

1.4 Estrutura do manipulador

O robô é composto de duas partes principais: o manipulador e o controlador. O controlador é descrito na seção 1.5.

O manipulador é equipado com motores CA que dispensam manutenção e que possuem freios eletromecânicos. Os freios travam os motores quando o robô fica inoperante por mais de 1.000 horas. O tempo pode ser configurado pelo usuário.

As figuras seguintes mostram as várias maneiras pelas quais os diferentes manipuladores são movidos e suas peças componentes.

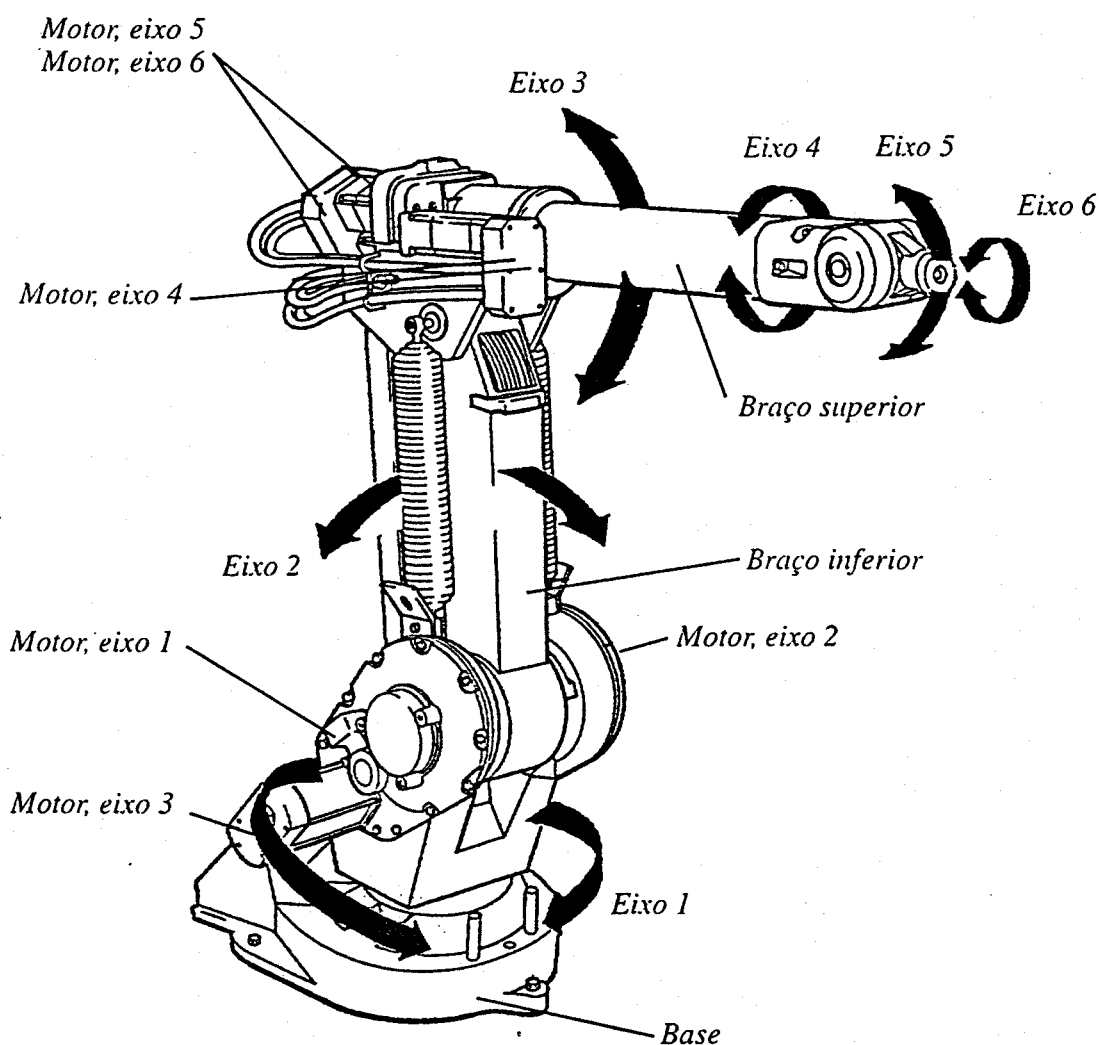


Figura 3 Os padrões de movimento do IRB 1400 e IRB 140.

Introdução

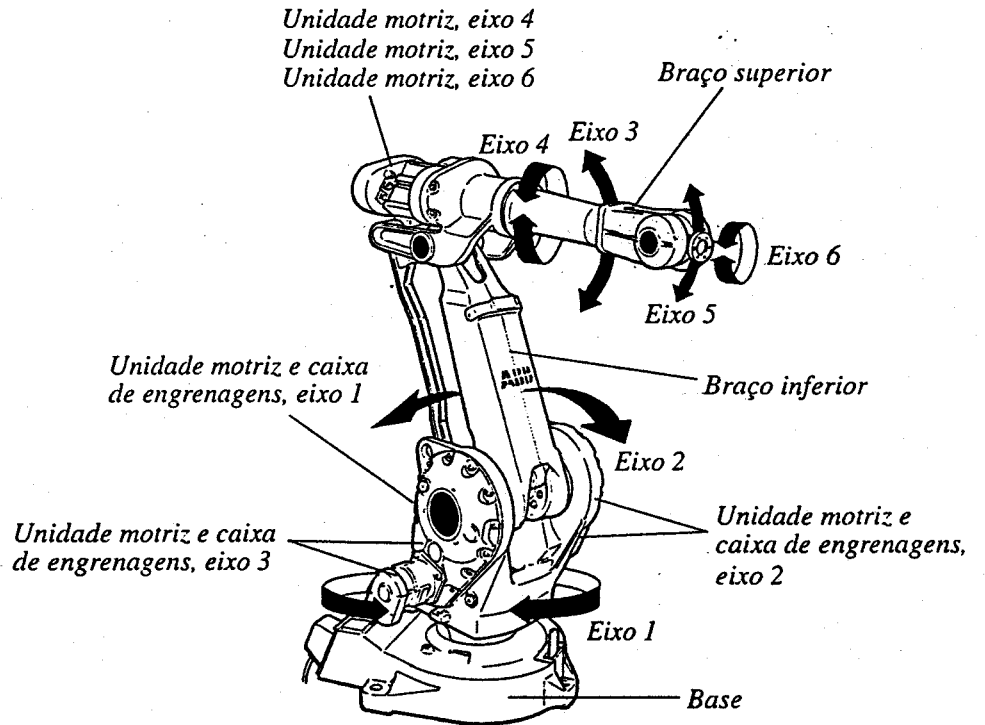


Figura 4 Os padrões de movimento do IRB 2400.

