



## CONTROLADOR PROGRAMÁVEL *Fentum*

### MANUAL DO *HARDWARE*

Versão 2.01  
Junho de 2014

## 1. APRESENTAÇÃO

O controlador programável *Fentum* foi projetado para atender os requisitos de automação e controle com o grande diferencial de ser pequeno, compacto, de baixo custo, mas com capacidade de processamento de CLP de porte superior. Programável em linguagem *ladder* de acordo com a norma IEC-61131-3 de fácil compreensão e rápida programação. Possuindo um processador digital de sinais de 16 bits, o controlador *Fentum* associa a seu pequeno porte um excelente desempenho para as mais diversas aplicações.

### Características de Destaque

- **Pequeno porte, baixíssimo custo e alto poder de processamento.**
- **Economia de espaço no painel de comando.**
- **Permite expansão das E/S incorporadas a CPU através do canal RS-485.**
- **Dois canais seriais, sendo um RS232 e um RS485 (Fentum I), um canal Ethernet e um canal serial RS485 (Fentum II)**
- **Programável em linguagem Ladder de acordo com a norma IEC-61131-3.**
- **Protocolos Modbus RTU Mestre e Escravo, selecionáveis via software.**
- **Relógio e Calendário com alta precisão (Fentum I).**
- **Ligação direta com rádio Modem Ethernet em 2.4GHz e 5.8GHz (Fentum II).**
- **Transceptor de Rádio 915MHz incorporado (Fentum III).**

## 2. APLICAÇÕES DOS CONTROLADORES PROGRAMÁVEIS

A estrutura compacta do *Fentum* torna-o ideal para pequenas aplicações em vários segmentos:

<b>Transporte</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sistemas de esteiras transportadoras</li><li>- Plataformas de elevação</li><li>- Elevadores</li><li>- Controle de silos</li></ul>	<b>Controle de máquinas</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Comando de motores, bombas e válvulas</li><li>- Compressores de ar</li><li>- Sistemas de exaustão e filtragem</li><li>- Estações de tratamento de água</li><li>- Serras e plainas</li></ul>
<b>Gestão de casas e edifícios</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Controle de iluminação (interior e exterior)</li><li>- Automação de portas e portões</li><li>- Controle de persianas e toldos</li><li>- Controle de sistemas de <i>sprinklers</i> e fornecimento de água</li></ul>	<b>Soluções especiais</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Sistemas fotovoltaicos</li><li>- Uso em navios</li><li>- Uso sob condições ambientais severas</li><li>- Controle de painéis de publicidade</li><li>- Controle da sinalização de trânsito</li><li>- Controle de irrigação</li></ul>
<b>Aquecimento, Ventilação, Ar Condicionado</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Gerenciamento de energia</li><li>- Controle de caldeiras</li><li>- Sistemas de refrigeração</li><li>- Sistemas de ventilação</li><li>- Sistemas de ar condicionado.</li></ul>	<b>Sistemas de monitoramento</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Controle de acesso</li><li>- Monitoramento de veículos em estacionamentos</li><li>- Sistemas de alarme</li></ul>

