



- SOLUÇÃO IDEAL PARA PC-CNC
- COMPATÍVEL COM O PROGRAMA MACH3
- ACIONAMENTO ISOLADO ATÉ 4 MOTORES
- 5 ENTRADAS E 2 SAÍDAS A RELÉ
- SAÍDA ANALÓGICA 0-10Vcc
- SEGURANÇA E FONTE INTEGRADOS
- FUNÇÃO CHARGE PUMP INTEGRADA

1 INTRODUÇÃO

Este manual fornece informações para instalação, configuração e operação do módulo SDM numa configuração padrão dos drivers internos.

Para outras configurações, deve-se consultar os manuais específicos dos drivers BPM utilizados na montagem.

ALERTA DE SEGURANÇA

ESTE É UM EQUIPAMENTO PARA APLICAÇÃO INDUSTRIAL, COM MONTAGEM E INSTALAÇÃO EM PAINÉIS COM RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO.

A APLICAÇÃO, INSTALAÇÃO, LIGAÇÃO, OPERAÇÃO E ORIENTAÇÕES DE USO DESTA EQUIPAMENTO REQUE-REM A PRESENÇA E SUPERVISÃO DE PROFISSIONAL ESPECIALIZADO PARA GARANTIR SEGURANÇA DOS EQUIPAMENTOS E DO PESSOAL DURANTE A CONSTRUÇÃO, COMISSONAMENTO E UTILIZAÇÃO.

1.1 SOBRE O PRODUTO

O módulo SDM foi projetado para simplificar e facilitar as ligações e instalações necessárias para uma aplicação CNC baseada em PC.

Uma instalação padrão precisa condicionar os sinais do PC e conectá-los aos diversos equipamentos envolvidos na montagem. A figura 1 mostra uma instalação típica utilizando os componentes tradicionais.

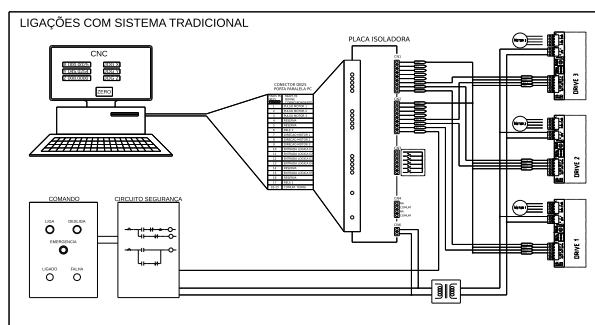


Figura 1: Instalação tradicional

Uma instalação com o módulo SDM elimina o circuito de condicionamento dos sinais e a maior parte das ligações além das fontes e transformadores. A figura 2 na próxima página mostra uma instalação utilizando o equipamento.

Note a quantidade de ligações e circuitos que são eliminadas. Esta simplificação acarreta em maior facilidade de instalação, redução de tempo para colocar em operação e redução dos problemas resultantes de erros de ligação.

1.2 MODELOS E CÓDIGOS

O módulo SDM tem diferentes configurações que dependem dos drivers utilizados na montagem. A ta-

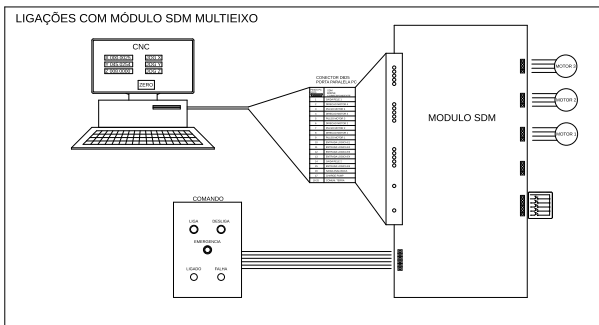


Figura 2: Instalação com SDM

abela 1 lista as configurações, os modelos e montagens disponíveis.