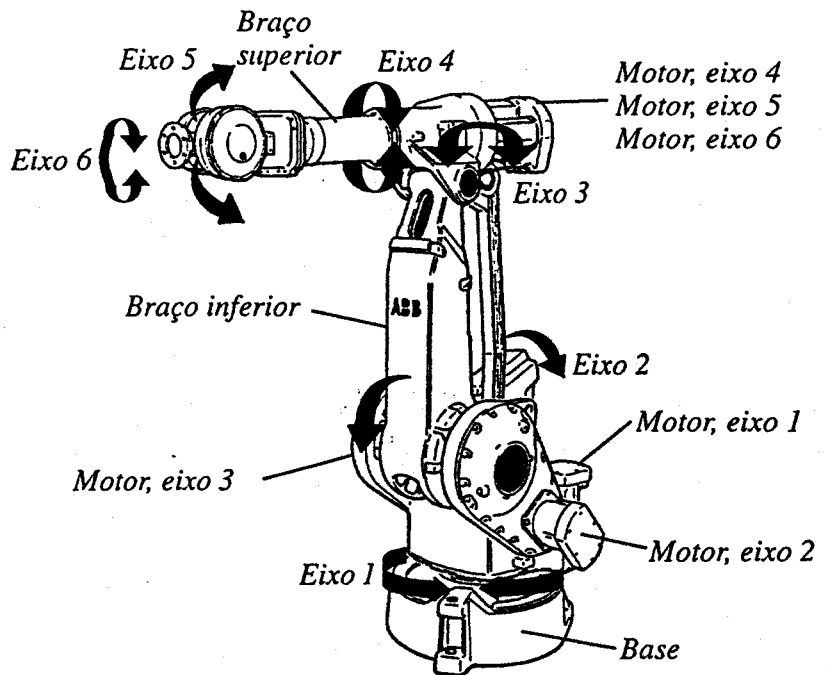


Figura 5 Os padrões de movimento do IRB 4400

Introdução

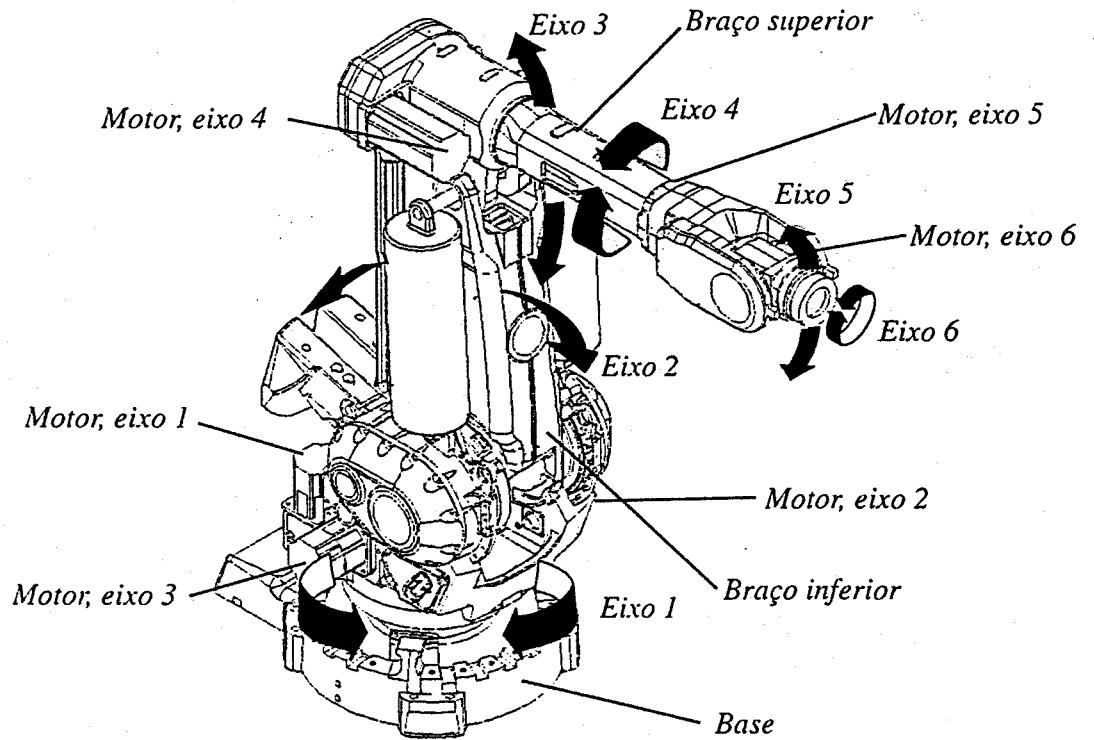


Figura 6 Os padrões de movimento do IRB 6400R M99.

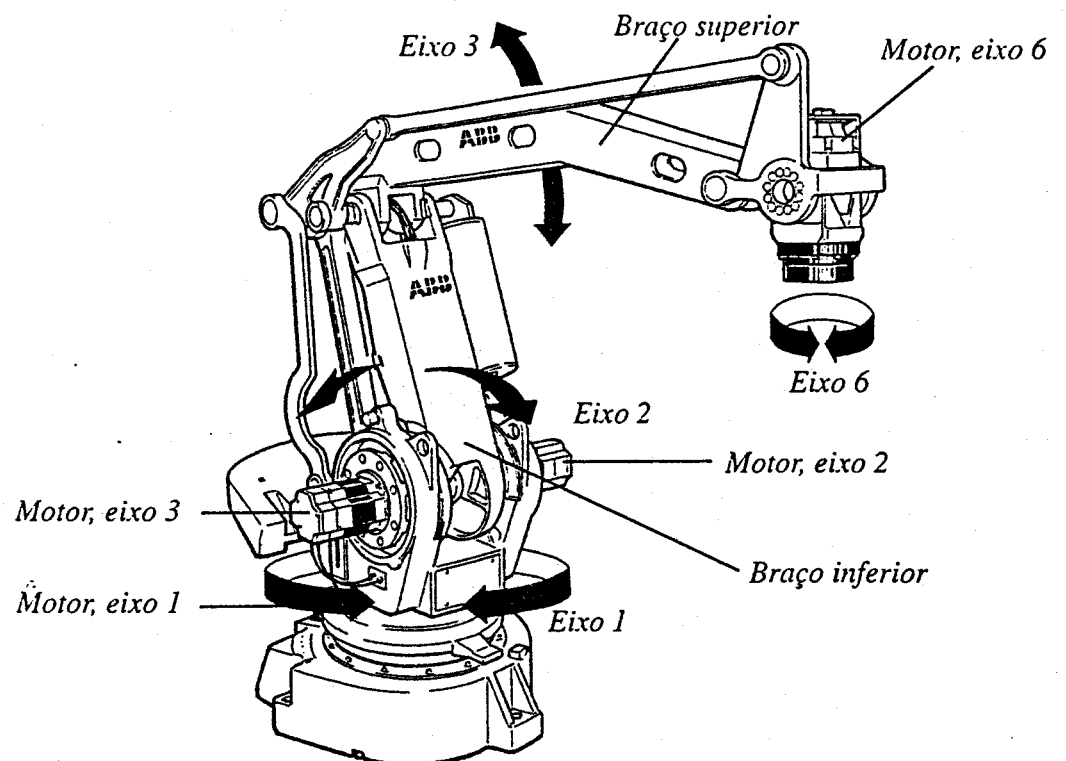


Figura 7 Os padrões de movimento do IRB 640.

