme				
	Voltar (Back)	Deslocar para a esquerda (Shift left)	Deslocar para a direita (Shift right)	OK

#### 8.3.1 Visualizar harmônicos

Selecione Harmônicos no menu principal para entrar no modo de visualização dos parâmetros

harmônicos. Nesse modo, clique em Mais (More) para alternar entre os seguintes estados:



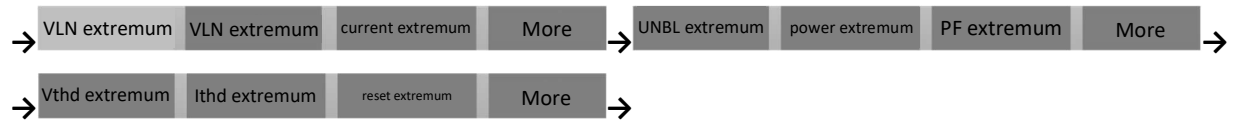
As definições de cada botão são as seguintes.

THD de tensão (voltage THD)	Taxa de distorção harmônica total da tensão
Harmônicos ímpares de tensão (voltage odd)	Taxa de distorção harmônica ímpar da tensão
Harmônicos pares de tensão (voltage even)	Taxa de distorção harmônica par da tensão
THFF (coeficiente harmônico telefônico da tensão)	Coeficiente harmônico telefônico da tensão
Coeficiente de crista da tensão (crest coefficient)	Coeficiente de crista da tensão
THD de corrente (current THD)	Taxa de distorção harmônica total da corrente
Harmônicos ímpares de corrente (current odd)	Taxa de distorção harmônica ímpar da corrente
Harmônicos pares de corrente (current even)	Taxa de distorção harmônica par da corrente
Coeficiente K da corrente (K coefficient)	Coeficiente K da corrente
Harmônico anterior (last harmonic)	Visualizar a taxa harmônica de cada harmônico
Próximo harmônico (next harmonic)	
Harmônico de terceira ordem (three-times harmonic)	
Harmônico VA (VA harmonic) Harmônico VB (VB harmonic) Harmônico VC (VC harmonic) Harmônico IA (IA harmonic) Harmônico IB (IB harmonic) Harmônico IC (IC harmonic)	Exibir os harmônicos de VA, VB, VC, IA, IB e IC em forma de histograma

### 8.3.2 Visualizar valores extremos

Selecione Valores Extremos no menu principal para entrar no modo de visualização dos

parâmetros harmônicos. Nesse modo, clique em Mais (More) para alternar entre os seguintes estados:

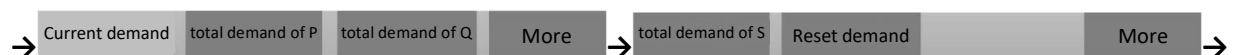


As definições de cada botão são as seguintes.

Valor extremo de VLN (VLN extremum)	Valores máximos e mínimos da tensão de fase
Valor extremo de VLL (VLN extremum)	Valores máximos e mínimos da tensão de linha
Valor extremo de corrente (current extremum)	Valores máximos e mínimos da corrente
Valor extremo de UNBL (desequilíbrio de tensão) (UNBL extremum)	Valores máximos e mínimos do grau de desequilíbrio de tensão e corrente
Valor extremo de potência (power extremum)	Valores máximos e mínimos da potência total
Valor extremo de fator de potência (FP) (PF extremum)	Valores máximos e mínimos do FP e do fator de potência
Valor extremo de Vthd (distorção harmônica total da tensão) (Vthd extremum)	Valores máximos e mínimos da taxa de distorção harmônica total da tensão
Valor extremo de lthd (distorção harmônica total da corrente) (lthd extremum)	Valores máximos e mínimos da taxa de distorção harmônica total da corrente
Redefinir valores extremos (reset extremum)	Redefinir valores máximos e mínimos

### 8.3.3 Visualizar demanda

Selecione Demanda no menu principal para entrar no modo de visualização dos parâmetros de demanda. Nesse modo, clique em Mais (More) para alternar entre os seguintes estados:

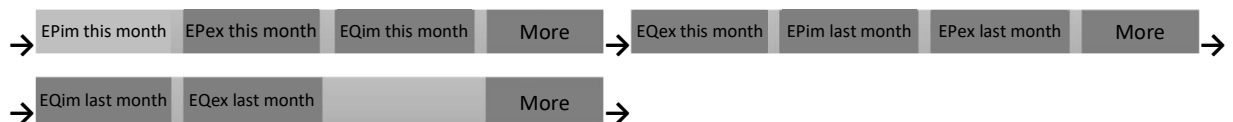


As definições de cada botão são as seguintes.

Demanda de corrente (current demand)	Demanda média de corrente trifásica
Demanda total de potência ativa (P) (total demand of P)	Demanda de potência ativa total
Demanda total de potência reativa (Q) (total demand of Q)	Demanda de potência reativa total
Demanda total de potência aparente (S) (total demand of S)	Demanda de potência aparente total
Redefinir demanda (reset demand)	Redefinir o valor atual da demanda e recalculá-la

### 8.3.4 Visualizar energia elétrica por faixa de horário

Selecione energia elétrica por faixa de horário no menu principal para entrar no modo de visualização de energia elétrica por faixa de horário. Nesse modo, clique em Mais (More) para alternar entre os seguintes estados:

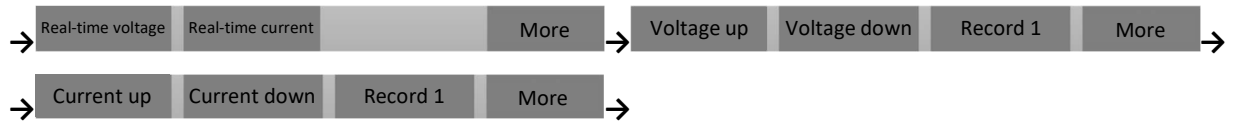


As definições de cada botão são as seguintes.

EPim este mês (EPim this month)	Energia elétrica ativa consumida neste mês
EPex este mês (EPex this month)	Energia elétrica ativa liberada neste mês
EQim este mês (EQim this month)	Energia elétrica reativa importada neste mês
EQex este mês (EQex this month)	Energia elétrica reativa exportada neste mês
EPim mês passado (EPim last month)	Energia elétrica ativa consumida no mês passado
EPex mês passado (EPex last month)	Energia elétrica ativa liberada no mês passado
EQim mês passado (EQim last month)	Energia elétrica reativa importada no mês passado
EQex mês passado (EQex last month)	Energia elétrica reativa exportada no mês passado

### 8.3.5 Visualizar formas de onda no registrador de formas de onda

Selecione registrador de formas de onda no menu principal para entrar no modo de visualização das formas de onda gravadas e das formas de onda em tempo real. Nesse modo, pressione Mais (More) para alternar entre os seguintes estados:



As definições de cada botão são as seguintes.

Tensão em tempo real (real-time voltage)	Forma de onda em tempo real da tensão
Corrente em tempo real (real-time current)	Forma de onda em tempo real da corrente
Subir tensão (voltage up) Descer tensão (voltage down) Registro 1 (record 1)	Visualizar formas de onda de tensão no registro de formas de onda
Subir corrente (current up) Descer corrente (current down) Registro 1 (record 1)	Visualizar formas de onda de corrente no registro de formas de onda








### 8.3.6 Visualizar registro SOE e registro de alarme

Selecione Registro no menu principal para entrar no modo de visualização dos registros SOE e de alarme. Pressione Mais (More) para alternar entre registro SOE ou de alarme. Pressione as teclas para cima e para baixo para selecionar a data do registro.

### 8.4 Indicação de status de entrada (DI) (área de exibição de entrada na tela de exibição)











- DI é um contato úmido, o que significa que, dentro do instrumento, há uma fonte de alimentação de 24VCC, não sendo necessário fornecimento de energia externa. Quando um caminho externo é selecionado como DI, a posição correspondente mostrará ○. Quando um caminho externo tiver sinal de entrada, a posição correspondente mostrará ●. Quando um caminho externo não for selecionado como DI, a posição correspondente mostrará ⊗.
- O status de DI pode ser visualizado, mas não alterado.

### 8.5 Indicação de status de saída (DO, AO, PO) (área de exibição de saída na tela de exibição)

- Quando um canal é selecionado como saída DO, a posição correspondente mostra ; quando o canal está realizando saída DO, a posição correspondente mostra . O status de DO pode ser configurado pelo painel ou por comunicação.
- Quando um canal é selecionado como saída AO, a posição correspondente mostra ; quando o canal está realizando saída AO, a posição correspondente mostra . O status de AO pode ser visualizado, mas não alterado.
- Quando um canal é selecionado como saída PO, a posição correspondente mostra ; quando o canal está realizando saída PO, a posição correspondente mostra . O status de PO pode ser visualizado, mas não alterado.
- Quando um canal não é selecionado como nenhuma saída, a posição correspondente mostra .

### 8.6 Indicação de comunicação (status de comunicação, área de exibição de alarme)

O sistema utiliza os ícones , , , , ,  para indicar o status de comunicação.

- ✓ Certifique-se de que o cabo de dados RS485 esteja corretamente conectado.
- ✓ Os ícones de indicação de comunicação , , , , ,  são usados para indicar o status de comunicação de dados da rede.
- ✓ Quando o equipamento recebe dados corretos, ele mostra  ou , e o indicador de comunicação pisca. Caso contrário, mostrará  ou .

## 9 Modo de programação do sistema

### 9.1 Entrar no modo de programação do sistema

Pressione e segure o botão (More) para entrar no menu principal e selecione “Settings” para acessar o modo de programação do sistema. Antes de entrar no modo de programação, é necessário inserir a senha correta. O método para inserir a senha é mostrado na figura a seguir.



MOVER PARA DIREITA (Shift Right)	PARA CIMA (Up)	PARA BAIXO (Down)	OK
----------------------------------	----------------	-------------------	----

- (1) Pressione (Shift Right) para selecionar o dado que precisa ser alterado.
  - (2) Pressione (Up), o valor aumentará em uma unidade, variando de 0 a 9 sucessivamente.
  - (3) Pressione (Down), o valor diminuirá em uma unidade, variando de 0 a 9 sucessivamente.
  - (4) Repita os passos (1) a (3). Após concluir a configuração, pressione (OK).
- ✓ Se a senha for inserida corretamente, o modo de programação do sistema será iniciado; caso contrário, o sistema retornará ao modo normal.
  - ✓ Quando o instrumento sai de fábrica, a senha padrão é 1000.
  - ✓ No modo de programação do sistema, conforme a definição dos botões na interface de exibição, operar as teclas correspondentes resultará na saída do modo de programação ou no retorno ao modo normal.
  - ✓ Todos os itens no modo de programação do sistema são armazenados em memória não volátil. Assim que a configuração é concluída, o armazenamento permanece válido até a próxima configuração. A senha não será alterada em caso de desligamento.

## 9.2 Operação do modo de configuração

Após o sistema entrar no modo de configuração, a interface de exibição do menu principal será a seguinte.



Communication		Endereço do dispositivo: 50 (device address: 50)	
Relação de transformação (transformation ratio)		Taxa de baud: 2400 (Baud rate: 2400)	
Entrada/saída (input/output)			
Demanda (demand)			
Alarme de limite superior/inferior (upper/lower limit alarm)			
Relógio (clock)			
Senha (password)			
Sair da configuração (Exit Setup)	Cima (Up)	Baixo (Down)	Configurações (Settings)

### 9.2.1 Instruções de operação

- ✓ A função de cada tecla é exibida na forma de um botão na parte superior direita da tela colorida da interface.
- ✓ Pressione (Up) e (Down) para selecionar a opção que precisa ser configurada. A cor de fundo da opção selecionada fica azul-escura.
- ✓ A área de exibição à direita da tela mostrará os parâmetros atuais relativos à opção selecionada.
- ✓ Pressione (Exit Setup) para sair do modo de configuração.
- ✓ Pressione (Settings) para entrar na interface de configuração dessa opção.

- ✓ No modo de configuração, é possível ajustar as seguintes opções:
- ✓ (Communication setting): define o endereço de comunicação do dispositivo e a taxa de baud.
- ✓ (Transformation ratio setting): define os valores do lado primário e secundário do (PT) e do (CT).
- ✓ (Input/output setting): define os parâmetros relativos ao (DO) e à saída de pulso de energia elétrica.
- ✓ (Demand setting): define o período deslizante e o número de janelas deslizantes.
- ✓ (Upper and lower limit alarm setting): define o interruptor geral do alarme (on/off) e os parâmetros relativos aos 16 canais.
- ✓ (Clock setting): define o relógio em tempo real.
- ✓ (Password setting): redefine a senha usada para entrar no modo de configuração.
- ✓ (Reset setting): permite redefinir valores máximos, demanda, energia elétrica ou realizar o reset de fábrica.

### 9.2.2 Tomando a configuração de comunicação como exemplo

(1) A interface de exibição da configuração de comunicação é a seguinte:



Back to menu	Last item	Next item	Change
--------------	-----------	-----------	--------

- ✓ Pressione (Back to menu) para sair da configuração de comunicação e retornar à interface de exibição do menu principal.
- ✓ Pressione (Last item) e (Next item) para alternar entre as opções de configuração.
- ✓ Pressione (Change) para alterar os parâmetros.

(2) A interface de exibição para configurar o endereço do (COM1) é a seguinte:



Shift Right	Up	Down	OK
-------------	----	------	----

- ✓ Pressione (Up) para aumentar o valor em 1; os dados alternam entre 0 e 9.
- ✓ Pressione (Down) para diminuir o valor em 1; os dados alternam entre 0 e 9.
- ✓ Pressione (Shift Right) para confirmar o dado e preparar a alteração do próximo.
- ✓ Repita as etapas acima até que o último dígito seja configurado, depois pressione (OK) para confirmar.

(3) A interface de exibição para configuração da taxa de baud é a seguinte:



Back	Up	Down	OK
------	----	------	----

- ✓ Pressione (Back) para sair da configuração de taxa de baud e retornar à interface de configuração de comunicação.
- ✓ Pressione (Up) e (Down) para selecionar a taxa de baud que deseja configurar.
- ✓ Pressione (OK) para confirmar os parâmetros definidos e retornar à interface de exibição da configuração de comunicação.

Até aqui, a configuração de comunicação está concluída. As configurações dos outros parâmetros seguem um procedimento semelhante.

### **9.3 Configuração de comunicação**

A faixa de configuração do endereço de comunicação vai de 0 a 247. As opções de taxa de baud são: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 e 38400. A configuração padrão possui apenas uma comunicação 485 (COM1). Se a segunda comunicação 485 (COM2) for selecionada, o item de configuração do COM2 aparecerá na tela de configuração de comunicação. O endereço de comunicação e a taxa de baud do COM1 e do COM2 são configurados separadamente.

### **9.4 Configuração da relação de transformação**

A relação de transformação de tensão e corrente é definida de acordo com os valores do lado primário e secundário do transformador de corrente (TC) e do transformador de potencial (TP).

Para evitar deriva de zero em ambientes com interferência eletromagnética, pode-se ajustar o limiar de zero da corrente, cuja faixa de configuração vai de 0 a 100 mA (valor do lado secundário).

### **9.5 Direção da corrente**

Há um requisito de direção na entrada de corrente. Em condições normais, a corrente flui do terminal nº 1 (como I11) para o terminal nº 2 (como I12). Se houver erro de ligação, para evitar refazer a fiação, pode-se aplicar o método de configuração de direção reversa da corrente.

Em situações normais, as direções das correntes das três fases devem ser configuradas como direção direta. Se os fios estiverem conectados de forma invertida, a direção da corrente correspondente deve ser configurada como direção reversa.

### **9.6 Configuração das portas universais**

Os tipos de portas universais são definidos conforme o hardware no momento em que os produtos são fabricados. Os tipos de porta universal são: (DO), (PO) — saída de pulso de energia elétrica, (AO) — 4~20mA, (IL) — entrada de fuga elétrica e (T) — medição de temperatura.

As opções de portas universais são, no máximo, 6. Entre elas, as portas 1 e 2 podem ser configuradas como qualquer tipo de porta, enquanto as portas 3 a 6 podem ser configuradas para outros tipos, exceto (PO) e (AO).

