

***Grendene***

MANUAL DE MANUTENÇÃO  
PREVENTIVA  
ROBÔ DE PINTURA YASKAWA  
MOTOMAN



*Gestão da Inovação*

## Sumário

1.Introdução .....	3
2.Manutenção Preventiva Diária.....	4
2.1. Mangueira de Alimentação de Tinta .....	4
2.2. Limpeza Diária .....	4
2.2.1. Sensor detector de solas .....	5
2.2.2. Capa de ar da pistola de pintura (fig. 4) .....	6
2.2.3. Cabine de pintura .....	6
2.2.5. Entorno da célula de Pintura .....	7
3. Manutenção Preventiva Semanal.....	7
3.1. Pistola de Pintura (fig.7) .....	7
3.2. Blocos Troca de Cor (fig. 8) .....	8
3.3. Inspeção nas Mangueiras de Ar comprimido (fig. 9) .....	9
3.4. Óleo no Lubrifil (fig. 10) .....	10
3.5. Limpeza Semanal .....	11
3.5.1. Pistola de Pintura (fig. 7) .....	12
3.5.2. Capa de Isolamento do Robô (fig.11) .....	12
3.5.3. Acrílicos da Estrutura do Robô (fig. 12, 13 e 14) .....	13
3.5.4. Bico da Pistola de Tinta (fig. 15).....	14
3.6. Lubrificação da pistola de pintura .....	16
4. Manutenção Preventiva Mensal .....	17
4.1. Válvulas Pneumáticas.....	17
4.2. Bombas e bombonas de Tinta .....	18
4.2.1. Procedimento para Avaliação.....	19
4.2.2. Regulagem de Pressão .....	20
5. Conclusão .....	22



**A desconsideração dos procedimentos descritos com este aviso pode levar danos materiais ao equipamento.**

## **1.Introdução**

Este manual tem como finalidade oferecer diretrizes detalhadas e abrangentes para a execução efetiva das manutenções preventivas no Robô de Pintura Yaskawa Motoman. Desenvolvido pela equipe de especialistas da Gestão de Inovação, este documento se destina a orientar os operadores e técnicos no cumprimento dos procedimentos essenciais para garantir o manuseio adequado deste equipamento de última geração.

Através da aplicação rigorosa desses procedimentos, em conjunto com outras medidas de segurança já implementadas, busca-se assegurar não apenas a excelência na realização das tarefas, mas também a prolongada vida útil do Robô de Pintura Yaskawa Motoman. Estas ações preventivas não apenas minimizam possíveis interrupções no processo de trabalho, mas também salvaguardam a integridade da operação, otimizando a produção e preservando a qualidade das saídas.

Ao adotar esta abordagem proativa de manutenção, alinhada com a experiência e a liderança da Gestão de Inovação, os usuários do Robô de Pintura Yaskawa Motoman podem confiar em um desempenho contínuo e eficiente do equipamento, resultando em benefícios significativos para a eficácia operacional e o sucesso da empresa.

