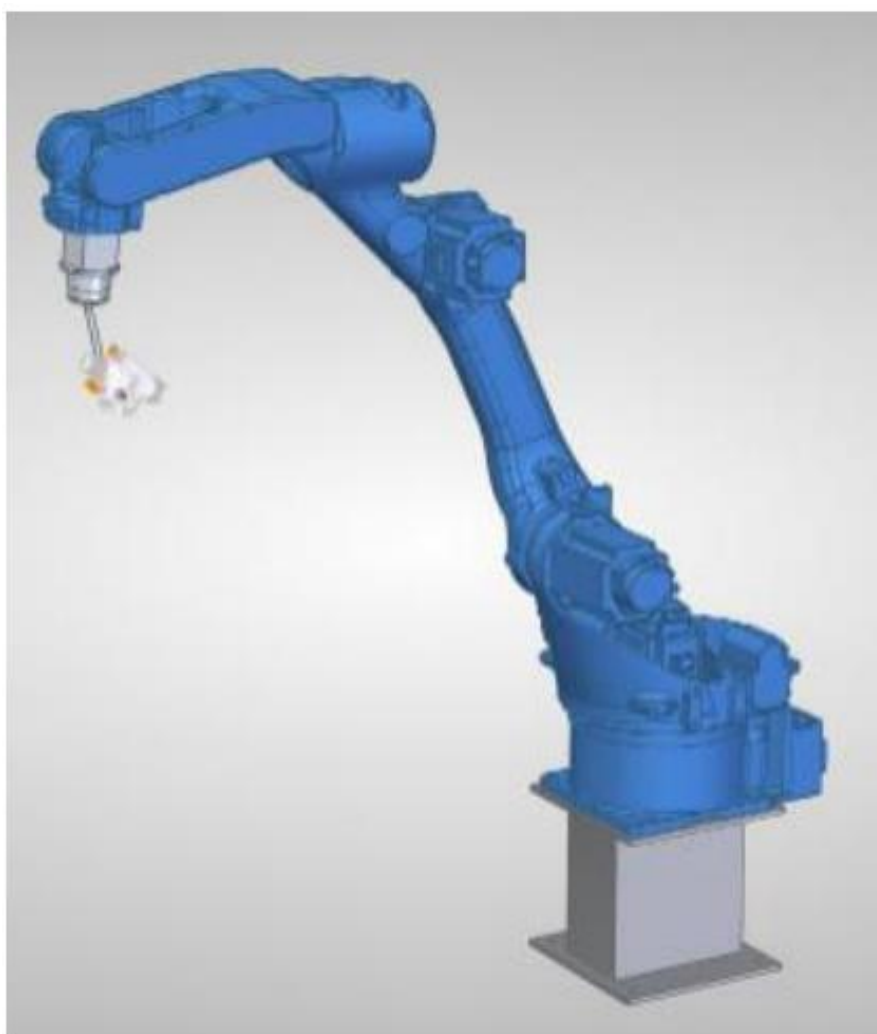




Gestão da inovação

Manual de Calibração do Robô

Este manual contém detalhes sobre as especificações dos materiais e instruções específicas para a calibração dos eixos do manipulador MH12.



Sumário

1	FERRAMENTAS	3
1.1	Placa de Calibração	3
1.2	Agulhas de Calibração	3
2	CONFIGURAÇÃO DA FERRAMENTA	4
2.1	Calibração da Ferramenta	4
3	CONFIGURAÇÃO DE COORDENADAS DE USUÁRIO	7
3.1	Aplicação	7
3.2	CALIBRAÇÃO DO PLANO DE USUÁRIO	8
3.3	Calibração dos pontos	8

1 FERRAMENTAS

O ajuste dos eixos do Robô é conduzido por ferramentas projetadas para aperfeiçoar a precisão e a exatidão do processo, facilitando o alinhamento e centralização do plano conforme as especificações do equipamento.

1.1 Placa de Calibração

A placa de calibração, ilustrada na Figura 1, é constituída por aço inoxidável e apresenta furos roscados alinhados e nivelados, destinados à calibração do sistema. É recomendado o uso de três parafusos, cada um designando a origem, o ponto xx e o ponto xy do plano a ser calibrado.

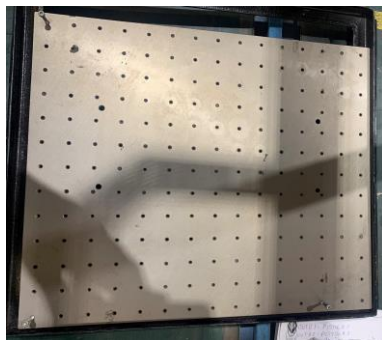


Figura 1 - Placa de Calibração

1.2 Agulhas de Calibração

As agulhas de calibração, apresentadas na Figura 2, são inseridas na extremidade das pistolas de pintura, substituindo as capas de tinta convencionais. Elas indicam o ponto central da pistola, facilitando uma calibração mais precisa, eliminando a necessidade de estimar um ponto central.