MODELO	CONFIGURAÇÃO
SDM-021	3 x BPM856 (80V-5,6A)
SDM-022	4 x BPM856 (80V-5,6A)
SDM-023	3 x BPM1256 (120V-5,6A)
SDM-023	4 x BPM1256 (120V-5,6A)

Tabela 1: Montagens disponíveis SDM

1.3 MATERIAL NECESSÁRIO

O módulo SDM integra os dispositivos de isolamento e amplificação de potência de um sistema de acionamento completo. Além deste módulo são necessários os seguintes componentes para obter um sistema operando e totalmente funcional:

- Motores de passo bifásico de bobinas isoladas.
- Chaves de fim de curso
- Computador tipo PC com porta paralela
- Programa de movimentação de motores
- Cabo paralelo (fornecido com o equipamento)

1.4 CONECTORES E SINALIZADORES

As conexões do módulo SDM estão nas duas placas de interface do sistema, como pode ser visto na figura 3. A nomenclatura e funções de cada conector estão apresentadas nos parágrafos abaixo.

O equipamento possui indicação das funções dos conectores gravadas nas próprias placas para orientação do usuário, mas para uma informação completa e detalhada deve-se consultar o manual.

A numeração dos conectores utiliza referência das placas em que estão montados. Na posição superior



Figura 3: Placas de interface

está a placa "A", com os conectores de entradas e saídas digitais e saída analógica. Na posição inferior está a placa "B", com os conectores de interface com PC, circuito de segurança e dos motores.

A figura 4 apresenta a posição e numeração dos conectores.

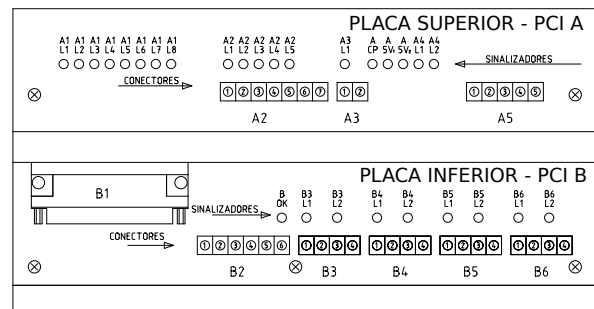


Figura 4: Identificação e posição dos conectores

A numeração dos conectores segue o padrão "PLACA-NÚMERO". O número e função de cada conector estão listados na tabela 2. Toda a referência do manual a algum conector ou pino seguirá este padrão.

CONECTOR	FUNÇÃO
A2	ENTRADAS DIGITAIS
A3	SAÍDA ANALÓGICA
A5	SAÍDAS A RELÉ
B1	INTERFACE COMANDO PC
B2	CIRCUITO SEGURANÇA
B3	BOBINAS MOTOR 1
B4	BOBINAS MOTOR 2
B5	BOBINAS MOTOR 3
B6	BOBINAS MOTOR 4

Tabela 2: Interface comando SDM

A numeração dos sinalizadores, ou led's, também segue o padrão "PLACA-NÚMERO". Toda a referên-

cia do manual a algum sinalizador ou led seguirá este padrão.

A tabela 3 relaciona os sinalizadores e a função correspondente.

LED	FUNÇÃO
A1-L1	PULSO MOTOR 1
A1-L2	DIREÇÃO MOTOR 1
A1-L3	PULSO MOTOR 2
A1-L4	DIREÇÃO MOTOR 2
A1-L5	PULSO MOTOR 3
A1-L6	DIREÇÃO MOTOR 3
A1-L7	PULSO MOTOR 4
A1-L8	DIREÇÃO MOTOR 4
A2-L1	ENTRADA LÓGICA E1
A2-L2	ENTRADA LÓGICA E2
A2-L3	ENTRADA LÓGICA E3
A2-L4	ENTRADA LÓGICA E4
A2-L5	ENTRADA LÓGICA E5
A3-L1	SAÍDA ANALÓGICA
A-CP	CHARGE PUMP LIGADO
A-5V1	5Vcc LADO PC OK
A-5V2	5Vcc LADO DRIVERS OK
A4-L1	SAÍDA RELE RL1
A4-L2	SAÍDA RELE RL2

Tabela 3: Sinalizadores de entrada e saída

2 LIGANDO O EQUIPAMENTO

As ações necessárias para colocar em funcionamento o sistema são:

- Configurar e ajustar os drivers
- Conectar circuito de entradas e saídas
- Conectar botões circuito LIGA/DESLIGA
- Conectar o PC ao módulo SDM
- Conectar os motores
- Ligar o sistema coordenadamente

2.1 CONFIGURAÇÃO DOS DRIVERS

Caso o equipamento tenha sido adquirido com os motores, já estará configurado e ajustado para os motores selecionados e dispensa este procedimento, continue a partir da seção 2.3 na próxima página.