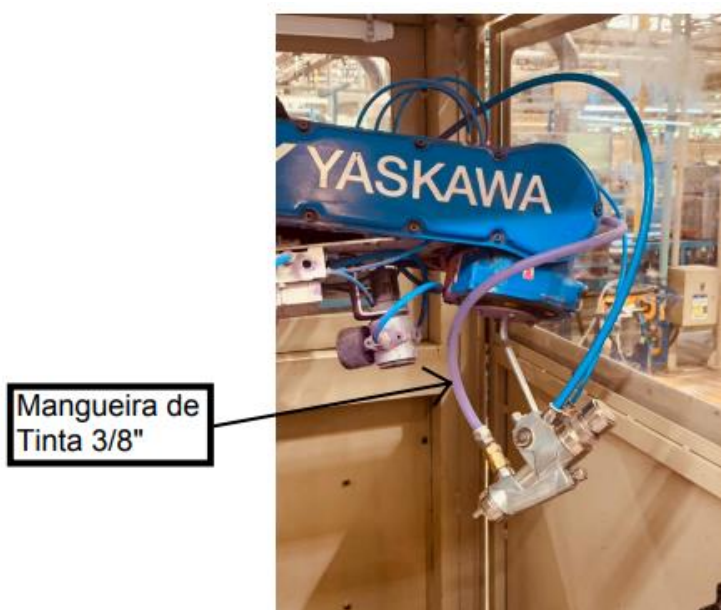
## 2.Manutenção Preventiva Diária

A manutenção preventiva diária é um conjunto de atividades planejadas realizadas regularmente para evitar falhas inesperadas, maximizar a eficiência operacional e prolongar a vida útil dos equipamentos. Essas atividades são essenciais para garantir um desempenho consistente e minimizar interrupções no processo.

### 2.1. Mangueira de Alimentação de Tinta

Realizar uma minuciosa inspeção das mangueiras de tinta, tanto a de 3/8", mostrada na figura 1, quanto a de 6 mm que alimentam o sistema com tinta, assegurando a ausência de quaisquer obstruções que possam comprometer o fluxo dos materiais, presença de rompimentos por esmagamento ou corte ou de resíduos que possam contaminar a qualidade da aplicação. (Cód. de Requisição: 028221(mangueira de 3/8"), 028220(mangueira de 6mm))

Figura 1 - Mangueira de Tinta 3/8"



### 2.2. Limpeza Diária

Realizar uma limpeza minuciosa garantirá a precisão, confiabilidade e contribuirá para o funcionamento eficiente do sistema ao longo do tempo.

Os procedimentos de limpeza devem ser realizados uma vez ao dia, podendo ser realizados antes do início da produção, durante os intervalos de TRF ou final da

jornada de trabalho de acordo com a disponibilidade da produção, seguindo os seguintes procedimentos que detalham as etapas e materiais necessários para realizar a limpeza eficaz dos componentes.

### 2.2.1. Sensor detector de solas

1. Use um pano levemente umedecido em água ou álcool para limpar as lentes do sensor de identificação e do prisma, removendo sujeira. Certifique-se de que as lentes estejam limpas após a limpeza.

2. Evite aplicar pressão excessiva e tocar as superfícies diretamente com as mãos, para evitar engordurar a superfície e não use materiais abrasivos, como solventes ou riasol para evitar danos.

Figura 2 – Lente do sensor



Figura 3 – Prisma do sensor



### 2.2.2. Capa de ar da pistola de pintura (fig. 4)

1. Ative o modo inoperante do Robô de pintura (Modo teach).
2. Com um pano limpo, remova o excesso de tinta da capa de ar e com um pano úmido para remover resíduos restantes.
3. Certifique-se de que a capa de ar esteja completamente limpa antes de reconectar.

Figura 4 – Capa de Ar Pistola de Tinta



### 2.2.3. Cabine de pintura

1. Ative o modo inoperante do Robô de pintura (Modo teach).
2. Remova os resíduos visíveis do interior da cabine de pintura, como restos de materiais.
3. Se necessário utilize um aspirador industrial para remover poeira e partículas.
4. Limpe as superfícies internas com um pano umedecido com água ou álcool.

Figura 5 – Cabine de Pintura



### 2.2.5. Entorno da célula de Pintura

1. Ative o modo inoperante do Robô de pintura (Modo teach).
2. Remova objetos, como restos de material, ferramentas e as bombonas de tinta, que possam obstruir a área ao redor.
3. Limpe o chão e áreas adjacentes.
4. Caso haja manchas, utilize um pano umedecido para remover sujeira visível.
5. Assegure-se de que a área esteja adequadamente higienizada e em conformidade com os padrões de segurança antes de proceder com a retomada das operações, visando à manutenção da ordem na unidade fabril e à prevenção de situações que possam desencadear incidentes, como, por exemplo, a presença de superfícies escorregadias.

Lembre-se de seguir as recomendações específicas do passo a passo para a limpeza de cada equipamento e sempre utilizar materiais de limpeza não corrosivos, como solventes e radiasol. Manter a programação de limpeza diária contribuirá para a eficiência e longevidade dos equipamentos.