### 3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

#### 3.1 FENTUM I

<b>CPU</b>	
Processador	DSP ( <i>Digital Signal Processor</i> ), 16 bits, 80 MHz
Instruções por segundo	30 Milhões
Memória Sistema operacional	1.2 Mbits
Memória de Configuração	64 Kbits
Memória de Variáveis	64 Kbits
Memória Programa do Usuário	8 Mbits
Interface Serial	COM1 RS-232, COM2 RS-485
Protocolos	Modbus RTU Mestre / Escravo de 1,2 Kbps a 57.600 Kbps
Indicadores	Led TX/RX COM1 Led EXE CPU Executando / Bloqueada Led de sinalização de estado das entradas e saídas digitais.
Relógio / Calendário	Erro máximo 15ppm +/- 0,7 segundos / dia Amplitude do calendário: 2000 a 2099 (em anos)
Watchdog	Controlado pelo ciclo de varredura do CP, com período máximo de 1,0 s.
<b>ENTRADAS DIGITAIS</b>	
Quantidade	12 (doze)
Tipo	P (nível alto ativo com entrada positiva)
Tipo de Entradas	24Vcc Optoisolada
Corrente de Entrada	7 a 10 mA
Isolamento	1500 Vcc
Tensão para nível 0	Abaixo de 5V
Tensão para nível 1	Acima de 10V
<b>SAIDAS DIGITAIS</b>	
Quantidade	8 (oito)
Tipo de Saídas	Relê contato NA
Corrente máxima nos contatos	2 A
Tensão máxima aplicável	220Vcc / 250Vca
Numero de operações (mínimo)	2 milhões @1A / 30V
<b>ENTRADAS ANALÓGICAS</b>	
Quantidade	2 (duas)
Tipo de Entrada	0-20 mA ou 4-20 mA
Resolução	12 bits (0 a 4095)
Tensão máxima sem dano	30 V (diferencial)
Corrente máxima sem dano	150 mA
Impedância	165Ω (máximo)
Precisão	Melhor que 0,5% do fundo de escala
Proteção	Contra inversão de polaridade
Filtragem	Filtro RC
<b>GERAIS</b>	
Alimentação	12,5 a 30 Vcc
Consumo	Máx. 100 mA (em 12 Vcc).
Temperatura de Operação	-10 a +70 °C
Umidade	10% a 90% (não condensante)
Dimensões	100 X 75 X 105 mm (L X A X P)
Peso	300 g
Material Gabinete	ABS com fixação para trilho DIN

### 3.2 FENTUM II

<b>CPU</b>	
Processador	DSP ( <i>Digital Signal Processor</i> ), 16 bits, 80 MHz
Instruções por segundo	30 Milhões
Memória Sistema operacional	1.2 Mbits
Memória de Configuração	64 Kbits
Memória de Variáveis	64 Kbits
Memória Programa do Usuário	8 Mbits
Interface Serial	RS-485
Protocolos	Modbus RTU Mestre / Escravo de 1,2 Kbps a 57.600 Kbps
Interface Ethernet	10/100 Base-T (Auto detectável), Protocolo TCP/IP
Indicadores	Led TX/RX COM2 Led EXE CPU Executando / Bloqueada Led de sinalização de estado das entradas e saídas digitais.
Watchdog	Controlado pelo ciclo de varredura do CP, com período máximo de 1,0 s.
<b>ENTRADAS DIGITAIS</b>	
Quantidade	8 (oito)
Tipo	P (nível alto ativo com entrada positiva)
Tipo de Entradas	24Vcc Optoisolada
Corrente de Entrada	7 a 10 mA
Isolamento	1500 Vcc
Tensão para nível 0	Abaixo de 5V
Tensão para nível 1	Acima de 10V
<b>SAIDAS DIGITAIS</b>	
Quantidade	4 (quatro)
Tipo de Saídas	Relê contato NA
Corrente máxima nos contatos	2 A
Tensão máxima aplicável	220Vcc / 250Vca
Numero de operações (mínimo)	2 milhões @1A / 30V
<b>ENTRADAS ANALÓGICAS</b>	
Quantidade	2 (duas)
Tipo de Entrada	0-20 mA ou 4-20 mA
Resolução	12 bits (0 a 4095)
Tensão máxima sem dano	30 V (diferencial)
Corrente máxima sem dano	150 mA
Impedância	165Ω (máximo)
Precisão	Melhor que 0,5% do fundo de escala
Proteção	Contra inversão de polaridade
Filtragem	Filtro RC
<b>SAÍDAS ANALÓGICAS</b>	
Quantidade	2 (duas)
Tipo	4-20 mA
Impedância máxima	350 Ω (tensão máxima de 7V)
Resolução	12 bits (0 a 4095)
Precisão	0,5% para o fundo de escala
<b>GERAIS</b>	
Alimentação	12,5 a 30 Vcc
Consumo	Máx. 100 mA (em 12 Vcc).
Temperatura de Operação	-10 a +70 °C
Umidade	10% a 90% (não condensante)
Dimensões	100 X 75 X 105 mm (L X A X P)
Peso	300 g
Material Gabinete	ABS com fixação para trilho DIN

