



SOFT STARTER



PS10

Dados Técnicos
Instalação
Parametrização

MANUAL DE OPERAÇÃO

www.metaltex.com.br

Ref. 4-006-1.2
Nov/ 2023

Sumário

1. Geral.....	5
2. Funções.....	5
3. Especificação	5
4. Relação de modelo/capacidade.....	6
5. Soft starter (controle e aplicação)	6
6. Instalação	7
7. Conexão	8
8. Ligação YΔ.....	10
9. Ligação típica	11
10. Descrição da interface de operação.....	11
11. Descrição de parâmetros	12
12. Parâmetros	14
13. Solução de problemas.....	15
14. Apêndice.....	16
15. Dimensões	17
16. 1. Parâmetros	19
1.1 Geral	19
1.1.1. Parâmetro base.....	19
1.1.2. Parâmetro de proteção.....	19
1.1.3. Parâmetros de partida e parada	22
1.1.4. Parâmetro saída relé	24
1.1.5. Parâmetros de comunicação	24
1.2 Lista de parâmetros.....	25
17. 2. Comunicação (detalhes)	26
2.1 RS-485 características técnicas:.....	26
2.1.1. Taxa de comunicação.....	26
2.1.2. 2.1.2 Bit de dado	26
2.1.3. 2.1.3 Bit de paridade	26
2.1.4. 2.1.4 Bit de parada	26
2.2 Tempo de resposta.....	27
2.3 Formato de transmissão dos dados MODBUS RTU	27
2.3.1. Intervalo de tempo.....	27
2.3.2. Endereço de escravo.....	27
2.3.3. Comandos MODBUS.....	28

2.3.4.	Registros	28
2.4	Instrução (00001...00008 bobina)	28
2.5	Status de entradas/saídas (10001...10008)	29
2.6	Dados em tempo real (30001...30032) registradores de escrita	29
2.7	Configuração de parâmetros (40001...40039 registradores retentivos).....	30
2.8	Depuração.....	32
2.8.1.	Instrução.....	32
2.8.2.	Ler status de entrada.....	33
2.8.3.	Dados em tempo real	34
2.8.4.	Ajuste de parâmetros.....	35
2.8.5.	Diagnóstico.....	36

Aviso – indicativo de risco de choque elétrico

Alta tensão presente nos terminais de entrada e saída, mesmo fora de operação. Apenas pessoas qualificadas devem manusear e instalar o produto.

Não faça nenhuma intervenção na placa com o equipamento energizado

O instalador tem a responsabilidade de garantir o correto aterramento do equipamento. Não conecte os capacitores de correção de fator de potência na saída do soft starter. Se forem necessárias medidas para correção do fator, os dispositivos relacionados devem ser conectados no ponto da entrada de alimentação.

1. Geral

O soft starter PS10 é um produto totalmente digital aplicável para motores assíncronos gaiola de esquilo:

Tensão de operação: 220V-380V

Faixa de potência : 2,2~75kW (3~100CV)

O soft starter permite controlar a aceleração do motor de forma suave durante a partida e desacelerar gradualmente durante a parada. O dispositivo conta ainda com recursos de proteção para o motor, além de proteção intrínseca.

2. Funções

- Rampa de partida/parada e tensão inicial, configuráveis através dos potenciômetros do painel.
- Relé de “bypass” integrado dispensa o uso de contator externo para essa função.
- Rampa de tensão, com modo limitação de corrente.
- Dados em tempo real (corrente nas fases A, B, C, corrente média) *1
- Leitura do histórico de faltas através da comunicação (até 10 registros) *1
- Os demais parâmetros estatísticos podem ser lidos via MODBUS.* 1
- Proteções:
 - Sobrecorrente
 - Subcorrente
 - Proteção de sobrecarga nas classes 10A, 10, 20 e 30
 - Desequilíbrio de corrente entre fases
 - Proteção de tempo máximo de partida
 - Falta de fase/sem tensão
 - Sequência de fases
 - Proteção contra superaquecimento no SCR

Nota *1 : Opcional, disponível apenas no modelo com RS485.

3. Especificação

- Tensão nominal: 220-380VAC 50/60Hz
- Tensão de comando: 100~240VCA
- Faixa da corrente operação: 11~150A
- Tensão inicial: 30%~70%
- Rampa de partida: 1~30 s
- Rampa de parada: 1~30 s
- Sobrecarga: 3xIe por 7 segundos válido para 50 % do tempo ligado e 50 % desligado.
- Número de partidas por hora: <5, 5-10 (carga leve ou sem carga)
- Classe sobrecarga: 10A
- Temperatura de operação de 0 °C ~ 50 °C
- Temperatura de armazenamento -40 °C ~ 70 °C
- Altitude máxima: 1000m
- Grau de proteção: IP21

4. Relação de modelo/capacidade

Modelo	Motor aplicável		Corrente nominal	Dimensão	Peso
	220V	380V	In (A)		
PS10-11-4T	2,2 kW / 3HP	5,5 kW / 7,5HP	11	A	1,0Kg
PS10-22-4T	5,5 kW / 7,5HP	11 kW / 15HP	22	B	1,4Kg
PS10-30-4T	7,5 kW / 10HP	15 kW / 20HP	30	C	2,4Kg
PS10-45-4T	15 kW / 20HP	22 kW / 30HP	45	C	2,4Kg
PS10-60-4T	18,5 kW / 25HP	30 kW / 40HP	60	C	2,4Kg
PS10-90-4T	25 kW / 30HP	45 kW / 60HP	90	D	5,0Kg
PS10-110-4T	30 kW / 40HP	55kW / 75HP	110	D	5,2Kg
PS10-150-4T	37kW / 50HP	75kW / 100HP	150	D	5,2Kg

5. Soft starter (controle e aplicação)

Critérios para seleção do modelo

Para cargas de uso geral

O modelo correspondente do soft starter pode ser selecionado com a corrente nominal do motor (declarada na plaqueta), como por exemplo: bombas, compressores e etc;

Para cargas pesadas

Pode-se selecionar um modelo de maior capacidade, conforme a corrente declarada na plaqueta do motor em aplicações como: centrífugas, trituradores, misturadores, batedores e etc;

Partidas repetidas

Para cargas com partidas frequente também adota-se o critério de selecionar um dispositivo de maior capacidade do que o valor declarado no motor, permitindo que haja margem para essas condições de operação.

Cuidado:

Quando a temperatura ambiente for maior do que 40°C, para cada 1°C acrescido na temperatura, a corrente nominal decresce em 0,8%.

Ambiente

Quando a altitude estiver acima de 1000m, a diminuição da capacidade segue a regra abaixo:

$$I_n = 100 - x \cdot 1000$$

Quando a altitude estiver acima de 2000m: $I_n = 100 - ([2000 - 100] / 150) = 93,3\%$

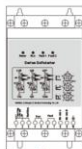
A capacidade do soft starter será reduzida para 93,3% da corrente nominal.

6. Instalação

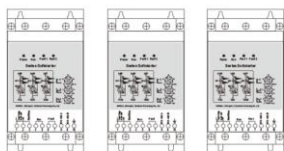
Instalação mecânica



Sugerimos que o soft starter seja instalado verticalmente, o que favorece a dissipação de calor.



Quando dois ou mais soft starters são instalados verticalmente, a distância entre eles não deve ser menor do que 100 mm.



Quando dois ou mais soft starters são instalados paralelamente, a distância entre eles não deve ser menor do que 50 mm.

Ambiente de instalação



Cuidado

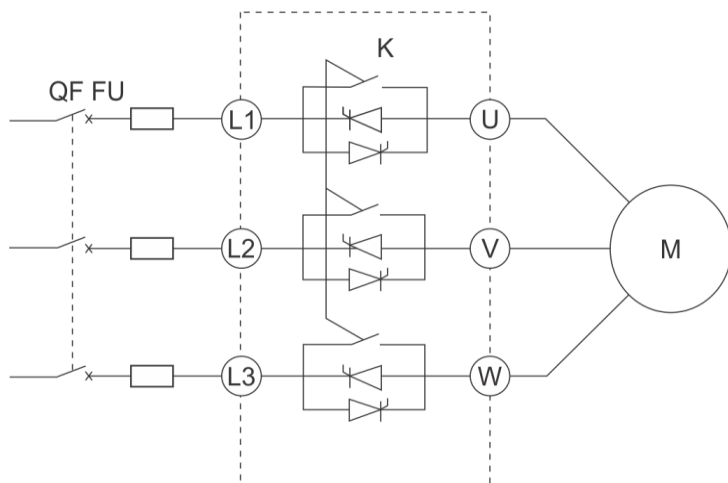
- Não instale o soft starter próximo a uma fonte de calor.
- O soft starter deve ser devidamente aterrado, e isolado de poeira e condições de corrosão.
- Temperatura de operação: 0 °C to + 50 °C (32 °F to 122 °F).
- Umidade relativa <95%.

A perda de potência nominal do soft starter é de aproximadamente:

- Potência dissipada: $\approx 3 \times I_e$ (W)
- I_e : corrente nominal do motor (A)
- Considerando uma cabine metálica não ventilada
- (Área m²) > 0. 12x Potência dissipada

7. Conexão

Ligação para motor trifásico



Legenda Subtitle	Símbolo Symbol	Descrição Description
QF		Disjuntor / Breaker
FU		Fusível / Fuse
K		Bypass



Cuidado

- QF = Disjuntor. É recomendável o uso de um disjuntor com recurso de trip.
- FU = Fusível. É recomendado o uso de fusíveis na proteção no dispositivo, a tabela de especificação encontra-se na página 10.
- K = Relé de “bypass” integrado.
- M = Motor.



