

GUIA DE UTILIZAÇÃO DA CONTROLADORA DE MOTOR DE PASSO UNIPOLAR SMC-U-XYZ V 2.00



CONTROLADORA DE MOTOR DE PASSO UNIPOLAR SMC-U-XYZ

CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

Tensão de Alimentação :	24 VAC ou 30 VCC
Entrada de Alimentação :	Circuito Retificador Integrado
Corrente Por Fase :	0,2 a 2,5 Amperes Configurável
Potencia Máxima por Fase :	7,5 VA (7,5 watts)
Potencia máxima Total (3 motores):	40 VA (40 watts)
Número de Motores :	3 (três)
Tipo de Motores :	Unipolar (5 ou 6 ou 8 fios)
Tensão dos motores :	2 a 24 Volts
Gerenciamento de Corrente :	PWM (CHOPPER)
Máxima Frequência de Operação :	12 Khz (12.000 hertz)
Frequência Útil de Operação :	8 Khz (8.000 hertz)
Redução de Corrente em Repouso :	Sim, (80% em 4 Segundos Inativo)
Redução de Corrente em Repouso Habilitável :	Sim
Resolução :	PassoCheio/Meio Passo
Forma de Configuração :	Por Jumpers
Entradas de Sinais Para Cada Motor :	Passo/Direção/Inibe (step/dir/ena)
Entradas de Sinais de Fim de Curso:	Sim (Limite X, Limite y, Limite Z)
Entrada de Sinais de Rele :	Sim (acionamento de potencia até 10A)
Entradas de Sinal de Parada de Emergencia:	Sim
Saída para Conexão de 4º eixo :	Sim

DESCRIÇÃO - SMC-U-XYZ

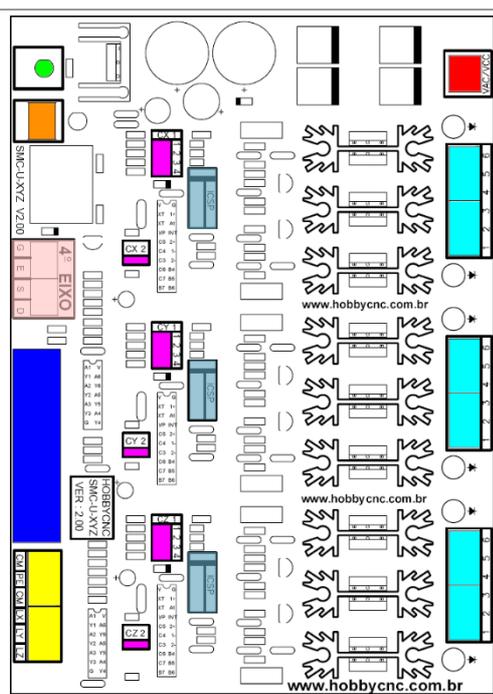
A interface SMC-U-XYZ é um driver microcontrolado para 3 motores de passo unipolares, podendo trabalhar com correntes de até 2,5 amperes por fase, o gerenciamento de corrente via PWM (**CHOPPER**) permite alimentação do motor com tensões maiores, o que permite alto desempenho com frequências até 12Khz modo livre e frequências superiores a 8Khz com carga no motor proporcionando velocidades acima de **1.000 RPMs (Rotações por Minuto)** o que em relação a controladoras **LINEARES**, traz uma grande diferença pois sem este recurso uma controladora não chegaria a 1500hz, ou seja em relação a uma controladora **LINEAR** a SMC-U-XYZ é no mínimo 5 vezes mais rápida, outro recurso muito importante é o sistema automático de detecção de inatividade, quando o motor fica parado por um período de aproximadamente 1 a 2 segundos a controladora reduz a corrente que esta fluindo para o motor, assim reduz o aquecimento do motor e da etapa de potência do motor sem nenhum comprometimento do desempenho do sistema. Esta controladora trabalha em modo CNC que é aplicado em máquinas CNC, tem entrada de controle padrão STEP/DIR/ENA, a configuração de corrente e resolução de passos é via jumpers independentes para cada motor, o que permitir ter motores de voltagens e correntes diferentes ligados na controladora. Além destes recursos, este modelo tem rele para acionamento da ferramenta de corte, entradas de fim de curso para os 3 eixos e entrada para PARADA DE EMERGENCIA e conexão de mais uma controladora para instalação do 4º eixo. Outra característica importante é o circuito retificador da alimentação que simplifica e reduz o custo final, pois para alimentar a controladora e os motores é necessário somente um transformador de 18 vac / 4 amperes. Compatível com grande quantidade de programas disponíveis na internet tais como TurboCNC, Kcam, Mach2, Mach3, EMC.

CONTROLADORA DE MOTOR DE PASSO UNIPOLAR SMC-U-XYZ

Neste modo de operação a controladora pode ser ligada a um gerador de pulsos externo, um PC por exemplo, e assim pode receber sinais de comando no formato STEP/DIR, padrão da maioria dos programas de CNC. Para este modo de operação estão disponíveis as opções de configuração de tipo de passo, entrada de controle de fim de curso, entrada de sinais STEP (passo) e DIR (direção). Nas páginas seguintes veremos os detalhes de configuração.