### 3.3 FENTUM III

<b>CPU</b>	
Processador	DSP ( <i>Digital Signal Processor</i> ), 16 bits, 80 MHz
Instruções por segundo	30 Milhões
Memória Sistema operacional	1.2 Mbits
Memória de Configuração	64 Kbits
Memória de Variáveis	64 Kbits
Memória Programa do Usuário	8 Mbits
Interface Serial	RS-485
Protocolos	Modbus RTU Mestre / Escravo de 1,2 Kbps a 57.600 Kbps
Indicadores	Led TX/RX COM2 Led EXE CPU Executando / Bloqueada Led de sinalização de estado das entradas e saídas digitais.
Watchdog	Controlado pelo ciclo de varredura do CP, com período máximo de 1,0 s.
<b>TRANSCEPTOR DE RF</b>	
Potencia RF	500mW (+27dBm)
Alcance	Até 16Km *
Baud Rate	9.600 bps
Sensibilidade do receptor	-110 dBm
Faixa de operação	915,00 – 916,40 MHz
Modulação	GFSK
Topologia de rede	Ponto a ponto e ponto-multiponto
Número de canais	8 (oito)
Separação entre canais	60 dB
Impedância da Antena	50 $\Omega$
Conexão Antena	SMA Fêmea
<b>ENTRADAS DIGITAIS</b>	
Quantidade	8 (oito)
Tipo	P (nível alto ativo com entrada positiva)
Tipo de Entradas	24Vcc Optoisolada
Corrente de Entrada	7 a 10 mA
Isolamento	1500 Vcc
Tensão para nível 0	Abaixo de 5V
Tensão para nível 1	Acima de 10V
<b>SAIDAS DIGITAIS</b>	
Quantidade	4 (quatro)
Tipo de Saídas	Relê contato NA
Corrente máxima nos contatos	2 A
Tensão máxima aplicável	220Vcc / 250Vca
Numero de operações (mínimo)	2 milhões @1A / 30V
<b>ENTRADAS ANALÓGICAS</b>	
Quantidade	2 (duas)
Tipo de Entrada	0-20 mA ou 4-20 mA
Resolução	12 bits (0 a 4095)
Tensão máxima sem dano	30 V (diferencial)
Corrente máxima sem dano	150 mA
Impedância	165 $\Omega$ (máximo)
Precisão	Melhor que 0,5% do fundo de escala
Proteção	Contra inversão de polaridade
Filtragem	Filtro RC
<b>SAÍDAS ANALÓGICAS</b>	
Quantidade	2 (duas)
Tipo	4-20 mA

Impedância máxima	350 $\Omega$ (tensão máxima de 7V)
Resolução	12 bits (0 a 4095)
Precisão	0,5% para o fundo de escala
<b>GERAIS</b>	
Alimentação	12,5 a 30 Vcc
Consumo	Máx. 100 mA (em 12 Vcc).
Temperatura de Operação	-10 a +70 °C
Umidade	10% a 90% (não condensante)
Dimensões	100 X 75 X 105 mm (L X A X P)
Peso	300 g
Material Gabinete	ABS com fixação para trilho DIN

## 4. INSTALAÇÃO

O conjunto de instruções a seguir define os principais pontos que o usuário deve observar na instalação dos Controladores Programáveis *Fentum*:

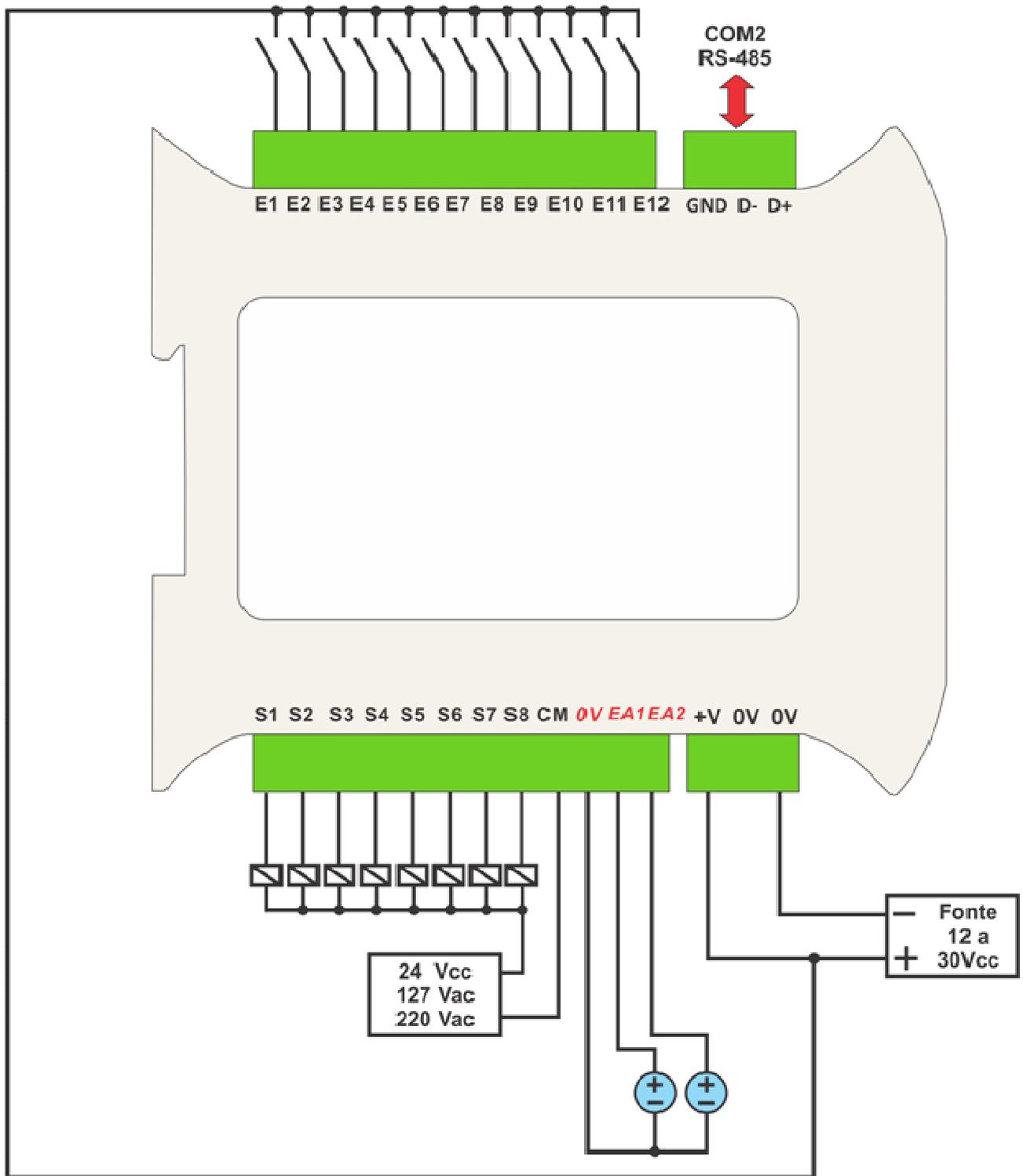
- a) Os Controladores devem ser instaladas em uma caixa ou painel que possua vedação completa contra poeira, respingos de água, óleo e produtos corrosivos. Esta caixa ou painel também deve protegê-lo contra choques mecânicos, vibrações mecânicas e altas temperaturas (acima de 60 °C).
- b) Deve-se evitar que os equipamentos sejam montados no mesmo painel de transformadores, contadores, solenóides ou outros componentes eletromecânicos que possam produzir ruídos eletromagnéticos.
- c) Deve ser escolhida uma rede de alimentação isenta de ruído e com o mínimo de flutuação possível para a alimentação dos Controladores.
- d) Evitar a passagem dos cabos de RF, dados e alimentação próximos a cargas indutivas como motores, contadores, solenóides, válvulas.