Para outras situações, siga o procedimento de configuração descrito a seguir.

Remova a tampa do equipamento para ter acesso aos drivers.

Em cada driver, posicione as chaves como mostrado na figura 5. Com isto o drive está configurado para trabalhar com 400 pulsos por revolução e habilitação automática pela presença de pulsos. Caso esta não seja a configuração que você deseje veja a seção correspondente no manual do driver.

HABILITAÇÃO: comando que libera a circulação da corrente pelas bobinas do motor.

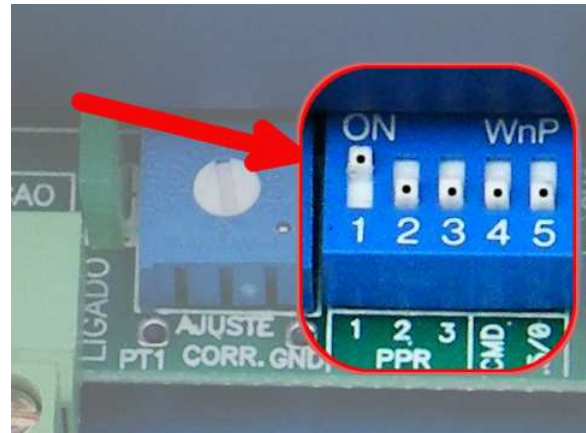


Figura 5: Modo de operação

2.2 AJUSTE DA CORRENTE

Para cada driver coloque a chave 4 de configuração na posição ON.

A figura 6 na próxima página mostra a chave 4 na posição ON.

Energize e ligue o equipamento.

Utilize uma chave de fenda para variar a posição do potenciômetro AJUSTE CORR como mostrado na figura 7 na página seguinte.

Utilize um voltímetro na escala Vdc, ajuste o valor de tensão entre os pontos PT1 e GND, localizado junto do potenciômetro, para o valor adequado ao seu motor.

A relação entre tensão de referência e corrente de saída (motor) é dada por:

$$U_{PT1}(V) = I_{mot}(A) * 0,4(V/A)$$

A tabela 4 na próxima página mostra 2 exemplos de ajuste.

Retorne a posição 4 da chave de configuração para a posição OFF.

Recoloque a tampa do equipamento.

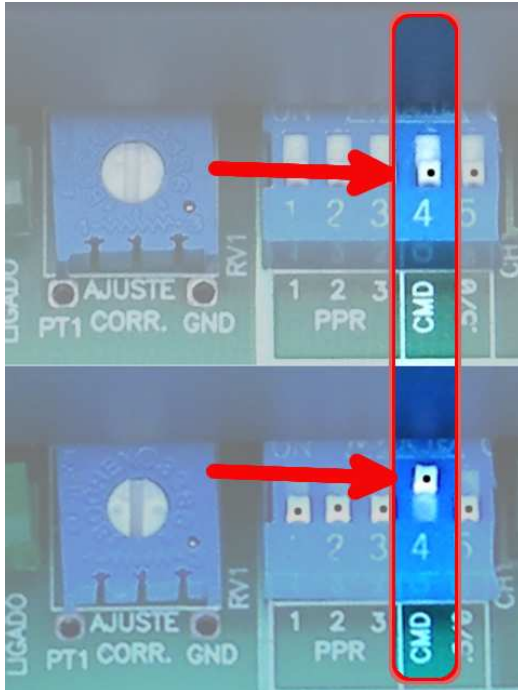


Figura 6: Preparação da chave

Corrente (A)	Tensão PT1 (V)
3	1,2
5	2,0

Tabela 4: Valores da tensão em PT1 para diferentes configurações de corrente

2.3 CONFIGURAÇÃO DOS SINAIS DE COMANDO

Os programas de controle de movimentação permitem que os sinais de comando sejam configurados e direcionados para os pinos do conector de interface.

Então é necessário realizar a configuração dos pinos de comando, esta ação é realizada **NO SOFTWARE DE MOVIMENTAÇÃO UTILIZADO**, com a cor-

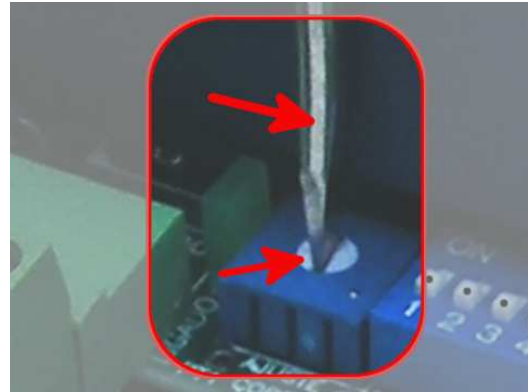


Figura 7: Ajuste de corrente

respondência de pinos e funções do conector B1.