CONEXÕES

CODIGO	CONEC.	DESCRIÇÃO
VCC / VAC	BORNE	ALIMENTAÇÃO VCC / VAC
1	BORNE	FASE 1 DO MOTOR
2	BORNE	FASE 2 DO MOTOR
3	BORNE	COMUM FASE 1 & 2
4	BORNE	COMUM FASE 3 & 4
5	BORNE	FASE 3 DO MOTOR
6	BORNE	FASE 4 DO MOTOR
CNC	DB25	VAI P/ PORTA PARALELA
CX1,CY1,CZ1	JUMPER	CONFIGURAÇÃO DE CORRENTE
CX2,CY2,CZ2	JUMPER	CONFIGURAÇÃO DE RESOLUÇÃO
PWR	LED	INDICADOR DE ENERGIZADO
CTRL	BORNE	ENTRADA DE FIM DE CURSO
RELE	BORNE	ACIONAMENTO DE CARGA ATÉ 10A
ICSP	JUMPER	PROGRAMAÇÃO EM FABRICA



PROCEDIMENTOS QUE DANIFICAM OS MOTORES E A CONTROLADORA ASSIM LEIA O MANUAL PARA NÃO FAZE-LOS

ALIMENTAR A CONTROLADORA COM TENSÃO SUPERIOR A 24 VAC/30VCC

ALIMENTAR A CONTROLADORA COM TENSÃO INFERIOR A 12 VAC/12VCC

UTILIZAR MOTORES COM POTENCIA MAIR QUE 7,5 WATTS POR FASE OU TORQUE MAIOR QUE 7,5 KGF

CONECTAR O MOTOR DE FORMA INCORRETA, COMUNS INVERTIDOS, FASE INVERTIDO COM COMUM ... IRA DANIFICAR A CONTROLADORA. A LIGAÇÃO INCORRETA DO MOTOR UMA ÚNICA VEZ IRA DANIFICAR A SAÍDA DE POTENCIA DA CONTROLADORA E A GARANTIA NÃO COBRE ESTE DANO, ASSIM VERIFIQUE A DOCUMENTAÇÃO DO MOTOR ANYES DE LIGAR E NUNCA TENTE IDENTIFICAR AS FASES E O COMUM POR TENTATIVA E ERRO POIS NO PRIMEIRO ERRO IRA DANIFICAR A SAÍDA DE POTENCIA DA CONTROLADORA, ESTA INSTRUÇÃO ESTA SENDO ENFÁTICA E REPETITIVA PARA NÃO HAVER DÚVIDAS QUANTO AS CONSEQUENCIAS DE UMA LIGAÇÃO INCORRETA

PROCEDIMENTOS DE CONFIGURAÇÃO

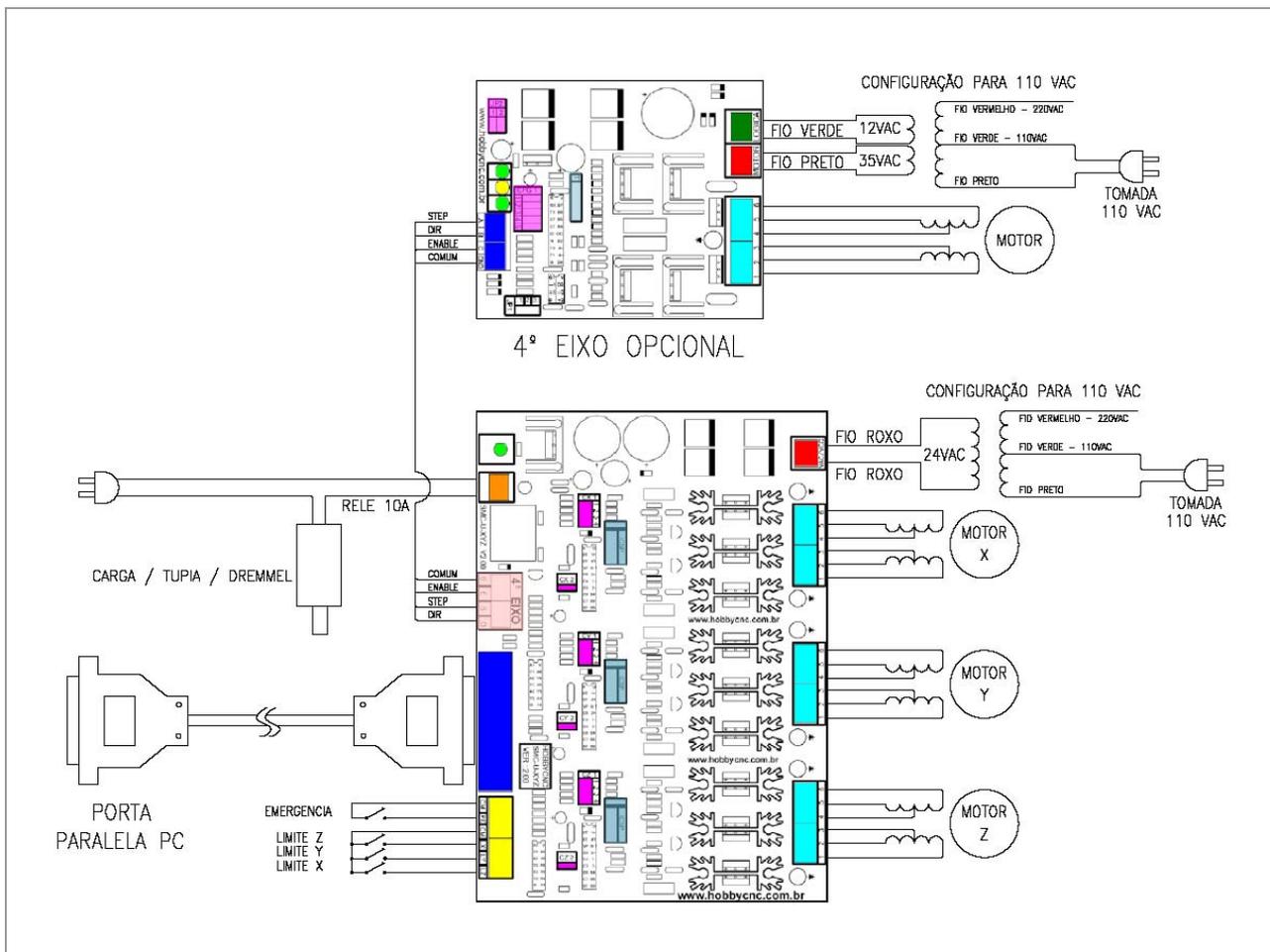
1	Antes de ligar o equipamento, leia todo o manual
2	Conecte o motor como as instruções e pinagem adequada
3	Configure os jumpers CX1, CY1, CZ1 de acordo com a resolução (MEIO PASSO/PASSO CHEIO)
4	Conecte a alimentação nos bornes de alimentação