Se o tipo da porta for (DO), deve-se configurar o modo de operação (nível ou pulso). Caso o modo seja pulso, é necessário ajustar a largura do pulso.

Se o tipo da porta for (PO), deve-se selecionar o tipo de saída de pulso de energia elétrica.

Se o tipo da porta for (AO), devem ser configurados os parâmetros da saída e os valores de medição correspondentes a 4mA e 20mA.

Se o tipo da porta for (IL), deve-se definir a relação de espiras do transformador de corrente de fuga, sendo o lado secundário fixo em 1 espira.

O submenu de configuração de pulso elétrico, dentro do menu de configuração de portas universais, é usado para ajustar (PO), a constante de pulso e a largura de pulso da saída de pulso luminoso de energia elétrica.

### **9.7 Configuração de demanda**

O período deslizante representa a duração que a janela de cálculo da demanda se desloca de um ponto para outro. Cada vez que a duração do deslizamento é atingida, a demanda é calculada novamente. A faixa de configuração é de 1 a 20 minutos.

A quantidade de janelas deslizantes determina sobre quantos períodos o valor médio da demanda será calculado. A faixa de configuração é de 1 a 60.

Por exemplo, se o intervalo de deslizamento for de 3 minutos e a quantidade de janelas for 5, o valor da demanda será atualizado a cada 3 minutos e representará a média dos 15 minutos anteriores.

### **9.8 Configuração de alarme de limite superior e inferior**

Há um total de 16 canais de alarme. A condição de alarme de cada canal é configurada individualmente. Na configuração básica do alarme, é definida a relação lógica entre o interruptor principal de alarme e os canais de alarme. A relação lógica entre canais pode ser configurada como “(logic and)” ou “(logic or)”, sendo que “logic and” tem prioridade sobre “logic or”. Os canais adjacentes com relação “logic and” só acionam o alarme quando as condições são atendidas simultaneamente. O interruptor da relação lógica pode ser desativado; ao fazer isso, a relação entre os canais passa a ser “logic or”, tornando-os relativamente independentes ao acionar alarmes.

### **9.9 Configuração do relógio**

Usada para ajustar a hora. O intervalo de configuração de data vai do ano 2000 ao ano 2009.

### **9.10 Configuração de energia elétrica com tarifação horária**

O ano pode ser dividido em 6 zonas horárias, e cada zona pode definir de forma independente os períodos diários e as tarifas correspondentes. Em cada dia, podem ser definidos até 12 períodos. As tarifas disponíveis para cada período são: ponta, cheia e fora de ponta. O horário de fechamento mensal pode ser definido manualmente. Se o fechamento for configurado para o fim do mês natural, o sistema realizará automaticamente a liquidação mensal da energia tarifada às 00:00 do primeiro dia do mês seguinte.

O interruptor de habilitação e o horário de fechamento dessa função estão nas configurações básicas da energia elétrica com tarifação horária.

### **9.11 Configuração do registrador de forma de onda**

As formas de onda de tensão e corrente das três fases podem ser registradas. No menu (waveform recorder → basic settings), são definidos o número de amostras por ciclo de onda, se o acionamento manual é permitido e o tempo de acionamento. O acionamento manual significa que o canal de comunicação envia um comando para ativar o registrador de forma de onda. O tempo de

acionamento define a duração entre o momento do disparo e o término do registro da forma de onda.

### **9.12 Configuração de elevação/queda de tensão**

A elevação/queda de tensão ocorre quando a tensão fica acima ou abaixo do valor configurado, gerando eventos de elevação (swell) ou queda (sag) após durar por um certo tempo. Primeiro, é necessário definir uma tensão de referência, o percentual do limite de elevação/queda e o tempo de atraso. A função de elevação/queda de tensão está relacionada à saída (DO).

### **9.13 Configuração de exibição**

Configuração do tema de exibição: o usuário pode escolher a cor da tela conforme sua preferência pessoal. Há 5 temas de exibição disponíveis.

Configuração da luz de fundo: a luz de fundo pode ser configurada para permanecer sempre ligada ou para desligar após um período sem operação de teclas, reduzindo assim o consumo de energia elétrica. O interruptor de acionamento da luz de fundo por infravermelho define se é permitido acionar a luz de fundo via sensor infravermelho.

### **9.14 Configuração de som**

Som de tecla: define se haverá som ao pressionar as teclas.

Som por infravermelho: define se haverá som ao detectar um evento de acionamento por infravermelho.

Som de alarme: define se haverá som durante o estado de alarme. Se ativado, o som permanecerá tocando enquanto o alarme estiver ativo, até que a condição seja resolvida ou ocorra o silenciamento do alarme.

Silenciamento automático do alarme: quando ativado, o som do alarme é desligado automaticamente após a recuperação do estado de alarme.

Duração do silenciamento manual do alarme: após o silenciamento manual, durante o período configurado, o som de alarme permanece desligado. Mesmo que surja um novo evento de alarme, o som não será acionado nesse intervalo.

### **9.15 Configuração de infravermelho**

Nesta interface, define-se o período de tempo da segurança por infravermelho e sua contagem de ativações.

Contagem de segurança por infravermelho: para usar essa função, é necessário primeiro marcar a opção de contagem de segurança por infravermelho.

Modo de contagem de segurança por infravermelho: (always) ou (set time period).

Se configurado como (always), o período definido é inválido, e a contagem permanece sempre ativa.

Se configurado como (set time period), será determinado um intervalo de tempo diário específico para contagem.

Período de contagem de segurança por infravermelho: define o horário de início e término da contagem dentro de um dia.

### **9.16 Reset**

Redefinir valores extremos: redefine os valores máximos e mínimos de medição para os valores atuais e usa o horário atual como início das estatísticas.

Redefinir demanda: limpa o valor atual da demanda e reinicia o ciclo de cálculo.

Redefinir energia elétrica: para evitar operações incorretas, ao redefinir a energia, é necessário

inserir a senha. A senha fixa para essa operação é 8015.

Redefinir energia elétrica com tarifação horária: também requer senha (8015), igual à usada para redefinir a energia elétrica.

Redefinir contagem de segurança: zera o número de ativações por infravermelho e inicia nova contagem.

Redefinição de fábrica: restaura alguns parâmetros de configuração para os valores padrão.

### **9.17 Configuração de senha**

Define a senha usada para acessar o modo de programação. A senha padrão é 1000.

### **9.18 Visualizar número da versão**

No menu (About), é possível visualizar o número da versão do firmware e a data de lançamento correspondente.

## **10 Instruções para comunicação e operação de configuração**

### **10.1 Visão geral da comunicação MODBUS-RTU**

Neste capítulo, o conteúdo principal trata de como aplicar o software para operar a série SATEC 126E por meio da porta de comunicação. Para compreender bem este capítulo, é necessário ter conhecimento do protocolo MODBUS, ler todos os outros capítulos deste manual e ter uma compreensão completa das funções e dos conceitos de aplicação deste produto.

Este capítulo inclui uma visão geral do protocolo MODBUS, explicação detalhada do formato de aplicação da comunicação, detalhes de aplicação do instrumento e listas de endereços de parâmetros.

#### **10.1.1 Visão geral do protocolo MODBUS**

A série SATEC 126E utiliza o protocolo de comunicação MODBUS-RTU, que define especificamente o código de verificação e a sequência de dados, entre outros, todos essenciais para a troca correta de dados. O protocolo MODBUS usa uma conexão de resposta mestre-escravo (meio-dúplex) em uma única linha de comunicação. Isso significa que o sinal é transmitido em duas direções opostas na mesma linha. Primeiro, o sinal do computador mestre é enviado para um único dispositivo terminal (escravo). Em seguida, o sinal de resposta enviado pelo dispositivo terminal é transmitido de volta ao computador mestre na direção inversa.

O protocolo MODBUS permite apenas a comunicação entre o mestre (como um PC, PLC etc.) e os dispositivos terminais, não havendo troca de dados entre dispositivos terminais independentes. Dessa forma, cada dispositivo terminal não ocupa a linha durante sua inicialização e se limita a responder aos sinais de consulta direcionados a ele.

### 10.1.2 Ciclo de consulta e resposta

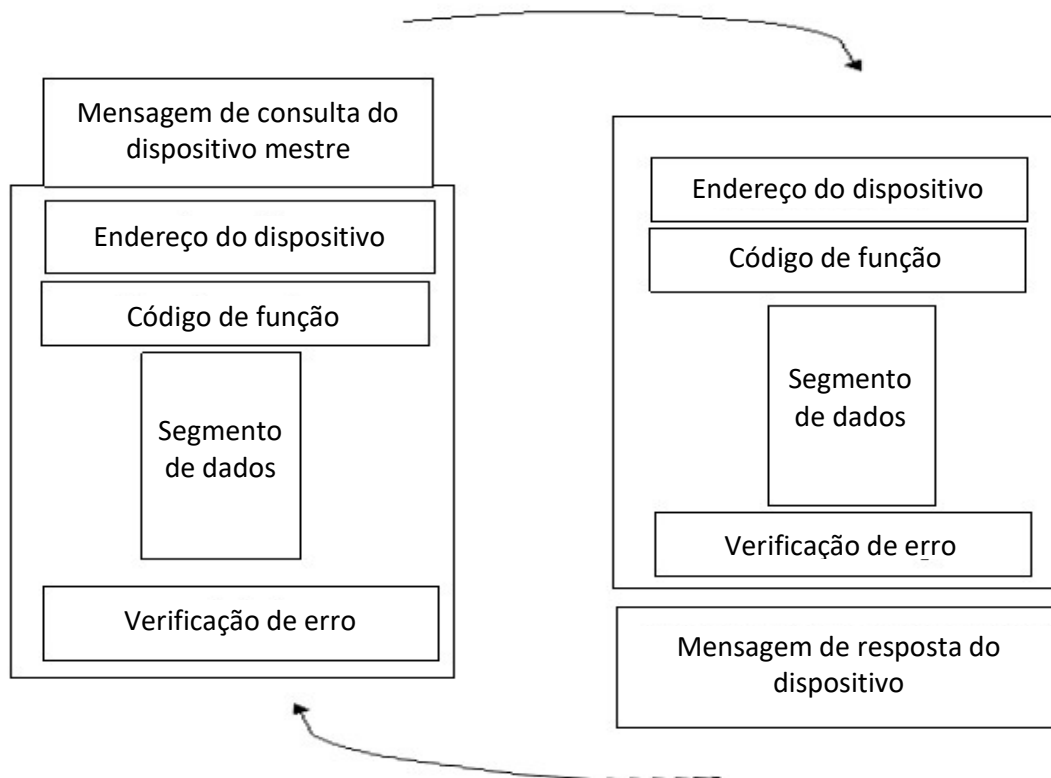


Figura 1 Ciclo de consulta e resposta entre mestre e escravo

### 10.1.3 Consulta

O código de função na mensagem de consulta indica qual operação o dispositivo escravo selecionado deve executar. O segmento de dados contém as informações adicionais necessárias para que o escravo realize a função. Por exemplo, o código de função 03 indica que o dispositivo escravo deve ler o conteúdo de registradores de retenção e retornar os dados ao dispositivo mestre. O segmento de dados deve conter as informações que informam ao escravo em qual registrador começar a leitura e quantos registradores devem ser lidos. O campo de verificação de erro fornece um método para o dispositivo verificar se a mensagem está correta.

### 10.1.4 Resposta

Se o dispositivo escravo gerar uma resposta normal, o código de função na mensagem de resposta corresponderá ao código de função da mensagem de consulta. O segmento de dados conterá as informações coletadas pelo escravo, como valores ou estados dos registradores. Se ocorrer algum erro, o código de função será modificado para indicar o tipo de erro da mensagem de resposta, e o segmento de dados incluirá um código que descreve a natureza do erro. O campo de verificação de erro permite que o dispositivo mestre confirme se o conteúdo da mensagem é válido.

### 10.1.5 Modo de transmissão

O modo de transmissão refere-se a uma estrutura de dados independente e a um conjunto de regras específicas para a transmissão de dados dentro de um quadro de comunicação. A seguir, é definido o modo de transmissão compatível com o protocolo MODBUS — modo RTU.

Bits de cada byte:

- 1 start bit
- 8 data bits, o bit de menor peso é transmitido primeiro
- Sem bit de paridade
- 1 stop bit

Verificação de erro: CRC (verificação de redundância cíclica)

### 10.1.6 Protocolo

Quando o quadro de dados (data frame) chega ao dispositivo terminal, ele entra no dispositivo endereçado por meio de uma simples porta (port). Esse dispositivo remove o “envelope” (data header) do quadro de dados e lê as informações. Se não houver erro, o dispositivo executa a tarefa solicitada pelos dados, adiciona as informações geradas por ele próprio ao “envelope” obtido e retorna o quadro de dados ao remetente. Os dados de resposta retornados contêm as seguintes informações: endereço do dispositivo escravo terminal (slave device), função que está sendo executada (function being executed), dados solicitados que foram produzidos durante a execução do comando (requested data), e um código de verificação (check code). Qualquer erro resultará em uma resposta malsucedida ou em um quadro de indicação de erro retornado.

### 10.1.7 Formato do quadro de dados

Endereço (Address)	Função (Function)	Dados (Data)	Check (Check)
8-Bits	8-Bits	N x 8-Bits	16-Bits

### 10.1.8 Domínio de endereço

O domínio de endereço (address domain) fica na parte inicial do quadro e é composto por um byte (8 bits). O valor decimal varia de 0 a 255. O sistema utiliza apenas os endereços de 1 a 247, reservando os demais. Esses números indicam o endereço do dispositivo terminal designado pelo usuário. Esse dispositivo receberá os dados enviados pelo dispositivo mestre conectado. O endereço de cada terminal deve ser único, e apenas o terminal que tiver o endereço especificado responderá à consulta que contenha seu próprio endereço. Quando um terminal retorna uma resposta, o dado de endereço do dispositivo escravo na resposta informa ao computador mestre com qual terminal ele está se comunicando.

### 10.1.9 Domínio de função

O código do domínio de função (function domain) indica quais operações o terminal endereçado deve executar. A tabela a seguir lista os códigos de função aplicados pela série SATEC 126E, juntamente com seu significado e respectivas funções.

Código	Significado	Comportamento
01	Ler status de DO	Obter o status atual (LIGADO/DESLIGADO) da saída digital (relé)
02	Ler status de DI	Obter o status atual (LIGADO/DESLIGADO) da entrada digital
03	Ler registro de dados	Obter os valores binários atuais de um ou vários registros

05	Controle	Controlar o status de saída (LIGADO/DESLIGADO) da saída digital (relé)
16	Pré-ajustar múltiplos registros	Definir valores binários em uma série de múltiplos registros

#### 10.1.10 Domínio de dados

O domínio de dados contém as informações necessárias para que o terminal execute uma função específica, ou os dados coletados pelo terminal ao responder uma solicitação. O conteúdo desses dados pode incluir números, endereços de referência ou valores definidos. Por exemplo, se o código do domínio de função solicitar que o terminal leia um registro, o domínio de dados deve especificar qual registro o terminal deve começar a ler e quantos dados devem ser lidos. Os endereços e dados incorporados variam de acordo com a categoria e as diferenças entre os dispositivos escravos.

#### 10.1.11 Domínio de verificação de erro

Esse domínio permite identificar erros que ocorrem durante o processo de verificação e transmissão entre os dispositivos mestre e escravo. Às vezes, devido a ruídos elétricos ou outras interferências, um conjunto de dados pode se alterar durante a transmissão de um dispositivo para outro. A verificação de erro garante que o mestre ou o terminal não respondam a dados corrompidos durante o processo de transmissão, aumentando a segurança e a eficiência do sistema. O método utilizado para verificação de erro é a verificação de redundância cíclica de 16 bits (CRC16).

#### 10.1.12 Quadro de indicação de erro e código de erro

Se o dispositivo escravo detectar um erro lógico nos dados enviados pelo dispositivo mestre, como um endereço inexistente ou uma quantidade de dados fora do intervalo permitido, ele enviará um quadro de indicação de erro ao mestre. A definição do quadro de indicação de erro é a seguinte: o bit mais significativo (MSB) do domínio de função (Function) é configurado como 1, e os demais bits permanecem inalterados. O domínio de dados (Data) define o tipo de erro (código de erro). Observação: se o erro for do tipo CRC, o dispositivo escravo não retornará nenhum dado.