O SISTEMA UTILIZA UM SINAL DE FREQUÊNCIA (que deve ser aplicado no pino 17 do conector B1) PARA VERIFICAR QUE O PROGRAMA DE MOVIMENTAÇÃO ESTÁ NO AR E NÃO ESTÁ TRAVADO.

ESTE SINAL ATUA COMO UM WATCH-DOG (cão de guarda) DO PROGRAMA DE MOVIMENTAÇÃO, OS PROGRAMAS DA LINHA MACH UTILIZAM O NOME CHARGE PUMP PARA ESTE SINAL.

A FREQUÊNCIA DO CHARGE PUMP DEVE ESTAR NA FAIXA DE 8kHz A 15kHz.

A tabela 5 na página seguinte lista os pinos do conector B1 e sua função no equipamento.

2.4 LIGAÇÃO ENTRADAS E SAÍDAS

Prepare o circuito das entradas e saídas que serão utilizadas e conecte conforme a designação dos pinos pelo software de comando utilizado. Normalmente as entradas são usadas para chaves fim-de-curso ou encoders e as saídas a relé para ligar acessórios como

PINO	FUNÇÃO
1	SAÍDA RELÉ 1
2	DIREÇÃO MOTOR 4
3	PULSO MOTOR 4
4	DIREÇÃO MOTOR 3
5	PULSO MOTOR 3
6	DIREÇÃO MOTOR 2
7	PULSO MOTOR 2
8	DIREÇÃO MOTOR 1
9	PULSO MOTOR 1
10	ENTRADA LÓGICA E1
11	ENTRADA LÓGICA E2
12	ENTRADA LÓGICA E3
13	ENTRADA LÓGICA E4
14	SAÍDA RELÉ 2
15	ENTRADA LÓGICA E5
16	SAÍDA ANALÓGICA
17	CHARGE PUMP (JP3)
18 a 25	COMUM: TERRA

Tabela 5: Interface comando SDM

aspiradores, bombas e etc.

O valor de tensão da saída analógica é proporcional à frequência aplicada no pino 16 do conector B1.

Para desativar a função de WATCH-DOG ou CHARGE PUMP é preciso retirar a tampa do equipamento e inserir o jumper JP3 na placa "A".

ALERTA DE SEGURANÇA

ATENÇÃO: DESATIVAR O USO DO SINAL DE FREQUÊNCIA NO PINO 17, TAMBÉM DESATIVA O CIRCUITO DE SEGURANÇA E DE LIGA/DESLIGA.

ESTA CONFIGURAÇÃO NÃO É SEGURA. ESTA CONFIGURAÇÃO NÃO É RECOMENDADA.

2.5 LIGAÇÃO CIRCUITO ALIMENTAÇÃO

Para operação em bancada ou teste do equipamento, utilize o circuito de comando LIGA/DESLIGA, com o LED L1 para indicação de equipamento LIGADO, mostrado na figura 8 na próxima página.

Para montagem na máquina veja a seção 3 na página 7 e utilize o esquema como referência para as interligações com o circuito de segurança principal.

O botão LIGA fecha o relé de alimentação do equipamento. O botão DESLIGA ou alguma chave do circuito de falha ou do circuito de segurança abre o selo e desliga o relé de alimentação do equipamento.

2.6 LIGAÇÃO PC-SDM

Esta ligação é feita através do cabo paralelo fornecido com o equipamento.

2.7 LIGAÇÃO MOTORES

Conecte os terminais dos motores aos bornes dos conectores B3, B4, B5 e B6. Observe que a bobina da fase A deve ser ligada aos bornes 1 e 2 de cada conector e a bobina da fase B deve ser ligada aos bornes 3 e 4 de cada conector.

Os conectores B3, B4, B5 e B6 são extensões diretas dos conectores dos drivers, então caso tenha alguma dúvida sobre ligação do motor consulte a seção correspondente no manual do driver para informações adicionais.