Cuidado

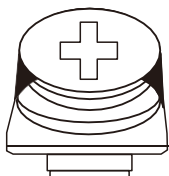
É recomendável a instalação de dispositivos de proteção e manobra entre a rede de alimentação e a entrada do soft starter. Sempre desligue o disjuntor antes de realizar qualquer manutenção/intervenção.



Cuidado

Sugerido o uso de fio isolado de PVC com núcleo de cobre retardador de chamas para conexão do circuito principal.

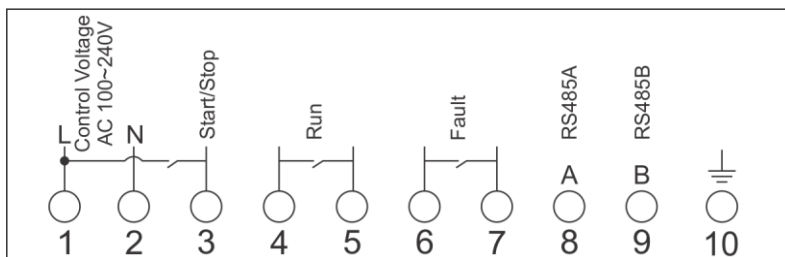
Terminais



Terminais de alimentação e motor

Condutor recomendado: 6 ~ 50mm² - AWG: 10 ~ 1/0 - Torque máximo: 4N.m

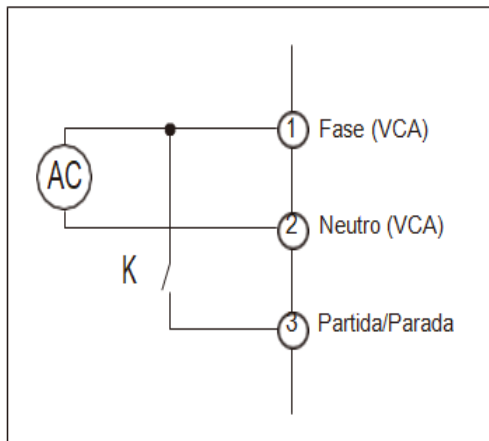
Terminais de controle



10 terminais de entradas e saídas, sendo eles:

- ① Tensão de controle (L)
- ② Tensão de controle (N)
- ③ Sinal de partida e parada. Partida: conectar os terminais 3 e 1/ Parada: Quando o terminal 3 é desconectado o soft starter desacelera gradativamente até a parada completa.
- ④ Relé de indicação (partida).
- ⑤ Contato comum relé de partida (RUN)
- ⑥ Relé de falta. Quando o soft starter entra em falha/falta, o contato do relé se fecha.
- ⑦ Contato comum relé de falta (FAULT)
- ⑧ RS-485 (A)
- ⑨ RS-485 (B)
- ⑩ Terminal de aterramento

Tensão de fase de entrada e terminais de controle



Quando a tensão de comando for de 100~240VCA, considere:

- ① Fase (VCA)
- ② Neutro (VCA)
- ③ Terminal de partida

O soft starter parte quando K é acionado;

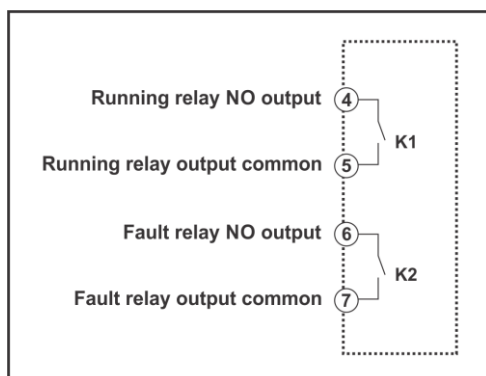
O soft starter para quando K é desconectado;

Se o cabo de comando for muito extenso, podem ocorrer casos de tensão induzida. Nessas condições, considere o uso de um relé como interface de acionamento para evitar tais efeitos.



Cuidado

A tensão de comando deve ser adequada à faixa operação declarada, caso contrário há risco de danos ao circuito de controle do soft starter.

Saída relé

④,⑤ terminais do relé de status de partida (RUN)

Quando o PS10 estiver em operação nas condições de (partida/ bypass / soft stop), K1 é acionado.

⑥,⑦ terminais do relé de status de falta (FAULT)

Quando o PS10 detecta a falta, K2 é acionado.

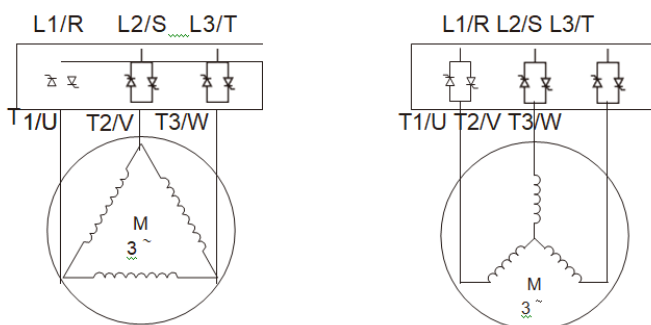
Capacidade dos contatos K1 e K2: 220V@5A

**Cuidado**

A tensão de comando deve ser adequada à faixa operação declarada, caso contrário há risco de danos ao circuito de controle do soft starter.

**Cuidado**

Para usar o soft starter com segurança, o relé de falha K2 deve ser conectado ao circuito do controle (liberação) do disjuntor entre a rede de alimentação e os terminais (L1/L2/L3). Quando o soft starter detecta a falha, a ação K2 irá desconectar o disjuntor ao mesmo tempo.

8. Ligação YΔ**Modo de ligação YΔ****Cuidado**

Os motores trifásicos só podem ser conectados no modo ligação externa. A corrente nominal do soft starter no modo externo é selecionada de acordo com a corrente nominal do motor

9. Ligação típica

Relação de modelos (capacidade e motor correspondente)

Modelo	Motor (kW/HP)		Corrente nominal	Frame	Peso
	220V	380V	Ie A	F	kg
PS10-11-4T	2,2/3	5,8/7,5	11	A	1,0
PS10-22-4T	5,5/7,5	11/15	22	B	1,4
PS10-30-4T	7,5/10	15/20	30	C	2,4
PS10-45-4T	15/20	22/30	45	C	2,4
PS10-60-4T	18,5/25	30/40	60	C	2,4
PS10-90-4T	25/30	45/60	90	D	5,0
PS10-110-4T	30/40	55/75	110	D	5,2
PS10-150-4T	37/50	75/100	150	D	5,2

Tabela de fusíveis

Modelo	SCR I2 T(A2 s)	Valor do fusível
PS10-11-4T	3630	32A
PS10-22-4T	7500	50A
PS10-30-4T	10000	63A
PS10-45-4T	12000	160A
PS10-60-4T	15000	200A
PS10-90-4T	40000	315A
PS10-110-4T	60000	315A
PS10-150-4T	100000	400A



Cuidado

Utilizando fusíveis semicondutores é possível atingir coordenação tipo 2 e reduzir o risco de danos ao módulo de potência causados por transientes e correntes de sobrecarga.
Coordenação tipo 2: Sob condições de curto circuito, a proteção não causará danos ao operador ou a instalação.

10. Descrição da interface de operação

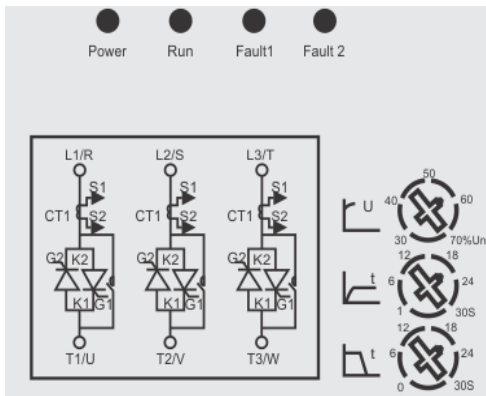
Diagrama da interface

Status LED: Exibe o status de operação dos leds em cada condição.

POWER (verde)	Quando o soft starter é energizado o led POWER fica aceso na cor verde.
RUN (amarelo)	Quando o soft starter (motor) para, o led RUN desliga.
	Quando o soft starter (motor) está executando uma partida suave/parada suave, o led RUN piscará intermitente.

	Quando o soft starter (motor) estiver no estado de “bypass”, o led RUN ficará aceso.
FALTA 1 (vermelho)	Quando o soft starter estiver na condição de falta, o led de falta irá pisca ou acender continuamente.
FALTA 2 (vermelho)	

Potenciômetros de ajuste



Tensão Inicial: define o percentual de tensão aplicada ao motor na partida.