Por exemplo, quando o computador mestre solicita a leitura do status de saída digital, mas o endereço informado está fora do intervalo válido, o dispositivo escravo enviará o código de erro correspondente:

Endereço (Addr)	Função (Fun)	Contagem de bytes (Byte count)	Código de erro (Err Code)	CRC16 baixo (CRC16 lo)	CRC16 alto (CRC16 hi)
0AH	81H	01H	FFH	12H	04H

Neste exemplo, o erro é (FFH) e o domínio de função é (81H) — isso define o bit mais significativo (b7) do código de função solicitado (01H) como 1.

#### 10.1.13 Métodos de verificação de erro

O domínio de verificação por redundância cíclica (CRC) ocupa apenas dois bytes, que contêm um valor binário de 16 bits. O valor de (CRC) é calculado pelo dispositivo de transmissão e anexado ao quadro de dados. Quando o dispositivo receptor recebe os dados, ele recalcula o valor de (CRC) e o compara com o valor recebido no domínio (CRC). Se esses dois valores não forem iguais, significa que ocorreu um erro.

Durante a operação de (CRC), primeiramente, um registrador de 16 bits é pré-ajustado com todos os bits iguais a 1, e esse valor é calculado com os 8 bits de cada byte do quadro de dados.

Apenas os 8 bits de dados de cada byte participam da geração do (CRC); o bit de início, o bit de parada e o bit de paridade não influenciam o cálculo. Ao gerar o (CRC), os 8 bits de cada byte fazem uma operação (XOR) com o conteúdo do registrador, e o resultado é deslocado para a direita, preenchendo os bits mais altos com “0”. Em seguida, o bit menos significativo (LSB) é deslocado para fora e verificado. Se for 1, o registrador realiza uma operação (XOR) com um valor fixo pré-ajustado (0A001H). Se o LSB for 0, nada é feito.

O processamento acima é repetido até que as 8 operações de deslocamento sejam concluídas. Quando o último bit (o oitavo) é deslocado, o próximo byte de 8 bits realiza uma operação (XOR) com o valor atual do registrador e executa outra sequência de 8 deslocamentos e (XOR), da mesma forma que o anterior. Quando todos os bytes do quadro de dados forem processados, o último valor gerado será o valor de (CRC).

O processo para gerar um (CRC) é o seguinte:

1. Pré-ajustar um registrador de 16 bits para (OFFFH) (todos os bits em 1); este registrador é chamado de registrador (CRC).
2. Realizar uma operação (XOR) entre os 8 bits do primeiro byte e os bytes inferiores do registrador (CRC); armazenar o resultado no registrador (CRC).
3. Deslocar o registrador (CRC) uma vez para a direita e preencher o bit mais significativo com 0; deslocar o bit menos significativo para fora e verificá-lo.
4. Se o LSB for 0, repetir o passo 3 (próximo deslocamento); se o LSB for 1, realizar uma operação (XOR) entre o registrador (CRC) e o valor fixo (0A001H).
5. Repetir os passos 3 e 4 até completar o deslocamento do oitavo bit. Assim é processado um byte completo de 8 bits.
6. Repetir os passos 2 a 5 para processar o próximo byte de 8 bits, até que todos os bytes sejam processados.
7. Por fim, o valor do registrador (CRC) é o valor final de (CRC).

Além disso, existe outro método que utiliza uma tabela pré-ajustada para calcular o (CRC). A principal característica desse método é a alta velocidade de processamento, mas ele requer mais espaço de memória. Esse método não será explicado aqui; consulte a documentação correspondente para mais informações.

#### 10.1.14 Detalhes do formato de aplicação de comunicação

O exemplo nesta seção utilizará o formato mostrado tanto quanto possível. (Os dígitos estão em hexadecimal.)

Endereço (Addr)	Função (Fun)	Registro inicial alto (Datastart reg hi)	Registro inicial baixo (Data start reg lo)	Número de registros alto (Data #of regs hi)	Número de registros baixo (Data #of regs lo)	CRC16 baixo (CRC16lo)	CRC16 alto (CRC16hi)
0AH	03H	00H	00H	00H	03H	04H	B0H

Endereço: endereço do dispositivo escravo

Função: código da função

Registro inicial alto (Data start reg hi): byte alto do registrador de endereço inicial dos dados

Registro inicial baixo (Data start reg lo): byte baixo do registrador de endereço inicial dos dados

Número de registros alto (Data #of reg hi): byte alto do registrador da quantidade de dados lidos

Número de registros baixo (Data #of reg lo): byte baixo do registrador da quantidade de dados lidos

CRC16 alto (CRC16 hi): byte alto da verificação de redundância cíclica

CRC16 baixo (CRC16 lo): byte baixo da verificação de redundância cíclica

### 10.1.15 Ler status da saída digital (function code 01)

- Quadro de dados de consulta (Query data frame)

O quadro de dados de consulta é enviado do computador mestre para o dispositivo escravo. A função 01 permite que o usuário obtenha o status ON/OFF da saída digital (DO, relay) do endereço designado (1 = ON, 0 = OFF). Além do endereço e do domínio de função (function domain) do dispositivo escravo, o quadro de dados também deve conter o endereço inicial da DO (relay) a ser lida e a quantidade de DO (relay) a serem lidas no domínio de dados (data domain). Na série SATEC 126E, os endereços das DO (relay) começam em 0000H (DO1 = 0000H, DO2 = 0001H).

O exemplo a seguir mostra o status de DO1 e DO2 do dispositivo escravo com endereço 10.

(Por exemplo, a série SATEC 126E pode configurar até 6 DOs, cujos endereços vão de 0000H a 0005H)

Endereço (Addr)	Função (Fun)	DO registro inicial alto (DO start reg hi)	DO registro inicial baixo (DO start reg lo)	Número de DO alto (DO #of regs hi)	Número de DO baixo (DO #of regs lo)	CRC16 baixo (CRC16lo)	CRC16 alto (CRC16hi)
0AH	01H	00H	00H	00H	02H	BCH	B0H

- Quadro de dados de resposta (Response data frame)

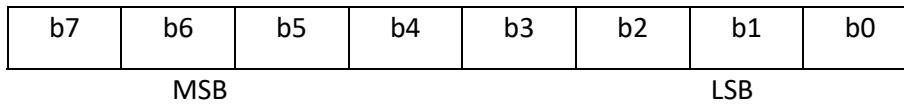
O quadro de dados de resposta é o quadro enviado pelo dispositivo escravo ao computador mestre. Ele contém o endereço do dispositivo escravo, o código de função (function code), a quantidade de dados e a verificação de erro (CRC). No pacote de dados, cada DO ocupa um bit (1 = ON, 0 = OFF). O bit menos significativo do primeiro byte é o valor da DO endereçada, e os demais seguem na sequência.

O exemplo a seguir é um exemplo real de resposta de leitura do status da saída digital.

Endereço (Addr)	Função (Fun)	Contagem de bytes (Byte count)	Dados (Data)	CRC16 baixo (CRC16 lo)	CRC16 alto (CRC16 hi)
0AH	01H	01H	02H	D2H	6DH

Os dados correspondem ao status da DO e sua definição é:

0	0	0	0	0	0	DO2	DO1
---	---	---	---	---	---	-----	-----



(DO1 = OFF, DO2=ON)

- Código de erro

Se o endereço solicitado pelo computador mestre não existir, ou se a quantidade de dados estiver incorreta, será retornado o código de erro (FFH).

#### 10.1.16 Ler status da entrada digital (function code 02)

- Quadro de dados de consulta (Query data frame)

Esta função permite que o usuário obtenha o status ON/OFF da entrada digital (DI) do endereço designado (1 = ON, 0 = OFF). Além do endereço e do domínio de função (function domain) do dispositivo escravo, o quadro de dados deve conter o endereço inicial da DI a ser lida e a quantidade de DIs a serem lidas no domínio de dados (data domain). Na série SATEC 126E, existem 8 DIs, cujos endereços vão de 0000H a 0007H.

O exemplo a seguir mostra o status de DI1 e DI2 do dispositivo escravo com endereço 10.

Endereço (Addr)	Função (Fun)	DI startAddr hi (DI startAddr hi)	DI startAddr lo (DI startAddr lo)	DI # regs of hi (DI # regs of hi)	DI # regs of lo (DI # regs of lo)	CRC16 lo (CRC16 lo)	CRC16 hi (CRC16 hi)
0AH	02H	00H	00H	00H	02H	F8H	B0H

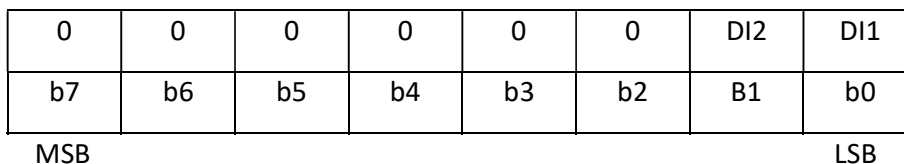
- Quadro de dados de resposta (Response data frame)

O quadro de dados de resposta contém o endereço do dispositivo escravo, o código de função (function code), a quantidade de dados e a verificação de erro (CRC). No pacote de dados, cada DI ocupa um bit (1 = ON, 0 = OFF). O bit menos significativo do primeiro byte é o valor da DI endereçada, e os demais seguem na sequência.

O exemplo a seguir é um exemplo real de resposta de leitura do status da entrada digital.

Endereço (Addr)	Função (Fun)	Byte count (Byte count)	Data (Data)	CRC16 lo (CRC16 lo)	CRC16 hi (CRC16 hi)
0AH	02H	01H	01H	62H	6CH

Os dados correspondem ao status da DI e sua definição é:



( DI1=ON, DI2=OFF)

Figura 4-6: resposta da leitura do status de DI1 e DI2

- Código de erro

Se o endereço solicitado pelo computador mestre não existir, ou se a quantidade de dados estiver incorreta, será retornado o código de erro (FFH).

#### 10.1.17 Ler dados (function 03)

- Quadro de dados de consulta (Query data frame)

Esta função permite que o usuário obtenha dados e parâmetros do sistema que o dispositivo coleta e registra. A quantidade de dados solicitada pelo computador mestre por vez não possui limite, mas não pode exceder o intervalo de endereços definido.

O exemplo a seguir mostra o dispositivo escravo de número 10 lendo 3 dados básicos coletados — F, Va, Vb (cada dado é processado como dado em ponto flutuante, e cada endereço no quadro de dados ocupa 2 bytes). Na série SATEC 126E, o endereço de F é 4000H e 4001H; o endereço de Va é 4002H e 4003H; o endereço de Vb é 4004H e 4005H.

Endereço (Addr)	Função (Fun)	Data start Addr hi	Datastart Addrlo	Data#of regs hi	Data #of regs lo	CRC16 lo	CRC16 hi
0AH	03H	40H	00H	00H	06H	D1H	73H

- Quadro de dados de resposta (Response data frame)

O quadro de resposta contém o endereço do dispositivo escravo, o código de função (function code), a quantidade de dados e a verificação de erro (CRC). O exemplo a seguir mostra a resposta da leitura de F, Va, Vb (F = 42480000H (50Hz), Va = 42C7CCCDH (99,9V), Vb = 42C8051FH (100,1V)).

Endereço (Addr)	Função (Fun)	Bytecount	Data1 hi	Data1 lo	Data2 hi	Data2lo	Data3hi	Data3lo	Data4hi	Data4lo
0AH	03H	0CH	42H	48H	00H	00H	42H	C7H	CCH	CDH

Data5 hi	Data5 lo	Data6 hi	Data6 lo	CRC16 lo	CRC16 hi
42H	C8H	05H	1FH	87H	09H

- Código de erro

Se o endereço solicitado pelo computador mestre não existir, ou se a quantidade de dados estiver incorreta, será retornado o código de erro (FFH).

#### 10.1.18 Controlar DO (relay) (function code 05)

- Quadro de dados de consulta (Query data frame)

Este quadro de dados define arbitrariamente um DO independente como ON ou OFF. O endereço

do DO na série SATEC 126E começa em 0000H (DO1 = 0000H, DO2 = 0001H). Observação: a definição de ON pode não corresponder ao fechamento do circuito de saída. Dependendo da configuração do parâmetro, quando definido como ON, pode gerar um pulso no hardware.

O dado FF00H define o DO como status ON, enquanto 0000H define o DO como status OFF. Todos os outros valores farão com que o dispositivo escravo retorne código de erro, sem alterar o status do DO.

O exemplo a seguir mostra a solicitação ao dispositivo escravo número 10 para definir DO1 como status ON.

Endereço (Addr)	Função (Fun)	DO addr hi	DO addr lo	Value hi	Value lo	CRC16 lo	CRC16 hi
0AH	05H	00H	00H	FFH	00H	8DH	41H

- Quadro de dados de resposta (Response data frame)

A resposta normal a este comando é enviar de volta os dados recebidos após alterar o status do DO.

Endereço (Addr)	Função (Fun)	Doaddr hi	Do addrlo	Valuehi	Valuelo	CRC16 lo	CRC16 hi
0AH	05H	00H	00H	FFH	00H	8DH	41H

Figura 4-10 Resposta de controle de DO independente

- Código de erro

Se o endereço solicitado pelo computador mestre não existir, ou se a quantidade de dados estiver incorreta, será retornado o código de erro (FFH).

#### 10.1.19 Predefinir múltiplos registradores (function code 16)

- Quadro de dados de consulta (Query data frame)

O código de função 16 permite que o usuário altere o conteúdo de múltiplos registradores. Na série SATEC 126E, parâmetros do sistema e quantidade de energia elétrica podem ser escritos usando este código de função. O computador mestre pode escrever no máximo 16 dados (32 bytes) por vez.

O exemplo a seguir mostra a pré-configuração da potência ativa de importação (positiva) do dispositivo escravo número 10 (EP\_imp) como 17.807.783,3 kWh. A energia elétrica armazenada é representada pelo valor numérico X 0,1 kWh. Portanto, o valor a ser escrito é 178.077.833, cujo hexadecimal é 0A9D4089H. O endereço de EP\_imp é 0156H e 0157H. EP\_imp ocupa 32 bits, correspondendo a 4 bytes no total.

Endereço (Addr)	Função (Fun)	Data Startreg hi	Data startreg lo	Data#ofregs hi	Data #ofregs lo
0AH	10H	01H	56H	00H	02H

Contagem de Bytes (Byte count)	Valuehi	Valuelo	Valuehi	Valuelo	CRC lo	CRC hi
04H	0AH	9DH	40H	89H	3CH	5DH

- Quadro de dados de resposta (Response data frame)

A resposta normal à solicitação de pré-configuração de múltiplos registradores é enviar o endereço do dispositivo escravo, o código de função (function code), os endereços inicial e final dos dados, a quantidade de dados e o código de verificação CRC após alterar o valor dos registradores, conforme mostrado.

Endereço (Addr)	Função (Fun)	Data start reg hi	Data startreg lo	Data #of Regs hi	Data #ofReg slo	CRC16 lo	CRC16 hi
0AH	10H	01H	56H	00H	02H	A1H	5FH

- Código de erro

Se o endereço solicitado pelo computador mestre não existir, ou se a quantidade de dados estiver incorreta, será retornado o código de erro (FFH).

## 10.2 Detalhes da aplicação e tabela de endereços de parâmetros da série SATEC 126E

Os valores de medição da série SATEC 126E são lidos pelo comando 03 do protocolo de comunicação Modbus-RTU. Os endereços das DI são lidos pelo comando 02, enquanto os endereços das DO são lidos pelo comando 01 e escritos pelo comando 05.

Para dados em ponto flutuante no intervalo 4000H~4047H, o valor de comunicação corresponde ao valor real do lado primário. Para outros endereços, a correspondência entre valores de comunicação e valores reais é mostrada a seguir: (Val\_t é o valor de comunicação lido, Val\_s é o valor real).