Para facilidade, transcrevemos aqui as instruções do manual do driver BPM, mas são totalmente compatíveis com o módulo SDM.

Na figura 9 mostramos o conector do motor com os terminais ligados, mas é importante que seja feita a consulta aos dados do fabricante do motor para identificação correta dos terminais para garantir a ligação conforme o esquema da figura 10 na página 7.

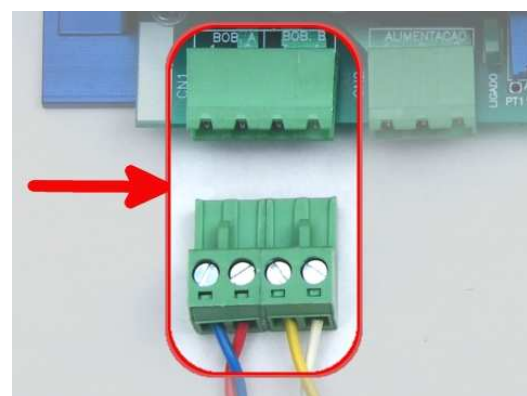


Figura 9: Conexão do Motor

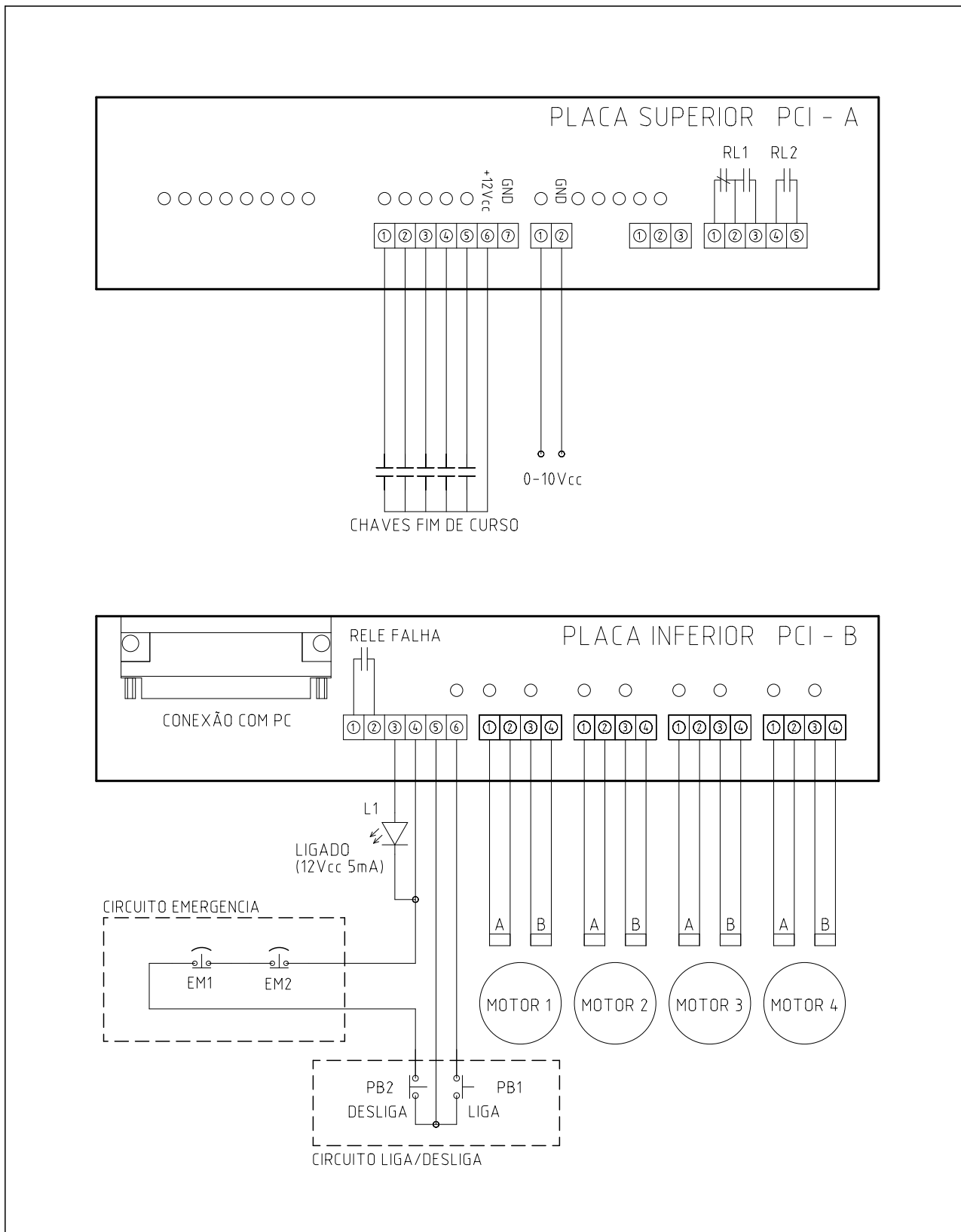


Figura 8: Ligações do módulo SDM

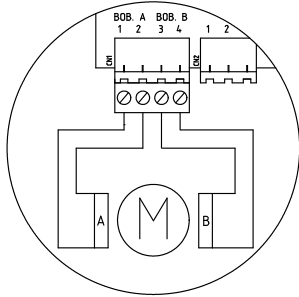


Figura 10: Esquema da conexão do Motor

A LIGAÇÃO INCORRETA DO MOTOR PODE OCASIONAR QUEIMA DO EQUIPAMENTO. Com o módulo desenergizado e com o multímetro na posição de medida de resistência elevada, meça a impedância entre as fases do motor. Na ligação correta, a indicação deve ser resistência infinita.

2.8 SEQÜÊNCIA DE PARTIDA

A seqüência sugerida para partida segura de um sistema de movimentação com circuito de comando de alimentação é:

1. Energizar os equipamentos
2. Ligar o computador
3. Aguardar partida completa do computador
4. Iniciar o software de movimentação
5. Aguardar partida completa software
6. Carregar e configurar a aplicação
7. Posicionar e fixar a peça
8. Ligar a potência com o botão LIGA.
9. Executar a tarefa
10. Pressionar botão DESLIGA para qualquer intervenção

Essa seqüência é simples e direta mas é preciso muito cuidado com a aplicação dos pulsos de movimentação.

A aplicação direta de uma freqüência alta pode fazer com que o motor fique com o eixo parado, sem movimento e sem controle.