### 4.1 DIAGRAMA DE INTERLIGAÇÃO

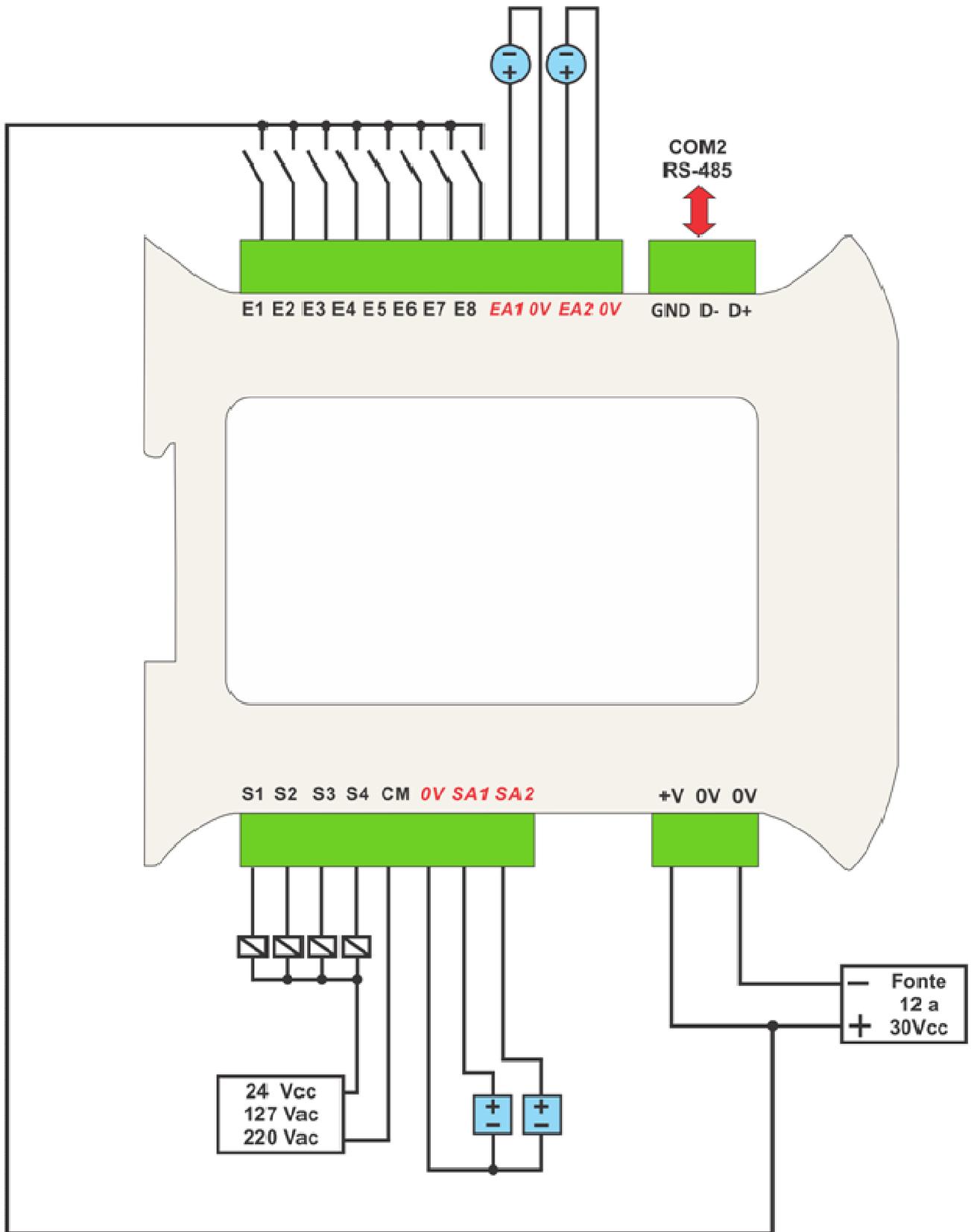
Os Controladores *Fentum* aceitam alimentação na faixa de 12 a 30 Vcc, a mesma deverá garantir boa filtragem e alta imunidade a ruídos, a ligação é feita de acordo com a ilustração que segue.