Rampa de partida: define o tempo da rampa de aceleração

Rampa de parada: define o tempo da rampa de desaceleração

11. Descrição de parâmetros

Parâmetros básicos

Parâmetro	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
FLC - Corrente Nominal do Soft Starter	1-1600A	Valor declarado (conforme faixa de potência)
Parâmetro	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
FLA - Corrente Nominal do motor	1-1600A	Dados de placa do motor (consultar a plaqueta)

Parâmetros de proteção

Parâmetro	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Valor de proteção – sobrecorrente	200-600%FLA	450% FLA
Parâmetro	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Tempo de atraso – disparo de sobrecorrente	0~2.0s	1s



Cuidado

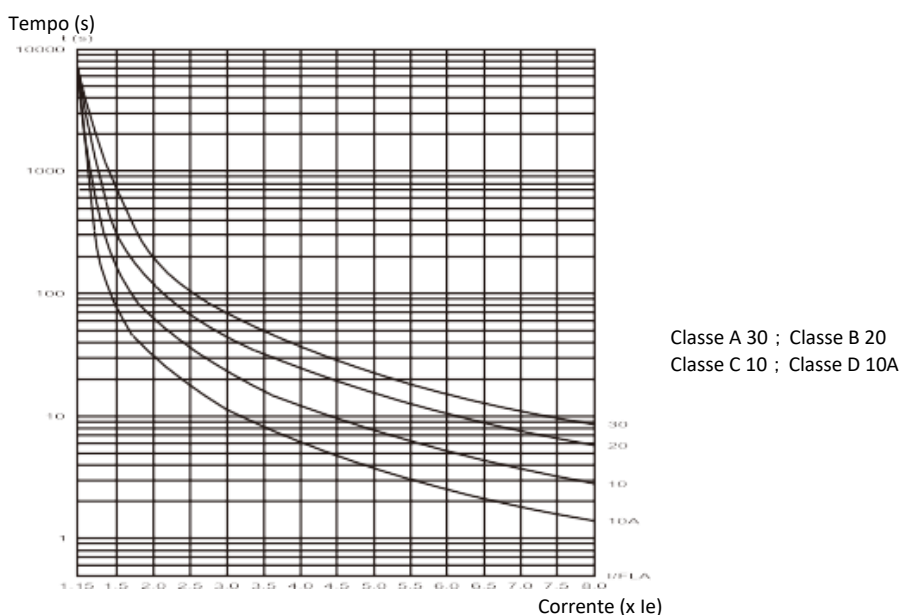
Quando a corrente de saída exceder o patamar definido para proteção de sobrecorrente (corrente nominal do motor FLA 200-600%) o soft starter é atrasado por um período de tempo. (tempo de atraso – disparo de sobrecorrente tempo especificado) logo ocorre o desarme, o relé K2 é desarmado.

Parâmetro	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Tempo máximo de partida	5~35s	30s

Parâmetro	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Proteção de sobrecarga	100~200%	115% FLA

Parâmetro	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Classe de proteção de sobrecarga	0 - Classe 10 A 1 - Classe 10 2- Classe 20 3- Classe 30	0 - Classe 10 A

Sobrecarga eletrônica e curva de disparo



Recomendável manter o ajuste da proteção na classe (10A)

Parâmetro	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Proteção de sequência de fase	0-desligada 1-ligada	1- ligada

Parâmetro	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Valor de proteção de subcorrente	0-100%FLA	0

Parâmetro	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Atraso na proteção de subcorrente	0-60s	60s

Parâmetro	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Valor proteção – desequilíbrio de corrente	10~50%FLA	30%FLA

Parâmetro	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Atraso da proteção – desequilíbrio de corrente	0~25s	10s

**Cuidado**

Mais proteções do PS10 :

- 1) Proteção de superaquecimento. Quando a temperatura do dissipador atingir 75 °C, o soft starter irá desarmar.
- 2) Quando o soft starter detectar falta de fase nos terminais de entrada/saída, ocorrerá o desarme..
- 3) O mesmo comportamento é valido caso o módulo de potência entre em curto circuito.

Parâmetro	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Tempo de aceleração	1-30s	Ajuste pelo potenciômetro de painel ou via comunicação

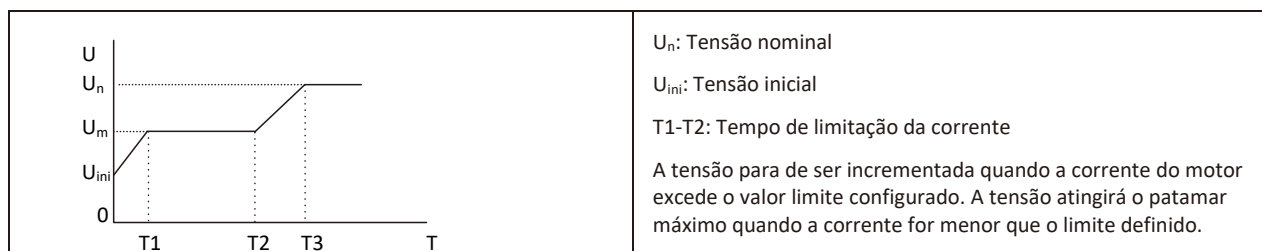
Parâmetro	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Tempo de parada	0-30s	Ajuste pelo potenciômetro de painel ou via comunicação

Parâmetro	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Tensão inicial	30-70%	Ajuste pelo potenciômetro de painel ou via comunicação

Parâmetro	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Valor limite de corrente	200-500%FLA	350%FLA

**Cuidado**

A tensão inicial pode ser ajustada através do potenciômetro do painel ou via comunicação. Momento de giro inicial = tensão inicial $2 \times T_N$ (T_N : torque nominal). O valor do limite de corrente é definido via comunicação (Modbus).

12. Parâmetros**Modo rampa de tensão com limitação de corrente****Cuidado**

O motor não conseguirá partir (rotor travado) se a tensão for muito baixa. É recomendável ajustar a tensão inicial de forma decrescente até achar o ponto adequado. O ciclo de partida e parada pode ocorrer de forma mais rápida quando o teste for efetuado no motor sem carga.

Lista de configuração de parâmetros

Parâmetro	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
FLC Corrente nominal do soft starter	1~1600A	Conforme o modelo
FLA Corrente nominal no motor	1~1600A	Dados de placa (limitado à capacidade do soft starter)
Valor de proteção (sobrecorrente)	200%~600%FLA	450% FLA
Atraso no desarme (sobrecorrente)	0~2 s	1 s
Valor de proteção (sobrecarga)	100~200%FLA	115% FLA
Classe de proteção de sobrecarga	0- Classe 10A 1- Classe 10 2- Classe 20 3- Classe 30	0-Classe 10A
Proteção de sequência de fase	0- desligado 1- ligado	1-ligado
Valor de proteção (subcorrente)	0~100%FLA	0
Atraso no desarme (subcorrente)	0~60s	60Sec.
Valor de proteção (desequilíbrio de corrente)	10~50%FLA	30%FLA
Atraso no desarme (desequilíbrio de corrente)	0~25s	10 s
Tempo de partida	1~30s	Potenciômetro do painel
Tempo de parada	0~30s	Potenciômetro do painel
Tensão inicial	30~70%FLA	Potenciômetro do painel
Valor do limite de corrente	200~500%FLA	350%FLA
Tempo máximo de partida	5~35s	30 s

13. Solução de problemas

Lista de faltas

Falta	Motivo	Não funciona	Partida/Parada	Bypass
Desarme por sequência de fase	Verifique a disposição das fases obedecendo a defasagem entre elas	×	✓	×
Desarme por falta de fase	O soft starter detectou a falta de uma ou mais fases no circuito de alimentação	×	✓	✓
Desarme por falta de tensão	Não há tensão de entrada, verifique a alimentação e os dispositivos de proteção.	×	✓	✓
Desarme por sobrecorrente	O valor de corrente excedeu o limite definido no respectivo parâmetro de proteção.	✓	✓	✓
Desarme por sobrecarga	O valor de corrente excedeu o limite configurado no parâmetro de proteção contra sobrecarga	×	×	✓
Desarme por desequilíbrio de corrente	O valor do desequilíbrio de corrente é maior do que o limite definido no respectivo parâmetro	×	✓	✓
Desarme por super aquecimento	A temperatura no dissipador excedeu os 75°C	✓	✓	✓

Nota: ×: Não funcionando; ✓: funcionando

Possíveis soluções

Falta	Falta 1	Falta 2	Motivo	Solução
Desarme por sequência de fase	⊙	○	A sequência de fases está incorreta	Ligue a alimentação respeitando a defasagem entre as fases.
Desarme por falta de fase/falta de tensão	○	⊙	Faltam uma ou mais fases na entrada do soft starter.	Verifique se não há interrupção do circuito de alimentação/entrada
Desarme por sobrecorrente	○	●	A corrente excedeu o valor configurado	Verifique as conexões entre o soft starter e o motor
Desarme por sobrecarga	●	○	A corrente excedeu o valor de sobrecarga configurado	Verifique se a carga não excede a capacidade de saída e a potência do soft starter.
Desarme por desequilíbrio de corrente	●	⊙	O desequilíbrio de corrente excede o valor de proteção configurado	Verifique o enrolamento do motor a conexão com o soft starter
Desarme por super aquecimento	⊙	●	A temperatura do módulo de potência excedeu os 75°C	Verifique as condições de instalação, demanda da carga e a capacidade do soft starter
Desarme por subcorrente	●	●	O valor de corrente é menor do que o definido, durante o bypass	Verifique se a carga é muito pequena em função da potência do soft starter e o valor de proteção configurado.
Desarme por tempo máximo de partida	⊙	⊙	O tempo de partida máximo foi excedido durante a operação	Verifique se os parâmetros estão com valores coerentes, se a carga é muito grande ou se a seleção da potência do soft starter é muito pequena.