## 3. Manutenção Preventiva Semanal

A manutenção preventiva semanal é uma série de atividades planejadas realizadas toda semana para garantir o desempenho consistente e a confiabilidade dos equipamentos, sistemas ou instalações. Essas ações regulares ajudam a identificar problemas precocemente e a evitar possíveis falhas.

### 3.1. Pistola de Pintura (fig.7)

No que se refere à pistola de pintura, é essencial conduzir uma avaliação minuciosa de seu desempenho, realizar a devida lubrificação, de acordo com a descrição do tópico 3.6, e proceder à limpeza adequada, descrita no tópico 3.5.1. Manter uma pistola de reserva em prontidão é crucial para evitar interrupções não planejadas no fluxo produtivo. (Ref.: WIDER1A-10E2P)

Figura 6 – Pistola de Pintura



### 3.2. Blocos Troca de Cor (fig. 7 e 8)

Executar a lubrificação utilizando óleo de turbina Classe 1 (sem aditivos), com classificação ISO VG32, recomendado pelo fabricante, e a limpeza dos blocos de troca de cor, mantendo também um par de blocos troca de cor reserva limpos e lubrificados. Esta ação visa manter ambos os conjuntos de blocos prontos para uso imediato, garantindo assim a continuidade da produção. (Ref.: SMC SY3140-5LZ)



Figura 7 – Vista Inferior Bloco Troca de Cor

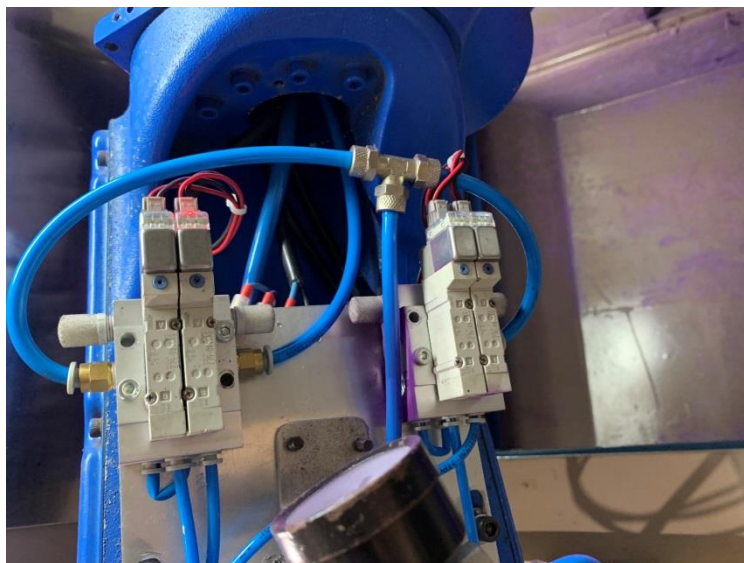


Figura 8 - Vista Lateral Bloco Troca de Cor



### 3.3. Inspeção nas Mangueiras de Ar comprimido (fig. 9)

Durante a inspeção das mangueiras de ar comprimido, é necessário estar atento a possíveis vazamentos. Esses vazamentos podem resultar de conexões mal posicionadas ou até mesmo de rupturas nas mangueiras. Para isso siga o passo a passo a seguir. (Cód. de Requisição: 039044(8 mm),

1. Ative o modo inoperante do Robô de pintura (Modo teach).
2. Use equipamento de proteção individual, como luvas e óculos de

segurança, para garantir sua segurança durante a inspeção.

3. Inspeccione todas as mangueiras de ar comprimido. Procure por rachaduras, cortes, dobras anormais ou qualquer sinal visível de danos.