PROCEDIMENTOS DE UTILIZAÇÃO

1	Antes de ligar o equipamento, leia todo o manual
2	Configure a controladora para as características de operação desejadas
3	Conecte o motor como as instruções e pinagem adequada
4	Configure a porta paralela no modo SPP, este procedimento é realizado no BIOS do PC
5	Conecte o cabo de interligação na porta paralela e na controladora
6	Conecte a alimentação nos bornes de alimentação
7	Configure o programa a ser utilizado (Turbocnc, Mach2 Mach3, Kcam)
8	Utilize com os programas CNC Turbocnc, Mach2 Mach3, Kcam, para controlar o driver

CONTROLADORA DE MOTOR DE PASSO UNIPOLAR SMC-U-XYZ – DIAGRAMA GERAL

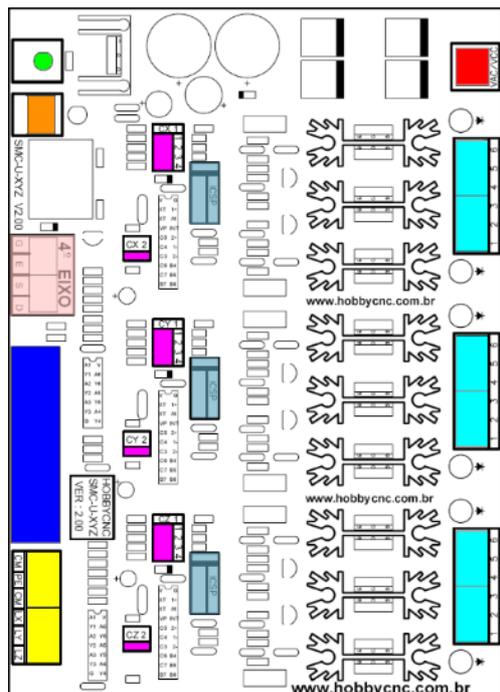
Neste modo de operação a controladora pode ser ligada a um gerador de pulsos externo, um PC por exemplo, e assim pode receber sinais de comando no formato STEP/DIR, padrão da maioria dos programas de CNC. Para este modo de operação estão disponíveis as opções de configuração de tipo de passo, entrada de controle de fim de curso, entrada de sinais STEP (passo) e DIR (direção). Nas páginas seguintes veremos os detalhes de configuração.



CONTROLADORA DE MOTOR DE PASSO UNIPOLAR SMC-U-XYZ

Este modelo possui circuito retificador interno, assim a alimentação pode ser fornecida em corrente alternada (VAC) ou corrente contínua (VCC), esta facilidade permite alimenta-la diretamente com um transformador, abaixo são apresentadas as características da alimentação e o circuito básico de ligação.

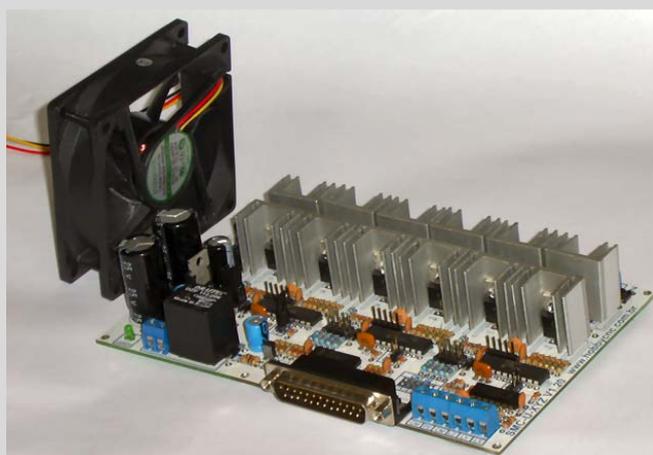
CONEXÃO DE ALIMENTAÇÃO



ESPECIFICAÇÕES

VCC	30 volts corrente contínua
VAC	24 volts corrente alternada

VENTILAÇÃO FORÇADA

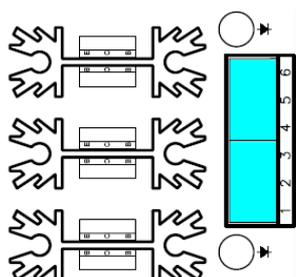


Vemos acima indicado pela cor vermelha a localização dos bornes de ligação da alimentação da controladora e o detalhe em foto do local ideal para instalação de ventilação