⊙ Piscando ● Ligado ○ OFF

1. Proteção de frequência integrada, O PS10 consegue trabalhar em redes 50/60 Hz.

14. Apêndice

Tempo de sobrecarga

$$\text{Tempo de desarme por sobrecarga} = \frac{1375000}{I\%^2 - 110^2} \times \frac{T_x}{6}$$

Entre:

I% é a razão entre a corrente nominal x corrente real tempo de tolerância T * 500% corrente de sobrecarga (X=5) tempo mínimo de tolerância à sobrecarga

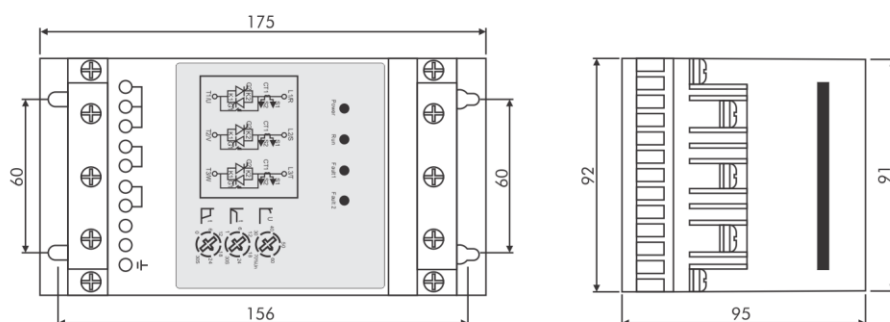
Classe	Tempo mínimo de tolerância à sobrecarga						
	X=8	X=7	X=6	X=5	X=4	X=3	X=2
10A	1.6	2	3	4	6	12	26
10	3	4	6	8	13	23	52
20	5	6	9	12	19	35	78
30	7	9	13	19	29	52	112

Cargas mais comuns e seus respectivos parâmetros

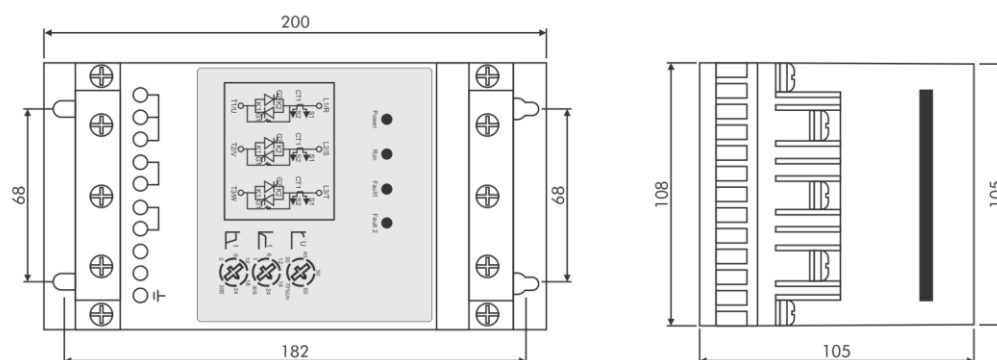
Load	Tempo de partida	Tempo de parada	Tensão inicial
Hélice de barco	15	0	40%
Ventilador centrífugo	15	0	45%
Bomba centrífuga	15	5	40%
Compressor de pistão	10	0	45%
Conversor rotativo	15	0	40%
Load	Tempo de partida	Tempo de parada	Tensão inicial
Misturador	20	0	50%
Triturador	20	0	50%
Compressor de ar espiral	10	0	45%
Motor sem carga	20	0	30%
Esteira transportadora	15	0	50%
Bomba de água quente	15	5	45%
Bomba de ar	15	0	40%

15. Dimensões

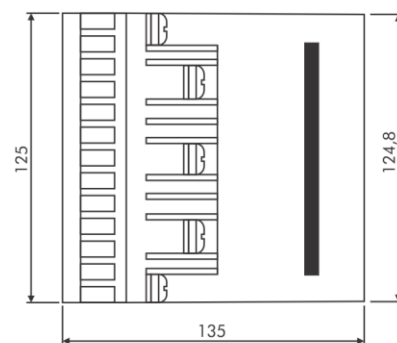
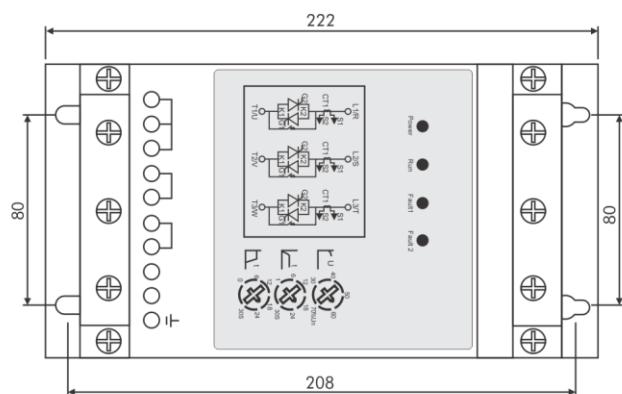
Frame A



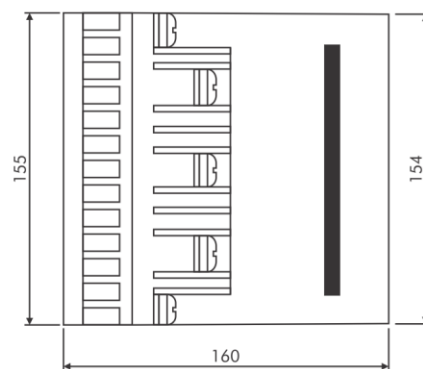
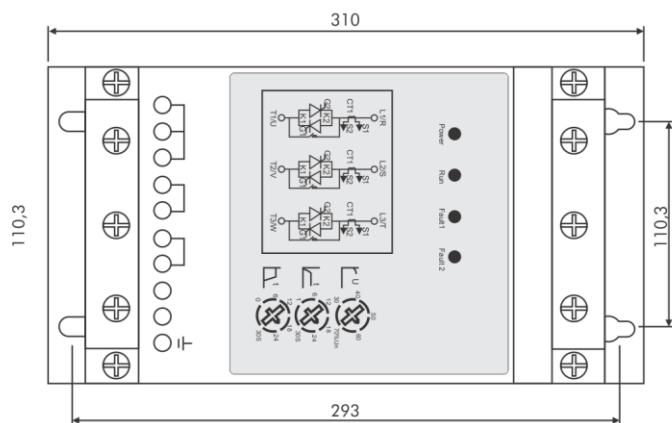
Frame B



Frame C



Frame D



Manual de comunicação

16. 1. Parâmetros**1.1 Geral**

Os principais parâmetros de partida / parada do soft starter PS10 podem ser ajustados pelo potenciômetro do painel.

Alguns parâmetros estão configurados com valores de fábrica e os usuários não precisam ajustá-los.

Os demais parâmetros podem ser ajustados através da comunicação RS485.

1.1.1. Parâmetro base

Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Corrente Máxima FLA	40002	1-1600(A)	Corrente nominal do soft starter. Valor variável conforme modelo.

1.1.2. Parâmetro de proteção

Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Valor de proteção de sobrecorrente	40005	200-600(%FLA)	450%

Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Tempo de atraso Desarme de sobrecorrente	40006	0~20(×0.1s.)	1 segundo

**Cuidado**

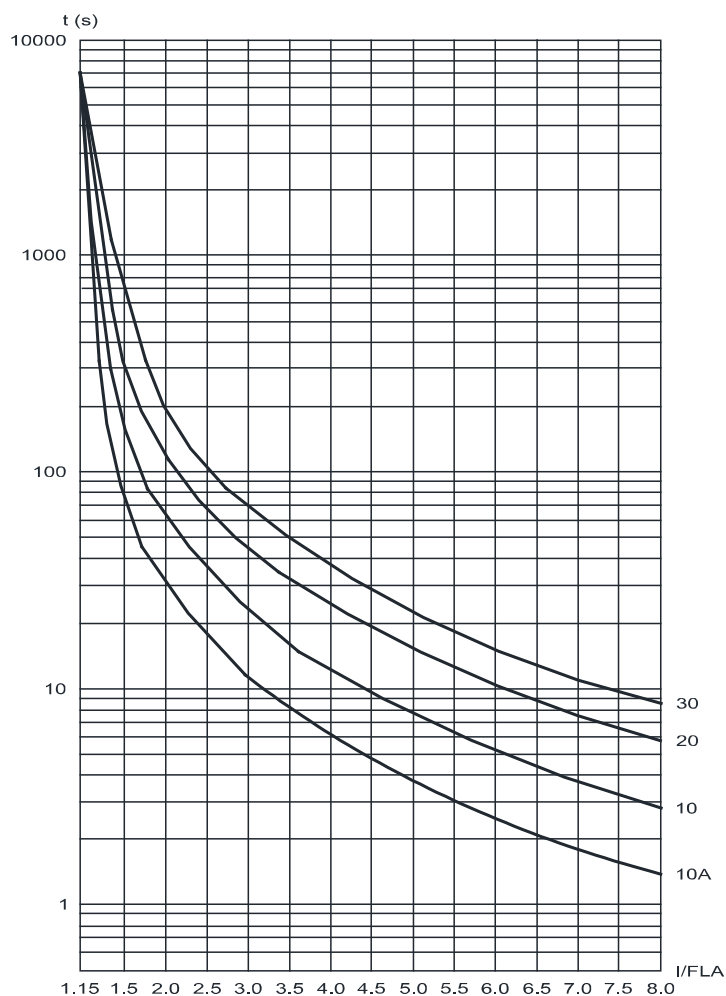
O soft starter PS10 possui dois níveis diferentes de proteção para sobrecorrente:

1. Quando a corrente for **600%** maior do que a corrente nominal (FLA) o soft starter irá interromper a saída após 0,5 segundos. Então o relé de status de falta (K2) será acionado.

2. Quando a corrente de saída for maior do que a estabelecida no parâmetro de proteção contra sobrecorrente **200-600(%FLA)** o soft starter irá atuar baseado no tempo de atraso do disparo de sobrecorrente, após isso a saída é interrompida. Concluído esse ciclo o relé de falta K2 é acionado.

Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Proteção de sobrecarga	40007	100~200(% FLA)	115%

Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Classes de proteção de sobrecarga	40008	0-CLASSE10A 1-CLASSE 10 2-CLASSE 20 3-CLASSE 30	0- CLASSE 10A



Curva de sobrecarga

**Cuidado**

Proteção térmica do PS10.