DESCRIÇÃO DOS BORNES	
<b>ED1 a EDxx</b>	Entradas Digitais
<b>SD1 a SDxx</b>	Saídas Digitais (Contato NA)
<b>CM</b>	Comum das saídas
<b>EA1, EA2</b>	Entradas Analógicas 1 e 2
<b>+V</b>	Alimentação - Positivo (+)
<b>0V<sup>1</sup></b>	Alimentação - Negativo (-)
<b>D+</b>	Barramento dados RS-485
<b>D-</b>	Barramento dados RS-485
<b>GND</b>	Barramento dados GND

<sup>1</sup> *Existem dois bornes 0V, estes são interligados internamente podendo ser usados como comum das entradas e saídas analógicas.*



*Diagrama de ligação – Fentum I*



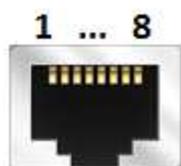
**Diagrama de ligação – Fentum II e Fentum III**

## 5. COMUNICAÇÃO

O controlador programável *Fentum* possui duas interfaces de comunicação. A utilização do protocolo aberto Modbus mestre ou escravo nas interfaces de comunicação facilita a integração com equipamentos de outros fabricantes.

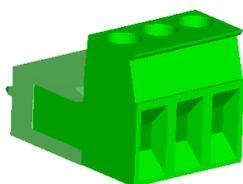
### 5.1 INTERFACES DE COMUNICAÇÃO

O Controlador Programável *Fentum* possuem duas interfaces de comunicação serial para *Fentum I* e uma interface serial e uma interface Ethernet para *Fentum II*. A interface serial segue a norma EIA232 e EIA485, com relação aos níveis de tensão sua conexão é feita através de um conector RJ-45 fêmea para a porta RS-232 e conector tipo tomada para RS-485, de acordo com a pinagem que segue. A programação é feita através de ambas interfaces, podendo também ser utilizada para comunicação em rede.



INTERFACE RS-232 (RJ-45) *		
PINO	DESCRIÇÃO	SENTIDO
1	Não Conectado	-
2	RXD – Recepção de dados RS232	Entrada
3	TXD – Transmissão de Dados RS232	Saída
4	Não Conectado	-
5	GND	-
6	Não Conectado	-
7	Não Conectado	-
8	Não Conectado	-

\* disponível somente no *FENTUM I*



INTERFACE RS-485 (Conector tipo tomada)		
PINO	DESCRIÇÃO	SENTIDO
1	GND	-
2	D+ Dados RS-485	-
3	D- Dados RS-485	-



PINAGEM CONECTOR ETHERNET RJ-45 **		
PINO	DESCRIÇÃO	SENTIDO
1	TX Diferencial +	Saída
2	TX Diferencial -	Saída
3	RX Diferencial +	Entrada
4	Não Conectado	-
5	Não Conectado	-
6	RX Diferencial -	Entrada
7	Não Conectado	-
8	Não Conectado	-

**\*\* disponível somente no *FENTUM II***

***IP default 192.168.2.2 port 502***

***Aviso: Nos sete segundos iniciais após a energização o controlador inicia com os ajustes padrões nas interfaces de comunicação, com isto é possível bloquear o programa aplicativo a fim de realizar novas configurações. Ajuste padrão:***

***Protocolo: Modbus escravo, endereço:1, baud: 57.600bps.***

## 6. INDICADORES

O painel frontal possui *Led's* indicadores que tem as seguintes funções:

LED		FUNÇÃO
CPU * (Azul)	EXE *	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Aceso:</b> indica que o programa do usuário encontra-se bloqueado (STOP).</li><li>- <b>Aceso apagando rapidamente:</b> Inicialização, neste momento o Controlador encontra-se com os ajustes padrões.</li><li>- <b>Piscando:</b> programa do usuário sendo executado (RUN).</li><li>- <b>Piscando intermitentemente e rapidamente:</b> memória FLASH vazia ou em falha.</li></ul>
COM * (Verde/Vermelho/Laranja)	TX/RX *	<ul style="list-style-type: none"><li><b>Verde:</b> Transmissão de dados;</li><li><b>Vermelho:</b> Recepção de dados;</li><li><b>Laranja:</b> Transmissão e Recepção simultâneas.</li></ul> Sinalização para canal 1 ( <i>Fentum I</i> ) e canal 2 ( <i>Fentum II e Fentum III</i> ).
ENTRADAS	ED1 a EDxx	Sinalização de entradas digitais ligadas.
SAÍDAS	SD1 a SDxx	Sinalização de saídas digitais ligadas

\* *Led's* localizados atrás do logo **INFINIUM**.

## 7. PROGRAMAÇÃO

Para programação, descrição dos blocos, declaração de variáveis e outros itens relacionados ao *software*, consulte o manual de programação de controladores infinium.

### 7.1 QUANTIDADE DE VARIÁVEIS DISPONÍVEIS FENTUM I

Tipo de Variável	Quantidade Disponível	Faixa de Endereço
Entradas Digitais	8	%I0 a %I7
Saídas Digitais	8	%Q0 a %Q7
Memórias bits	1600	%M0 a %M1599
Memórias de 8 bits (byte)	600	%MB0 a %MB599
Memórias de 8 bits (byte) retentivos	0	%MBR0 a %MBR0
Memórias de 16 bits (word)	800	%MW0 a %MW799
Memórias de 16 bits (word) retentivos	0	%MWR0 a %MWR0
Memórias de 32 bits (dword)	80	%MD0 a %MD79
Memórias de 32 bits (dword) retentivos	0	%MDR0 a %MDR0
Acumuladores Timer	90	%T0 a %T89
Acumuladores Contadores	90	%C0 a %C89
Entradas analógicas	2	%IW0 a %IW1
Saídas analógicas	0	%QW0 a %QW0

### 7.2 QUANTIDADE DE VARIÁVEIS DISPONÍVEIS FENTUM II e FENTUM III

Tipo de Variável	Quantidade Disponível	Faixa de Endereço
Entradas Digitais	8	%I0 a %I7
Saídas Digitais	4	%Q0 a %Q3
Memórias bits	1600	%M0 a %M1599
Memórias de 8 bits (byte)	600	%MB0 a %MB599
Memórias de 8 bits (byte) retentivos	0	%MBR0 a %MBR0
Memórias de 16 bits (word)	800	%MW0 a %MW799
Memórias de 16 bits (word) retentivos	0	%MWR0 a %MWR0
Memórias de 32 bits (dword)	80	%MD0 a %MD79
Memórias de 32 bits (dword) retentivos	0	%MDR0 a %MDR0
Acumuladores Timer	90	%T0 a %T89
Acumuladores Contadores	90	%C0 a %C89
Entradas analógicas	2	%IW0 a %IW1
Saídas analógicas	2	%QW0 a %QW1

## GARANTIA

1 - A INFINIUM garante seus equipamentos contra defeitos de fabricação pelo prazo de 12 (doze) meses contados a partir da data da emissão da nota fiscal.

2 - A garantia compreende o conserto ou substituição, a nosso critério, dos equipamentos desde que efetivamente constatado o defeito.

3 - Para a efetivação da garantia, a INFINIUM deve receber em sua fábrica os equipamentos em questão. Após o conserto os mesmos estarão disponíveis ao cliente na fábrica. Fica por conta do cliente, responsabilidade e despesas de transporte destas mercadorias.

4 - Os equipamentos deverão ser enviados a INFINIUM acompanhados de nota fiscal e um relatório contendo os problemas detectados pelo cliente.