A aplicação da freqüência deve ser controlada. Os softwares de comando geralmente possuem este recurso. Este processo de aumento gradual de velocidade é chamado de "rampa de aceleração".

Um bom ajuste nos parâmetros "rampa de aceleração", freqüência máxima e freqüência mínima é essencial para um desempenho adequado do sistema.

3 ALIMENTAÇÃO E SEGURANÇA

ALERTA DE SEGURANÇA

A MÁQUINA OU INSTALAÇÃO DEVE POSSUIR UM CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO E SEGURANÇA PRINCIPAL, QUE É O ÚNICO RESPONSÁVEL PELA SEGURANÇA DO SISTEMA. ESTE CIRCUITO DEVE SER ESPECIFICADO PELO PROFISSIONAL ESPECIALIZADO RESPONSÁVEL PELA MÁQUINA.

O CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO E SEGURANÇA DO MÓDULO SDM NÃO GARANTE A PARTIDA COORDENADA OU OPERAÇÃO SEGURA DA MÁQUINA, APENAS OFERECE RECURSOS PARA SER INTEGRADO AO CIRCUITO PRINCIPAL.

NUNCA INSTALE O EQUIPAMENTO SEM PARADA DE EMERGÊNCIA.

NUNCA UTILIZE COMPONENTES ELETRÔNICOS OU CONTROLADOS POR SOFTWARE PARA IMPLEMENTAR O CIRCUITO DE COORDENAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO E SEGURANÇA.

UTILIZE SOMENTE COMPONENTES ELETROMECÂNICOS PARA IMPLEMENTAR NO CIRCUITO DE COORDENAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO E SEGURANÇA.

SEMPRE REALIZE UMA PARTIDA COORDENADA PARA EVITAR RESULTADOS INDESEJADOS OU INSEGUROS.

O módulo SDM possui circuito de com lógica de alimentação e segurança e contato seco para indicar estado "LIGADO", para permitir a interligação com circuitos de proteção e segurança da máquina ou sistema ao qual será integrado.

Para facilitar esta interligação, a interface do circuito de alimentação está disponibilizada no conector B2, ao lado dos conectores dos motores.