Parâmetro disponível	Correspondência	Unidade
Valor de tensão V1,V2,V3, Vavg,V12,V23,V31,Vavg	$Val_s = Val_t \times (PT1 / PT2) / 10$	V
Valor de corrente I1,I2,I3, Iavg, In	$Val_s = Val_t \times (CT1/CT2) / 1000$	A
Valor de potência P1, P2, P3, Q1, Q2, Q3, S1, S2, S3, PLsum, QLsum, SLsum	$Val_s = Val_t \times (PT1 / PT2) \times (CT1/CT2) / 10$	W, var, VA
Valor de potência Psum,Qsum,Ssum	$Val_s = Val_t \times (PT1 / PT2) \times (CT1/CT2)$	
Quantidade de energia elétrica, EP_imp, EP_exp, EP_total, EP_net, EQ_imp, EQ_exp, EQ_total, EQ_net	$Val_s = Val_t / 10$	kWh kvarh

Valor do fator de potência PFa, PFb, PFc, PF	$Val_s = Val_t / 1000$	N/A
Frequência F	$Val_s = Val_t / 100$	Hz
Dispositivo	$Val_s = Val_t / 10$	Celsius degree
Taxa de harmônicos	$Val_s = Val_t / 100$	%
Taxa de distorção harmônica	$Val_s = Val_t / 100$	%
Corrente de fuga	$Val_s = Val_t$	mA

Observação: PT1/PT2 é a relação de transformação de PT; CT1/CT2 é a relação de transformação de CT.

Exemplo: o valor de comunicação lido de Va é 2246. PT1 é 100; PT2 é 100, então o valor real de Va é:

$$Va = 2246 \times (100/100) / 10 = 224,6 V.$$

As seguintes são as áreas de endereço de DI, leitura 02h				
Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
0000H	DI1	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R
0001H	DI2	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R
0002H	DI3	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R
0003H	DI4	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R
0004H	DI5	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R
0005H	DI6	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R
0006H	DI7	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R
0007H	DI8	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R

Os seguintes são as áreas de endereço de DO, 01H leitura, 05H escrita				
Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
0000H	DO1	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R/W
0001H	DO2	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R/W
0002H	DO3	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R/W

0003H	DO4	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R/W
0004H	DO5	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R/W
0005H	DO6	1 = ON , 0 = OFF	BIT	R/W

Definição da propriedade de leitura e escrita: R = leitura (readable), W = escrita (writable), P = sem perda de dados após desligamento (no data loss after power off)

A seguir está a área de endereços dos parâmetros do sistema: leitura pelo código de função 03H, escrita pelo código de função 10H. U, I, PQS são valores do lado secundário.				
Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
1000H	Protecting Passwords	R/W/P	0~9999	word
1001H	High byte, secondary 485(COM2) device address	R/W/P	1~247	word
	Low byte, main 485(COM1) device address	R/W/P	1~247	
1002H	High byte, secondary 485(COM2) baud rate	R/W/P	0-5: corresponding to 1200,2400,4800, 9600,19200,3840 0bps	word
	Low byte, main 485(COM2) baud rate	R/W/P	0-5: corresponding to 1200,2400,4800, 9600,19200,3840 0bps	
1003H~1004H	Save	-	-	-
1005H	PT1 high byte	R/W/P	0~220. x10000 PT1=hi*10000+lo	word
1006H	PT1 low byte	R/W/P	0~9999 PT1:100~2200000	word
1007H	PT2	R/W/P	100, 220, 380	word
1008H	CT1	R/W/P	1~6000	word

1009H	CT2	R/W/P	1or 5	word
100AH	High 8—bit: IN threshold	R/W/P	0-100	word
	Low 8—bit: current threshold	R/W/P	0-100	
100BH	single sliding window period	R/W/P	1~20	word
100CH	Required amount of sliding windows	R/W/P	1~60	word
100DH	Save	-	-	-
100EH	Clear demand	W	Write 1 to clear demand	word
100FH	Clear extremum	W	Write 1 to clear extremum	word
1010H	Save	-	-	-
1011H	Current direction	R/W/P	Bit0: IA current direction 0-positive direction, 1-reverse direction Bit1:IB current direction Bit2:IC current direction	word
1012H~1014H	save	-	-	-
1015H	O1 type	R	0-n/a 1-DO 2-PO 3-AO 4-ILelectric leakage measuring 5-T temperature measuring	word

1016H	DO	DO1 operation mode	R/W/P	0-level mode 1- pulse mode	word
	PO	PO1 pulse output electric energy selection		0—Ep_imp 1—Ep_exp 2—Eq_imp 3—Eq_exp 4—Ep_total 5—Ep_net 6—Eq_total 7—Eq_net 8—no output	
	AO	AO1 parameter address		0~65535	
1017H	DO	DO1 pulse width setting	R/W/P	0~65535	word
	PO	Save			
	AO	AO1 corresponding value to 4mA			
1018H	DO	save	R/W/P	0~65535	word
	PO	save			
	AO	AO1 corresponding value to 20mA			
1019H~102CH	Setting of O2~O6 is same as setting of O1				
102DH	Setup of electric energy pulse width		R/W/P	1~100 1unit is 10ms	word
102EH	pulse constant of DO electrical degree  namely, pulse number/kWh		R/W/P	1~6000  1unit -1 pulse	word

102FH	Save			
1030H	Period of lighting backlight	R/W/P	0 – normally on 1 – 1 mins 2– 5 mins 3 – 10 mins 4 – 30 mins	word
1031H	Infrared, phonic control	R/W/P	Bit0: infrared triggering backlight 0-disable, 1-enable Bit1: infrared security count 0-disable, 1-enable Bit2: security count mode 0-always; 1-set period Bit3: infrared tone 0-off, 1-on Bit4: key tone 0-off, 1-on Bit5: alarm tone 0-off, 1-on Bit6: Automatic alarm silencing 0-off, 1-on Bit7-15: save	word
1032H	Display themes color plan	R/W/P	0~4	word

1033H	Enable voltage swell/sag	R/W/P	Bit0:enable swell 0-disable, 1-enable Bit1:VB enable swell Bit2:VC enable swell Bit3:VA enable sag Bit4:VB enable sag Bit5:VC enable sag	word
1034H	Reference value of measuring voltage	R/W/P	0~999	word
1035H	Voltage sag threshold (%)	R/W/P	10~90	word
1036H	Voltage sag delay time	R/W/P	0~3000 1 unit-10ms	word
1037H	Voltage sag and output to relay	R/W/P	0-no output 1-DO1 2-DO2	word
1035H	Voltage swell threshold (%)	R/W/P	110~190	word
1036H	Voltage swell delay time	R/W/P	0~3000 1 unit-10ms	word
1037H	Voltage swell and output to relay	R/W/P	0-no output 1-DO1 2-DO2	word
1038H~103FH	save			

1040H	Real—time clock (year) setup	R/W/P	2000 ~ 2099	word
1041H	Real—time clock (month) setup	R/W/P	1 ~ 12	word
1042H	Real—time clock (day)setup	R/W/P	1 ~ 31	word
1043H	Real—time clock (hour) setup	R/W/P	0~24	word
1044H	Real—time clock (minute) setup	R/W/P	0~59	word
1045H	Real—time clock (second) setup	R/W/P	0~59	word
1046H	Main alarm switch	R/W/P	0-disable, 1-enable	word
1047H	save			
1048H	on-off switch of each alarm channel	R/W/P	0~65535 Bit0: control channel 1, 0-disable, 1-enable. Bit1: control channel 3, and so on Bit15: control channel 16	word

1049H	Logic switch between alarm channels	R/W/P	0~65535 Bit0: logic relation between channel 1 and channel 2, 0-and, 1-or. Bit1: logic relation between channel 2 and channel 3, and so on Bit14: logic relation between channel 15 and channel 16, Bit15: logic switch, 0-disable logic relation, 1-enable logic relation	word
-------	-------------------------------------	-------	---	------

A seguir está a área de endereços para configuração de registro de alarme individual:  
leitura pelo código de função 03H, escrita pelo código de função 10H

Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
104EH	Group 1: selection of parameter numbers	R/W/P	0~46, please refer to explanation of off-limit alarm function	word
104FH	Group 1: comparison method	R/W/P	0~alarm set-up value	word
1050H	Group 1: alarm setup value	R/W/P	0~65535	word
1051H	Group 1: delay time	R/W/P	0~3000 (x 10ms)	word
1052H	Group 1: output to relay	R/W/P	0-no output 1-DO1 2-DO2	word

1053H~109DH	setup of group 2 to group 16 is same as setup of group 1
-------------	--

A seguir está a área de endereços da configuração de energia elétrica com compartilhamento de tempo: leitura pelo código de função 03H, escrita pelo código de função 10H				
Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
1100H	Enable time—sharing electric energy	R/W/P	0-disable, 1-enable	word
1101H	Time—sharing electric energy settlement method	R/W/P	0-end of natural month 1-according to fixed date	word
1102H	Time—sharing electric energy settlement date	R/W/P	1~31	word
1103H	Settlement tome, minute number in one day	R/W/P	0~1439	word
1104H	End time of time zone 1	R/W/P	High 8 bits: month Low 8 bits: date	word
1105H	rate of day period 1 in time zone 1	R/W/P	0-tip 1- peak 2-cereal 3-flat	word
1106H	End time of day period 1 in time zone 1 (minutes number in one day)	R/W/P	0~1439	word
1107H~111CH	Setup of day period 2 to period 12 in time zone 1 is same as setup of day period 1 in time zone 1			
111DH~1135H	Setup of time zone 2 is same as setup of time zone 1			
1136H~114EH	Setup of time zone 3 is same as setup of time zone 1			

114FH~1167H	Setup of time zone 4 is same as setup of time zone 1			
1168H~1180H	Setup of time zone 5 is same as setup of time zone 1			
1181H~1199H	Setup of time zone 6 is same as setup of time zone 1			
119AH	Rate currency amount at tip period	R/W/P	1~4000 ¥ 0.001/kwh	word
119BH	Rate currency amount at peak period	R/W/P	1~4000 ¥ 0.001/kwh	word
119CH	Rate currency amount at cereal period	R/W/P	1~4000 ¥ 0.001/kwh	word
119DH	Rate currency amount at flat period	R/W/P	1~4000 ¥ 0.001/kwh	word

A seguinte é a área de endereço do parâmetro de energia elétrica por tempo compartilhado do mês corrente: 03H função leitura, 10H função escrita

Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
119AH~119BH	consume active power (tip)	R/W	0~999999999	Dword
119CH~119DH	release active power (tip)	R/W	0~999999999	Dword
119EH~119FH	absorb reactive power (tip)	R/W	0~999999999	Dword
11A0H~11A1H	release reactive power (tip)	R/W	0~999999999	Dword
11A2H~11A3H	consume active power (peak)	R/W	0~999999999	Dword
11A4H~11A5H	release active power (peak)	R/W	0~999999999	Dword
11A6H~11A7H	absorb reactive power (peak)	R/W	0~999999999	Dword

11A8H~11A9H	release reactive power (peak)	R/W	0~999999999	Dword
11AAH~11ABH	consume active power (cereal)	R/W	0~999999999	Dword
11ACH~11ADH	release active power (cereal)	R/W	0~999999999	Dword
11AEH~11AFH	absorb reactive power (cereal)	R/W	0~999999999	Dword
11B0H~11B1H	release reactive power (cereal)	R/W	0~999999999	Dword
11B2H~11B3H	consume active power (flat)	R/W	0~999999999	Dword
11B4H~11B5H	release active power (flat)	R/W	0~999999999	Dword
11B6H~11B7H	absorb reactive power (flat)	R/W	0~999999999	Dword
11B8H~11B9H	release reactive power (flat)	R/W	0~999999999	Dword
11BAH~11BBH	consume active power (total)	R/W	0~999999999	Dword
11BCH~11BDH	release active power (total)	R/W	0~999999999	Dword
11BEH~11BFH	absorb reactive power (total)	R/W	0~999999999	Dword
11C0H~11C1H	release reactive power (total)	R/W	0~999999999	Dword

A seguinte é a área de endereço do parâmetro de energia elétrica por tempo compartilhado do mês anterior: 03H função leitura, 10H função escrita

Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
11C2H~11C3H	consume active power (tip)	R/W	0~999999999	Dword

11C4H~11C5H	release active power (tip)	R/W	0~999999999	Dword
11C6H~11C7H	absorb reactive power (tip)	R/W	0~999999999	Dword
11C8H~11C9H	release reactive power (tip)	R/W	0~999999999	Dword
11CAH~11CBH	consume active power (peak)	R/W	0~999999999	Dword
11CCH~11CDH	release active power (peak)	R/W	0~999999999	Dword
11CEH~11CFH	absorb reactive power (peak)	R/W	0~999999999	Dword
11D0H~11D1H	release reactive power (peak)	R/W	0~999999999	Dword
11D2H~11D3H	consume active power (cereal)	R/W	0~999999999	Dword
11D4H~11D5H	release active power (cereal)	R/W	0~999999999	Dword
11D6H~11D7H	absorb reactive power (cereal)	R/W	0~999999999	Dword
11D8H~11D9H	release reactive power (cereal)	R/W	0~999999999	Dword
11DAH~11DBH	consume active power (flat)	R/W	0~999999999	Dword
11DCH~11DDH	release active power (flat)	R/W	0~999999999	Dword
11DEH~11DFH	absorb reactive power (flat)	R/W	0~999999999	Dword
11E0H~11E1H	release reactive power (flat)	R/W	0~999999999	Dword
11E2H~11E3H	consume active power (total)	R/W	0~999999999	Dword
11E4H~11E5H	release active power (total)	R/W	0~999999999	Dword

11E6H~11E7H	absorb reactive power (total)	R/W	0~999999999	Dword
11E8H~11E9H	release reactive power (total)	R/W	0~999999999	Dword

A seguinte é a área de endereço do parâmetro de configuração do interruptor de controle de tempo: 03H função leitura, 10H função escrita				
Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
1200H	Allow time--control switch	R/W	Bit0: allow DO1 time--control 0-off, 1-on Bit1: allow DO2 time--control Bit2~Bit15 save	word
1201H	Allow control of DO1 sunrise and sunset in every week	R/W	Bit0:Monday 0-off, 1-on Bit1~Bit6: Tuesday to Sunday Bit7~Bit15: save	word
1202H	Enable control of DO2 sunrise and sunset in every week	R/W	Same as above	word
1203H~1204H	save			
1205H	longitude	R/W	0~18000	word
1206H	latitude	R/W	0~6000	word
1207H	DO1 channel 1 open time	R/W	Bit15: allow channel 1 to open Bit14: save Bit13: Sunday allow group 1 Bit12: Saturday	word

			allow group 1 Bit11: Friday allow group 1 Bit10~Bit0: DO1 open time (minute number since zero hour)	
1208H	DO1 channel 1 close time	R/W	Bit15: allow channel 1 to close  Bit14: Thursday allow  Bit13: Wednesday allow  Bit12: Tuesday allow  Bit11: Monday allow  Bit10~Bit0: DO1 close time	word
1209H	DO1 channel 2 open time	R/W	same as channel 1	word
120AH	DO1 channel 2 close time	R/W		word
120BH	DO1 channel 3 open time	R/W	same as channel 1	word
120CH	DO1 channel 3 close time	R/W		word
120DH	DO1 channel 4 open time	R/W	same as channel 1	word
120EH	DO1 channel 4 close time	R/W		word
120FH	DO1 channel 5 open time	R/W	same as channel 1	word
1210H	DO1 channel 5 close time	R/W		word
1211H	DO1 channel 6 open time	R/W	same as channel 1	word
1212H	DO1 channel 6 close time	R/W		word
1213H	DO1 channel 7 open time	R/W	same as channel 1	word
1214H	DO1 channel 7 close time	R/W		word