5 - A garantia perde seu efeito quando:

- Os equipamentos forem violados ou sofrerem alterações sem autorização expressa por escrito pela INFINIUM.

- Os equipamentos não forem instalados seguindo rigorosamente as instruções do manual técnico.

- Os equipamentos sofrerem acidentes ou danos provocados por agentes externos.

6 - A garantia não é válida para:

- Defeitos provocados por mau uso ou instalação inadequada dos equipamentos.

- Danos ocasionados por agentes externos tais como inundações, terremotos, tempestades elétricas, problemas de rede elétrica de alimentação, vibrações excessivas, altas temperaturas e quaisquer outros que estejam fora das condições normais de armazenamento, transporte e uso deste equipamento.

- Danos ocasionados a máquinas, processos e pessoais, ocasionados por mau funcionamento destes equipamentos.

7 - A garantia é expressa em termos de performance dos equipamentos de acordo com suas características técnicas expressas claramente no manual. Não compreende, portanto a garantia de performance do sistema onde são empregados os equipamentos INFINIUM, ficando esta ao encargo do engenheiro responsável pelo projeto deste sistema. Por sistema entende-se o conjunto "equipamento eletrônico INFINIUM, sensores e transdutores, acionamentos e mecânica, etc".

8 - A INFINIUM não se responsabiliza por quaisquer outros termos de garantia que não os expressos aqui.

## 8. DIAGNÓSTICO E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

### 8.1 MANUTENÇÃO REGULAR E PREVENTIVA

O controlador programável não exige um procedimento obrigatório de manutenção regular, porém, a checagem periódica de alguns itens do sistema contribui para garantir a alta confiabilidade do sistema a longo prazo:

b) Limpeza - Verificar se existe contaminação do controlador programável por poeira, líquidos ou outros produtos. Pode ser necessária uma revisão da vedação da caixa ou painel. Se houver aberturas para ventilação com filtros, estes também devem ser verificados.

c) Temperatura - Verificar se a temperatura ao redor do controlador programável está dentro dos limites adequados. Mesmo a partir de uma instalação original bem feita, as condições podem mudar pela colocação de outros equipamentos nas imediações.

d) Vibração - A instalação do controlador programável em ambientes com vibração mecânica pode provocar problema na fixação dos produtos, conectores, fiação, etc. Estes aspectos devem ser verificados.

e) Ruído - Mesmo que a instalação original seja adequada do ponto de vista da imunidade ao ruído é comum sua modificação, ampliação ou instalação de novos equipamentos no mesmo ambiente. Verificar se os cuidados exigidos para uma boa instalação continuam a serem adotados.

### 8.2 FALHAS

Os controladores programáveis oferecem alguns recursos para diagnósticos de problemas. Estes recursos se baseiam na sinalização através de led's e operandos do sistema.

a) Falha de alimentação – Verificar através do led *Alim*. Verificar a ligação correta da alimentação, o tipo de fonte usado e os níveis de tensão aceitáveis para este tipo de fonte.

b) Falha na comunicação – Pode ser diagnosticada através dos Led's TX, RX, LNK.

c) Falha na execução do programa aplicativo – Pode ser diagnosticada através dos Led's EXE.

### 8.3 REMESSA PARA MANUTENÇÃO

Antes de enviar os equipamentos para manutenção, verificar o sistema em relação aos itens apresentados ao longo deste capítulo. Reunir todas as informações e entrar em contato com o departamento de Assistência Técnica da INFINIUM.

Se houver outro controlador programável da mesma configuração disponível, uma boa alternativa é trocar por outro, a fim de confirmar se é mesmo o controlador programável que está com problema. Neste caso, é sempre importante certificar-se que o controlador programável original não foi danificado por uma tensão incorreta de entrada ou de alimentação.

Confirmada a necessidade de envio do controlador programável para conserto na INFINIUM, enviá-lo como “Remessa para Conserto”. Anexar sempre um relatório onde conste o defeito observado e outras informações julgadas relevantes para facilitar o trabalho e evitar a repetição do problema.