É recomendável que o usuário ajuste a proteção de sobrecarga para (classe10A).

Quando a corrente exceder o “valor de proteção de sobrecarga”,

o soft starter entra na condição de proteção de sobrecarga.

Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Nível de proteção de subcorrente	40009	0~100(%FLA)	0

Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Tempo de atraso Proteção de subcorrente	40010	0~600(×0.1s.)	60 segundos

Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Valor de proteção desequilíbrio de corrente	40011	10~50(%FLA)	30%


Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Atraso na proteção do desequilíbrio de corrente	40012	0~250(×0.1s.)	10 segundos

Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Proteção de sequência de fase	40014	0 -desligado 1- ligado	1- ligado

Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Proteção de sobre temperatura (habilita/desliga)	40025	0 -desligado 1- ligado	1 - ligado
Proteção de perda de fase (habilita/desliga)	40026	0 -desligado 1- ligado	1 - ligado
Proteção de sobrecorrente (habilita/desliga)	40027	0 -desligado 1- ligado	1 - ligado
Proteção de sobrecarga (habilita/desliga)	40028	0 -desligado 1- ligado	1 - ligado


Proteção de desequilíbrio corrente (habilita/desliga)	40029	0 -desligado 1- ligado	1 - ligado
Proteção de subcorrente (habilita/desliga)	40030	0 -desligado 1- ligado	1 - ligado

Recursos dos parâmetros de proteção não mencionados acima


	Cuidado
	Proteções adicionais do PS10 :
	1) Proteção de superaquecimento. Quando a temperatura no dissipador estiver acima de 80°C, o soft stater irá desarmar.
	2) Quando for detectada falta de fase na entrada ou saída, o soft starter irá desarmar.
	3) Quando a sequência de fases da alimentação não for disposta corretamente, a energização do soft starter será inibida.
	4) Quando o módulo de potência estiver em curto circuito, o soft starter irá desarmar.

1.1.3. Parâmetros de partida e parada

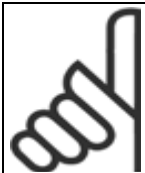
Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Tensão inicial	40017	30-70%	Ajustável conforme a aplicação, através do potenciômetro do painel.

	Cuidado
	O valor de tensão inicial é ajustado através do potenciômetro do painel e só pode ser lido por meio da comunicação. (O recurso de comunicação não admite escrita de valores no parâmetro)

Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Tempo de partida	40018	1-30 segundos	Ajustável conforme a aplicação, através do potenciômetro do painel.

	Cuidado
	O valor de tempo de partida é ajustado através do potenciômetro do painel e só pode ser lido por meio da comunicação. (O recurso de comunicação não admite escrita de valores no parâmetro)

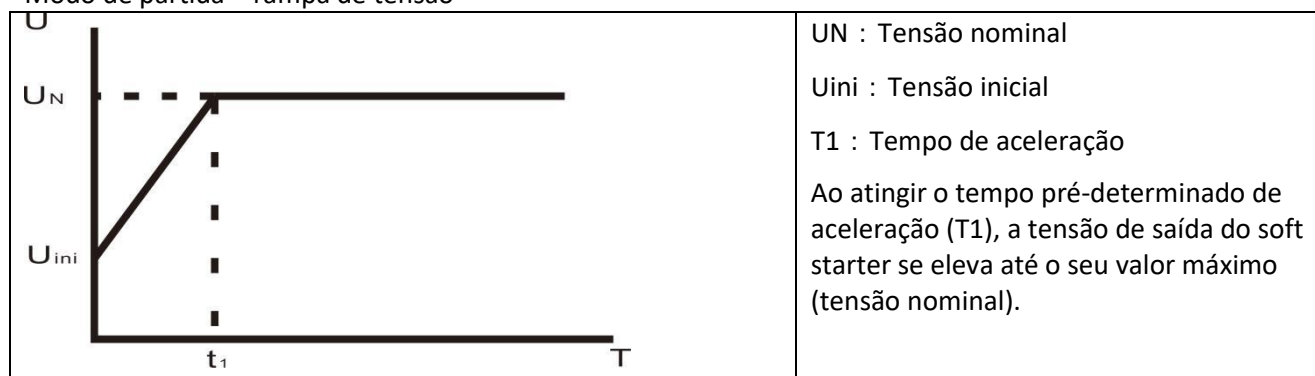
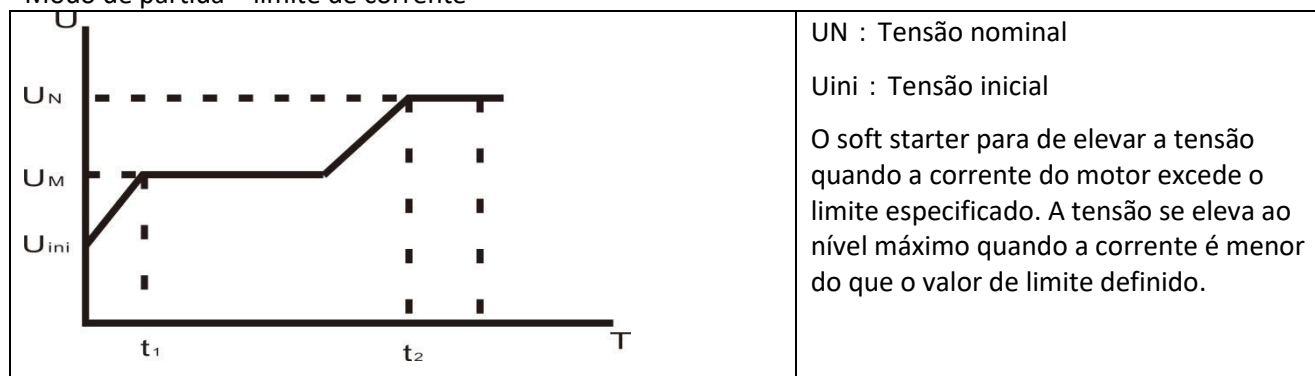
Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Tempo de parada	40019	0-30 segundos.	Ajustável conforme a aplicação, através do potenciômetro do painel.

**Cuidado**

O valor de tempo de parada é ajustado através do potenciômetro do painel e só pode ser lido por meio da comunicação. (O recurso de comunicação não admite escrita de valores no parâmetro)

Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Limite do valor de corrente	40020	200~500(%FLA)	350%

Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Tempo máximo de partida	40022	50~350($\times 0.1s$)	30 segundos

Modo de partida – rampa de tensão**Modo de partida – limite de corrente****Cuidado**

O motor não consegue partir (rotor travado) se o nível de tensão inicial for muito baixo.

É recomendável configurar a tensão inicial partindo da máxima para a mínima ou utilizar os valores sugeridos.

1.1.4. Parâmetro saída relé

Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Valor de fábrica
Relé K1	40033	0- Indicação de partida 1- Indicação de atuação do bypass	0- Indicação de partida Ajuste de fábrica



Cuidado

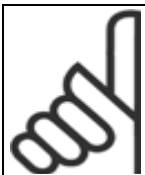
O tipo de operação do relé K1 não pode ser modificado dependendo da aplicação.

1.1.5. Parâmetros de comunicação

Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Parâmetro de fábrica
Endereço do escravo	40037	1~127	1

Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Parâmetro de fábrica
Taxa de comunicação	40038	0-1200BPS 1-2400BPS 2-4800BPS 3-9600BPS 4-19200BPS 5-38400BPS 6-57600BPS	3-9600BPS

Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Parâmetro de fábrica
Paridade	40039	0-EVEN 1-ODD 2-NONE	0 - EVEN



Cuidado

Após ajustar os parâmetros de comunicação o soft starter deve ser reiniciado.

Inconsistências na configuração podem causar falhas de comunicação, ou tornar a porta RS485 inoperante.

O PS10 não dispõe de reset de fábrica, por favor, altere os parâmetros de comunicação com critério.

1.2 Lista de parâmetros

Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Corrente máxima (FLA)	40002	1...1600(A)	Conforme o modelo
Reservado	40003	0...1	0
Reservado	40004	65535...65535	
Valor de proteção sobrecorrente	40005	200...600(% FLA)	450% FLA
Tempo de atraso Desarme de sobrecorrente	40006	0 ... 20(×0.1s)	1 segundo
Valor proteção de sobrecarga	40007	100...200(% FLA)	115% FLA
Classe de proteção de sobrecarga	40008	0-CLASSE10A 1-CLASSE 10 2-CLASSE 20 3-CLASSE 30	0- 10A
Valor proteção de subcorrente	40009	0...100(% FLA)	0%
Tempo de atraso Proteção de subcorrente	40010	0 ... 600(×0.1Sec.)	60 Sec.
Valor proteção desequilíbrio de corrente	40011	10 ... 50(% FLA)	30%
Tempo de atraso desequilíbrio de corrente	40012	0 ... 250(×0.1s)	10 segundos
Proteção de sequência de fase	40014	0-desligado 1-ligado	1- ligado
Tensão de inicial	40017	0...15 (n*3+30)%	Ajustável via potenciômetro
Tempo de partida	40018	0...15 $T_{partida}=n*2$ (se $n=0$ $T_{partida}=1s$)	Ajustável via potenciômetro
Tempo de parada	40019	0...15 $T_{parada}= n*2$	Ajustável via potenciômetro
Valor do limite de corrente	40020	200...500(% FLA)	350%
Ajuste de parâmetros	40021	0- ajuste por potenciômetro 1- ajuste por comunicação	0 – ajuste por potenciômetro
Tempo máximo de partida	40022	0...350(×0.1s)	30 segundos
Proteção de sobre temperatura (habilita/desliga)	40025	0-desligado 1-ligado	1- ligado
Proteção de perda de fase (habilita/desliga)	40026	0-desligado 1-ligado	1- ligado
Proteção de sobrecorrente (habilita/desliga)	40027	0-desligado 1-ligado	1- ligado
Proteção de sobrecarga (habilita/desliga)	40028	0-desligado 1-ligado	1- ligado

Proteção de desequilíbrio de corrente (habilita/desliga)	40029	0-desligado 1-ligado	1- ligado
Proteção de subcorrente (habilita/desliga)	40030	0-desligado 1-ligado	1- ligado
Função relé K1	40033	0-Status de partida 1-Status de bypass	0-Status de partida
Modo de operação do bypass	40034	0-Enviar pulso após o bypass 1-Interromper após bypass	0- Enviar pulso após o bypass
Endereço do escravo	40037	0-127	1
Taxa de comunicação	40038	0-1200BPS 1-2400BPS 2-4800BPS 3-9600BPS 4-19200BPS 5-38400BPS 6-57600BPS	3-9600BPS
Paridade	40039	0-EVEN 1-ODD 2-NONE	0-EVEN

Após desabilitar algum dos recursos de proteção é necessário desligar e reiniciar novamente o PS10 para que a alteração seja efetivada.