CONTROLADORA DE MOTOR DE PASSO SMC-U-XYZ - MOTOR

Para identificar a configuração de cores dos fios do motor de passo, a melhor opção é o manual do fabricante, caso não esteja disponível, a tabela neste manual mostra as configurações mais comuns. Se o motor não dispõe de manual e/ou não é uma das configurações da tabela neste manual, com um multímetro você pode facilmente identificar as fases e o tape central.

CONEXÃO DO MOTOR DE PASSO



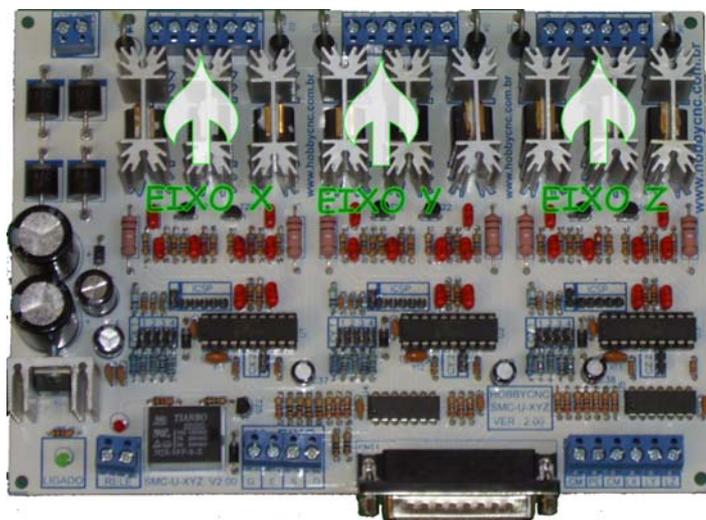
ESPECIFICAÇÕES

1	FASE 1 DO MOTOR
2	FASE 2 DO MOTOR
3	COMUM FASE 1 & 2
4	COMUM FASE 3 & 4
5	FASE 3 DO MOTOR
6	FASE 4 DO MOTOR

Após identificarmos a configuração de cores dos fios do motor de passo, conectamos os mesmos nos bornes 01 a 06. A imagem abaixo ilustra a conexão de um motor típico, as cores dos fios do motor é ilustrativa, esta cores variam de fabricante e modelo, identifique as cores do fio de seu motor utilizando a documentação do fabricante do mesmo.

CONTROLADORA	BORNE	CORES DOS FIOS	MOTOR
	06	MARROM	<p>ESQUEMA DE LIGAÇÃO</p>
	05	AMARELO	
	04	BRANCO	
	03	PRETO	
	02	AZUL	
	01	VERMELHO	

CONTROLADORA DE MOTOR DE PASSO UNIPOLAR SMC-U-XYZ – BORNES DO MOTOR



CONTROLADORA DE MOTOR DE PASSO UNIPOLAR SMC-U-XYZ – SINAIS DE CONTROLE

Estes sinais são ativados por chaves e determinam o limite, fim de curso e parada de emergência, a utilização destes controles é dependente do programa cnc que será utilizado