Introdução

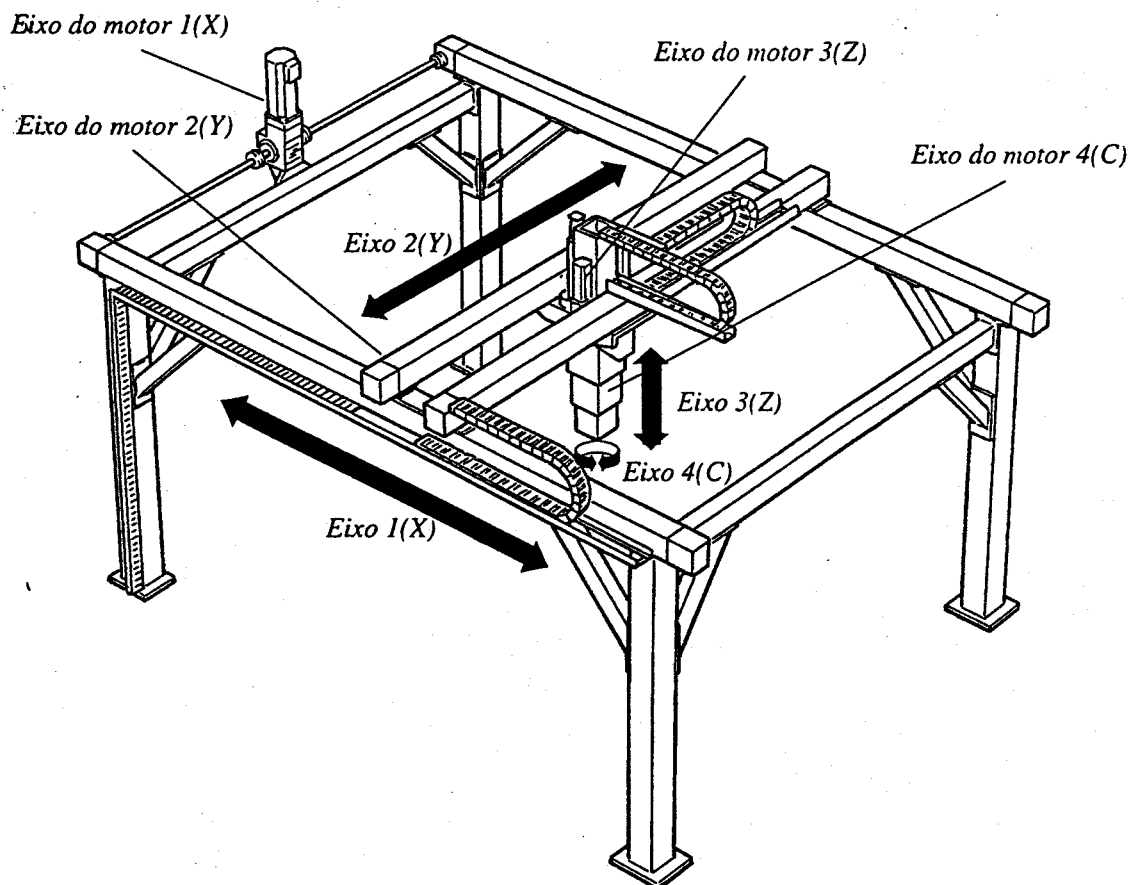


Figura 8 Os padrões de movimento do IRB 840/A

Introdução

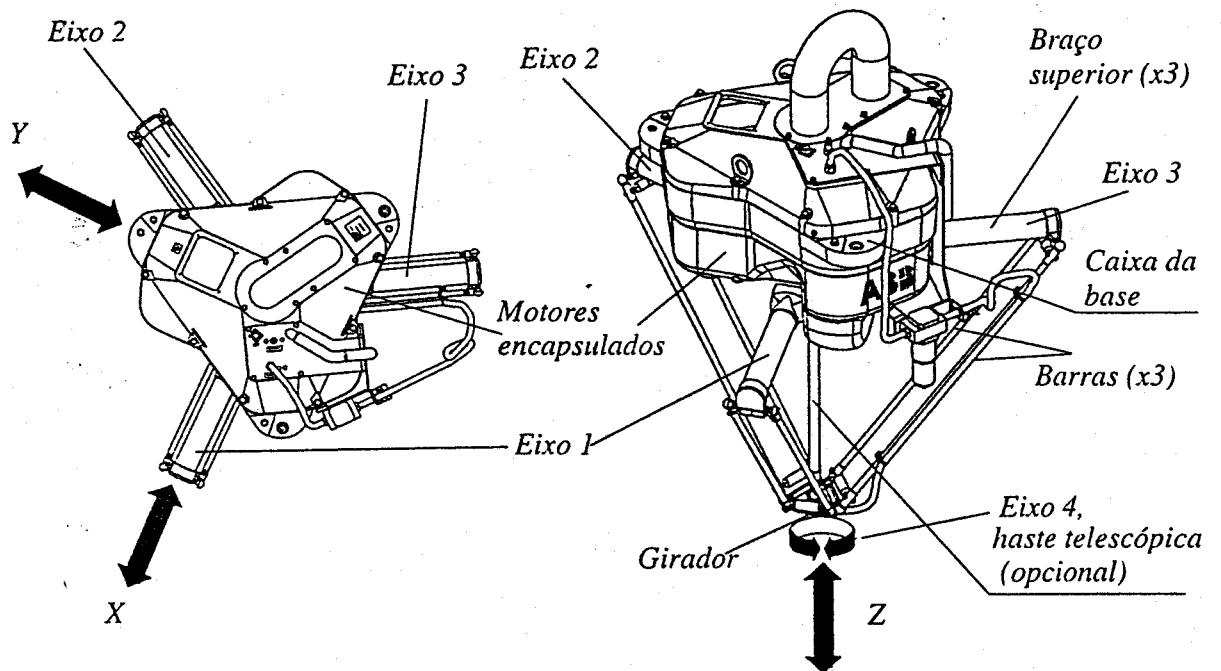


Figura 9 Os padrões de movimento do IRB 340.

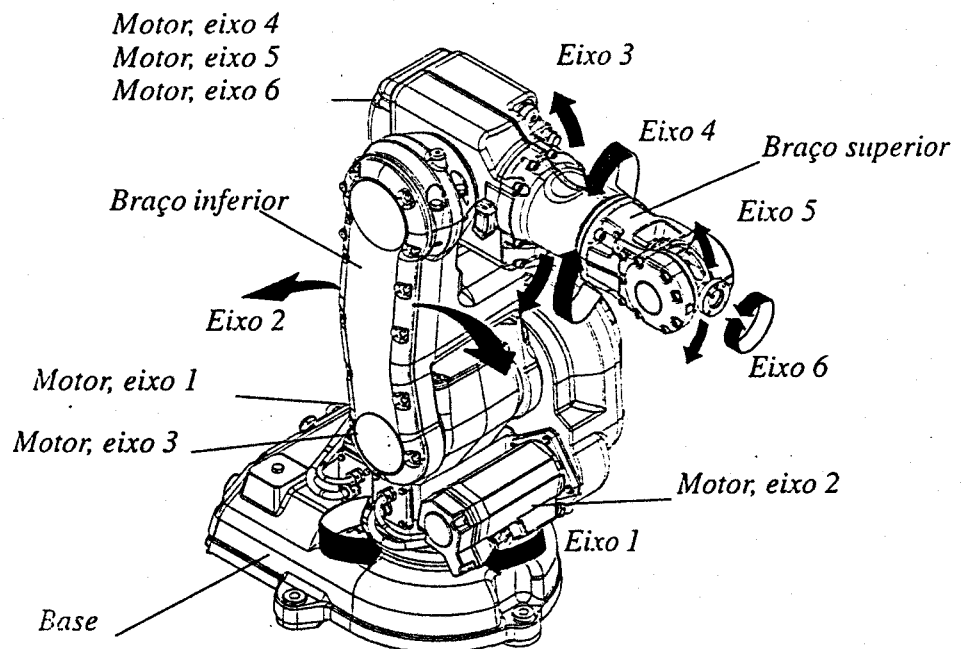


Figura 10 Os padrões de movimento do IRB 140.

Estrutura

1.5 Estrutura do controlador

O controlador, que contém os circuitos eletrônicos utilizados para controlar o manipulador e equipamentos periféricos, foi desenvolvido especificamente para controle do robô.e, conseqüentemente, oferece funcionalidade e desempenho otimizados.

A Figura 11 mostra a localização dos vários componentes no armário.

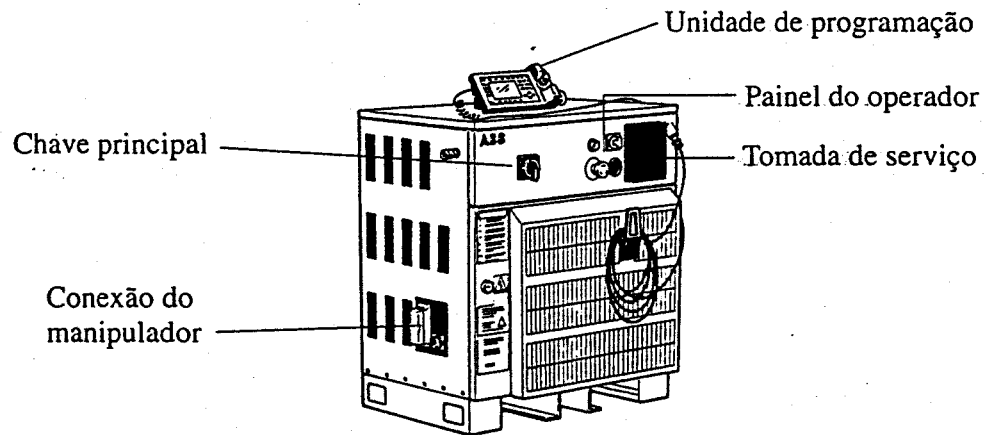


Figura 11 O exterior do armário mostrando a localização das várias unidades.

1.6 Unidade eletrônica

Todos os circuitos eletrônicos de controle e supervisão, excetuando a placa de medição serial que se encontra dentro do manipulador, são reunidos dentro do controlador.

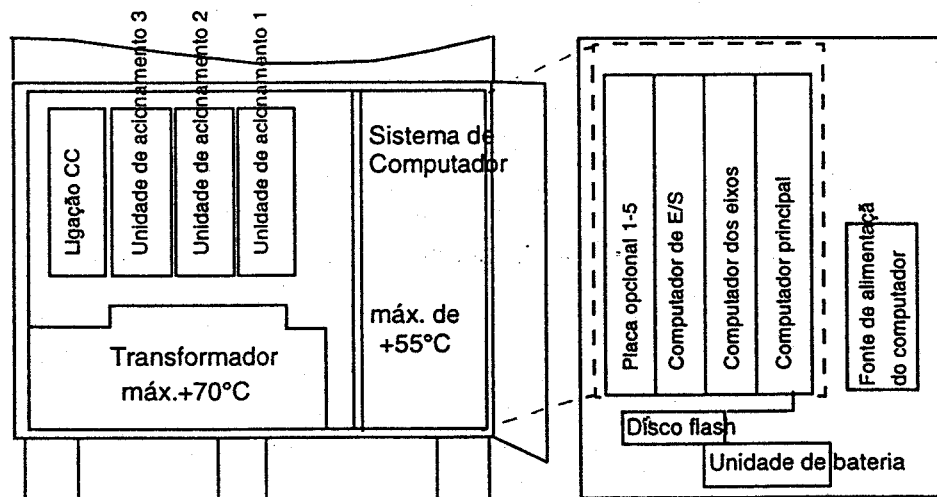


Figura 12 As localizações das unidades e placas de circuitos eletrônicos atrás da porta frontal.

1.6.1 O sistema de computador consiste nas seguintes partes:

Painel traseiro:

Um slot de computador principal e 7 slots PCI.

Computador principal:

Controla todo o sistema do robô. CPU Intel Pentium™

- CPU. 32 MB de DRAM. Controlador Ethernet 10/100 Mb 7/s.

Armazenamento de massa:

Disco flash de 64 Mb, (opcional de 128 Mb).

Computador dos eixos:

Controle dos motores do manipulador.

Computador de E/S:

Trata da comunicação de E/S (CAN, Ethernet, ligações seriais).

Placas opcionais:

Tratam dos computadores de E/S e eixos externos, comunicação do barramento de campo, etc.

Fonte de alimentação do computador:

Quatro voltagens de saída reguladas e protegidas contra curto-circuito ($\pm 12V$, 5V, 3,3V). Entrada de 24V CC.

Unidade de bateria:

Bateria NiCd recarregável e placa de gerenciamento de bateria.

1.6.2 Sistema de acionamento:

Ligação CC:

converte uma voltagem CA trifásica em uma voltagem CC.

Unidade de acionamento:

controla o torque dos motores 2-3.

Quando a capacidade máxima dos eixos externos é utilizada, um segundo armário de controle é necessário. O armário dos eixos externos compreende conexão CA, chave geral, contadores, transformador, ligação CC, módulo(s) de acionamento e unidade de alimentação, mas nenhuma unidade de computador.