1215H	DO1 channel 8 open time	R/W	same as channel 1	word
1216H	DO1 channel 8 close time	R/W		word
1217H	DO1 channel 9 open time	R/W	same as channel 1	word
1218H	DO1 channel 9 close time	R/W		word
1219H	DO1 channel 10 open time	R/W	same as channel 1	word
121AH	DO1 channel 10 close time	R/W		word
121BH	DO1 channel 11 open time	R/W	same as channel 1	word
121CH	DO1 channel 11 close time	R/W		word
121DH	DO1 channel 12 open time	R/W	same as channel 1	word
121EH	DO1 channel 12 close time	R/W		word
121DH~1234H	Open and close time of channel 1 to channel 12 of DO2 is set same as DO 1.			
1235H~ 123FH	save			
1240H~ 1241H	EP's total fee of tip period of current month	R/W	unit: 0.1 yuan	Dword
1242H~ 1243H	EP's total fee of peak period of current month	R/W	unit: 0.1 yuan	Dword
1244H~ 1245H	EP's total fee of cereal period of current month	R/W	unit: 0.1 yuan	Dword
1246H~ 1247H	EP's total fee of flat period of current month	R/W	unit: 0.1 yuan	Dword
1248H~ 1249H	EP's total fee of tip period of last month	R/W	unit: 0.1 yuan	Dword
124AH~ 124BH	EP's total fee of peak period of last month	R/W	unit: 0.1 yuan	Dword

124CH~ 124DH	EP's total fee of cereal period of last month	R/W	unit: 0.1 yuan	Dword
124EH~ 124FH	EP's total fee of flat period of last month	R/W	unit: 0.1 yuan	Dword

A seguinte é a área de endereço do parâmetro de medição básica: 03H função leitura

Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
130H	Frequency F	R	4500~6500	word
131H	Phase voltage V1	R	0~65535	word
132H	Phase voltage V2	R	0~65535	word
133H	Phase voltage V3	R	0~65535	word
134H	Phase voltage average value VLNavg	R	0~65535	word
135H	Line voltage V12	R	0~65535	word
136H	Line voltage V23	R	0~65535	word
137H	Line voltage V31	R	0~65535	word
138H	Line voltage average value VLLavg	R	0~65535	word
139H	phase (line) current I1	R	0~65535	word
13AH	phase (line) current I2	R	0~65535	word
13BH	phase (line) current I3	R	0~65535	word
13CH	Three—phase current average current lavg	R	0~65535	word
13DH	neutral current In	R	0~65535	word
13Eh	split-phase active power P1	R	-32768~ 32767	Integer
13Fh	split-phase active power P2	R	-32768~ 32767	Integer
140H	split-phase active power P3	R	-32768~ 32767	Integer

141H	system active power Psum	R	-32768~ 32767	Integer
142H	spilt--phase reactive powerQ1	R	-32768~ 32767	Integer
143H	spilt--phase reactive powerQ2	R	-32768~ 32767	Integer
144H	spilt--phase reactive powerQ3	R	-32768~ 32767	Integer
145H	system reactive power Qsum	R	-32768~ 32767	Integer
146H	spilt--phase apparent power S1	R	0~65535	word
147H	spilt--phase apparent power S2	R	0~65535	word
148H	spilt--phase apparent power S3	R	0~65535	word
149H	system apparent power Ssum	R	0~65535	word
14AH	spilt--phase power factor PF1	R	-1000~1000	Integer
14BH	spilt--phase power factor PF2	R	-1000~1000	Integer
14CH	spilt--phase power factor PF3	R	-1000~1000	Integer
14DH	system power factor PF	R	-1000~1000	Integer
14EH~14FH	system active power PLsum	R	-65535~ 65535	Long
150H~151H	system reactive power QLsum	R	-65535~ 65535	Long
152H~153H	system apparent power SLsum	R	-65535~ 65535	Long

A seguinte é a área de endereço do parâmetro de energia elétrica: 03H função leitura

Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
156H~157H	active electric energy Ep_imp	R	0~999999999	Dword
158H~159H	active electric energy Ep_exp	R	0~999999999	Dword
15AH~15BH	Inductive reactive electric energy Eq_imp	R	0~999999999	Dword
15CH~15DH	Capacitive reactive electric energy Eq_exp	R	0~999999999	Dword
15EH~15FH	net active electric energy Ep_total	R	0~999999999	Dword
160H~161H	Internet active electric energy Ep_net	R	0~999999999	Dword
162H~163H	net reactive electric energy Eq_total	R	0~999999999	Dword
164H~165H	Internet reactive electric energy Eq_net	R	0~999999999	Dword

A seguinte é a área de endereço dos parâmetros de medição básica: 03H função leitura, U, I, PQS são valores do lado primário				
Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
3FFFH	Infrared triggering count	R/P	0~65535	word
4000H~4001H	Frequency F	R	4500~6500	float
4002H~4003H	Phase voltage V1	R	0~65535	float
4004H~4005H	Phase voltage V2	R	0~65535	float
4006H~4007H	Phase voltage V3	R	0~65535	float

4008H~4009H	Phase voltage average value VLNavg	R	0~65535	float
400AH~400BH	Line voltage V12	R	0~65535	float
400CH~400DH	Line voltage V23	R	0~65535	float
400EH~400FH	Line voltage V31	R	0~65535	float
4010H~4011H	Line voltage average value VLLavg	R	0~65535	float
4012H~4013H	phase (line) current I1	R	0~65535	float
4014H~4015H	phase (line) current I2	R	0~65535	float
4016H~4017H	phase (line) current I3	R	0~65535	float
4018H~4019H	Three—phase current average current lavg	R	0~65535	float
401AH~401BH	neutral current In	R	0~65535	float
401CH~401DH	split-phase active power P1	R	-32768~32767	float
401EH~401FH	split-phase active power P2	R	-32768~32767	float
4020H~4021H	split-phase active power P3	R	-32768~32767	float
4022H~4023H	system active power Psum	R	-32768~32767	float
4024H~4025H	spilt--phase reactive powerQ1	R	-32768~32767	float
4026H~4027H	spilt--phase reactive powerQ2	R	-32768~32767	float
4028H~4029H	spilt--phase reactive powerQ3	R	-32768~32767	float
403AH~402BH	system reactive power Qsum	R	-32768~32767	float
402CH~402DH	spilt--phase apparent power S1	R	0~65535	float

402EH~402FH	split--phase apparent power S3	R	0~65535	float
4030H~4031H	system apparent power Ssum	R	0~65535	float
4032H~4033H	split--phase power factor PF1	R	0~65535	float
4034H~4035H	split--phase power factor PF2	R	-1~1	float
4036H~4037H	split--phase power factor PF3	R	-1~1	float
4038H~4039H	system power factor PF	R	-1~1	float
403AH~403BH	system active power PLsum	R	-1~1	float
403CH~403DH	unbalance degree of Voltage U	R	0%~100%	float
403EH~403FH	unbalance degree of Current I	R	0%~100%	float
4040H~4041H	load property (L/C/R)	R	76.0/67.0/8 2.0 (ASCII码)	float
4042H~4043H	Demand of active power	R	-32768~ 32767	float
4044H~4045H	Demand of reactive power	R	-32768~ 32767	float
4046H~4047H	Demand of apparent power	R	-32768~ 32767	float

A seguinte é a área de endereço dos parâmetros de energia elétrica: 03H função leitura, 10H função escrita				
Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
4048H~4049H	active electric energy Ep_imp	R/W/P	0~999999999	Dword

404AH~404BH	active electric energy Ep_exp	R/W/P	0~999999999	Dword
404CH~404DH	reactive electric energy Ep_imp	R/W/P	0~999999999	Dword
404EH~404FH	reactive electric energy Ep_exp	R/W/P	0~999999999	Dword
4050H~4051H	active electric energy TOTAL	R/W/P	0~999999999	Dword
4052H~4053H	active electric energy NET	R/W/P	0~999999999	Dword
4054H~4055H	reactive electric energy TOTAL	R/W/P	0~999999999	Dword
4056H~4057H	reactive electric energy NET	R/W/P	0~999999999	Dword
4058H~4059H	save	-	-	-

A seguinte é a área de endereço dos parâmetros de harmônicos: 03H função leitura				
Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
405AH	V1 or V12 total harmonic distortion rate THD_V1	R	0~10000	word
405BH	V2 or V31 total harmonic distortion rate THD_V2	R	0~10000	word
405CH	V3 or V23 total harmonic distortion rate THD_V3	R	0~10000	word
405DH	Phase/line voltage average total harmonic distortion rate THD_V	R	0~10000	word
405EH	I1 total harmonic distortion rate THD_I1	R	0~10000	word
405FH	I2 total harmonic distortion rate THD_I2	R	0~10000	word
4060H	I3 total harmonic distortion rate THD_I3	R	0~10000	word

4061H	Line voltage average total harmonic distortion rate THD_I	R	0~10000	word
4062H~407FH	V1 or V12 harmonic ratio (2~31 times)	R	0~10000	word
4500H~451FH	V1 or V12 harmonic ratio (32~63 times)	R	0~10000	word
4700H~473FH	V1 or V12 harmonic ratio (64~127 times)	R	0~10000	word
4080H	V1 or V12 odd harmonic distortion rate	R	0~10000	word
4081H	V1 or V12 even harmonic distortion rate	R	0~10000	word
4082H	V1 or V12 crest coefficient	R	0~65535	word
4083H	V1 or V12 telephone harmonic waveform factor	R	0~10000	word
4084H~40A1H	V2 or V31 harmonic parameter	Same as V1		word
4520H~453FH	V2 harmonic ratio (32~63 times)	R	0~10000	word
4740H~477FH	V2 harmonic ratio (64~127 times)	R	0~10000	word
40A2H	V2 or V31 odd harmonic distortion rate	R	0~10000	word
40A3H	V2 or V31 even harmonic distortion rate	R	0~10000	word
40A4H	V2 or V31 crest coefficient	R	0~65535	word
40A5H	V2 or V31 telephone harmonic waveform factor	R	0~10000	word
40A6H~40C3H	V3 or V23 harmonic parameter	Same as V1		word
4540H~455FH	V3 harmonic ratio (32~63 times)	R	0~10000	word

4780H~47BFH	V3 harmonic ratio (64~127 times)	R	0~10000	word
40C4H	V3 or V23 odd harmonic distortion rate			
40C5H	V3 or V23 even harmonic distortion rate			
40C6H	V3 or V23 crest coefficient			
40C7H	V3 or V23 telephone harmonic waveform factor			
40C8H~40E5H	I1 harmonic ratio (2~31 times)	R	0~10000	word
4520H~457FH	I1 harmonic ratio (32~63 times)	R	0~10000	word
47C0H~47FFH	I1 harmonic ratio (64~127 times)	R	0~10000	word
40E6H	I1 odd harmonic distortion rate	R	0~10000	word
40E7H	I1 even harmonic distortion rate	R	0~10000	word
40E8H	I1 K coefficient	R	0~65535	word
40E9H~4106H	I2 harmonic parameter	Same as I1		word
4580H~459FH	I2 harmonic ratio (32~63 times)	R	0~10000	word
4800H~483FH	I2 harmonic ratio (64~127 times)	R	0~10000	word
4107H	I2 odd harmonic distortion rate	R	0~10000	word
4108H	I2 even harmonic distortion rate	R	0~10000	word
4109H	I2 K coefficient	R	0~65535	word
410AH~4127H	I3 harmonic parameter	Same as I1		word
45A0H~45BFH	I3 harmonic ratio (32~63 times)	R	0~10000	word

4840H~487FH	I3 harmonic ratio (64~127 times)	R	0~10000	word
4128H	I2 odd harmonic distortion rate	R	0~10000	word
4129H	I2 even harmonic distortion rate	R	0~10000	word
412AH	I2 K coefficient	R	0~65535	word

A seguinte é a área de endereço dos parâmetros de registro de extremos (valor máximo, valor mínimo e tempo de ocorrência): 03H função leitura				
Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
4136H	V1 maximum value	R	- 32768~32767	Integer
4137H~413CH	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
413DH	V2 maximum value	R	- 32768~32767	Integer
413EH~4143H	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
4144H	V3 maximum value	R	- 32768~32767	Integer
4145H~414AH	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
414BH	V12 maximum value	R	- 32768~32767	Integer

414CH~4151H	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
4152H	V23 maximum value	R	- 32768~32767	Integer
4153H~4158H	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
4159H	V31 maximum value	R	- 32768~32767	Integer
415AH~415FH	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
4160H	I1 maximum value	R	- 32768~32767	Integer
4161H~4166H	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
4167H	I2 maximum value	R	- 32768~32767	Integer
4168H~416DH	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
416EH	I3 maximum value	R	- 32768~32767	Integer
416FH~4174H	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
4175H	Maximum value of system active power	R	- 32768~32767	Integer

4176H~417BH	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
417CH	Maximum value of system reactive power	R	- 32768~32767	Integer
417DH~4182H	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
4183H	Maximum value of system apparent power	R	- 32768~32767	Integer
4184H~4189H	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
418AH	Maximum value of system power factor	R	- 32768~32767	Integer
418BH~4190H	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
4191H	Maximum value of frequency	R	- 32768~32767	Integer
4192H~4197H	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
4198H	Maximum value of active demand	R	- 32768~32767	Integer
4199H~419EH	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
419FH	Maximum value of reactive demand	R	- 32768~32767	Integer

41A0H~41A5H	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
41A6H	Maximum value of apparent power demand	R	- 32768~32767	Integer
41A7H~41ACH	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
41ADH	Voltage unbalance degree's maximum value	R	- 32768~32767	Integer
41AEH~41B3H	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
41B4H	Current unbalance degree's maximum value	R	- 32768~32767	Integer
41B5H~41BAH	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
41BBH	V1 (V12) harmonic distortion rate's maximum value	R	- 32768~32767	Integer
41BC~41C1H	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
41C2H	V2 (V31) harmonic distortion rate's maximum value	R	- 32768~32767	Integer
41C3~41C8H	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
41C9H	V3 (V23) harmonic distortion rate's maximum value	R	- 32768~32767	Integer

41CA~41CFH	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
41D0H	I1 harmonic distortion rate's maximum value	R	-32768~32767	Integer
41D1~41D6H	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
41D7H	I2 harmonic distortion rate's maximum value	R	-32768~32767	Integer
41D8~41DDH	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
41DEH	I3 harmonic distortion rate's maximum value	R	-32768~32767	Integer
41DF~41E4H	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
41E5H~4293H are minimum values of the above parameters and they share same format with the maximum values.				

A seguinte é a área de endereço dos parâmetros de componente de sequência: 03H função leitura U1 (ou U12), I1 componente fundamental de sequência positiva, sequência negativa e sequência zero, expressos pelas partes real e imaginária.

Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
4294H	U1 positive sequence (real part)	R	-32768~32767	Integer
4295H	U1 positive sequence (imaginary part)	R	-32768~32767	Integer
4296H	U1 negative sequence (real part)	R	-32768~32767	Integer

4297H	U1 negative sequence (imaginary part)	R	-32768~32767	Integer
4298H	U1 zero sequence (real part)	R	-32768~32767	Integer
4299H	U1 zero sequence (imaginary part)	R	-32768~32767	Integer
429AH	I1 positive sequence (real part)	R	-32768~32767	Integer
429BH	I1 positive sequence (imaginary part)	R	-32768~32767	Integer
429CH	I1 negative sequence (real part)	R	-32768~32767	Integer
429DH	I1 negative sequence (imaginary part)	R	-32768~32767	Integer
429EH	I1 zero sequence (real part)	R	-32768~32767	Integer
429FH	I1 zero sequence (imaginary part)	R	-32768~32767	Integer

A seguinte é a área de endereço dos parâmetros de ângulo de fase: 03H função leitura  
Esta área armazena os ângulos de fase que cada tensão e corrente atrasam em relação a V1 (ou V12). Esses parâmetros podem ser usados para julgar a relação de sequência de fase.

Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
42A0H	Phase angle that V2 lags behind V1 V1/V2	R	0~3600	word
42A1H	Phase angle that V3 lags behind V1 V1/V3	R	0~3600	word
42A2H	Phase angle that I1 lags behind V1 V1/I1	R	0~3600	word

42A3H	Phase angle that I2 lags behind V1 V1/I2	R	0~3600	word
42A4H	Phase angle that I3 lags behind V1 V1/I3	R	0~3600	word
42A5H	Phase angle that V23 lags behind V12 V12/V23	R	0~3600	word
42A6H	Phase angle that I1 lags behind V12 V12/I1	R	0~3600	word
42A7H	Phase angle that I2 lags behind V12 V12/I2	R	0~3600	word
42A8H	Phase angle that I3 lags behind V12 V12/I3	R	0~3600	word

A seguinte é a área de endereço dos parâmetros de registro de evento de alarme: 03H  
função leitura

Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
42A9H	No. 1 group: alarm status	R	0~65535	word
42AAH	Group 1: serial number of parameter	R	0~50	word
42ABH	Group 1: off-limit or recovery value	R	Relevant to specific parameters	word
42ACH~42B2H	Group 1: occurring time: year, month, day, hour, minute, second, millisecond	R	Time	word
42B3H~42BCH	No. 2 group's alarm record	same as group one		
42BDH~42C6H	No. 3 group's alarm record	same as group one		
42C7H~42D0H	No. 4 group's alarm record	same as group one		
42D1H~42DAH	No. 5 group's alarm record	same as group one		
42DBH~42E4H	No. 6 group's alarm record	same as group one		
42E5H~42EEH	No. 7 group's alarm record	same as group one		
42EFH~42F8H	No. 8 group's alarm record	same as group one		

42F9H~4302H	No. 9 group's alarm record	same as group one
4303H~430CH	No. 10 group's alarm record	same as group one
430DH~4316H	No. 11 group's alarm record	same as group one
4317H~4320H	No. 12 group's alarm record	same as group one
4321H~432AH	No. 13 group's alarm record	same as group one
432BH~4334H	No. 14 group's alarm record	same as group one
4335H~433EH	No. 15 group's alarm record	same as group one
433FH~4348H	No. 16 group's alarm record	same as group one

A seguinte é a área de endereço dos registros SOE: 03H função leitura

Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
4399H	SOE first record's year	R	2000~2099	word
439AH	SOE first record's month	R	1~12	word
439BH	SOE first record's day	R	1~31	word
439CH	SOE first record's minute	R	0~23	word
439DH	SOE first record's minutes	R	0~50	word
439EH	SOE first record's second	R	0~59	word
439FH	SOE first record's millisecond	R	0~999	word
43A0H	SOE first record's DI status	R	0~65535	word
43A1H~4438H	SOE second to twentieth record	Same as first record		

A seguinte é a área de endereço dos parâmetros de demanda de corrente: 03H função leitura

Incluindo demanda de corrente em tempo real e seu tempo de ocorrência

Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
----------	-----------	--------------------------------	------------------	--------------

4600H~4601H	A—phase current demand	R		float
4602H~4603H	B—phase current demand	R		float
4604H~4605H	C—phase current demand	R		float
4606H~4607H	Average value of current demand	R		float

A seguinte é a área de endereço dos parâmetros de previsão de demanda: 03H função leitura  
Incluindo demanda de corrente em tempo real e seu tempo de ocorrência

Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
4608H~4609H	Active power demand	R		float
460AH~460BH	Reactive power demand	R		float
460CH~460DH	Apparent power demand	R		float
460EH~460FH	A—phase current demand	R		float
4610H~4611H	B—phase current demand	R		float
4612H~4613H	C—phase current demand	R		float
4614H~4615H	Average value of three—phase current demand	R		float

A seguinte é a área de endereço dos parâmetros de extremum de demanda (incluindo tempo de ocorrência da medição): 03H função leitura

Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
4620H	A—phase current's maximum demand	R		word
4621H~4626H	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
4627H	B—phase current's maximum demand	R		word

4628H~462DH	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
462EH	C—phase current's maximum demand	R		word
462FH~4634H	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
4635H	Average value of three—phase current maximum demand	R		word
4636H~463BH	occurring time: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer
463CH~4642H	Occurring time of counting demand extremum: year, month, day, hour, minute, second	R	time	Integer

A seguinte é a área de endereço dos parâmetros de fuga elétrica: 03H função leitura				
Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
4649H	electric leakage	R	0-1000 (mA)	Integer

A seguinte é a área de endereço da configuração de registro de forma de onda: 03H função leitura, 16 função escrita				
Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
5000H	sampling number per cycle	R/W	0-256 points 1-128 points 2-64 points	word

			3-32 points 4-16 points 5-8 points	
5001H	Waveform storage mode	R/W	0-keep full memory, 1- circulating memory	word
5002H	Allowing triggering channel	R/W	BIT0-triggering condition1  BIT1-triggering condition2  BIT2-triggering condition3  BIT3-triggering condition4  BIT4-triggering condition5  BIT5-triggering condition6	word
5003H	Allow manual triggering	R/W	0-off, 1-on	word
5004H	Manual triggering time	R/W	0-1000 (x10ms)	word
5005H	Selection of channel of triggering condition 1	R/W	0~15: Alarm1~Alarm16  16~23: DI1~DI8	word
5006H	Triggering time of triggering condition 1	R/W	0-1000 (x10ms)	word
5007H~5010H	Triggering conditions 2 to 6, same as triggering condition 1	R/W	Time	word

As seguintes são áreas de endereço do registro de forma de onda: 03H função leitura

Endereço	Parâmetro	Propriedade de leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
----------	-----------	--------------------------------	------------------	--------------

5040H	Record 1status	R	0 - record is blank 1- record is valid	word
5041H	record 1triggering condition	R	0- manual triggering 1~6: number of triggering condition	word
5042H	record 1 triggering time (year)	R	2000~2099	word
5043H	record 1 triggering time (month)	R	1~12	word
5044H	record 1 triggering time (day)	R	1~31	word
5045H	record 1 triggering time (hour)	R	0~23	word
5046H	record 1 triggering time (minute)	R	0~59	word
5047H	record 1 triggering time (second)	R	0~59	word
5048H	record 1 triggering time (millisecond)	R	0~999	word
5049H	save			
504AH	Record 1 V1 total harmonic distortion rate of waveform		0~65535	word
504BH	record 1 V1 odd harmonic distortion rate		0~65535	word
504CH	record 1 V1 even harmonic distortion rate		0~65535	word
504DH	record 1 V2 total harmonic distortion rate of waveform		0~65535	word
504EH	record 1 V2 odd harmonic distortion rate		0~65535	word

504FH	record 1 V2 even harmonic distortion rate		0~65535	word
5050H	record 1 V3 total harmonic distortion rate of waveform		0~65535	word
5051H	record 1 V3 odd harmonic distortion rate		0~65535	word
5052H	record 1 V3 even harmonic distortion rate		0~65535	word
5053H	record 1 I1 total harmonic distortion rate of waveform		0~65535	word
5054H	record 1 I1 odd harmonic distortion rate		0~65535	word
5055H	record 1 I1 even harmonic distortion rate		0~65535	word
5056H	record 1 I2 total harmonic distortion rate of waveform		0~65535	word
5057H	record 1 I2 odd harmonic distortion rate		0~65535	word
5058H	record 1 I2 even harmonic distortion rate		0~65535	word
5059H	record 1 I3 total harmonic distortion rate of waveform		0~65535	word
505AH	record 1 I3 odd harmonic distortion rate		0~65535	word
505BH	record 1 I3 even harmonic distortion rate		0~65535	word
505CH~505FH	save			
5060H~519FH	record 1 V1 waveform (320 points)		-32768~32768	Integer
51A0H~52DFH	record 1 V2 waveform (320 points)		-32768~32768	Integer
52E0H~541FH	record 1 V3 waveform (320 points)		-32768~32768	Integer

5420H~555FH	record 1 I1 waveform (320 points)		-32768~32768	Integer
5560H~569FH	record 1 I2 waveform (320 points)		-32768~32768	Integer
56A0H~57DFH	record 1 I3 waveform (320 points)		-32768~32768	Integer
57E0H~5F7FH	waveform record 2, same as waveform record 1			
5F80H~671FH	waveform record 3, same as waveform record 1			
6720H~6EBFH	waveform record 4, same as waveform record 1			
6EC0H~765FH	waveform record 5, same as waveform record 1			
7660H~7DFFH	waveform record 6, same as waveform record 1			
7E00H~859FH	waveform record 7, same as waveform record 1			
85A0H~8D3FH	waveform record 8, same as waveform record 1			
8D40H~94DFH	waveform record 9, same as waveform record 1			
94E0H~9C7FH	waveform record 10, same as waveform record 1			

Observação:

- Dados: "BIT" refere-se a dígito binário de 1 bit; "word" significa inteiro sem sinal de 16 bits; "integer" significa inteiro com sinal de 16 bits; "Dword" significa inteiro sem sinal de 32 bits; "float" significa dado em ponto flutuante de 32 bits.
- Propriedade de leitura e escrita: "R" significa apenas leitura, aplicando o comando 02H para ler DI, 01H para ler DO e 03H para ler outros parâmetros; "R/W" significa "ler e escrever", aplicando o comando 05H para escrever (control) DO e 10H para escrever parâmetros do sistema, sendo proibido escrever em endereços não listados ou sem propriedade de escrita. "P" refere-se a sem perda de dados quando desligado.
- Quantidade de energia elétrica e parâmetros básicos de medição são dados em ponto flutuante de 32 bits, ocupando 2 endereços. O software do computador superior deve transferir o número hexadecimal lido dos dois endereços para ponto flutuante para obter o valor do parâmetro. Para quantidade de energia elétrica, deve-se considerar a relação entre valor de comunicação e valor real, dividindo esse valor por 10 para obter o valor real do parâmetro. Além disso, quando a quantidade de energia elétrica atinge 999.999.999 (valor de comunicação, valor real 99.999.999,9 kWh ou kvarh), ela será zerada automaticamente. Cada quantidade de energia elétrica não interfere nas demais. Além disso, o parâmetro de energia elétrica é gravável, podendo ser zerado manualmente ou escrito com o valor desejado.
- Faixa de configuração da taxa de transmissão (baud rate): 1200 bps, 2400 bps, 4800 bps, 9600 bps, 19200 bps, 38400 bps. Valores fora desta faixa não são permitidos. Se for escrito um valor fora da faixa, o instrumento usará a taxa padrão: 9600 bps.

- Configuração de DO: atualmente, o DO pode selecionar modo de saída de relé ou modo de saída em pulso.
- Modo de operação da saída de relé: se configurado como modo pulso, quando o DO for 1, o sistema emitirá um pulso com largura correspondente à configuração do pulso e resetará o relé. Depois disso, o status do DO lido será 0.
- Intervalo de armazenamento da energia elétrica: 5 minutos.
- O valor exibido da energia elétrica é energia ativa líquida/energia reativa líquida. Outros componentes devem ser lidos via comunicação ou personalizados.
- Padrão de teste de atuação falsa da energia elétrica: 0,5%; tensão de creeping 0,5V, corrente de creeping 0,025A. Apenas quando tensão e corrente estiverem acima desses valores, a energia elétrica começará a ser contabilizada.
- Numericamente,  $PL_{sum} = 10 * P_{sum}$ ,  $QL_{sum} = 10 * Q_{sum}$ . Isso ocorre porque alguns clientes exigem alta precisão de potência, especialmente em condições de sinais fracos. Outros clientes podem ter requisitos contrários. O processamento de números de alta precisão é mais complexo, podendo o cliente escolher conforme a condição específica.

## 11 Guia do usuário para funções principais e problemas comuns

### 11.1 A aplicação da função de indução de corpo humano por infravermelho PIR do SATEC 126E

Principais aplicações:

- Registrar situações de intrusão no local por funcionários; função de segurança
- Registrar presença de funcionários; função de diário de frequência
- Funcionários acionando funções específicas ou retroiluminação do display, para reduzir consumo próprio de energia

A função PIR do SATEC 126E é realizada por lente Fresnel no painel do instrumento, detectando sinal infravermelho piroelétrico do corpo humano. Veja o diagrama acima. Não cubra esta lente de nenhuma forma, para garantir o funcionamento normal do PIR.

A função PIR do SATEC 126E, integrada ao software do computador superior, pode registrar o status de operação complexo no local.

Endereço	Parâmetro	Propriedade leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
3FFFH	Infrared triggering counting	R/P	0~65535	Word

O registrador 3FFF H registra o número de vezes que a detecção infravermelha no local ocorreu. Sempre que uma pessoa entra no local, os dados deste registrador sofrem alteração. O computador superior apenas precisa consultar o instrumento em intervalos de tempo fixos. Quando os dados de disparo mudam, significa que houve entrada de pessoa no local.

Os dados de contagem do registrador 3FFF H não se perdem após desligar o equipamento. É possível verificar esses dados para saber quantas vezes a detecção foi registrada no local.

Esse registro pode ser coordenado com o registro do relógio, registro de eventos ou tratamento de alarme do computador superior. Ele pode ser usado como alarme de intrusão de pessoal não autorizado ou como registro automático de presença e controle de ponto de funcionários no local.

### 11.2 Saída de pulso de energia elétrica

Na configuração padrão do SATEC 126E, há um tipo de saída de pulso por sinal óptico, que pode ser visto na figura acima, e pode ser usado para realizar medição de energia elétrica ou saída de sinal de energia elétrica através de dispositivo de verificação fotoelétrica.

Os parâmetros de energia elétrica correspondentes à saída de pulso por sinal óptico incluem energia elétrica ativa total, largura de pulso e constante de pulso, que são influenciados pelos seguintes registradores:

Endereço	Parâmetro	Propriedade leitura/escrita	Faixa de valores	Tipo de dado
102DH	Setup of electric energy pulse width	R/W/P	1~100 1 unit is 10ms	word

102EH	electric energy pulse constant namely pulse number/kWh	R/W/P	1~6000 1unit-10 pulses	word
-------	---	-------	---------------------------	------

### 11.3 Harmônicos

Este instrumento pode medir e analisar parâmetros harmônicos, incluindo taxa de distorção harmônica total, razão harmônica de 2 a 63 vezes, taxa de distorção de harmônicos ímpares, taxa de distorção de harmônicos pares, coeficiente de crista e fator de forma de onda telefônica.

### 11.4 Registro de forma de onda

Este instrumento pode fornecer 10 registros de forma de onda. Cada registro contém as formas de onda da corrente e tensão trifásicas. Cada forma de onda contém 320 pontos de amostragem. Os pontos de amostragem por ciclo podem ser configurados de acordo com a necessidade. As opções de taxa de amostragem são 8, 16, 32, 64, 128, 256 pontos/ciclo.

O registro de forma de onda pode ser configurado como disparo manual ou disparo condicional. Disparo manual significa iniciar o registro da forma de onda enviando comando através da interface 485. Disparo condicional pode ser configurado para iniciar o registro quando ocorrer alarme ou quando DI mudar de OFF para ON. Os parâmetros relacionados ao registro de forma de onda:

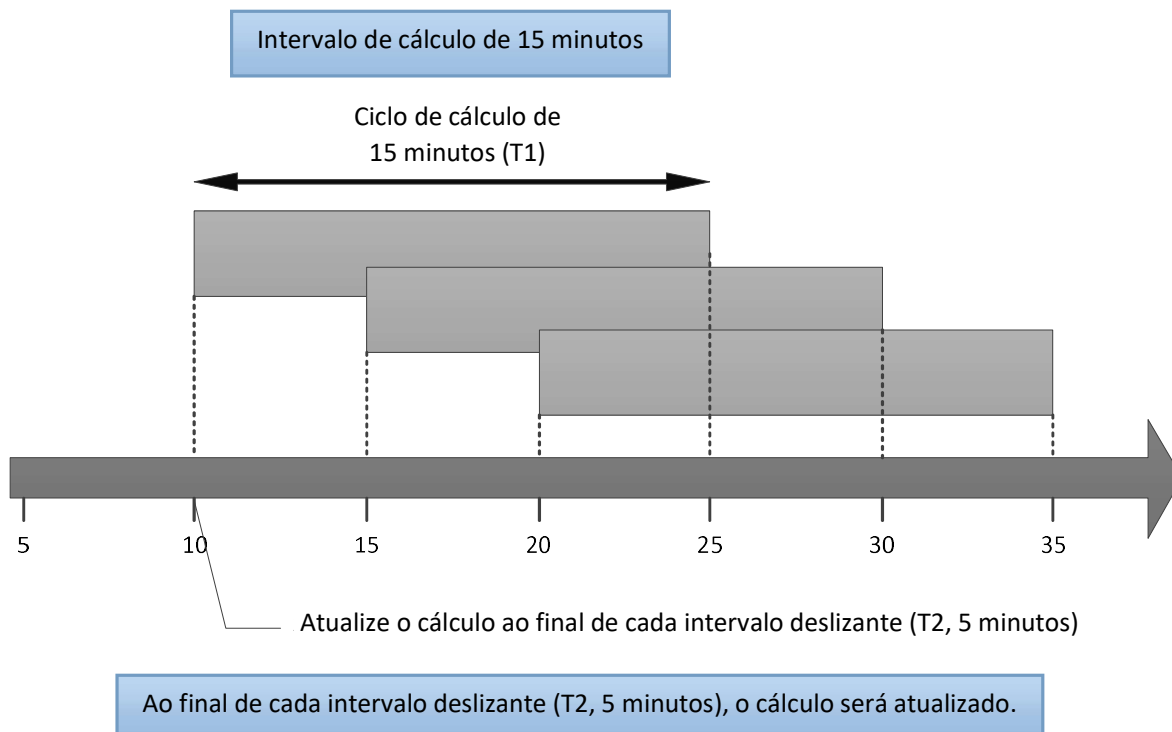
Modo de armazenamento: configurável como memória cheia (keep full memory) ou memória circular (circulating memory).