EMERGENCIA

LIMITE Z

LIMITE Y

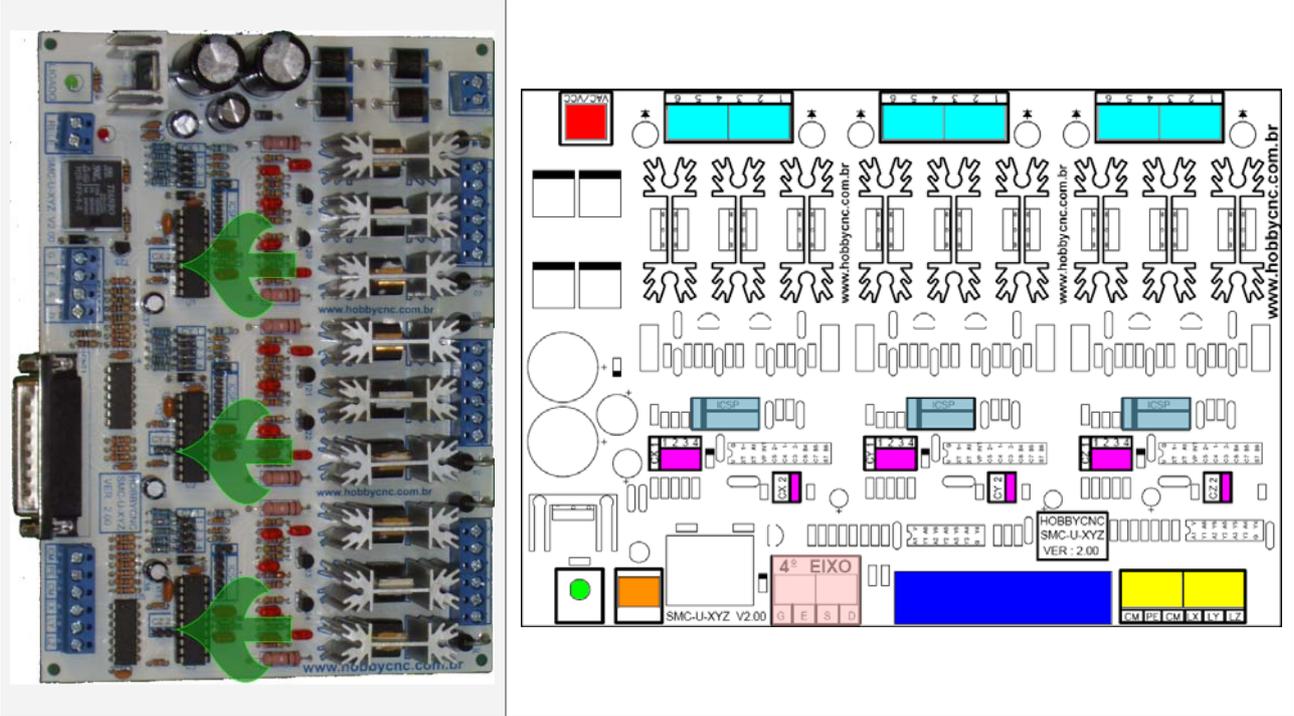
LIMITE X



ID	FUNCIONALIDADE	SINAIS	PINOS DB25
CM	Comum, deve ser conectado ao comum da chave		18 a 25
PE	Parada de emergência, quando esta chave é acionada, a controladora desligará os motores e entrará em modo de emergência, mesmo que a chave seja desligada, a controladora permanecerá em modo de emergência, para sair do modo de emergência desligue a controladora até que o led verde se apague e religue.	Chave aberta sinal Alto (5 Volts) Chave fechada sinal baixo (0 Volts)	13
CM	Comum, deve ser conectado as chaves de fim de curso		18 a 25
LZ	Ligada na chave de fim de curso do eixo Z, a sua funcionalidade depende do programa CNC e a configuração do mesmo.	Chave aberta sinal Baixo (0 Volts) Chave fechada sinal Alto (5 Volts)	12
LY	Ligada na chave de fim de curso do eixo Y, a sua funcionalidade depende do programa CNC e a configuração do mesmo.	Chave aberta sinal Baixo (0 Volts) Chave fechada sinal Alto (5 Volts)	11
LX	Ligada na chave de fim de curso do eixo X, a sua funcionalidade depende do programa CNC e a configuração do mesmo.	Chave aberta sinal Baixo (0 Volts) Chave fechada sinal Alto (5 Volts)	10

CONTROLADORA DE MOTOR DE PASSO UNIPOLAR SMC-U-XYZ – CONFIGURAÇÃO

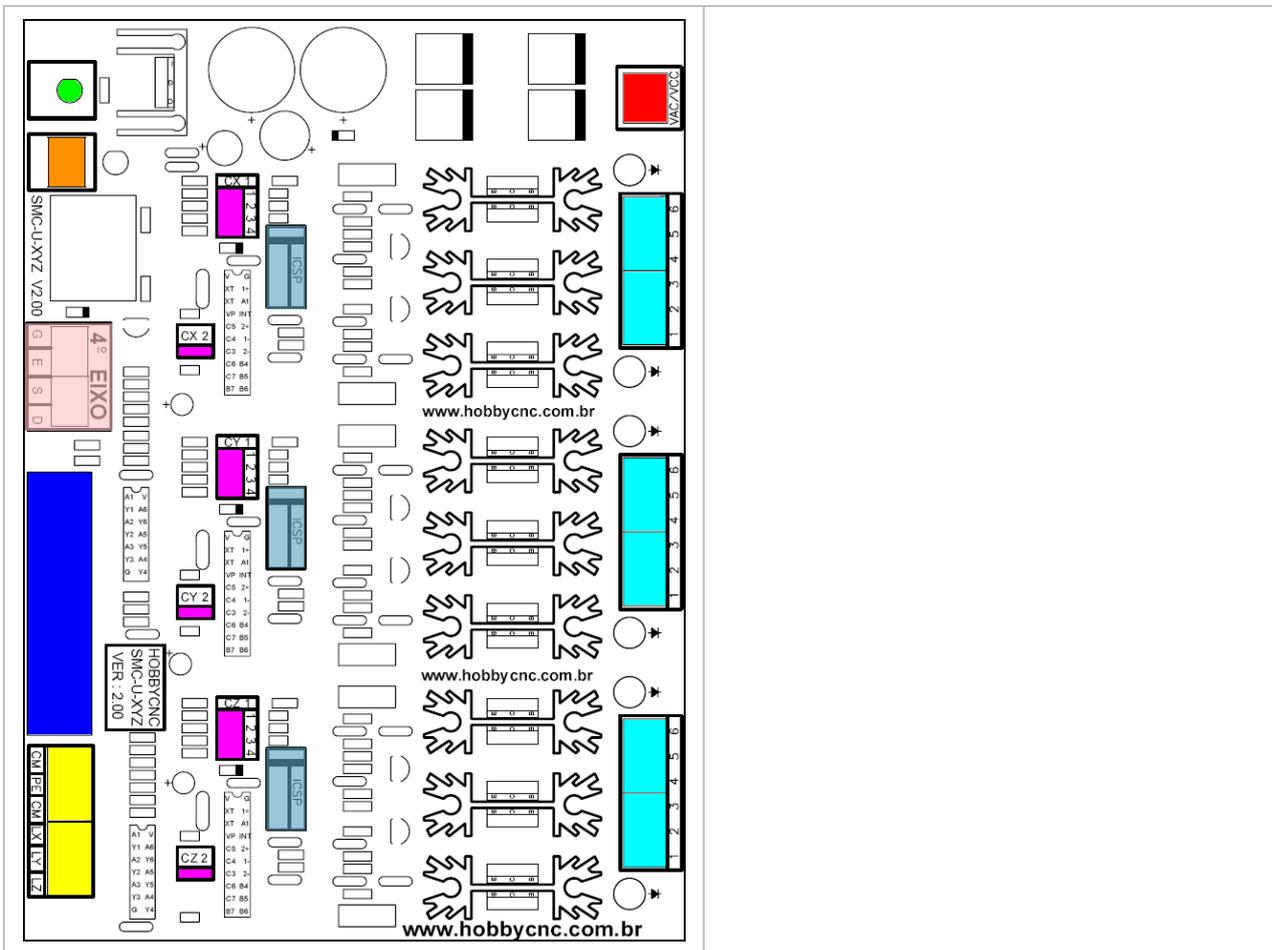
Abaixo vemos a localização do jumper CX2, CY2, CZ2 , este jumper é responsável pela configuração do modo de resolução