Estrutura

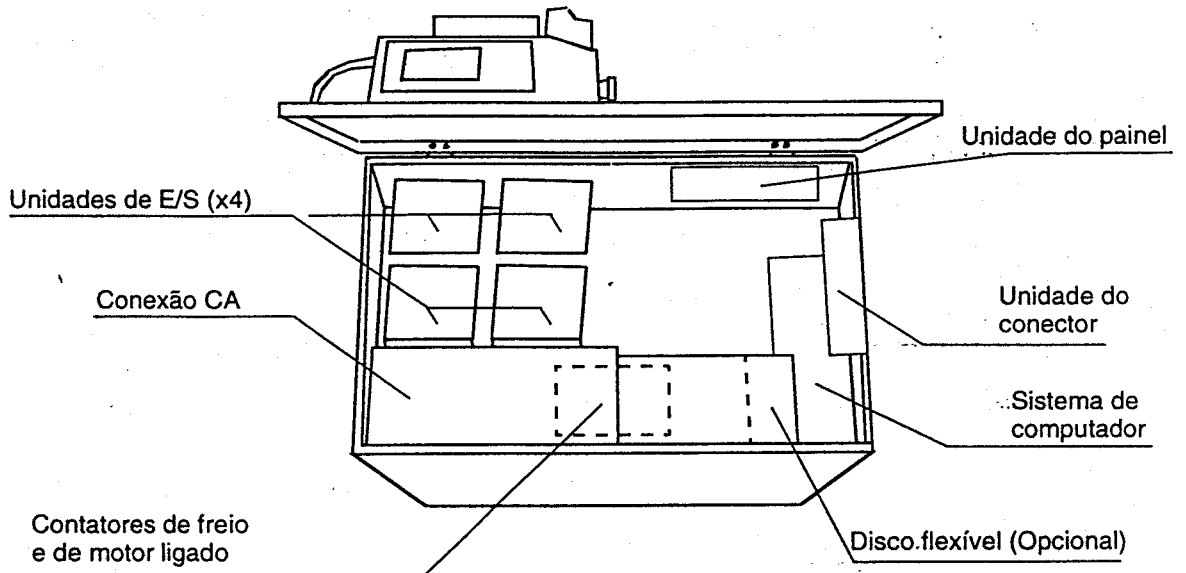


Figura 13 A localização das unidades sob a cobertura superior.

1.6.3 miscelânea

Fonte de alimentação de processo

Alimentação de 230V CA; distribui energia CC para o sistema do computador.

Unidade do painel:

Reúne e coordena todos os sinais que afetam a segurança pessoal e operacional.

Unidades de E/S:

Permite comunicação com equipamentos externos através de entradas e saídas digitais, sinais analógicos ou barramentos de campo.

As unidades de E/S podem também encontrar-se fora do armário. A comunicação com dados do robô é implementada através de um barramento CAN de fio trançado que permite posicionar as unidades perto do processo.

Placa de medição serial (no manipulador):

Reúne dados do resolver e os transfere serialmente para a placa de computador do robô. A placa de medição serial possui alimentação de reserva por bateria para que as informações de voltas não sejam perdidas durante uma falha de energia.

Unidades de conector:

Distribuem sinais entre o sistema de computador e o processo.

Segurança

1.1 Princípios gerais

A informação sobre Segurança engloba as funções que estão relacionadas com as operações do robô industrial.

Não é tratado como se projeta, instala ou opera o sistema completo, nem sobre os equipamentos periféricos, os quais podem influenciar na segurança do sistema global.

Para proteger o pessoal, o sistema completo deve ser projetado e instalado de acordo com as exigências de segurança requeridas nas normas e regulamentos do país onde o robô for instalado.

Os usuários dos robôs industriais da ABB são responsáveis por assegurar que as leis e regulamentos de segurança do país em questão serão cumpridas e que os dispositivos de segurança necessários para proteger o pessoal que trabalha com o robô sejam projetados e instalados corretamente.

As pessoas que trabalham com robôs devem estar familiarizadas com as operações e manuseio do robô industrial descritas nos documentos, por exemplo, Guia do Usuário e Manual do Produto

1.2 Normas de Segurança

O robô é projetado de acordo com as exigências da ISO 10218, Jan. 1992, Segurança do Robô Industrial. O robô também cumpre as estipulações de ANSI/RIA 15.06-1992.

1.3 Programação, teste e assistência técnica

O robô é extremamente pesado e forte, mesmo a velocidade baixa. Ao entrar em sua área de trabalho, os regulamentos de segurança devem ser observados.

Os operadores devem estar cientes de que o robô pode fazer movimentos inesperados. Uma pausa (parada) numa sequência de movimentos podem ser seguida por um movimento em alta velocidade. Eles também devem saber que sinais externos podem afetar os programas e isso pode causar uma mudança inesperada dos movimentos.

Se o trabalho for executado dentro da área de trabalho do robô, deve-se observar :

O seletor do modo de operação do controlador deve estar na posição de modo manual para disponibilizar o sinal de habilitação e bloquear a operação a partir da ligação a um computador ou painel remoto.

A velocidade do robô está limitada a no máximo 250 mm/s (10 polegadas)/s quando o seletor do modo de operação está na posição < 250mm/s. Esta deveria ser a posição normal quando se entra no espaço de trabalho. A posição 100% - velocidade total - deve ser usada apenas por pessoas treinadas que estão cientes dos riscos que isto acarreta.

Durante a programação e testes, o sinal de habilitação deve ser liberado assim que não houver necessidade do robô se mover.

O sinal de habilitação nunca deve se apresentar inoperante de qualquer forma.

Segurança

O programador deve sempre levar consigo a unidade de programação ao atravessar o portão de segurança e entrar na área de trabalho do robô para que ninguém mais possa assumir o controle do mesmo sem seu conhecimento.

1.4 Riscos associados com partes energizadas.

Painel de Controle

Perigo de alta tensão está associado com as seguintes partes :

- Tensão / chaves principais
- Unidade de potência
- Fonte para o sistema de computador (55 V AC)
- Retificador (260 V AC e 370 V DC . ATENÇÃO : Capacitores !)
- Acionamentos (370 V DC)
- Saídas de serviço (115/230 V AC)
- Fonte de alimentação para ferramentas ou para equipamentos mecanizados
- A tensão externa conectada ao painel de controle permanece energizada mesmo quando o robô está desconectado da tensão principal
- Conexões adicionais

Robô

Perigo de alta tensão está associado com o robô em :

- Fonte de alimentação dos motores (até 370 V DC)
- Conexões usadas para ferramentas ou outras partes da instalação no máxima 230 V AC

1.5 Liberação de emergência do braço mecânico

Se ocorrer uma situação de emergência quando uma pessoa é apanhada pelo braço mecânico do robô, os botões de liberação do freio devem ser pressionados para os braços serem movidos e a pessoa liberada.

Geralmente, é possível mover os braços manualmente em robôs menores (1400 e 2400), mas nos maiores você precisará usar um dispositivo de elevação mecânica, como uma ponte rolante, talha, etc.

Caso não tenha potência disponível, os freios são aplicados e então a força manual poderá não ser suficiente para movimentar o braço mecânico ou outros eixos.

Segurança

Há sete tópicos a serem lembrados...

1

2

3

4

5

6

7



Descrição do Robô

Objetivo . . .

O objetivo desta seção é que você entenda da operação e da terminologia do controle e dos braços do robô .

Definição dos eixos do Robô. . .