Figura 2 - Agulhas de Calibração

2 CONFIGURAÇÃO DA FERRAMENTA

A calibração da ferramenta (Tool Center Point - TCP) do robô envolve a definição do ponto inicial em uma altura específica, direcionando-o diretamente para baixo. Os dados de orientação da ferramenta são automaticamente calculados com base nesse ponto inicial. A orientação ao longo do eixo X da ferramenta segue a mesma direção que a coordenada de base, enquanto as coordenadas Y e Z são inversas às da base, conforme ilustrado na Figura 3.

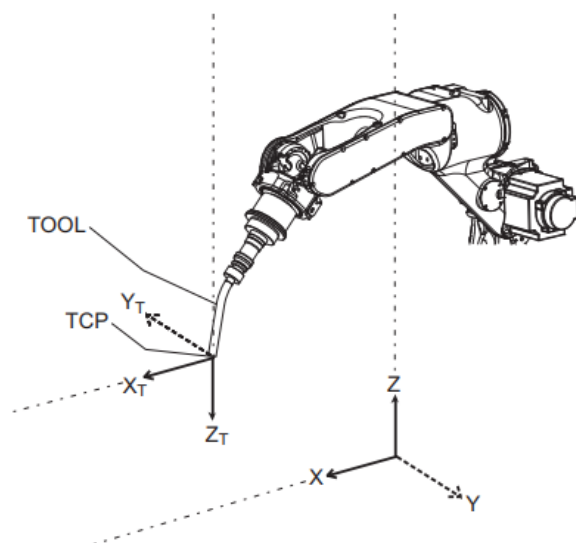


Figura 3 - Coordenadas da ferramenta

Após configurar a posição inicial (TC1), é necessário definir as demais posições angulares (TC2-TC5), mantendo o ponto central inicial da ferramenta, conforme ilustrado na Figura 4.

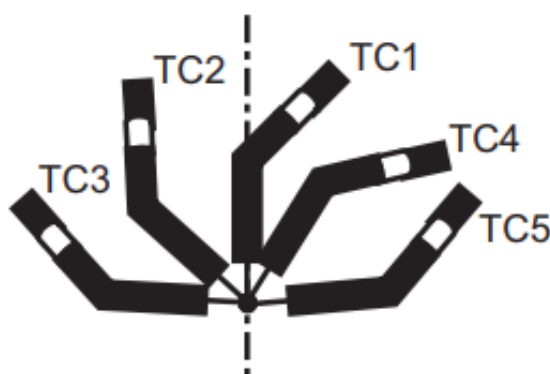


Figura 4 - Posições da Ferramenta

2.1 Calibração da Ferramenta

Um aspecto crucial para a execução precisa das rotinas de trabalho é a calibração da função de ferramenta do robô. Esta função mantém o eixo final do robô

direcionado para o alvo, realizando movimentos apenas de angulação e rotação em relação ao objeto, conforme ilustrado na Figura 5.



Figura 5 - Calibração da Ferramenta do Robô

Para realizar essa calibração, na barra lateral, selecione "*Robot*" e, em seguida, clique em "*Tool*", conforme indicado na Figura 6.

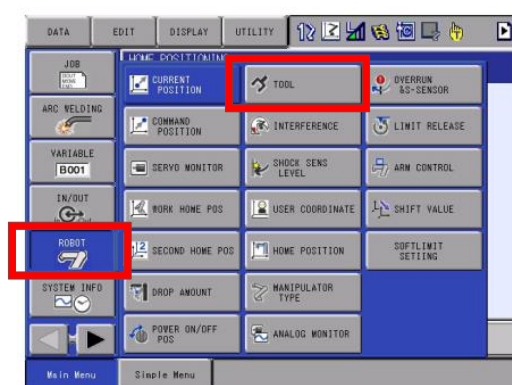


Figura 6 - "*Tool*"

Será aberta a página de configuração das ferramentas, conforme apresentado na Figura 7, onde é possível selecionar a ferramenta a ser modificada, alterando seu nome e características, se necessário.

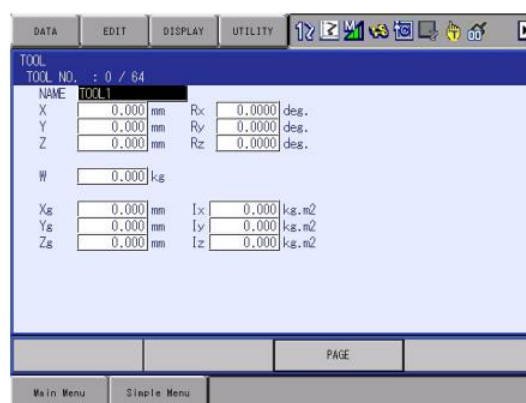


Figura 7 - Menu de Configuração de Ferramenta

Posteriormente, no menu superior, em "Utility", encontra-se a opção "Calibration", conforme ilustrado na Figura 8.