3.1 INTERFACE CIRCUITO ALIMENTAÇÃO

A interface do circuito de segurança está disponibilizada no conector B2. A tabela 6 na próxima página lista pinos e funções do conector B2.

PINO	FUNÇÃO
1	CONTATO [NA] DE FALHA
2	CONTATO [NA] DE FALHA
3	LED LIGADO (12V _{cc})
4	BOTÃO DESLIGA
5	COMUM BOTÕES
6	BOTÃO LIGA

Tabela 6: Interface segurança SDM

Esta interface está preparada para receber a ligação das botoeiras de um circuito de comando elétrico com funções LIGA/DESLIGA e EMERGÊNCIA.

Estas funções estão implementadas no módulo SDM. A lógica deste circuito está representada na figura 11.

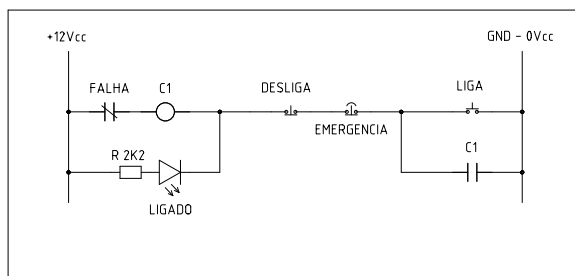


Figura 11: Lógica do circuito

3.2 DESLIGAMENTO POR FALHA NOS DRIVERS

O módulo SDM utiliza os drivers de motor de passo BPM, que possuem proteção de tensão e temperatura. A atuação de uma proteção deixa o respectivo driver inoperante e o circuito de segurança desliga todos os motores para evitar eventuais problemas com acionamentos coordenados.

Os sinalizadores junto dos conectores dos motores indicam o status de cada driver e registram a falha até que o operador realize o religamento do sistema.

A figura 12 reproduz a tabela de falhas dos drivers e condições dos sinalizadores localizada na tampa do equipamento.

SITUAÇÃO DOS SINALIZADORES DOS DRIVERS PCI - B	CONDIÇÃO OPERACIONAL DO EQUIPAMENTO	
	OPERAÇÃO OU FALHA	ESTADO DO RELE SAÍDA DE FALHA
L1 L2 OK		
● ● ●	OPERAÇÃO NORMAL	LIGADO
○ ● ○	FALHA TEMPERATURA	DESLIGADO
● ○ ○	FALHA TENSÃO	DESLIGADO
○ ○ ○	FUSIVEL QUEIMADO	DESLIGADO

Figura 12: Tabela de falhas dos drivers

Sumário

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	SOBRE O PRODUTO	1
1.2	MODELOS E CÓDIGOS	1
1.3	MATERIAL NECESSÁRIO	2
1.4	CONECTORES E SINALIZADORES	2
2	LIGANDO O EQUIPAMENTO	3
2.1	CONFIGURAÇÃO DOS DRIVERS	3
2.2	AJUSTE DA CORRENTE	3
2.3	CONFIGURAÇÃO DOS SINAIS DE COMANDO	4
2.4	LIGAÇÃO ENTRADAS E SAÍDAS	4
2.5	LIGAÇÃO CIRCUITO ALIMENTAÇÃO	5
2.6	LIGAÇÃO PC-SDM	5
2.7	LIGAÇÃO MOTORES	5
2.8	SEQÜÊNCIA DE PARTIDA	7
3	ALIMENTAÇÃO E SEGURANÇA	7
3.1	INTERFACE CIRCUITO ALIMENTAÇÃO	7
3.2	DESLIGAMENTO POR FALHA NOS DRIVERS	8

Lista de Figuras

1	Instalação tradicional	1
2	Instalação com SDM	2
3	Placas de interface	2
4	Identificação e posição dos conectores	2
5	Modo de operação	3
6	Preparação da chave	4
7	Ajuste de corrente	4
9	Conexão do Motor	5
8	Ligações do módulo SDM	6
10	Esquema da conexão do Motor	7
11	Lógica do circuito	8
12	Tabela de falhas dos drivers	8

Lista de Tabelas

1	Montagens disponíveis SDM	2
2	Interface comando SDM	2
3	Sinalizadores de entrada e saída	3
4	Valores da tensão em PT1 para diferentes configurações de corrente	4
5	Interface comando SDM	5
6	Interface segurança SDM	8