ARTICULAÇÕES
GRAUS DE LIBERDADE

Eixos do Robô

Eixo 1: _____

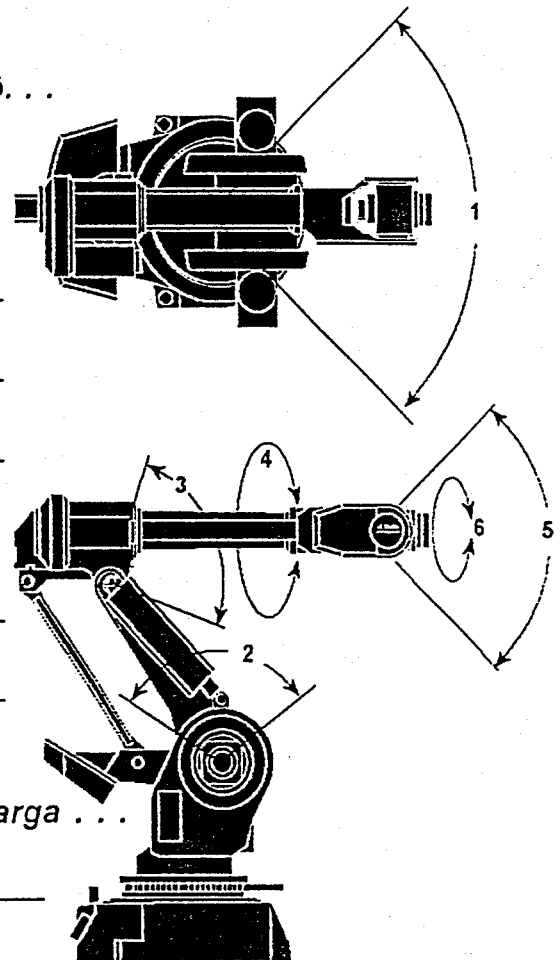
Eixo 2: _____

Eixo 3: _____

Eixo 4: _____

Eixo 5: _____

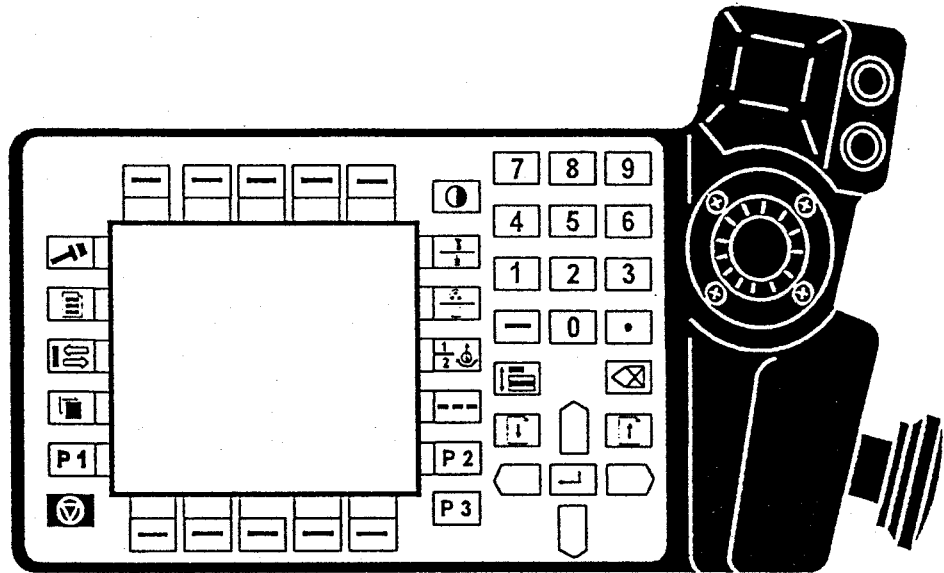
Eixo 6: _____



Modelos & Capacidade de Carga . . .

Robô	Carga Máxima
IRB 1400	5 kg (11 lb)
IRB 2400	10 kg (22 lb)
IRB 4400	45 ou 60 kg (99 ou 132 lb)
IRB 6400 2.4 m	120 kg std ou 150 kg (264 lb std or 330 lb)
IRB 6400 2.8 m	120 kg std (264 lb)
IRB 6400 3.0 m	75 kg (165 lb)

Unidade de Programação





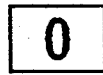








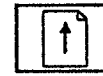




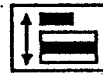


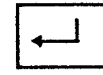


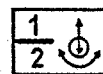










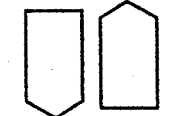




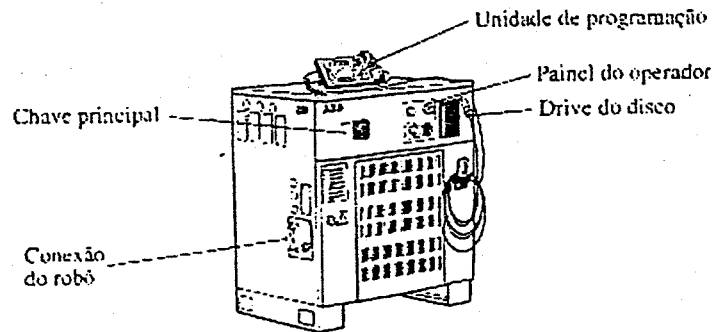






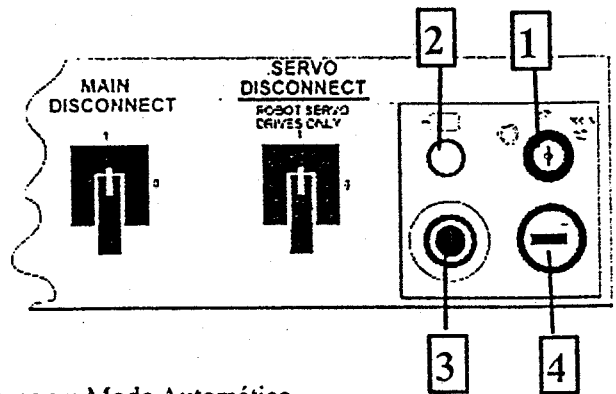


Painel de Controle



1. CHAVE SELETORA

AUTO (Modo de Produção)
MANUAL (Modo Teach)
MANUAL 100% (Manual Full Speed)



2. MOTORS ON

Este botão é usado para energizar os motores em Modo Automático. quando este botão está iluminado, os motores estão energizados. Este botão também é utilizado para resetar uma condição de Emergency Stop. Indica uma condição de erro quando este botão está piscando em modo automático.

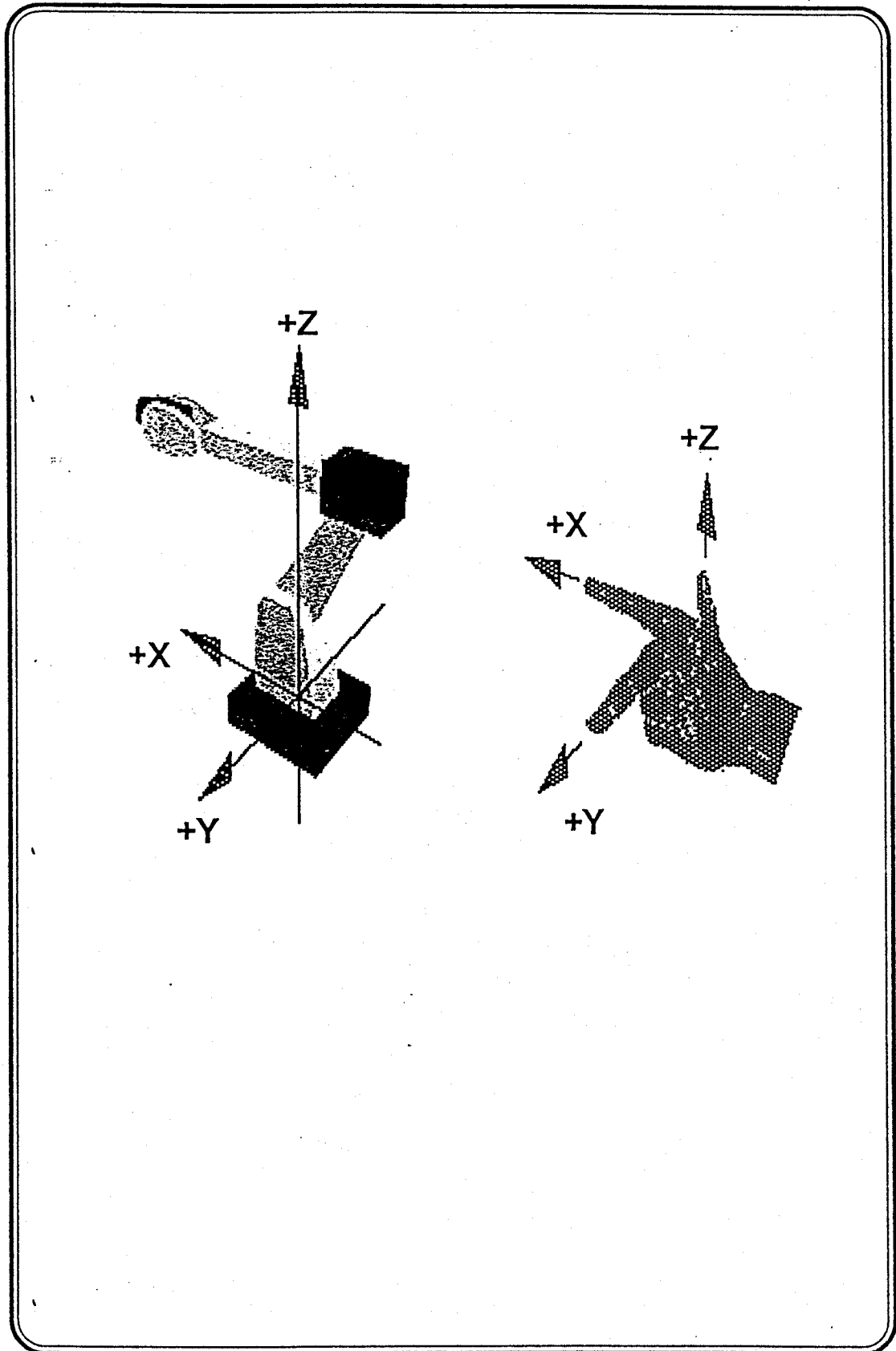
3. EMERGENCY STOP

Este botão pára imediatamente a operação do robô independente da condição anterior ou do modo de operação. Nenhuma tensão fica disponível para os motores na condição de Emergency Stop.

4. HORÍMETRO

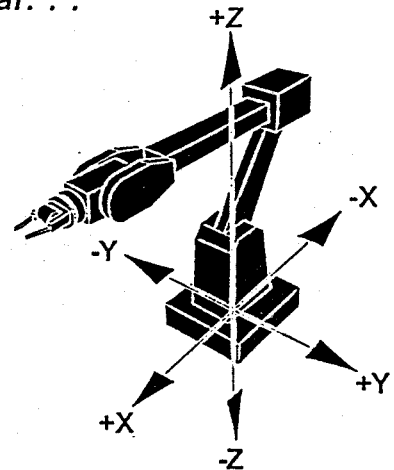
O horímetro conta e armazena as horas do robô em operação. É usado para agendamento de manutenção.