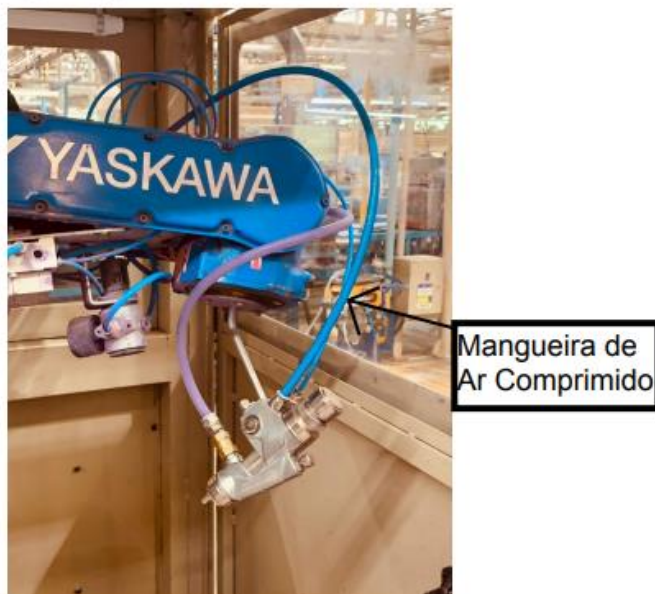
4. Verifique todas as conexões das mangueiras, incluindo conexões com outras partes do Robô. Garanta que todas as conexões estejam seguras e apertadas.

5. Ligue o Robô e observe se há algum vazamento de ar nas mangueiras. Verifique se há áreas inchadas ou danificadas.

6. Com cuidado, dobre levemente as mangueiras em diferentes pontos. Isso pode revelar rachaduras ou fraquezas ocultas.

7. Se encontrar qualquer dano significativo, como rachaduras, dobras graves ou desgaste excessivo, é necessário substituir a mangueira por uma nova.

Figura 9 – Mangueira de Ar da Pistola de Pintura



### 3.4. Óleo no Lubrifil (fig. 10)

Certifique-se de que o nível de óleo no Lubrifil, que está localizado na unidade de reparo de ar, esteja em conformidade com as especificações do sistema. Se o nível estiver abaixo do necessário, proceda ao complemento, ou se estiver acima do limite máximo da capacidade do equipamento, realize a retirada para os níveis normais.

O óleo que deve ser utilizado, segundo o fabricante, é o óleo de turbina ISO VG32 (sem aditivo). Utilizar outro lubrificante pode causar danos e mal funcionamento nos dispositivos.

Figura 10 - Lubrifil



### 3.5. Limpeza Semanal

É de extrema importância dedicar uma atenção minuciosa à limpeza dos componentes do Robô de Pintura Yaskawa Motoman, a fim de prevenir possíveis problemas decorrentes do acúmulo de sujeira.

Essa limpeza abrange todas as partes externas do robô, incluindo o TP, a botoeira do operador, a chave geral, mostrados na figura 11, entre outros. No entanto, é crucial direcionar um foco especial para a higienização dos seguintes componentes, que desempenham um papel significativo no funcionamento geral:

Figura 11 - TP, botoeira do operador e chave geral



#### 3.5.1. Pistola de Pintura (fig. 7)

1. Ative o modo inoperante do Robô de pintura (Modo teach).
2. Remova a pistola de pintura, com cuidado.
3. Utilize um pano macio levemente umedecido com álcool para limpar a pistola.
4. Certifique-se de remover resíduos de tinta e sujeira, prestando atenção às áreas de difícil acesso.
5. Seque completamente a pistola antes de reinstalá-la.

#### 3.5.2. Capa de Isolamento do Robô (fig.12)

1. Ative o modo inoperante do Robô de pintura (Modo teach).
2. Utilize uma pistola de ar comprimido e um pano limpo para remover sujeira e poeira da capa de isolamento.
3. Caso haja manchas, umedeça levemente um pano com uma solução de limpeza suave e aplique sobre as áreas afetadas.
4. Seque bem a capa de isolamento antes de religar o robô.

Figura 12 – Capa de isolamento do robô



### 3.5.3. Acrílicos da Estrutura do Robô (fig. 13, 14 e 15)

1. Ative o modo inoperante do Robô de pintura (Modo teach).
2. Use um pano limpo para remover sujeira e poeira das superfícies de acrílico.
3. Para manchas persistentes, umedeça um pano com água ou álcool, depois limpe.
4. Seque o acrílico completamente para evitar manchas de água.