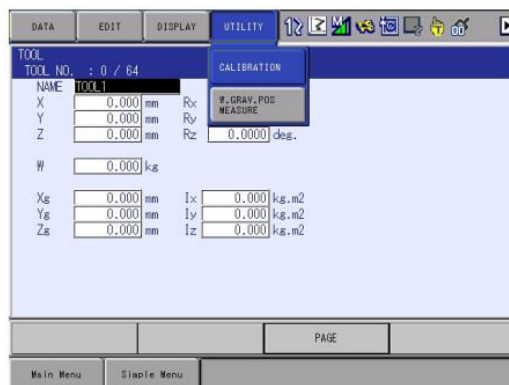


Figura 8 - Menu "Utility"

No menu de calibração, conforme apresentado na Figura 9, é necessário cadastrar as posições TC1 a TC5 para realizar a calibração da ferramenta, mantendo o alinhamento central da TC1.

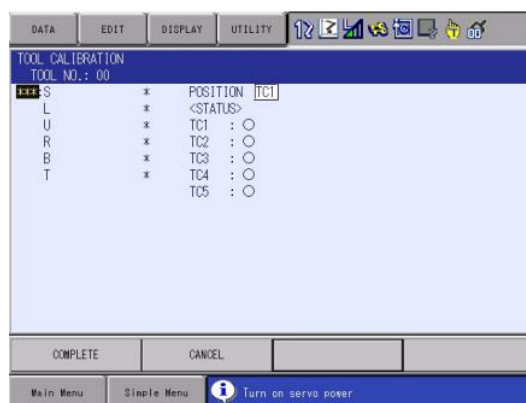


Figura 9 - Menu "Calibration"

Depois de definir os pontos, selecione a opção "Complete" para gerar as coordenadas de comportamento da ferramenta cadastrada, conforme exemplificado na Figura 10.

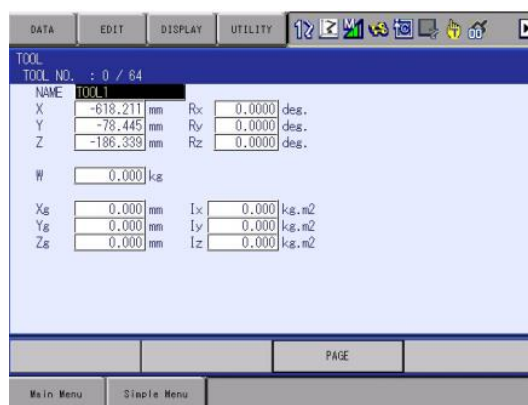


Figura 10 - Exemplo de coordenadas após a calibração

3 CONFIGURAÇÃO DE COORDENADAS DE USUÁRIO

As coordenadas de usuário são definidas por três pontos ensinados ao robô por meio de operações de eixos, esses três pontos são ORG , XX e XY, como mostrado na Figura 11.

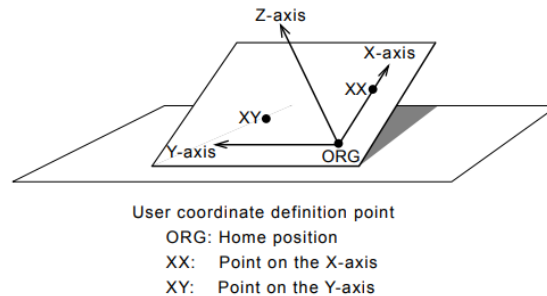


Figura 11 - Coordenadas de usuário.

O ponto ORG é a posição inicial (0,0,0) do sistema, a posição XX é um ponto no eixo X que determina a direção deste eixo, e a posição XY é um ponto no eixo Y que determina a direção dos eixos Y e Z seguindo a regra da mão direita, demonstrada na Figura 12.

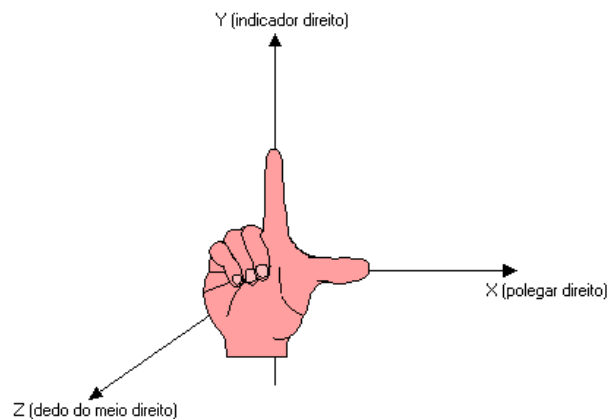


Figura 12 - Regra da Mão Direita

Nota: É importante que os pontos ORG e XX sejam precisos.