Movimento do Robô - Regra da Mão Direita

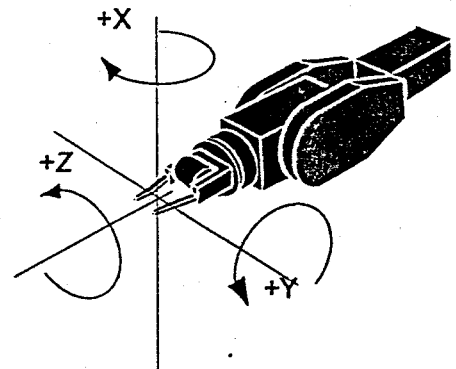


Movimentando o Robô

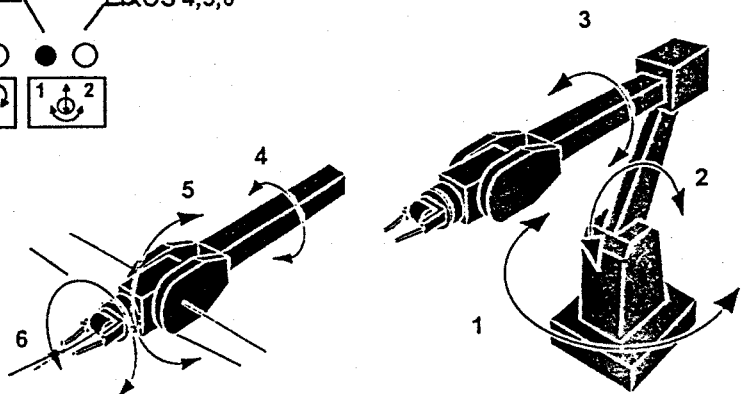
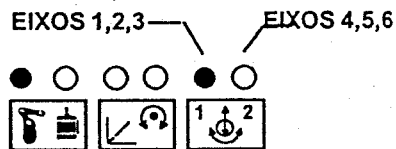
Movimento em Coordenada Retangular...



Reorientação da ferramenta...



Movimento Eixo a Eixo...



Carregando o Software

Inicializando o Sistema...

O Software carregado na memória do robô é mantido por uma bateria, o que significa carregá-lo uma única vez. Lembre-se de nunca trabalhar com os disquetes originais, efetue uma cópia dos mesmos.

Se por alguma razão o software for perdido, o mesmo deverá ser reinstalado e para reinstalar o software se faz necessário limpar a área de memória.

Certifique-se, antes de limpar a área de memória, que todos os Programas, Módulos e Parâmetros de Sistema estejam salvos. Caso não estejam, faça os seguintes procedimentos:

Salvando um Programa:

1. Inserir um Disquete
2. Pressione a Janela PROGRAM
3. Pressione FILE : SAVE PROGRAM AS
4. Se necessário, pressione UNIT para selecionar FLP1
5. Pressione OK

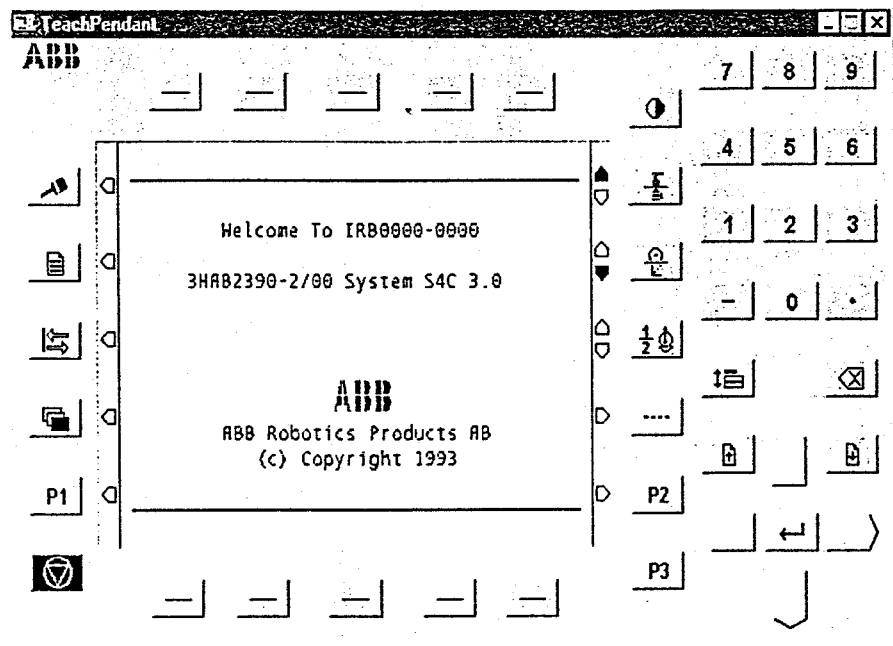
Salvando um Módulo:

1. Inserir um Disquete
2. Pressione a Janela PROGRAM
3. Pressione VIEW : MODULES
4. Selecione o módulo desejado
5. Pressione FILE : SAVE MODULES AS
6. Se necessário, pressione UNIT para selecionar FLP1
7. Pressione OK

Salvando os Parâmetros de Sistema:

1. Inserir um Disquete
2. Pressione a Janela MISCELLANEOUS
3. Selecione SYSTEM PARAMETERS : ENTER
4. Pressione FILE : SAVE ALL AS
5. Se necessário pressione UNIT para selecionar FLP1
6. Pressione NEW DIR e dê um nome ao diretório
7. Pressione OK duas vezes

Quick Teach

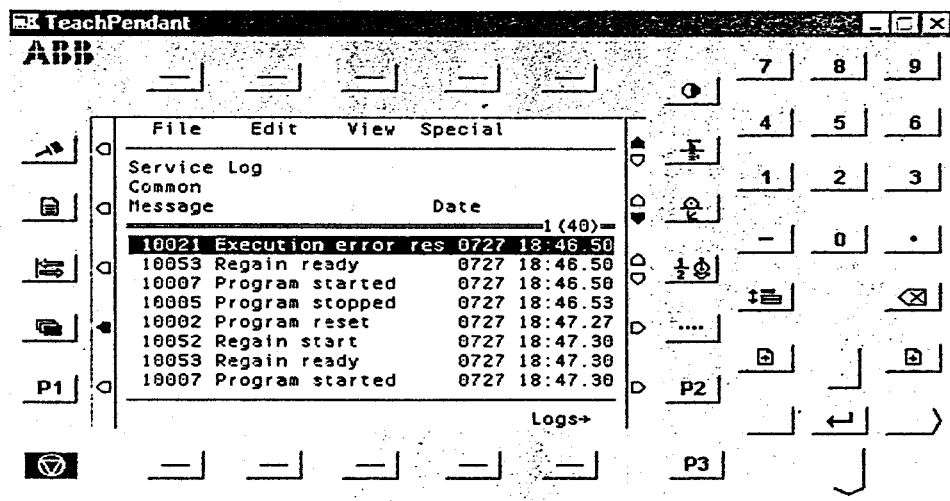


Quick Teach é somente um _____.
Seu propósito é auxiliar no _____.

Para rodar o Quick Teach você precisa do seguinte:

Mensagens de Erro

Tela de Erro ...



Pressione _____ para saber o que o erro significa.

Pressione _____ para limpar a mensagem de erro.

Há 6 tipos de erros:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

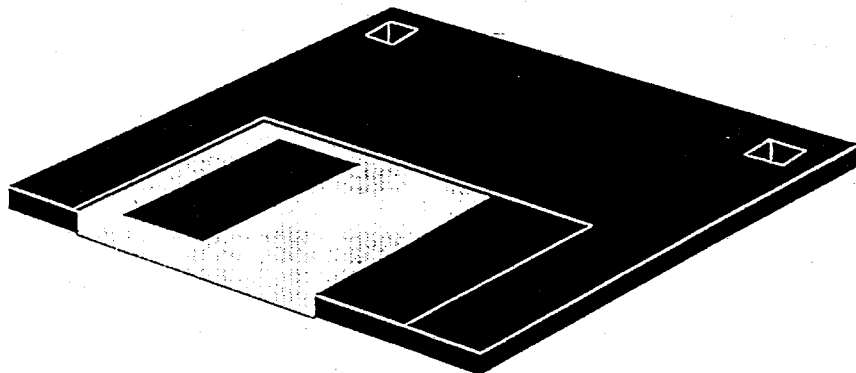
Uma _____ de mensagens de erro está disponível para se ver as últimas mensagens que o sistema tenha tido.

Unidades de Memória

O S4 tem pelo menos dois dispositivos de memória para armazenamento. São eles:

ROBÔ QUICK TEACH
____=>_____
____=>_____

_____ irá perder todas as informações se a bateria for desligada (com o painel desenergizado).



Os disquetes que podem ser usados são _____.