17. 2. Comunicação (detalhes)

O soft starter PS10 dispõe de comunicação serial RS485

2.1 RS-485 características técnicas:

Comunicação serial assíncrona

Half duplex

Protocolo de comunicação : Modbus RTU

2.1.1. Taxa de comunicação

O PS10 comporta as seguintes taxas de comunicação: 1200/2400/4800/9600/19200 BPS.

Mais detalhes : 1.1.5 Parâmetros de comunicação

2.1.2. 2.1.2 Bit de dado

O formato de dados da comunicação é de 8 bits.

2.1.3. 2.1.3 Bit de paridade

Opções de paridade : NONE/EVEN/ODD.

Mais detalhes : 1.1.5 Parâmetros de comunicação

2.1.4. 2.1.4 Bit de parada

Quando a paridade for NONE, Stop bit =2;

Quando a paridade for EVEN ou ODD, Stop bit =1.

2.2 Tempo de resposta

Resposta normal : 4ms. \leq resposta normal \leq 40ms

Resposta longa: \leq 200ms.

Notas:

- Requisitar dados com alta repetibilidade ocasiona elevação do tempo de resposta;
- Ao requisitar dados dos parâmetros por comunicação, utilize um intervalo de 1000ms entre os pacotes;
- O PS10 não admite “broadcast” (não é possível apontar o endereço 0 para escrita em múltiplos dispositivos).
- Quando o PS10 estiver conectado em rede com múltiplos dispositivos é recomendável utilizar um resistor terminador de 120 Ω no meio físico RS-485.
- Quando o PS10 estiver comunicando com um PC, não há a necessidade de resistor de terminação.
- Uma rede de comunicação é composta por no máximo 32 dispositivos.
- A distância máxima de transmissão deve ser menor que 1,5km.

2.3 Formato de transmissão dos dados MODBUS RTU

Início	Endereço escravo 1Byte	Código da função 1Byte	Data 1	Dado n	CRC-Hi 1Byte	CRC-Lo 1Byte	Parada
--------	---------------------------	---------------------------	--------	-------	--------	-----------------	-----------------	--------

Início: Separado por um breve intervalo de ao menos 3,5 caracteres.

Endereço do escravo : Faixa do endereço de 1 a 127.

Código de função: O PS10 comporta os seguintes códigos de função MODBUS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 15, 16

Data 1...Data n : Dado transmitido.

CRC-Hi : O byte mais alto do CRC do escravo para o Dado n.

CRC-Lo : O byte mais baixo do CRC do escravo para o Dado n.

Parada: Separado por ao menos um intervalo de 3,5 caracteres.

2.3.1. Intervalo de tempo

No modo RTU, os segmentos de mensagens são separados por um breve intervalo de ao menos 3,5 caracteres. Nas próximas seções, esse intervalo de tempo é denominado t 3,5.

$$\text{Intervalo de tempo} = \frac{3,5}{\text{BaudRate}} (s)$$

Exemplo :

Quando a taxa de comunicação for 9600BPS, o tempo de intervalo será = $[(3.5*11)/9600]= 4\text{ms}$. Logo o intervalo será $\geq 4\text{ms}$

2.3.2. Endereço de escravo

O número de escravos na rede pode ser definido de 1 a 127. (O endereço padrão é 1)

2.3.3. Comandos MODBUS

Código da função	Instrução MODBUS	Função
01	status de leitura da bobina	status de leitura da instrução
02	status de leitura da entrada	status de leitura entradas/saídas
03	leitura de dados retentivos	leitura de parâmetros do soft starter
04	leitura dos registros de entrada analógica	leitura de dados do soft starter em tempo real
05	forçar individualmente uma bobina	status da instrução forçada
06	preset de um registrador individual	preset individual de parâmetros do soft starter
08	diagnóstico	verificar loop de comunicação
15 (0x0F)	forçar múltiplas bobinas	status da instrução forçada (múltiplas bobinas)
16 (0x10)	preset de múltiplos registradores	preset de múltiplos parâmetros do soft starter

2.3.4. Registros

PS10	Endereço do registro (4 dígitos)	Número de registros	Permissão
Instrução	00001...00008	8	Leitura/Escrita
Status entradas/saídas	10001...10008	8	Leitura
Dados em tempo real	30001...30016	16	Leitura
Ajuste de parâmetros	40001...40032	32	Leitura/Escrita

2.4 Instrução (00001...00008 bobina)

Endereço	Função	Condições
00001	Start/Stop	=0 Stop, =1 Start *1
00002	Reservado	
00003	Reservado	
00004	Reservado	
00005	Reservado	
00006	Reservado	
00007	Reservado	
00008	Reset da falha	<p>=0 nulo, 1= reset de falha</p> <p>Quando o valor desse endereço é definido =1, o soft starter irá resetar a falha se esta for a condição do status.</p> <p>Após resetar a falha, o valor será redefinido =0 *2</p>

***1** : Quando a partida é feita por comunicação (00001 é definido = 1), o soft starter pode ser interrompido pela própria comunicação (00001 =0) ou desligando o comando do circuito de controle.

***2:** Antes de resetar o status de falha (00008 = 1) desligue o sinal de start/stop para fazer a verificação do problema, caso contrário o soft starter irá reiniciar assim que a condição de falha for removida.

2.5 Status de entradas/saídas (10001...10008)

Endereço	Operação	Condição
10001	Partida/parada externa	0 = desligado 1 = ligado
10002	Partida/parada interna	0 = desligado 1 = ligado
10003	DIP switch 1	0 = desligado 1 = ligado
10004	DIP switch 2	0 = desligado 1 = ligado
10005	Reservado	
10006	Reservado	
10007	Reservado	
10008	Reservado	

2.6 Dados em tempo real (30001...30032) registradores de escrita

Endereço	Operação	condição
30001	Corrente na fase U	0...65535 unidade: %FLA
30002	Corrente fase V	0...65535 unidade: %FLA
30003	Corrente fase W	0...65535 unidade: %FLA
30004	Tensão inicial	0...512 tensão inicial % = $30 + \text{int}((512-n)/32) * 3$
30005	Tempo partida	0...512 tempo de partida = $(512-n)/16$
30006	Tempo parada	0...512 tempo de parada = $(512-n)/16$
30007	Corrente média	0...65535 unidade: %FLA
30008	Frequência	0...65535 unidade: Hz
30009	Status de operação	
30010	Status da entrada	
30011	Status de falha	
30012	Tempo de operação totalizado (em horas)	0...65535 unidade: (horas)
30013	Tempo de operação totalizado (segundos)	0...65535 unidade: (x0,1s)
30014	Totalizador de partidas	0...65535
30015	Totalizador de falhas	0...65535
30016	Corrente máxima durante a partida	0...65535 unidade: %FLA
30017	1ª falha	Para mais detalhes, verifique a tabela de falhas.
30018	2ª falha	Para mais detalhes, verifique a tabela de falhas.
30019	3ª falha	Para mais detalhes, verifique a tabela de falhas.