Figura 13 - Acrílico Frontal





Figura 14 - Acrílico Lateral Direito



Figura 15 - Acrílico Lateral Esquerdo



#### 3.5.4. Bico da Pistola de Tinta (fig. 16)

1. Ative o modo inoperante do Robô de pintura (Modo teach).
2. Remova a capa de ar e em seguida os bicos de tinta.
3. Utilize uma escova de cerdas macias para remover tinta seca ou sujeira do bico.
4. Lave o bico com água e solvente para remover resíduos de tinta.
5. Certifique-se de enxaguar completamente e secar os bicos e verificar se o orifício de passagem de tinta está livre antes de reinstalá-lo.

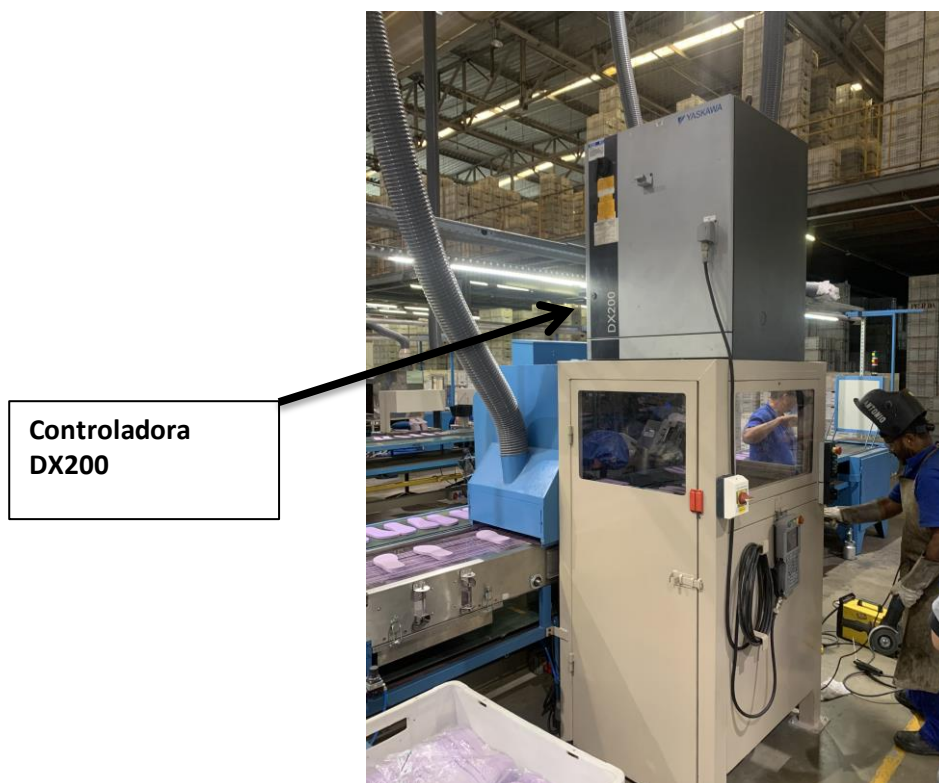
Figura 16 – Bico de Tinta



### 3.5.5. Exterior da Controladora (fig. 17)

1. Ative o modo inoperante do Robô de pintura (Modo teach).
2. Utilize um pano humedecido com água ou álcool e limpe a área afetada.
3. Seque completamente a superfície da controladora com um pano seco e limpo
4. Após a limpeza, inspecione visualmente a controladora para garantir que não haja resíduos ou umidade nas aberturas de ventilação ou nas áreas de conexão.
5. Desative o modo inoperante do Robô de pintura (Modo teach).

Figura 17 – Exterior Controladora



Ao realizar essa limpeza detalhada, você contribuirá para a operação confiável e

a longevidade do Robô de Pintura Yaskawa Motoman. Registrar as datas das limpezas realizadas pode ajudar a manter um cronograma de manutenção preventiva eficaz.