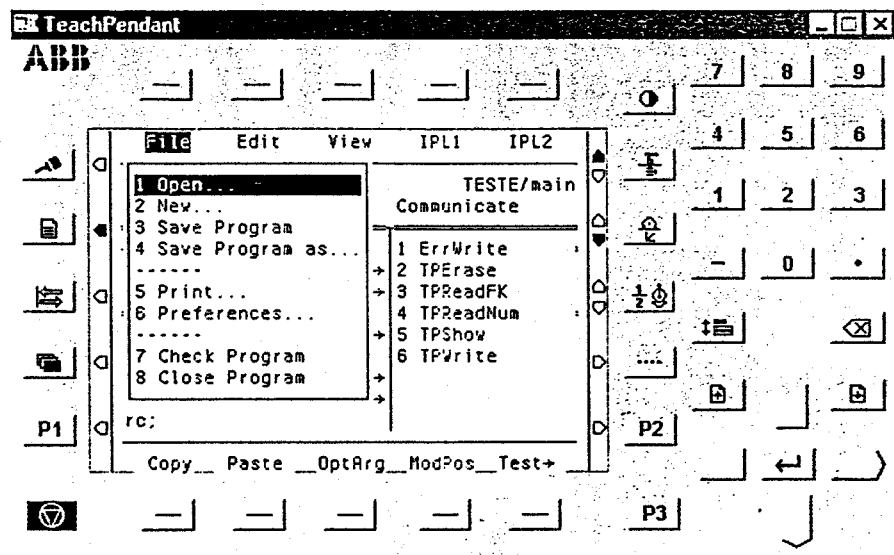
Você pode armazenar o seguinte em um disquete:

Para salvar um programa em disquete use o botão de menu _____.

Para mudar a unidade de memória ativa use o botão de função _____.

Programas armazenados podem ser editados e aprimorados em um _____.

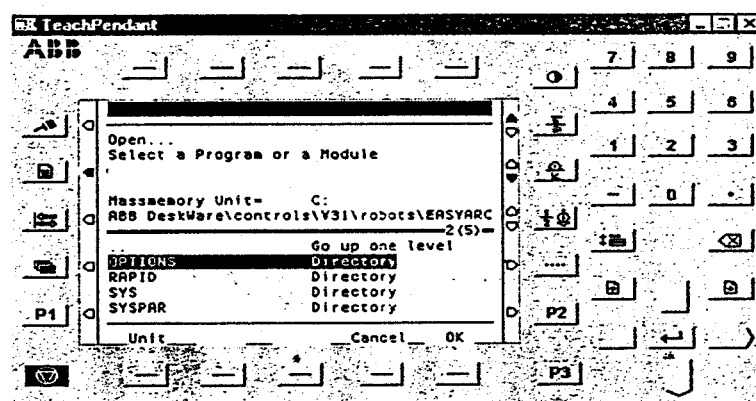
Unidade de Memória



O comando OPEN é usado para _____ Arquivos.

Use _____ para salvar um programa com o nome que ele usava antes.

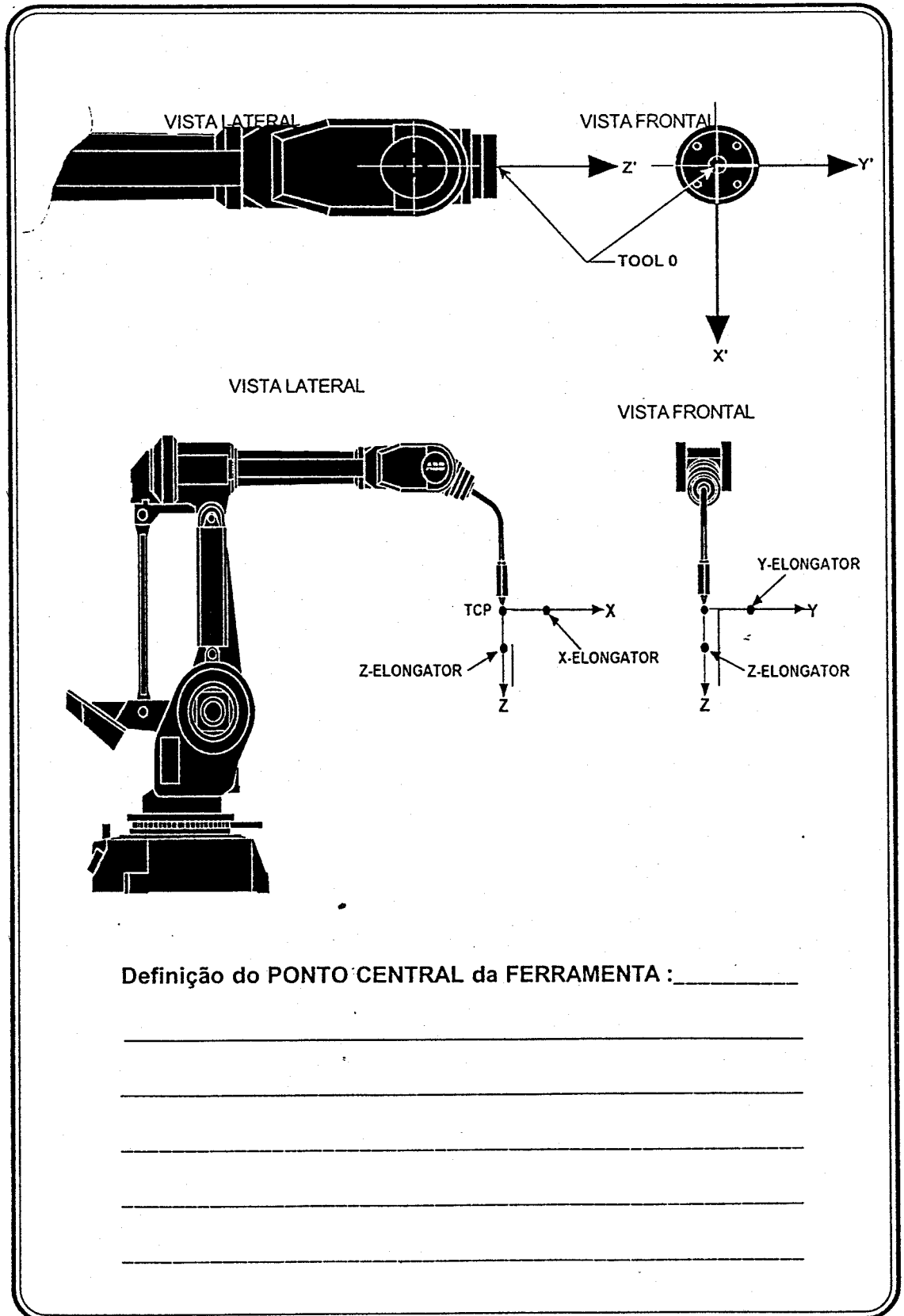
Use _____ para salvar um programa e dar-lhe outro nome.





Um _____ é usado para organizar arquivos em grupos num disquete.

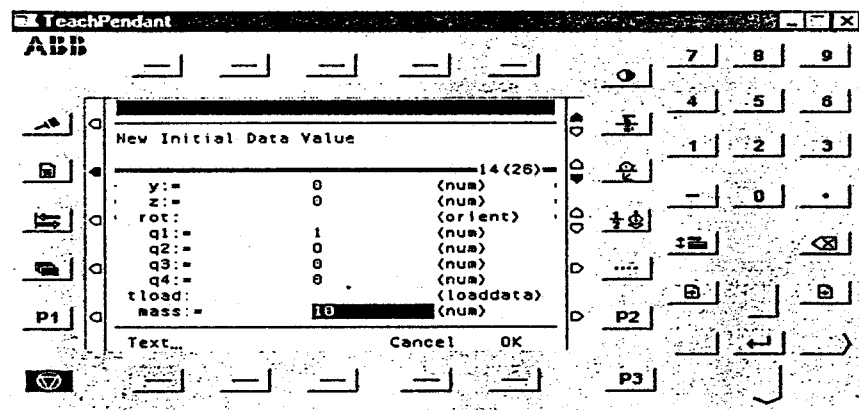
Para verificar o conteúdo de um _____ mova o cursor para o nome que você deseja e aperte ENTER.

Ponto Central da Ferramenta (TCP)



Ponto Central da Ferramenta (TCP)

- 1** Fixe a ferramenta no robô.
- 2** Selecione a janela PROGRAM . 
- 3** Se um programa não estiver carregado, escolha FILE:OPEN ou FILE:NEW seguido pelo nome.
- 4** Pressione VIEW:DATA TYPES:TOOLDATA.
- 5** Agora estaremos fazendo um NOVO T.C.P. (Pressione NEW)
- 6** Você poderá dar um nome à ferramenta apertando ENTER ou usando o nome default (toolX).
- 7** Pressione DECL e em TYPE deverá ser persistent.
- 8** Mude de campo apertando 

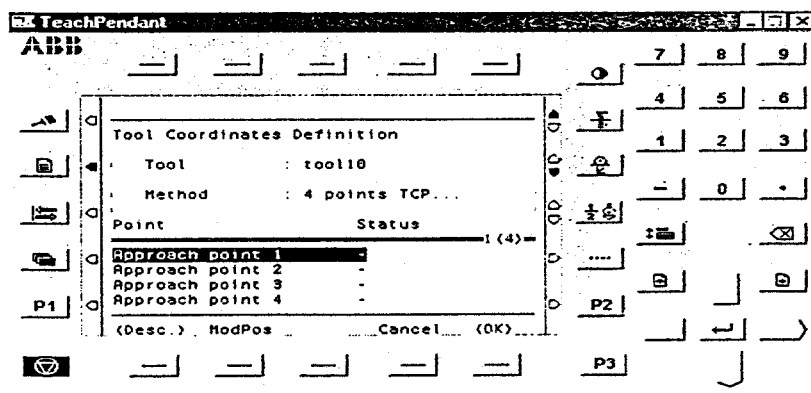


- 9** Mova o cursor para MASS e coloque o peso aproximado da ferramenta (em Kg).
- 10** Aperte OK, e OK novamente.