30020	4ª falha	Para mais detalhes, verifique a tabela de falhas.
30021	5ª falha	Para mais detalhes, verifique a tabela de falhas.
30022	6ª falha	Para mais detalhes, verifique a tabela de falhas.
30023	7ª falha	Para mais detalhes, verifique a tabela de falhas.
30024	8ª falha	Para mais detalhes, verifique a tabela de falhas.
30025	9ª falha	Para mais detalhes, verifique a tabela de falhas.
30026	10ª falha	Para mais detalhes, verifique a tabela de falhas.
30027...32	Reservado	

Código	Descrição	Notas
0	Sem erro	
1	Desarme de sobre temperatura	A temperatura no dissipador é maior do que a temperatura configurada.
2	Falta de fase/sem tensão	Identifica a falta de uma das fases, ou ausência total de tensão
3	Desarme por sobrecorrente	O valor de corrente excedeu o valor limite configurado
4	Desarme por sobrecarga	A corrente de saída excedeu o limite de sobrecarga estabelecido
5	Desarme por desequilíbrio de corrente	O desequilíbrio de corrente entre fases é maior do que o valor configurado
6	Desarme por sequência de fase	A sequência de fases do sistema está incorreta
7	Desarme por tempo máximo de partida	O tempo de partida se prolongou além do limite de atraso configurado
8	Desarme por subcorrente	O valor de corrente atingiu um patamar abaixo do limite mínimo configurado
9	Falha na escrita da E ² PROM	Não é possível gravar/salvar os valores de parâmetro na E ² PROM
10	Outras falhas	

2.7 Configuração de parâmetros (40001...40039 registradores retentivos)

Parâmetro	Endereço MODBUS	Faixa de ajuste	Padrão de fábrica
Corrente máxima (FLA)	40002	1...1600(A)	Conforme o modelo
Reservado	40003	0...1	0
Reservado	40004	65535...65535	
Valor proteção sobrecorrente	40005	200...600(% FLA)	450% FLA
Tempo de atraso no desarme por sobrecorrente	40006	0 ... 20(×0.1s)	1 segundo
Valor de proteção de sobrecarga	40007	100...200(% FLA)	115% FLA

Classes de proteção de sobrecarga	40008	0-CLASSE10A 1-CLASSE 10 2-CLASSE 20 3-CLASSE 30	0- classe 10A
Valor de proteção de subcorrente	40009	0...100(% FLA)	0%
Tempo de atraso no desarme por subcorrente	40010	0 ... 600(×0.1s)	60 segundos
Proteção de desequilíbrio de corrente	40011	10 ... 50(% FLA)	30%
Tempo de atraso no desarme por desequilíbrio de corrente	40012	0 ... 250(×0.1s)	10 segundos
Proteção de sequência de fase	40014	0- desligado 1- ligado	1-ligado
Tensão inicial	40017	0...15 (n*3+30)%	Ajustável via potenciômetro
Tempo de partida	40018	0...15 $T_{start}=n*2$ (if n=0 $T_{start}=1SEC$)	Ajustável via potenciômetro
Tempo de parada	40019	0...15 $T_{stop}= n*2$	Ajustável via potenciômetro
Valor de limite de corrente	40020	300...500(% FLA)	350%
Ajuste de parâmetros	40021	0- via potenciômetro 1- via comunicação	Ajustável via potenciômetro
Tempo máximo de partida	40022	0...350(×0.1s)	30 segundos
Proteção de sobre temperatura (habilita/desliga)	40025	0- desligado 1- ligado	1- ligado
Proteção de perda de fase (habilita/desliga)	40026	0- desligado 1- ligado	1- ligado
Proteção de sobrecorrente (habilita/desliga)	40027	0- desligado 1- ligado	1- ligado
Proteção de sobrecarga (habilita/desliga)	40028	0- desligado 1- ligado	1- ligado
Proteção de desequilíbrio de corrente (habilita/desliga)	40029	0- desligado 1- ligado	1- ligado
Proteção de subcorrente (habilita/desliga)	40030	0- desligado 1- ligado	1- ligado
Função relé K1	40033	0- Status de partida 1-Status de bypass	0- Status de partida
Modo de operação do bypass	40034	0-Envia pulso após bypass 1-Interrompe pulso após bypass	0- Envia pulso após bypass
Endereço de rede do escravo	40037	1-127	1
Taxa de comunicação	40038	0-1200BPS 1-2400BPS 2-4800BPS 3-9600BPS 4-19200BPS 5-38400BPS 6-57600BPS	3-9600BPS
Paridade	40039	0-EVEN 1-ODD 2- NONE	0-EVEN



AVISO

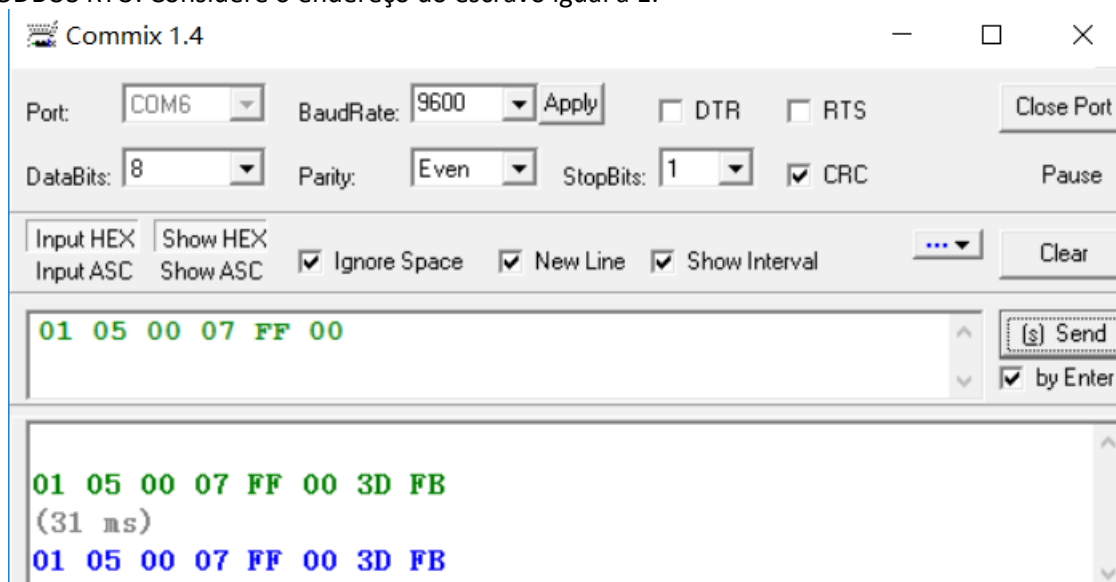
O valor configurado em cada parâmetro deve estar dentro da faixa de ajuste declarada, valores inadequados podem resultar em danos ao soft starter.

2.8 Depuração

2.8.1. Instrução

Exemplo1 Reset de falha

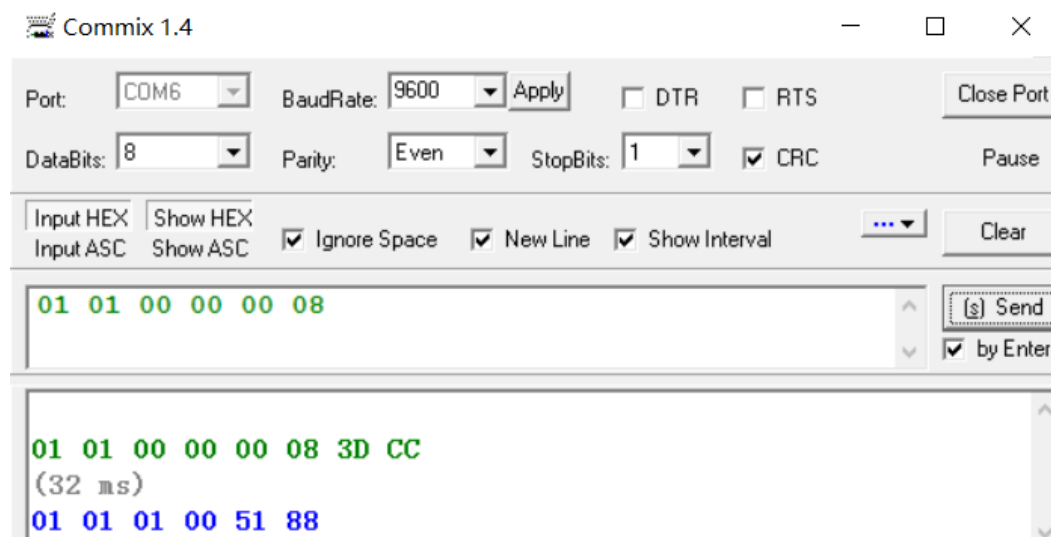
O endereço da bobina de reset de falha é 00008 conforme a tabela 2.4. Utilize a função de comando 05 do MODBUS RTU. Considere o endereço do escravo igual a 1.



Cuidado

1. O endereço inicial é 0, então o endereço da bobina 00008 deve ser escrito em 0x0007.
2. A bobina é definida igual 0, o dado é 0x0000
3. A bobina é definida igual 1, o dado é 0xFF00
4. Dado retornado
 - 01 endereço do escravo
 - 05 código da função
 - 0007 endereço da bobina
 - FF00 bobina com valor definido igual 1
 - 3DFB (CRC – checagem de redundância)

Exemplo 2- Leitura do status das bobinas 0001~0008



Dados retornados:

01 endereço do escravo

01 código da função

01 número de bytes

00 dado da bobina

5188 (CRC – checagem de redundância)

Exemplo 3 – forçar múltiplas bobinas

Esse exemplo demonstra o acionamento das bobinas 00001 e 00002



Dados transmitidos:

01 endereço do escravo

0F código da função

0000 endereço da bobina inicial

0002 número de bobinas forçadas

01 número de bytes

03 dados binários 0000 0011 que significam duas bobinas com valor definido igual a 1

Dados retornados:

01 endereço do escravo

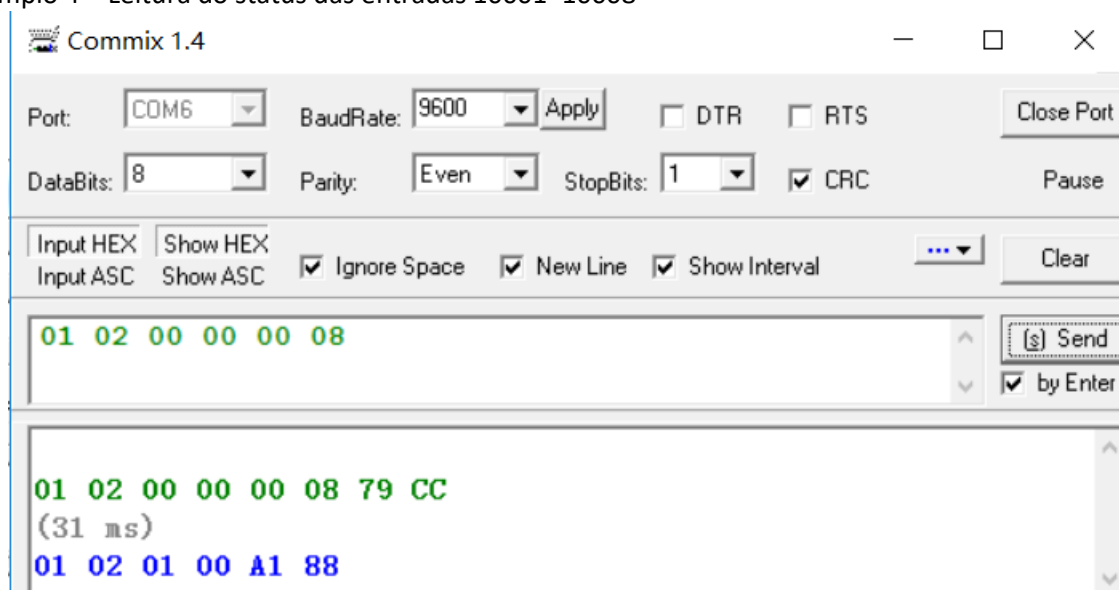
0F código da função

0000 endereço da bobina inicial

0002 número de bobinas forçadas

2.8.2. Ler status de entrada

Exemplo 4 – Leitura do status das entradas 10001~10008



Dados transmitidos:

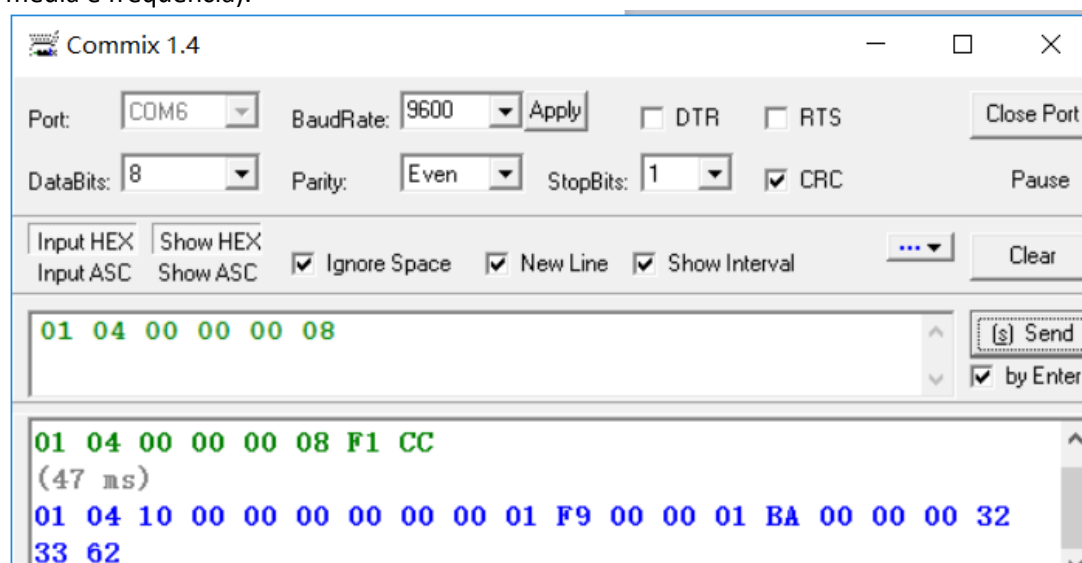
01 endereço do escravo
02 código da função
0000 endereço inicial das entradas
0008 número de entradas monitoradas

Dados retornados:

01 endereço do escravo
02 código da função
01 número de bytes retornados
00 dado retornado da entrada monitorada
A188 (CRC – checagem de redundância)

2.8.3. Dados em tempo real

Exemplo 5 – Leitura de U/V/W (corrente na fase, tensão inicial, tempo de partida, tempo de parada, corrente média e frequência).



Dados transmitidos

01 endereço do escravo

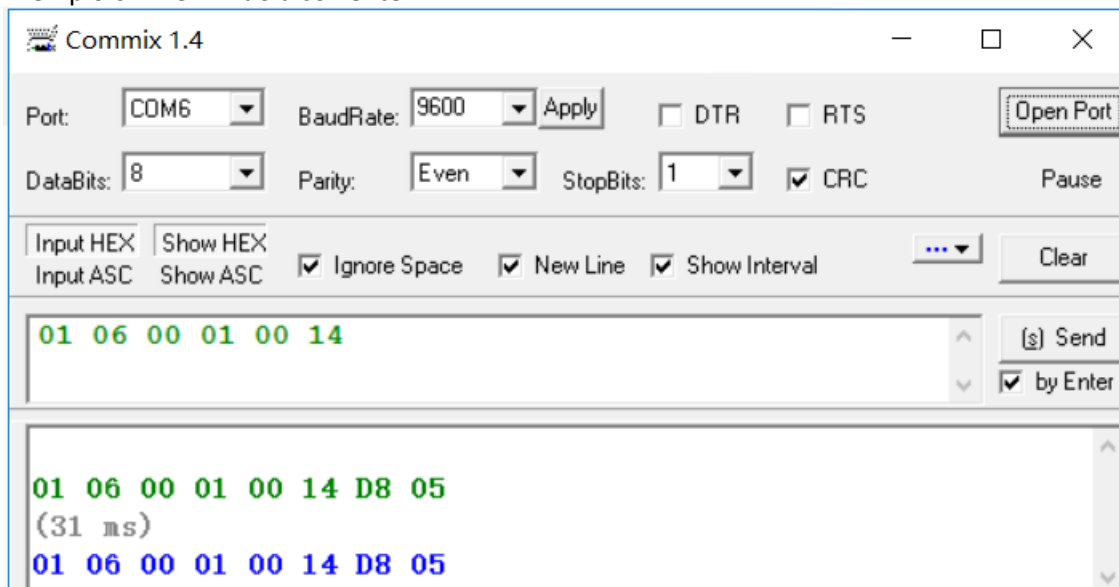
04 código da função
 0000 endereço inicial
 0008 número de registros lidos
 F1CC (CRC – checagem de redundância)

Dados retornados:

01 endereço do escravo
 04 código da função
 10 número de bytes retornados (16 bytes)
 0000 corrente na fase A
 0000 corrente na fase B
 001C corrente na fase C
 01F9 tensão inicial 01F9 = 505 no sistema decimal. Conforme a fórmula $30 + \text{int}((512-505)/32)*3=30\%$
 0000 tempo de partida 0000 = 0 no sistema decimal. Conforme a fórmula $\text{int}(512-0)/16= 32$ segundos
 01BA tempo de parada 01BA = 442 no sistema decimal. Conforme a fórmula $\text{int}(512-442)/16 = 4$ segundos
 0009 corrente média
 0032 frequência
 3362 (CRC – checagem de redundância)

2.8.4. Ajuste de parâmetros

Exemplo 6 – Definindo a corrente FLA



Dados transmitidos:

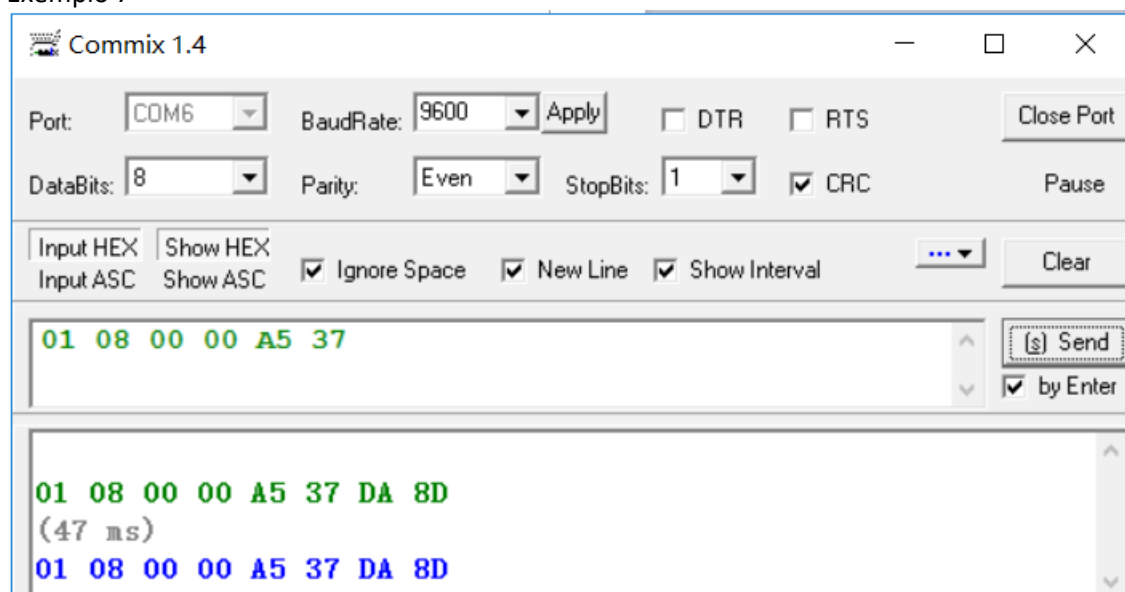
01 endereço do escravo
 06 código da função
 0001 endereço do registrador
 0014 valor definido para o dado
 D805 (CRC – checagem de redundância)

Dados retornados:

01 endereço do escravo
 06 código da função
 0001 endereço do registro
 0014 valor definido para o dado
 D805 (CRC – checagem de redundância)

2.8.5. Diagnóstico

Exemplo 7



PRODUTOS ELETRÔNICOS METALTEX LTDA.

Suporte técnico: engenharia@metaltex.com.br

www.metaltex.com.br