	Aberto meio passo , fechado passo cheio.
	Aberto meio passo , fechado passo cheio.
	Aberto meio passo , fechado passo cheio.

CONTROLADORA DE MOTOR DE PASSO SMC-U-XYZ – CONFIGURAÇÃO DE CORRENTE

A configuração do gerenciador de corrente é realizada pelo conjunto de jumpers CX1, CY1, CZ1, abaixo vemos as configurações possíveis e a respectiva corrente a ser aplicada no motor.



0,4 AMPER	0,7 AMPER	0,9 AMPER	1,1 AMPER	1,3 AMPER	1,5 AMPER	1,6 AMPER	1,7 AMPER
1,8 AMPER	1,9 AMPER	2,0 AMPER	2,1 AMPER	2,2 AMPER	2,3 AMPER	2,4 AMPER	2,5 AMPER

PASSO A PASSO DA INTERLIGAÇÃO DA CONTROLADORA

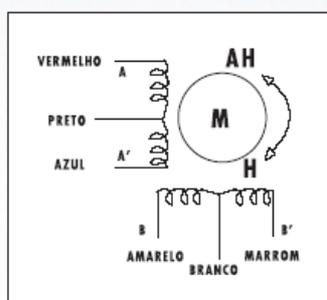
MOTORES DE PASSO



Os motores de passo se comportam diferente de outros motores DC. Primeiramente ele não pode girar livremente quando alimentado "classicamente", eles fazem como o próprio nome sugere: usam passos. Um circuito responsável de converter sinais de passo e de direção em comandos para os enrolamentos do motor é o controle lógico. Ele recebe os sinais de passos e a direção e gera os sinais para que o motor gire.

O motor de passo é um transdutor que converte energia elétrica em movimento controlado através de pulsos, o que possibilita o deslocamento por passo, onde passo é o menor deslocamento angular. Normalmente os motores de passo são projetados com enrolamento de estator polifásico o que não foge muito dos demais motores. O número de pólos é determinado pelo passo angular desejado por pulsos de entrada. Os motores de passo têm alimentação externa. Conforme os pulsos na entrada do circuito de alimentação, este oferece correntes aos enrolamentos certos para fornecer o deslocamento desejado. Além do número de fases do motor, existe outra subdivisão entre estes componentes, a sua polaridade. Motores de passo unipolares são caracterizados por possuírem um center-tap entre o enrolamento de suas bobinas. Normalmente utiliza-se este center-tap para alimentar o motor, que é controlado aterrando-se as extremidades dos enrolamentos. Ao lado segue uma figura ilustrativa onde podemos ver que tal motor possui duas bobinas e quatro fases.

ESQUEMA DE LIGAÇÃO



Index	1a	1b	2a	2b
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	0	0	1	0
4	0	0	0	1
5	1	0	0	0
6	0	1	0	0
7	0	0	1	0
8	0	0	0	1

Clockwise Rotation ↓

O controle lógico por Hardware é simples e eficiente se você trabalhar com Passo-Completo. Assim, para se gerar o Meio-Passo é mais aconselhável utilizar o Software. O controle lógico dos motores de passo servem para qualquer tipo de motor: Unipolar, Bipolar, Magnético Permanente, etc... O que se diferencia são os tipos de passo. O tipo de passo mais simples é o ilustrado ao lado:

Index	1a	1b	2a	2b
1	1	1	0	0
2	1	1	0	0
3	0	1	1	0
4	0	0	1	1
5	1	0	0	1
6	1	1	0	0
7	0	1	1	0
8	0	0	1	1

Alternate Full Step Sequence
(Provides more torque)

Uma forma de passo alternativo, que consome mais energia mais fornece muito mais torque é esse, Observe que este tipo de passo trabalha alimentando 2 bobinas de cada vez. Utilizar esse tipo de passo, é melhor que o outro em vários aspectos, tanto em torque quanto em controle.