Ponto Central da Ferramenta (TCP)

11 Pressione SPECIAL:DEFINE COORD.

12 Mude de campo. Mova o cursor para APPROACH POINT 1.



13 Mova o TCP do robô para um ponto fixo no espaço.

14 Pressione MODPOS.

15 Mova o cursor até APPROACH POINT 2.

16 Reoriente o robô sobre o mesmo ponto fixado no espaço.

17 Pressione MODPOS

18 Repita até que todos os quatro sejam MODIFICADOS.

19 Pressione OK.

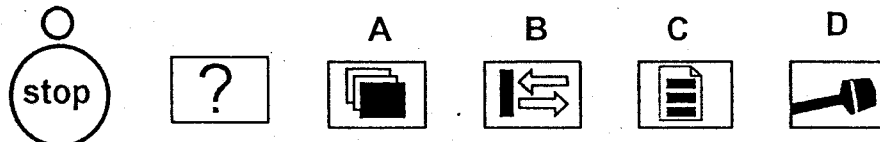
NOTAS:

1. Mean Error =
2. Max. Error =
3. Save TCP Approach Data =

Para ativar um TCP use a janela _____.

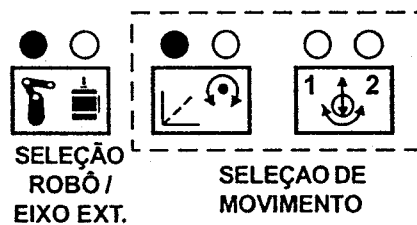
Exercício de Revisão







Botões de Janela na Unidade de Programação . . .



- _____ Usada para ver a posição atual do robô
- _____ Usada para criar um T.C.P.
- _____ Usada para ativar um T.C.P.
- _____ Usada para visualizar entradas / saídas
- _____ Usado para ver o registro de erros

Movendo o Robô . . .



-  Seleciona controle de movimento do _____.
-  Seleciona controle de movimento de _____.
-  Movimenta o TCP do robô _____ e
-  movimenta o TCP do robô _____.
-  Movimenta os eixos do robô _____;
-  movimenta os eixos do robô _____ atuando em apenas um eixo para cada direção do joystick. O TCP não se move linearmente.

Definição de Dados . . .

Há três tipos (3) de dados de programa:

	<u>TIPO</u>	<u>CARACTERÍSTICA</u>
1.	CONSTANT	Valor imutável pelo programa. Valor salvo com o programa. Exemplo: _____
2.	PERSISTANT	Valor pode ser mudado pelo programa. Valor salvo com o programa. Exemplo: _____
3.	VARIABLE	Valor pode ser mudado pelo programa. Valor NÃO é salvo com o programa. Exemplo: _____

Para visualizar os valores dos Dados pressione _____ :
_____ ,

então escolha o DataType e pressione _____ .

Programação Básica

Pressione o botão da janela _____ para acessar um programa.

Aperte o botão de menu _____ para criar ou abrir um programa.

IPL significa _____

As quatro coisas a se fazer antes de se criar um programa

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

MoveL pHome, v500,z5,tool0

Na instrução acima:

O robô está se movendo para _____.

A uma velocidade de _____.

Com uma zona de _____.

E um TCP _____.

Para mudar alguma coisa de uma instrução você move _____ para a parte que deseja mudar e pressiona ENTER.

Selecionando Instruções . . .

- | | |
|-------------------|--------------------------------|
| 1 COMMON | 6 IO |
| 2 PROG. FLOW | 7 COMMUNICATE |
| 3 VARIOUS | 8 INTERRUPTS |
| 4 MOTION SETTINGS | 9 ERROR RECOVERY |
| 5 MOTION | 0 SYSTEM & TIME
MATHEMATICS |

COMMON:

- | | |
|------------|--------------|
| 1 MoveJ | 1 WaitUntil |
| 2 MoveL | 2 WaitTime |
| 3 := | 3 Compact IF |
| 4 ProcCall | 4 FOR |
| 5 RETURN | 5 WHILE |
| 6 IF | 6 MoveC |
| 7 Set | |
| 8 Reset | |

PROG. FLOW:

- | | |
|--------------|---------|
| 1 Break | 1 Stop |
| 2 Compact IF | 2 TEST |
| 3 EXIT | 3 WHILE |
| 4 FOR | |
| 5 GOTO | |
| 6 IF | |
| 7 Label | |
| 8 ProcCall | |
| 9 Return | |

VARIOUS:

- | |
|-------------|
| 1 := |
| 2 Comment |
| 3 WaitDI |
| 4 WaitTime |
| 5 WaitUntil |

MOTION SETTINGS:

- | | |
|------------|-------------|
| 1 AccSet | 1 PDispOn |
| 2 ConfJ | 2 PDispSet |
| 3 ConfL | 3 SingArea |
| 4 EOffsOff | 4 SoftAct |
| 5 EOffsOn | 5 SoftDeact |
| 6 EOffsSet | 6 VelSet |
| 7 GripLoad | |
| 8 LimConfL | |
| 9 PDispOff | |

MOTION & PROCESS:

- | |
|-------------|
| 1 ActUnit |
| 2 DeactUnit |
| 3 MoveC |
| 4 MoveJ |
| 5 MoveL |
| 6 SearchC |
| 7 SearchL |
| 8 SpotL |

IO:

- | |
|------------|
| 1 InvertDO |
| 2 PulseDO |
| 3 Reset |
| 4 Set |
| 5 SetAO |
| 6 SetDO |
| 7 SetGO |
| 8 WaitDI |

COMMUNICATE:

- | |
|-------------|
| 1 Close |
| 2 ErrWrite |
| 3 Open |
| 4 TPErase |
| 5 TPReadFK |
| 6 TPReadNum |
| 7 TPWrite |
| 8 Write |
| 9 WriteBin |

INTERRUPTS: ERROR RECOVERY:

- | | |
|-------------|----------|
| 1 CONNECT | 1 EXIT |
| 2 IDelete | 2 RAISE |
| 3 IDisable | 3 RETRY |
| 4 IEnable | 4 RETURN |
| 5 ISignalDI | |
| 6 ISleep | |
| 7 ITimer | |
| 8 IWatch | |

SYSTEM & TIME:

- | |
|------------|
| 1 ClkReset |
| 2 ClkStart |
| 3 ClkStop |

MATHMATICS:

- | |
|---------|
| 1 := |
| 2 Add |
| 3 Clear |
| 4 Decr |
| 5 Incr |

Instrução Move em Círculo

Instrução ...

MoveC

DEFINIÇÃO: Move o ponto central da ferramenta (TCP) circularmente para um dado destino

Ponto de Destino Precisão de Zona

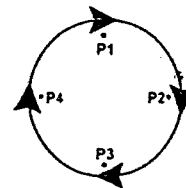
MoveC p2 , p3 , v1000 , z1 , toolX ;

Ponto do Círculo entre o Ponto Inicial & Destino Dado de Velocidade TCP

Exemplo para Desenhar um Círculo ...


```
File Edit View Special
Program Test TESTE/rcirculo
Speed:= 100%
Running:= Cycle
! MOVIMENTO CIRCULAR
MoveJ phome,v200,fine,tool0;
MoveJ paprox,v200,fine,tool0;
MoveL p1,v200,fine,tool0;
MoveC p2,p3,v200,z10,tool0;
MoveC p4,p1,v200,z10,tool0;
MoveJ paprox,v200,fine,tool0;
MoveJ phome,v200,fine,tool0;
Start _ FWD _ BWD _ (ModPos)_Instr→
```

- _____ é o ponto inicial.
- _____ é o primeiro ponto de passagem do círculo.
- _____ é o primeiro ponto destino.
- _____ é o segundo ponto de passagem do círculo.
- _____ é o segundo ponto destino & ponto final.



Um círculo completo é desenhado usando duas(2) instruções MoveC.

Selecionando e Rodando Um Programa

- 1** Selecione a janela PROGRAM . 
- 2** Selecione FILE:OPEN.
- 3** Pressione UNIT para escolher a unidade de memória flp1 (disquete) ou ram1disk (ram).
- 4** Selecione o programa a ser carregado e pressione ENTER ou OK.
- 5** Na tela aparecerá a Main routine do programa escolhido pronto para ser rodado.
- 6** Selecione VIEW:TEST ou pressione a tecla TEST →
- 7** Com o robô no Modo Manual pressione o SAFETY PAD e selecione START ou FWD.
- 8** Durante a trajetória do robô, certifique-se que não existem pessoas ou objetos próximos.