### 3.6. Lubrificação da pistola de pintura

É crucial manter a lubrificação adequada dos componentes da pistola de pintura, destacados detalhadamente na figura 18 e com suas legendas na figura 19. No entanto, é fundamental direcionar uma atenção ao passo a passo a seguir, para garantir um desempenho otimizado:

1. Ative o modo inoperante do Robô de pintura (Modo teach).
2. Desmonte com atenção a pistola de pintura.
3. Verifique a condição do Oring (borracha de vedação), substituindo-o se necessário.
4. Utilize graxa sem silicone ou óleo lubrificante e aplique-o nas partes móveis da pistola, como gatilhos e articulações.
5. Evite excesso de lubrificação, pois isso pode atrair poeira e resíduos prejudiciais.
6. Ligue a pistola e acione os mecanismos para permitir a distribuição uniforme do lubrificante.
7. Verifique as condições da agulha, se necessário efetue a troca ou encaminhe para manutenção.

Figura 18 – Partes da Pistola de Pintura

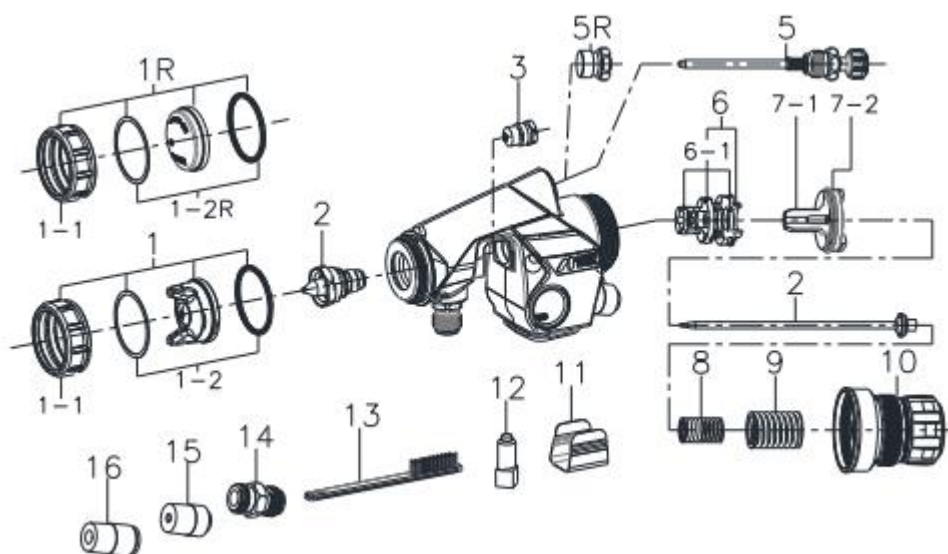




Figura 19 - Legendas

No.	Description	Q'ty	No.	Description	Q'ty
1	Air cap assy	1	6	Air valve seat assy	1
1-1	Air cap cover	1	6-1	O ring	1
1-2	Air cap packing	1	7-1	Piston	1
1R	Air cap assy	1	7-2	Piston packing	1
1-2R	Air cap packing	1	8	Needle spring	1
◆ 2	Fluid nozzle-fluid needle assy • Fluidnozzle • Fluid needle ASSY	1	9	Piston Spring	1
◆ 3	Fluid needle packing set	1	10	Fluid adj. set assy	1
5	Pattern Adj. assy	1	11	Cover	1
5R	Plug	1	12	Bolt set	2
			13	Brush	1
			14	Air nipple	1
			15	Half union(φ6)	1
			16	Half union(φ8)	1

◆ Marked parts are wearable parts.

## 4. Manutenção Preventiva Mensal

As manutenções preventivas mensais é um conjunto de ações programadas realizadas mensalmente para garantir a confiabilidade, a segurança e a eficiência dos equipamentos, sistemas ou instalações. Essas atividades regulares contribuem para a identificação de problemas em estágios iniciais e a redução de riscos.

### 4.1. Válvulas Pneumáticas

Realizar a inspeção das válvulas pneumáticas, tanto da bomba de tinta quanto dos blocos de troca de cor, incluindo a verificação de seu estado de conservação e funcionalidade é um passo crucial. Essa verificação abrangente visa detectar possíveis falhas operacionais e sinais de mau uso que poderiam resultar em uma falha completa no futuro, prejudicando a eficiência da produção. Para executar a verificação de funcionamento das válvulas pneumáticas siga o passo a passo a seguir.