CONFIGURAÇÕES DE CORES DE FIOS MAIS COMUNS NOS MOTORES DE PASSO DE MERCADO

01	VERMELHO	VERMELHO	LARANJA	FASE 1 DO MOTOR
02	VERMELHO / BRANCO	AZUL	MARROM	FASE 2 DO MOTOR
03	PRETO	PRETO	PRETO	COMUM FASE 1 & 2
04	BRANCO	BRANCO	PRETO	COMUM FASE 3 & 4
05	VERDE / BRANCO	AMARELO	VERMELHO	FASE 3 DO MOTOR
06	VERDE	MARROM	AMARELO	FASE 4 DO MOTOR

CONEXÃO COM PORTA PARALELA

A porta paralela é uma interface de comunicação entre o computador e um periférico. Quando a IBM criou seu primeiro PC (Personal Computer) ou Computador Pessoal, a idéia era conectar a essa Porta uma impressora, mas atualmente, são vários os periféricos que utilizam-se desta Porta para enviar e receber dados para o computador (exemplos: Scanners, Câmeras de vídeo, Unidade de disco removível e outros). Esta breve introdução lhe fornecerá conhecimentos sobre a porta paralela, que o fará compreender e utilizá-la, de uma maneira não convencional, isto é, não somente para ser utilizada com uma impressora, mas também como qualquer outro aparelho, que o usuário tenha conhecimento sobre seu funcionamento, desejando controlá-lo através de seu PC.

Transmissão unidirecional

A porta paralela SPP (Standard Parallel Port) pode chegar a uma taxa de transmissão de dados a 150KB/s. Comunica-se com a CPU utilizando um BUS de dados de 8 bits. Para a transmissão de dados entre periféricos são usado 4 bits por vez. **Esta é a configuração para utilizar a placa controladora de motores de passo.**

O seu computador nomeia as Portas Paralelas, chamando-as de LPT1, LPT2, LPT3 etc, mas, a Porta física padrão de seu computador é a LPT1, e seus endereços são: 378h (para enviar um byte de dados pela Porta), 378+1h (para receber um valor através da Porta) e, 378+2h (para enviar dados). Às vezes pode está disponível a LPT2, e seus endereços são: 278h, 278+1h e 278+2h, com as mesmas funções dos endereços da porta LPT1 respectivamente. As saídas e entradas da porta paralela são digitais (0 / 5v), e não podem drenar nem tão pouco suprir altas correntes, assim é necessário uma interface de potencia para conectarmos periféricos, como um motor de passo. A placa SMC-U-XYZ recebe os sinais da paralela (STEP/DIR) e através de um programa interno transforma em sinais de controle de fase e ativa os drivers de potencia na seqüência e sincronismo corretos gerando um movimento contínuo e suave no motor de passo.

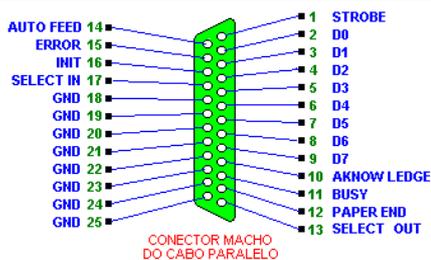
A figura abaixo, ilustra as características básicas de uma porta paralela