Pontos de amostragem de cada ciclo: podem ser configurados como 8/16/32/64/128/256. Como o registro de forma de onda é fixo em 320 pontos, quanto menor a taxa de amostragem, maior o número de ciclos registrados.

Tempo de disparo (Triggering time): refere-se à duração desde o início do registro da forma de onda até o término do registro. O intervalo configurável é de 0 a 10000 ms.

### 11.5 Demanda

Demanda significa o valor médio da demanda (geralmente potência) em um intervalo de tempo específico (T1). O cálculo do valor médio é feito pelo método de média móvel. O intervalo deslizante (Sliding interval, T2) pode ser configurado entre 1 e 20 minutos, com valor padrão de 5 minutos. T1 é definido através da quantidade de janelas deslizantes (T1 = sliding interval x sliding window amount). T1 pode ser configurado entre 1 e 60 minutos, com valor padrão de 15 minutos (sliding window amount = 3).



Este modelo de instrumento inteligente de distribuição de energia fornece várias leituras de demanda, incluindo valor síncrono, valor previsto e valor máximo.

O valor síncrono (Synchronous value) refere-se ao valor de cálculo de demanda em tempo real em cada ciclo T1, e ele será atualizado com o último valor quando cada ciclo T2 terminar.

O valor previsto (Predicted value) refere-se ao valor de demanda do próximo ciclo, previsto de acordo com a tendência de transformação dos parâmetros elétricos originais quando cada intervalo de ciclo T1 termina.

O valor máximo (Maximum value) refere-se ao valor síncrono máximo registrado após o último reset.

A demanda (Demand) pode ser limpa. Limpar a demanda significa definir todas as variações no registro de demanda e nos processos de cálculo de demanda como 0. Após a limpeza, é como se o instrumento fosse religado (segundo a função de demand).

### 11.6 Contagem de valores extremos

Este instrumento pode contar os valores máximos e mínimos dos parâmetros relevantes (tensão de fase/linha, corrente, potência ativa, potência reativa, potência aparente, fator de potência, demanda, grau de desequilíbrio, taxa de distorção harmônica) e o tempo em que ocorrem em tempo real. Os registros de valores extremos são armazenados em memória não volátil e não se perdem após desligar o equipamento.

### 11.7 Função de alarme fora do limite

Este instrumento possui a função de alarme fora do limite. Quando a variação de um parâmetro ultrapassa o intervalo definido e dura mais do que o limite de duração definido, o alarme fora do limite será acionado. Quando o alarme ocorre, o número de série do parâmetro, valor numérico, status do alarme e tempo de ocorrência do alarme serão registrados e armazenados como eventos. Pode haver no máximo 16 registros desse tipo. Quando os registros estiverem cheios, o registro mais recente substituirá o mais antigo.

Se a relação lógica entre os canais estiver habilitada, é possível definir que o alarme só será acionado quando certas condições de todos os canais forem atendidas. A relação lógica entre canais adjacentes pode ser definida como duas relações lógicas: “and” e “or”. A prioridade da lógica “and”

é maior que a prioridade da lógica “or”. A relação lógica “or” divide os 16 canais em alguns grupos. A relação lógica entre esses grupos é relativamente independente. O alarme só será acionado quando as condições de todos os canais do grupo forem atendidas. Caso a condição de algum canal não seja satisfeita, o alarme retornará ao estado normal.

Endereço	Parâmetro	Faixa de valores	Propriedade leitura-escrita
104eH	Group 1: parameter serial number	0~47	R/W
104fH	Group 1: comparison method	1:greater than, 2:equal to, 3: less than	R/W
1050H	Group 1: setup value	related to specific parameters	R/W
1051H	Group 1: delay time	0~3000 (×10ms)	R/W
1052H	Group 1: output to DO	0:no output 1-2: output to DO serial number	R/W

Número de série do parâmetro: usado para selecionar o parâmetro relativo deste alarme de grupo, por exemplo, 0—frequência, então este alarme de grupo realizará a avaliação condicional deste parâmetro. A lista de números de série dos parâmetros de alarme está abaixo:

Nome do parâmetro	F	V1	V2	V3	V1Navg	V12	V23	V31	V1Lav g	I1
Número de série do parâmetro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nome do parâmetro	I2	I3	Iavg	IN	P1	P2	P3	Psum	Q1	Q2
Número de série do parâmetro	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Nome do parâmetro	Q3	Qsum	S1	S2	S3	Ssum	PF1	PF2	PF3	PF
Número de série do parâmetro	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Nome do parâmetro	UNBL-V	UNBL-I	Load type	THD-V1	THD-V2	THD-V3	THD-V	THD-I1	THD-I2	THD-I3

Número de série do parâmetro	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
Nome do parâmetro	THD-I	DMD-P	DMD-Q	DMD-S	DMD-I1	DMD-I2	DMD-I3			
Número de série do parâmetro	40	41	42	43	44	45	46			

Método de comparação, valor de configuração: usado para criar a condição de alarme, como maior que, igual a ou menor que o valor configurado.

Tempo de atraso: indica quanto tempo a condição de alarme deve se manter para ser considerada como evento satisfeito.

Saída para DO: se configurado como 0, o alarme deste grupo não será enviado para o DO quando ocorrer; se configurado como 1, o alarme deste grupo será enviado para o DO1 quando ocorrer, ou seja, fechamento de DO1. DO1 será desligado apenas quando todos os alarmes enviados a DO1 forem recuperados.

#### **11.8 Energia elétrica por tempo (Time—sharing electric energy)**

Energia elétrica por tempo refere-se à divisão do tempo em vários períodos contínuos, em que cada período pode ter uma tarifa diferente (tip, peak, cereal ou flat). O instrumento determinará qual tarifa se aplica à energia elétrica no momento atual de acordo com seu relógio interno e calculará a energia elétrica de acordo com as diferentes tarifas, atendendo ao requisito de contagem e cobrança por tempo compartilhado.

Configuração das zonas de tempo de energia por tempo: podem ser configuradas até 6 zonas de tempo; cada zona de tempo possui uma tabela de períodos diários; em cada dia, podem ser configurados no máximo 12 períodos diários. Cada período diário pode ter uma tarifa entre quatro opções (tip, peak, flat, cereal).

Configuração da zona de tempo: a data de configuração é a data em que a zona de tempo termina. A configuração das zonas de tempo deve seguir a ordem do dia para a noite. Se a data final da próxima zona de tempo for anterior à última zona, será considerada como fim da configuração da zona de tempo.

Configuração do período diário: o horário de configuração é o horário em que este período diário termina. A configuração dos períodos deve seguir a ordem do dia para a noite. Se a hora de término de um período for anterior ao período anterior, será considerada como fim da configuração do período.

#### **11.9 Função de liquidação monetária da energia elétrica por tempo**

O modo de tarifação pode ser definido diretamente na configuração de tarifas na interface de configuração. Na interface de exibição, serão contabilizados os dados resumidos de diferentes períodos e tarifas, e exibidos de forma visual.

#### **11.10 Registro SOE (Sequence of Events)**

Existem 20 grupos de registros SOE. Cada grupo tem o mesmo formato, contendo o momento em que o DI é transformado (ano, mês, dia, hora, minuto, segundo, milissegundo) e o status do DI.

#### **11.11 Interruptor de controle por horário com longitude e latitude**

- **Aplicações principais**

A função de controle por horário com longitude e latitude é aplicada em casos como controle de iluminação pública. Após configurar a longitude e latitude da área, o instrumento calculará

diariamente o horário de nascer e pôr do sol ao longo do ano, e controlará o ligar e desligar do valor de comutação de acordo com esses horários.

Os interruptores de controle por horário são para dois canais, DO1 e DO2. A função de controle por horário de cada canal pode ser ativada ou desativada independentemente. Cada canal possui 2 grupos de ligar/desligar por controle por horário e 1 grupo de ligar/desligar por controle de nascer e pôr do sol. O ligar/desligar por controle por horário controla o status de saída do DO de acordo com o horário configurado. O controle de nascer e pôr do sol ajusta automaticamente o horário de ligar/desligar do DO de acordo com a data atual da longitude e latitude configuradas. Quando chega o horário do nascer do sol, a saída DO será desligada. Quando chega o horário do pôr do sol, a saída DO será ligada.

Passos para configuração do interruptor de controle por horário: configurar informações de longitude e latitude; ativar o interruptor principal da função de controle por horário do canal; configurar os dias específicos da semana para realizar o controle de nascer e pôr do sol; configurar o período do canal de controle por horário. Os passos específicos são:

- **Entrar no menu de configuração**

Pressione a tecla More até que apareça a tecla settings no soft key. Pressione a tecla settings para entrar na interface de senha; a senha padrão é 1000. Após digitar a senha, pressione OK para entrar no menu de configurações.

- **Configuração de longitude e latitude**

Selecione menu, input and output->time—control switch->longitude and latitude. É possível inserir rapidamente as informações de longitude e latitude selecionando uma cidade. Se a cidade desejada não estiver nas opções, os dados podem ser inseridos diretamente. O intervalo de configuração da longitude é de 0 a 180 graus leste, e da latitude é de 0 a 60 graus norte. As informações de longitude e latitude são usadas para calcular o horário de nascer e pôr do sol do dia. O horário calculado segue o horário de Beijing.

- **Ativar interruptor principal da função de controle por horário do canal**

Selecione menu, input and output->time—control switch->DO1 channel->allow channel, selecione Yes em time—control allow para ativar a função de controle por horário do canal DO1.

- **Configuração do controle de nascer e pôr do sol**

Selecione menu, input and output->time—control switch->DO1 channel->allow channel. De acordo com a necessidade, escolha os dias específicos da semana para realizar o controle de nascer e pôr do sol. Se nenhuma seleção for feita, a função de controle de nascer e pôr do sol deste canal será desativada.

- **Configuração do período de tempo do canal de controle por horário**

Cada canal possui 12 pares de horários ligar/desligar a configurar. Cada período pode escolher independentemente os dias específicos da semana em que será efetivo. Selecione menu, input and output->time—control switch->DO1 channel->period n para entrar na configuração do período n do canal DO1.

- **Configuração do horário de ligar do DO em um período**

Selecione Yes em Allow on e configure o horário em On Time para ligar o DO.

- **Configuração do horário de desligar do DO em um período**

Selecione No em Allow off e configure o horário em Off Time para desligar o DO.

- **Configuração dos dias específicos de operação de um período na semana**

Marque os dias em que este período será operado na semana.

### **11.12 Combinação de formas de fiação**

Para a fiação dos circuitos de medição do SATEC 126E, os circuitos de corrente e tensão podem ser combinados respectivamente, o que significa que a fiação de tensão e a fiação de corrente são mutuamente independentes. Contanto que a fiação esteja conforme a regra de fiação mostrada na figura, o instrumento funcionará corretamente sem necessidade de modificar a configuração do software. Para condições reais no local, todos os trabalhos devem seguir os requisitos de fiação deste manual.

### **11.13 Medição monofásica**

Para medição monofásica, tensão e corrente são conectadas na fase B (referir-se a 6.5). A função e o conteúdo exibido pelo sistema não mostrarão parâmetros relacionados ao sistema trifásico ou às fases A ou C. O conteúdo lido do endereço Modbus não tem significado aqui.

### **11.14 Função de fuga elétrica unidirecional**

O sistema pode configurar a função de fuga elétrica unidirecional (durante o pedido, deve-se designar suporte de hardware). A porta desta função de fuga pode ser configurada para um dos 6 módulos opcionais. É necessário configurar a relação de espiras (o número de espiras do lado secundário é fixo em 1) de acordo com as espiras do indutor de fuga. O conteúdo da configuração da relação de espiras é: menu->universal port->port n (configurado como porta de fuga elétrica).

Cooperando com a função de alarme de limite superior e inferior, esta função pode realizar alarme de fora de limite e desligamento (trip). O desligamento do alarme pode ser configurado através de DO bidirecional e função de alarme superior e inferior, para corresponder aos comportamentos das duas portas.

- Capítulos relacionados  
6.5.1, 9.6, 9.8
- Endereço do registrador MODBUS relacionado

4649H. O valor lido deste registrador é o valor da corrente de fuga, cuja unidade é mA e não precisa ser multiplicada pela relação de transformação.

### **11.15 Ângulo de fase**

O ângulo de fase é usado para confirmar se há erro de fiação. Quando o modo de fiação de tensão está configurado como 3LN, medir o ângulo de fase de V2, V3, I1 e I3 em relação a V1; quando o modo de fiação de tensão está configurado como 2LL ou 3LL, medir o ângulo de fase de V23, I1, I2 e I3 em relação a V12.

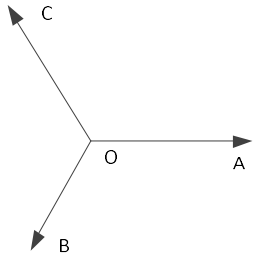
O ângulo de fase não é exibido na interface, mas pode ser lido através da comunicação.

### **11.16 Componente de sequência**

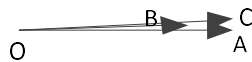
O motivo de aplicar sequência positiva, sequência negativa e sequência zero é analisar a decomposição dos componentes assimétricos trifásicos em componentes simétricos (sequência positiva e negativa) e componente zero paralelo quando a tensão e a corrente do sistema apresentam situações assimétricas. Este instrumento mede os componentes de sequência positiva, negativa e zero de V1 (ou V12) e I1. O componente de sequência não é exibido na interface, mas pode ser lido através da comunicação.

### 11.16.1 Componente de seqüência positiva

O componente de seqüência positiva rotaciona a fase B  $120^\circ$  no sentido anti-horário, e rotaciona a fase C  $120^\circ$  no sentido horário, mantendo a fase A fixa. Um terço da soma dos fasores rotacionados é o componente de seqüência positiva.



Componente fundamental trifásico original



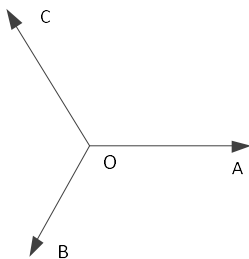
Componente após rotação



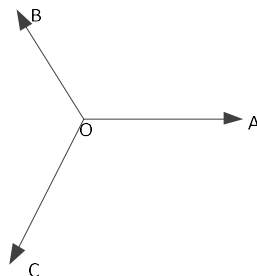
Soma dos componentes trifásicos após rotação (OC)

### 11.16.2 Componente de seqüência negativa

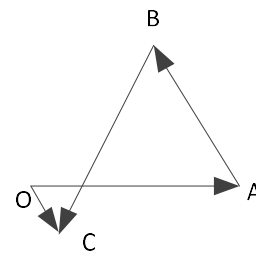
O componente de seqüência negativa rotaciona a fase B  $120^\circ$  no sentido horário, e rotaciona a fase C  $120^\circ$  no sentido anti-horário, mantendo a fase A fixa. Um terço da soma dos fasores rotacionados é o componente de seqüência negativa.