1. Ative o modo inoperante do Robô de pintura (Modo teach).
2. Observe visualmente as válvulas em busca de sinais externos de danos, desgaste ou corrosão.
3. Ligue o sistema e acione cada válvula individualmente para avaliar seu desempenho.
4. Verifique se as válvulas estão respondendo corretamente aos comandos e se não há atrasos ou falhas.

5. Atente-se a ruídos anormais durante a operação das válvulas.
6. Caso alguma válvula apresente mal funcionamento, interrompa o sistema e desconecte a energia.
7. Remova a válvula problemática e, se possível, substitua-a temporariamente por uma válvula de reserva.
8. A válvula retirada deve ser encaminhada para manutenção ou substituição permanente, conforme a avaliação.

Ao conduzir essa inspeção e verificação de funcionamento das válvulas pneumáticas, você estará contribuindo para a confiabilidade da operação e evitando interrupções prejudiciais à produção.

## 4.2. Bombas e bombonas de Tinta

Para garantir a integridade das operações, é essencial conduzir uma avaliação abrangente das bombas de tinta, figura 20, e nas Bombonas, figura 21, abordando tanto suas superfícies externas quanto seus desempenhos internos. Essa avaliação tem como objetivo prevenir falhas substanciais futuras que poderiam comprometer a produção. Se alguma irregularidade no funcionamento ou na estrutura das bombas ou bombonas for identificada, é crucial agir prontamente. Essa ação envolve a substituição temporária da bomba por uma reserva, que deverá ser enviada para manutenção, ou então a implementação de uma substituição permanente, e no caso das bombonas deve ser feita a substituição.

Figura 20 - Bomba de Tinta



Figura 21 – Bombona de tinta



#### 4.2.1. Procedimento para Avaliação

O procedimento para as verificações das bombas de tinta inclui os seguintes passos:

1. Ative o modo inoperante do Robô de pintura (Modo teach).
2. Comece pela análise visual das bombas, procurando por sinais externos de desgaste, vazamentos ou corrosão.
3. Verifique o desempenho das bombas ligando-as e observando seu funcionamento.
4. Observe se há ruídos incomuns ou vibrações durante o funcionamento.
5. Caso alguma anomalia seja detectada, ative o modo inoperante do Robô de pintura (Modo teach).
6. Remova a bomba com problemas e substitua-a por uma reserva, se disponível.
7. A bomba retirada deve ser encaminhada para manutenção ou substituição permanente, conforme a avaliação.

O procedimento para as verificações das bombonas inclui os seguintes passos:

1. Ative o modo inoperante do Robô de pintura (Modo teach).
2. Retire a Bombona do carrinho;
3. Verifique a integridade física da bombona;
4. Verifique a vedação da tampa da bombona;
5. Faça uma inspeção em busca de rachaduras e pontos danificados;
6. Se for necessário, realize a troca por uma nova bombona de mesmas dimensões.

#### 4.2.2. Regulagem de Pressão

É importante compreender como realizar a regulagem de pressão das bombas de tinta. Este procedimento é crucial para garantir que a pressão seja mantida dentro dos parâmetros ideais de 2 BAR, pois uma pressão muito baixa pode comprometer o desempenho, enquanto uma pressão muito alta pode causar danos ao equipamento e até uma explosão da bombona.

Através da válvula de controle, mostrada na figura 22, localizada na parte superior do filtro regulador, com a devida atenção aos sentidos de ajuste, deverá fazer o manuseio da válvula de controle de acordo com as instruções na mesma, sem ações bruscas, para a operação eficaz das bombas de tinta e para a prevenção de problemas que poderiam impactar negativamente a produção.

Figura 22 - Válvula de Controle de pressão



#### 4.3. Interior da Controladora (fig. 23)

A Limpeza da parte interior da controladora do robô Yaskawa Motoman, deve ser realizada seguindo as seguintes orientações.

1. Ative o modo inoperante do Robô de pintura (Modo teach).
2. Desligue a chave de alimentação da controladora.
3. Abra ambas as portas da controladora.
4. Certifique-se de que a fonte de ar utilizada não possui nenhuma impureza, com resquícios de óleo.
5. Com uma pistola aplique ar comprimido em todos os módulos da controladora para remover a poeira.