CONFIGURAÇÃO DO CABO DE CONEXÃO PARA SMC-U-XYZ

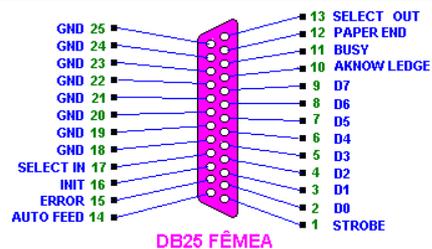
DIAGRAMA	PINO	SINAL	DADO	FUNÇÃO SMC-U-XYZ																																						
<p>DIREÇÃO DOS DADOS EM RELAÇÃO AO COMPUTADOR</p> <table border="1"> <tr> <td>STROBE</td> <td>SAÍDAS</td> </tr> <tr> <td>AUTO FEED</td> <td></td> </tr> <tr> <td>INIT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLCT IN</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D2</td> <td>SAÍDAS</td> </tr> <tr> <td>D3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>AKNOWLEDGE</td> <td>ENTRADAS</td> </tr> <tr> <td>BUSY</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PAPER END</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLCT OUT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ERROR</td> <td></td> </tr> <tr> <td>INIT</td> <td></td> </tr> <tr> <td>SLCT IN</td> <td></td> </tr> </table>	STROBE	SAÍDAS	AUTO FEED		INIT		SLCT IN		D0		D1		D2	SAÍDAS	D3		D4		D5		D6		D7		AKNOWLEDGE	ENTRADAS	BUSY		PAPER END		SLCT OUT		ERROR		INIT		SLCT IN		1	OUT	STROB	RELE
	STROBE	SAÍDAS																																								
	AUTO FEED																																									
	INIT																																									
	SLCT IN																																									
	D0																																									
	D1																																									
	D2	SAÍDAS																																								
	D3																																									
	D4																																									
	D5																																									
	D6																																									
	D7																																									
	AKNOWLEDGE	ENTRADAS																																								
	BUSY																																									
	PAPER END																																									
	SLCT OUT																																									
	ERROR																																									
	INIT																																									
	SLCT IN																																									
	2	OUT	D0	DIR 4º EIXO																																						
	3	OUT	D1	STEP 4º EIXO																																						
	4	OUT	D2	DIR X																																						
	5	OUT	D3	STEP X																																						
	6	OUT	D4	DIR Y																																						
7	OUT	D5	STEP Y																																							
8	OUT	D6	DIR Z																																							
9	OUT	D7	STEP Z																																							
10	IN	ACK	LIMITE MIN X																																							
11	IN	BUSY	LIMITE MIN Y																																							
12	IN	PAPEREND	LIMITE MIN Z																																							
13	IN	SLCT OUT	PARADA EMERGENCIA																																							
14	OUT	AUTOFEED	HABILITA X																																							
15	IN	ERROR	HABILITA 4º EIXO																																							
16	OUT	INIT	HABILITA Y																																							
17	OUT	SLCT IN	HABILITA Z																																							
18	GND	GND	GND - COMUM																																							
19	GND	GND	GND - COMUM																																							
20	GND	GND	GND - COMUM																																							
21	GND	GND	GND - COMUM																																							
22	GND	GND	GND - COMUM																																							
23	GND	GND	GND - COMUM																																							
24	GND	GND	GND - COMUM																																							
25	GND	GND	GND - COMUM																																							

A figura acima mostra os pinos da porta paralela e ao lado temos uma tabela com relação dos pinos e função para a controladora SMC-U-XYZ. Pelo fato de ser pino a pino, pode ser utilizados cabos prontos, que pode ser encontrados em lojas de informática.

CONECTOR MACHO DB 25



CONECTOR FÊMEA DB 25



CONFIGURAÇÃO DO CABO DE CONEXÃO PARA SMC-U-XYZ

PINO	FUNÇÃO SMC-U-XYZ	SINAIS E ESPECIFICAÇÕES
1	RELE	NÍVEL ALTO(1) LIGA RELE / NÍVEL BAIXO (0) DESLIGA RELE
2	DIR 4º EIXO	NÍVEL ALTO(1) SENTIDO HORÁRIO / NÍVEL BAIXO (0) SENTIDO ANTI-HORÁRIO
3	STEP 4º EIXO	PULSO DESCENDENTE (NEGATIVO) / DURAÇÃO MÍNIMA 10 MICROSEGUNDOS
4	DIR X	NÍVEL ALTO(1) SENTIDO HORÁRIO / NÍVEL BAIXO (0) SENTIDO ANTI-HORÁRIO
5	STEP X	PULSO DESCENDENTE (NEGATIVO) / DURAÇÃO MÍNIMA 10 MICROSEGUNDOS
6	DIR Y	NÍVEL ALTO(1) SENTIDO HORÁRIO / NÍVEL BAIXO (0) SENTIDO ANTI-HORÁRIO
7	STEP Y	PULSO DESCENDENTE (NEGATIVO) / DURAÇÃO MÍNIMA 10 MICROSEGUNDOS
8	DIR Z	NÍVEL ALTO(1) SENTIDO HORÁRIO / NÍVEL BAIXO (0) SENTIDO ANTI-HORÁRIO
9	STEP Z	PULSO DESCENDENTE (NEGATIVO) / DURAÇÃO MÍNIMA 10 MICROSEGUNDOS
10	LIMITE MIN X	CHAVE ABERTA (NÍVEL BAIXO – 0) / CHAVE FECHADA (NÍVEL ALTO – 1)
11	LIMITE MIN Y	CHAVE ABERTA (NÍVEL BAIXO – 0) / CHAVE FECHADA (NÍVEL ALTO – 1)
12	LIMITE MIN Z	CHAVE ABERTA (NÍVEL BAIXO – 0) / CHAVE FECHADA (NÍVEL ALTO – 1)
13	PARADA EMERGENCIA	CHAVE ABERTA (NÍVEL ALTO – 1) -> NORMAL / CHAVE FECHADA (NÍVEL BAIXO – 0) -> PARADA DE EMERGENCIA
14	HABILITA X	NÍVEL BAIXO (0) - INIBE MOTOR / NÍVEL ALTO (1) HABILITA MOTOR
15	HABILITA 4º EIXO	NÍVEL BAIXO (0) - INIBE MOTOR / NÍVEL ALTO (1) HABILITA MOTOR
16	HABILITA Y	NÍVEL BAIXO (0) - INIBE MOTOR / NÍVEL ALTO (1) HABILITA MOTOR
17	HABILITA Z	NÍVEL BAIXO (0) - INIBE MOTOR / NÍVEL ALTO (1) HABILITA MOTOR
18	GND - COMUM	GND - COMUM
19	GND – COMUM	GND
20	GND – COMUM	GND
21	GND - COMUM	GND
22	GND - COMUM	GND
23	GND - COMUM	GND
24	GND - COMUM	GND
25	GND - COMUM	GND