Componente fundamental trifásico original



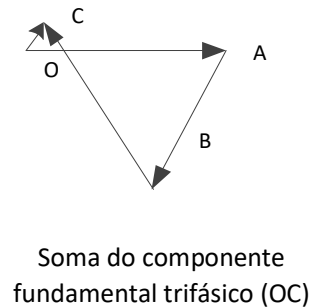
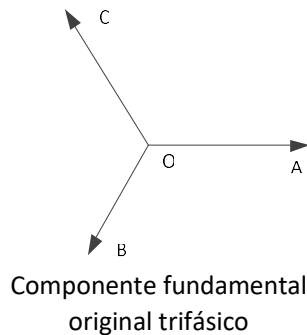
Componente após rotação



Soma do componente trifásico após rotação (OC)

### 11.16.3 Componente de sequência zero

Um terço da soma do componente fundamental da tensão ou corrente trifásica é o componente de sequência zero.



### 11.17 Uma variável correspondente a múltiplos endereços MODBUS

Algumas variáveis do Satec 126E têm a característica de corresponder a múltiplos registros. Este projeto visa resolver os seguintes problemas:

- Compatibilidade com outras séries de produtos SATEC
- Atender à demanda dos usuários de leitura de valores tanto do lado primário quanto do lado secundário; por exemplo, U, I, POS. Esses dados do lado secundário são armazenados na forma de dados em ponto flutuante. Os dados lidos são visuais. A área de registro Modbus para armazenamento em ponto flutuante é: 4000H~4047H.
- Melhorar a resolução (razão discernível) do valor numérico, por exemplo, PLsum é armazenado no tipo Dword(Long), e sua unidade é 0,1W. Psum é armazenado no tipo Integer, e sua unidade é 1W.
- Os usuários podem aplicar endereços relativos para armazenar de acordo com seus próprios requisitos.
- Não importa qual endereço seja aplicado, seu valor lido provém de um resultado de medição interno do instrumento e não influencia o cálculo final e a precisão. No entanto, os usuários devem observar que valores numéricos de diferentes registros podem precisar ser convertidos.

### 11.18 Interface Ethernet

O Satec 126E possui uma interface Ethernet opcional. Medição em tempo real de parâmetros via navegador web. Suporta protocolos Modbus-TCP e Modbus-RTU para comunicação com o medidor. O endereço IP padrão do medidor é 192.168.1.31. O IP pode ser modificado na interface de configurações.

#### 11.18.1 Navegar pelos parâmetros de medição via web

Abra o navegador IE, insira o IP na coluna Address, pressione "enter" e, em seguida, entre na interface de parâmetros básicos de medição. Nesta interface, você pode verificar parâmetros importantes de medição, como tensão (voltage), corrente (current), potência (power), energia elétrica (electric power), energia periódica (periodical electric power) e demanda (demand). O parâmetro será atualizado a cada 2 segundos. É possível parar a atualização automática desmarcando a opção auto renew. A interface de exibição é a seguinte:

Basic Measurement Parameters [Harmonics](#) [Setting](#) [About](#)

### Basic Measurement Parameters

#### Voltage,Current,Power

VIn a	0.0V	VII ab	7.8kV	I a	0.000A
VIn b	0.0V	VII bc	0.0V	I b	0.000A
VIn c	0.0V	VII ca	0.0V	I c	0.000A
VIn avg	0.0V	VII avg	2.6kV	I avg	0.000A
P a	0.0W	Q a	0.0var	S a	0.0var
P b	0.0W	Q b	0.0var	S b	0.0var
P c	0.0W	Q c	0.0var	S c	0.0var
P total	0.0W	Q total	0.0var	S total	0.0var
PF a	1.000	PF b	1.000	PF c	1.000
PF	1.000	Frequency	50.00Hz	In	0.000A

#### Energy

EP imp	1134.7kWh	EQ imp	1755.9kvar
EP exp	1004.2kWh	EQ exp	1740.0kvar
EP total	2140.4kWh	EQ total	3497.4kvar
EP net	940.2kWh	EQ net	1421.4kvar

This Month's ToU		EP imp	EP exp	EQ imp	EQ exp
T1	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar
T2	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar
T3	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar
T4	0.5kvar	0.2kvar	0.5kvar	0.2kvar	0.2kvar
T5	4.6kvar	0.1kvar	6.1kvar	0.2kvar	0.2kvar
T6	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar
T7	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar
T8	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar	0.0kvar

Last Month's ToU		EP imp	EP exp	EQ imp	EQ exp
T1	1129.5kvar	1003.8kvar	1749.1kvar	1739.6kvar	1739.6kvar
T2	283.5kvar	144.2kvar	284.1kvar	249.9kvar	249.9kvar
T3	115.6kvar	190.9kvar	200.4kvar	330.9kvar	330.9kvar
T4	78.8kvar	235.9kvar	136.5kvar	408.8kvar	408.8kvar
T5	277.4kvar	47.9kvar	479.6kvar	83.0kvar	83.0kvar
T6	69.2kvar	129.1kvar	119.9kvar	223.6kvar	223.6kvar
T7	226.3kvar	85.7kvar	392.2kvar	148.5kvar	148.5kvar
T8	26.5kvar	142.8kvar	45.9kvar	247.5kvar	247.5kvar

Demand	Current Demand	Predicted Demand	Maximum Demand
Ia Demand	0.000A	0.077A	49.960A
Ib Demand	0.000A	0.088A	49.970A
Ic Demand	0.000A	0.092A	49.960A
Iavg Demand	0.000A	0.085A	49.960A
P total Demand	0.0W	5.7kW	4.2MW
Q total Demand	0.0var	2.4kvar	7.3Mvar
S total Demand	0.0VA	6.5kVA	10.9MVA

Refresh Auto Refresh:

### 11.18.2 Navegar pelos Harmônicos via web

Clique no link Harmonic no canto superior esquerdo para entrar na interface de navegação de Harmônicos. Nesta interface, você pode verificar a taxa de distorção de Harmônicos gerais e checar os Harmônicos da primeira à 31ª ordem. A interface de Harmonics é exibida da seguinte forma:

	VA	VB	VC	IA	IB	IC
THD	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
OHD	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
EHD	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
THFF	0.00%	0.00%	0.00%	-	-	-
CF	1.414	1.414	1.414	-	-	-
KF	-	-	-	0.010	0.010	0.010
2nd Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
3rd Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
4th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
5th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
6th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
7th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
8th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
9th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
10th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
11st Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
12nd Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
13rd Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
14th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
15th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
16th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
17th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
18th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
19th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
20th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
21st Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
22nd Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
23rd Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
24th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
25th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
26th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
27th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
28th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
29th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
30th Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
31st Harmonic	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

### 11.18.3 Configurar Parâmetro Ethernet

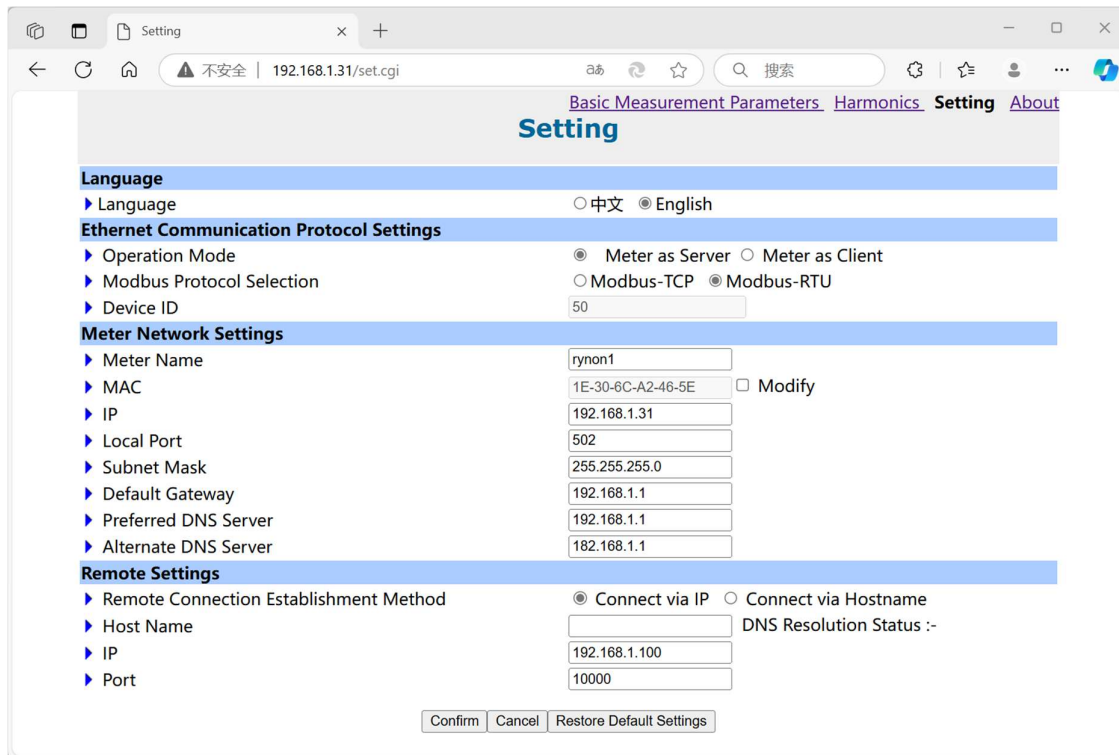
Clique no link no canto superior esquerdo do site para entrar na interface de configuração da Ethernet.

Existem dois modos de funcionamento para a Ethernet: o medidor atua como servidor ou o medidor atua como cliente. Se o protocolo Modbus-TCP for usado, geralmente o medidor atua como servidor (porta padrão é 502) e o computador superior atua como cliente. Se o protocolo Modbus-RTU for usado, o modo de funcionamento deve ser definido de acordo com o software de porta serial virtual.

Os nomes dos dispositivos são usados para diferenciar dispositivos diferentes. Os nomes podem conter até 16 caracteres alfabéticos ou numéricos.

Se o medidor atuar como cliente, as informações do servidor remoto devem ser configuradas. É necessário inserir o endereço IP e o número da porta do servidor ao conectar o IP. Se a conexão for

feita através do nome do Host, deve-se informar o nome ou o domínio do Host, bem como o número da porta.



### 11.18.3 Configuração de porta serial virtual

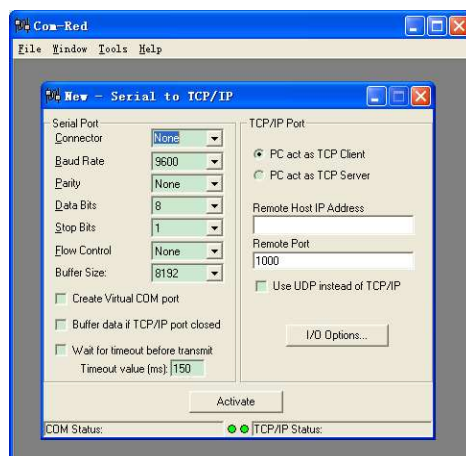
Se o protocolo estiver definido como Modbus-RTU, o uso deve ser feito em conjunto com o software de porta serial virtual, permitindo que o software do computador superior se comunique com os medidores através da porta serial virtual.

#### 11.18.4.1 Instalar programa de driver da porta serial virtual

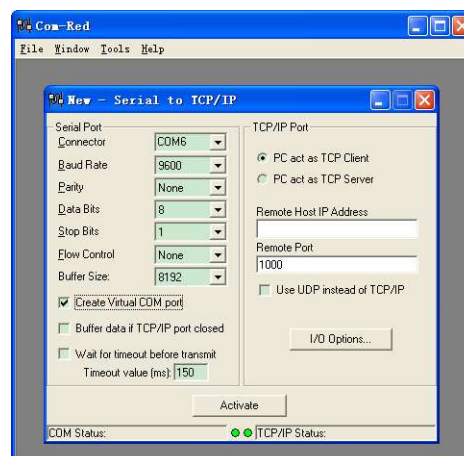
1. Requisito do sistema: Windows XP/WIN7
2. Execute "Drive program of virtual serial port.EXE" e instale no sistema

#### 11.18.4.2 Configurar programa de driver

Após a instalação do programa de driver, dê um duplo clique na imagem, escolha o menu File -> New. Uma janela Serial to TCP/IP será exibida como segue:



Interface de configuração da porta serial virtual



Interface de configuração dos parâmetros da porta serial

### 11.18.4.3 Configuração da porta serial virtual

Defina o número da porta serial desejada, configure o Baud Rate como 9600, Data Bits como 3, Stop Bits como 1, e marque a caixa Create Virtual Com Port. Consulte “Serial port parameter set.”

### 11.18.4.4 Configuração TCP/IP

- PC atua como cliente TCP, medidor atua como servidor:
  1. Escolha PC como TCP Client
  2. Defina Remote Host IP Address como o IP da interface Ethernet do medidor
  3. Defina Remote Port como a porta da interface Ethernet
  4. Clique no botão Active para criar a porta serial virtual

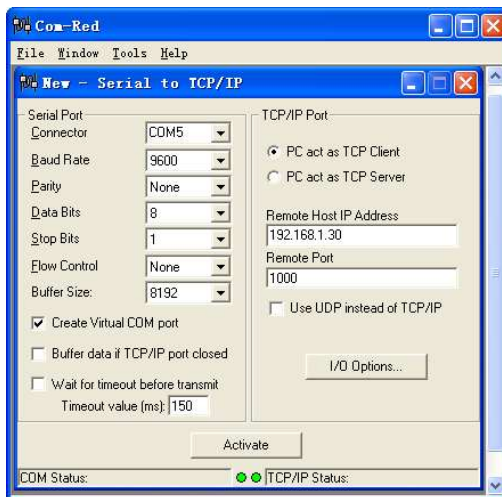
Observações:

Use TCP, não UDP. Configure “meter as server end” como estilo de operação Ethernet.

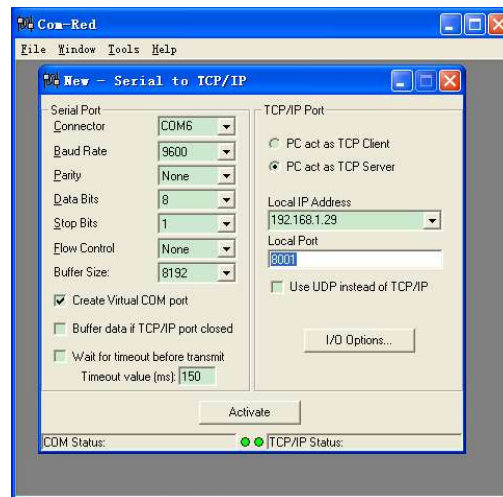
- PC atua como servidor TCP, medidor atua como cliente:
  1. Escolha PC Act as TCP Server
  2. Escolha o IP do PC em Local IP Address
  3. Defina a porta do PC em Local Port
  4. Clique no botão Active para criar a porta serial virtual

Observações:

Não marque “Use UDP instead of TCP/IP.” Configure Client como método de operação da interface Ethernet.



PC atua como cliente



PC atua como servidor

### 11.18.5 Relação entre “Ethernet interface do medidor” e “porta serial virtual do PC”

PC atua como servidor

	Interface Ethernet do medidor	Fonte virtual de porta serial do PC
Método de operação	Medidor atua como servidor, Protocolo Modbus-RTU	Choose PC act as TCP Server Do not tick Use UDP instead of TCP/IP
IP Local	192.168.1.30 (pode ser modificado)	192.168.1.79 (IP of PC)
IP Local (Porta própria do módulo)	20108 (pode ser modificado)	1000(can be modified)
IP Remoto	192.168.1.79 (o mesmo que o IP Local do PC)	-
IP Remoto (Porta de conexão alvo)	1000 (o mesmo que a porta local do PC)	-

Medidor atua como servidor

	Interface Ethernet do medidor	Fonte virtual de porta serial do PC
Método de operação	Meter serves as server end, Modbus-RTU agreement	Choose PC act as TCP Server Do not tick Use UDP instead of TCP/IP
IP Local	192.168.1.30(an be modified)	192.168.1.79(IP of PC)
IP Local (Porta própria do módulo)	1000(an be modified)	-
IP Remoto	-	192.168.130 (the same as the Local IP of Meter end)
IP Remoto (Porta de conexão alvo)	-	1000 (the same as the Local IP of Meter end)