Mantendo assim uma rotina de limpeza interna da controladora do robô para evitar possíveis problemas causados por sujeira em seus componentes.

Figura 23 – Interior da controladora



## 5. MANUTENÇÃO APERIÓDICA

Manutenções preventivas são necessárias com base no tempo de operação do robô. Recomenda-se a execução dessas manutenções a cada 6000 horas de funcionamento do robô, levando em consideração o número de ciclos de bombeamento e o tipo de graxa especificado para cada eixo.

### 5.1. Reposição de Graxa

Reposição de graxa deve ser realizada de acordo com o tempo de funcionamento especificado na tabela, e seguindo as orientações da figura 25.

Figura 24 - Reposição de graxa

PRINCIPAIS DICAS DA REPOSIÇÃO DE GRAXAS - ROBÔ MOTOMAN			
DESCRIÇÃO DA GRAXA	EIXO (S)	QNT - BOMBADAS	PERIODICIDADE
MOTOVIGO MRE.01 KG	S, L, U	4, 3, 3 respectiv.	6000 HS DE SERVO ON
MOTOMONIC MK1 1KG	R, B	3	6000 HS DE SERVO ON
MOTOVANIA MEP2 1KG	T	2	6000 HS DE SERVO ON
INDICAÇÕES			
NUNCA MISTURE OS TIPOS DE GRAXAS			
NUNCA UTILIZE GRAXA DIFERENTE EM EIXOS DIFERENTES			
NUNCA INJETE GRAXA COM O PARAFUSO DE SAÍDA CONECTADO.			
NUNCA INJETE GRAXA COM O EIXO CORRESPONDENTE PARADO.			
CRIAR UM JOB PARA CADA EIXO; DEIXANDO RODAR POR 40MIN. (COM A SAÍDA ABERTA)			
TEMPO SUFICIENTE PARA O EXCESO DE GRAXA SAIR POR COMPLETO			



## **NUNCA SE DEVE INJETAR GRAXA COM O PARAFUSO DE SAÍDA CONECTADO OU COM O EIXO PARADO**

### **Graxa MOTOGVIGO MRE.0 1KG (Eixos S, L e U):**

- Utilize a graxa MOTOGVIGO MRE.0 1KG para lubrificar os Eixos S, L e U.
- Siga estas indicações para a aplicação:
- Realize quatro bombadas no Eixo S.
- Realize três bombadas em cada um dos Eixos L e U.

### **Graxa MOTONIC MK1 1KG (Eixos R e B):**

- Utilize a graxa MOTONIC MK1 1KG para lubrificar os Eixos R e B.
- Siga estas indicações para a aplicação:
- Realize três bombadas em cada um dos Eixos R e B.

### **Graxa MOTOVANIA MEP2 1KG (Eixo T):**

- Utilize a graxa MOTOVANIA MEP2 1KG para lubrificar o Eixo T.
- Siga estas indicações para a aplicação:
- Realize duas bombadas no Eixo T.

## **6. Conclusão**

A importância da manutenção preventiva no Robô de Pintura Yaskawa Motoman é indiscutível, e a negligência dos procedimentos delineados neste manual pode resultar em danos materiais significativos ao equipamento. Através da orientação precisa oferecida por esta abordagem detalhada, garantimos a operação confiável e duradoura deste equipamento de última geração.

Com a aplicação diligente dos procedimentos, minimizamos possíveis interrupções no processo de trabalho, preservamos a qualidade das saídas e, ao mesmo tempo, otimizamos a produção. A abordagem proativa adotada aqui, respaldada pela vasta experiência da Gestão de Inovação, solidifica a confiança dos usuários no desempenho contínuo e eficaz deste equipamento avançado, reforçando o sucesso da empresa.

Manter o registro das manutenções realizadas é fundamental para manter o controle sobre a realização das tarefas nos períodos corretos, ao investir o tempo necessário nessas práticas regulares, estamos promovendo a eficiência, a segurança e a confiabilidade, resultando em um ambiente de trabalho mais produtivo.

Portanto, seguindo essas orientações, você estará contribuindo para a operação suave e eficiente deste equipamento de última geração