3.1 Aplicação

Para a integração no Robô de pintura com Sistema de Visão, é essencial seguir os parâmetros predefinidos para essa aplicação, considerando o sentido estabelecido pelo sistema de visão.

Esse sistema tem direções predefinidas, com X representando a direção para frente, Y para a esquerda e resultando, consequentemente, em um eixo Z para baixo. O Ponto de Origem (ORG) deve ser posicionado consistentemente no canto inferior direito

da cabine de pintura para estar alinhado com as coordenadas recebidas do sistema de visão.

3.2 CALIBRAÇÃO DO PLANO DE USUÁRIO

Para ajustar os eixos do Robô, é primordial considerar os eixos do sistema de visão. Esses dois conjuntos devem ser alinhados para assegurar a uniformidade do plano de coordenadas.

3.3 Calibração dos pontos

O procedimento de calibragem no robô é feito diretamente no TP, na barra lateral existe a opção “Robot”, destacado na , nessa janela deve ser selecionada a opção “User Coordinate”, também destacada na Figura 13.

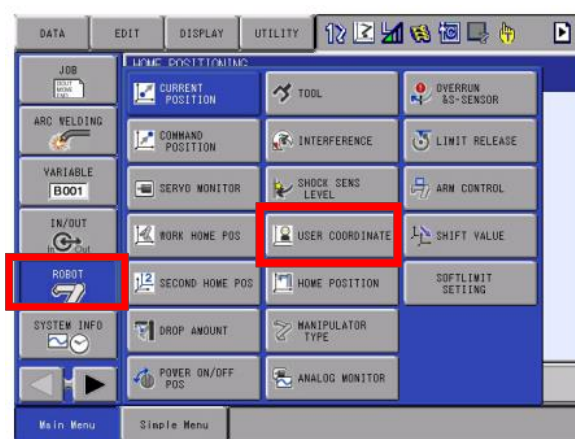


Figura 13 - "Robot" e "User Coordinates"

Nessa opção existe uma lista de planos de usuário que podem ser definidos, ilustrado na Figura 14, podendo ser definido também um nome para identificação do plano.

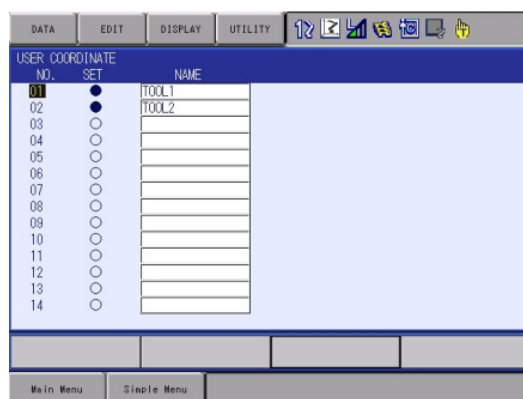


Figura 14 - "User Coordinate"

Selecionando um dos planos será aberta a pagina de configuração das posições, mostrada na Figura 15, em que o usuário deve posicionar o robô em cada um

dos três pontos desejados e pressionar as teclas “*Modify*” e “*Enter*” para registrar a posição atual do robô.



Figura 15 - Inserindo coordenadas

A calibração dos pontos no plano do robô, como já dito antes, ocorre em três coordenadas distintas: a ORG, ilustrada na Figura 16, o XX na Figura 17 e o XY na Figura 18. Esses pontos são predefinidos e os parafusos são dispostos na placa de calibração.

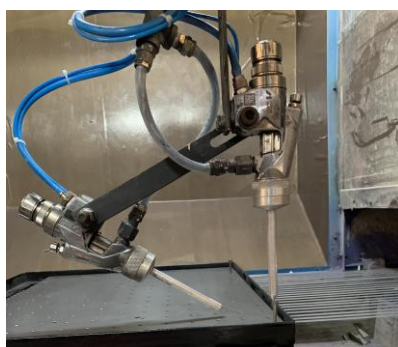


Figura 16 - Ponto de Origem do plano



Figura 17 - Ponto XX do plano

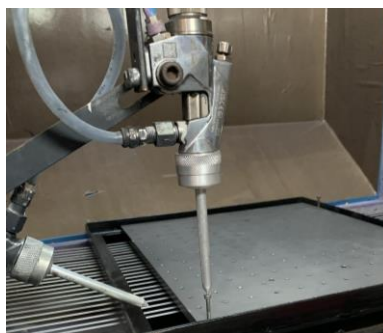


Figura 18 - Ponto XY do Plano