

Treinamento Fanuc Mecânica



MPS ROBÓTICA E AUTOMAÇÃO

RUA CORONEL EURICO COSTA SOUZA, 116, SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP

 MPSROBOTICA.COM.BR

 [MPS ROBOTICA E AUTOMAÇÃO](https://www.linkedin.com/company/mps-robotica-e-automação/)

SUMÁRIO

1	SEGURANÇA	4
1.1	Dispositivo de Emergência	4
1.2	Manutenção	5
2	SISTEMA ROBOTIZADO FANUC	5
3	UNIDADE DE PROGRAMAÇÃO	6
4	PAINEL DE OPERAÇÃO	7
5	MODO DE OPERAÇÃO	8
5.1	Modo Automático (Modo Produção)	8
5.2	Modo Manual (Programação, Movimentação e Testes)	8
5.3	Modo Manual 100%. (Modo Teste)	8
6	HABILITAR SERVOMOTORES	9
7	AREA DE TRABALHO	10
7.1	Menu Superior	10
7.2	Teclado:	11
7.2.1	Funções	11
7.2.2	Menu e FCTN	11
7.2.3	FWD e BWD	12
7.2.4	Coord	12
7.2.5	Hold	12
7.2.6	Next	12
7.2.7	Prev	12
7.2.8	Shift	13
7.2.9	Step	13
7.2.10	Select	13
7.2.11	Edit	13
7.2.12	Data	13
7.2.13	Setas	14
7.2.14	Reset	14
7.2.15	Backup space	14
7.2.16	Velocidade	14
7.2.17	Item	14
8	MANIPULADOR	15

9	VERIFICAÇÃO E MANUTENÇÃO	16
9.1	Check Diários.....	16
9.2	Check e Manutenção Periódica.....	17
10	CHECK POINTS	19
10.1	Confirmação de Infiltração de Óleo Checks.....	19
10.2	Verificação dos Cabos e Conexões das Unidades Mecânicas.....	19
11	MANUTENÇÃO PERIÓDICAS	21
11.1	Troca da Bateria (Verificar 1 vez por ano).....	21
11.2	Troca da Graxa e Óleo (Verificar a cada 3 anos (11520 horas)	21
11.2.1	Procedimento Troca da Graxa Eixos J1, J2 e J3.....	21
11.2.2	Procedimento Troca de Óleo Eixo J4.....	24
11.2.3	Procedimento Troca de Óleo Eixos J5/J6	26
12	SUBSTITUIÇÃO DE PEÇAS	30
12.1	Substituição Motor Eixo J1	33
12.2	Substituição do Redutor Eixo J1	35
12.3	Substituição Motor Eixo J2	38
12.4	Substituição do Redutor Eixo J2	39
12.5	Substituição Motor Eixo J3	41
12.6	Substituição do Redutor Eixo J3	43
12.7	Substituição Motor Eixo J4	47
12.8	Substituição do Redutor Eixo J4	48
12.9	Substituição Motor Eixo J5 e Motor Eixo J6.....	54
12.10	Substituição do Punho.....	55
13	BACKUP	57
14	CALIBRAÇÃO	60
14.1	Calibração	61
14.2	Reset Alarme de Encoder (Reset PCA)	62

1 SEGURANÇA

Os procedimentos de segurança descrito abaixo, tem como objetivo orientar todos os participantes desde treinamento quanto aos principais riscos presentes nos trabalhos que envolvem robôs industriais. Os procedimentos devem ser seguidos por todos envolvidos nas atividades conforme as orientações.

Não alterar nenhum dispositivo de segurança. Para entrar na célula colocar robô em modo manual. Ao entrar na célula o operador deve estar sempre com unidade programação em mãos.

Não executar movimentação do robô enquanto estiver outra pessoa na dentro da célula. Atenção com ferramentas rotativas ou móveis, como fresas e serras, verifique se eles estão parados antes de se aproximar do robô, atenção com superfícies quentes. Os motores do robô podem ficar aquecer gerando alta temperatura se funcionarem por um longo período.

Atenção com garras e objetos presos na ferramenta do robô. Se a pinça for aberta a peça de trabalho pode cair e causar ferimentos ou danificar o equipamento. Ferramenta ou a movimentação do robô podem ser ativadas por dispositivo e sensores, muita atenção ao entrar para trabalhar com algum destes itens.

Atenção com sistemas hidráulicos, pneumáticos e peças elétricas ativas, mesmo desligada a energia residual nesses circuitos pode ser muito perigosa.

1.1 Dispositivo de Emergência

Sempre que ocorrer perigo de acidentes a pessoas ou a equipamento a parada de emergência deverá ser acionada pelos botões que ficam na unidade de programação e no painel, como ilustrada na figura abaixo.



Figura 1 - Botões de emergência

1.2 Manutenção

Ao realizar manutenções nas células é necessário o bloqueio de energia do controlador para evitar riscos de choques e colisões.

O manipulador Fanuc diferentemente de outras marcas não possui freios em todos os eixos, sendo um opcional que o consumidor poderá exigir (apenas os freios 2 e 3 são padrão de fábrica). Apenas alguns modelos possuem o opcional de botões para liberação do freio nos eixos. Sendo assim o usuário deverá tomar cuidado com a inercia dos eixos sempre que entrar na célula robotizada.

2 SISTEMA ROBOTIZADO FANUC

Os sistemas robotizados são divididos em duas partes sendo manipulador (unidade mecânica) e controlador (painel elétrico), para Robôs Fanuc a comunicação entre homem e máquina é feita através da unidade de programação Teach Pendant.

Na figura abaixo ilustra todo sistema robotizado de forma completa: manipulador, controlador e unidade de programação, podemos visualizar também a conexão entre manipulador e controlador realizada através dos cabos de comunicação (enconder) e potência (alimentação dos motores e freios), a opção de instalar um terceiro cabo (costumer) dedicado a alimentação de válvulas, sensores e dispositivos.



Figura 2 - Sistema robotizado

3 UNIDADE DE PROGRAMAÇÃO

A unidade de programação no Robô Fanuc é nomeada como TPU (Tech Pendant Unit), mas comumente chamada de TP, através da TP podemos efetuar comandos em manual e automático, movimentação do robô, elaboração de programas, manipulação de parâmetros, visualização de entradas e saídas, verificação do status do robô, manipulação de dados... A figura abaixo descreve a função de cada item da Tech Pedant.

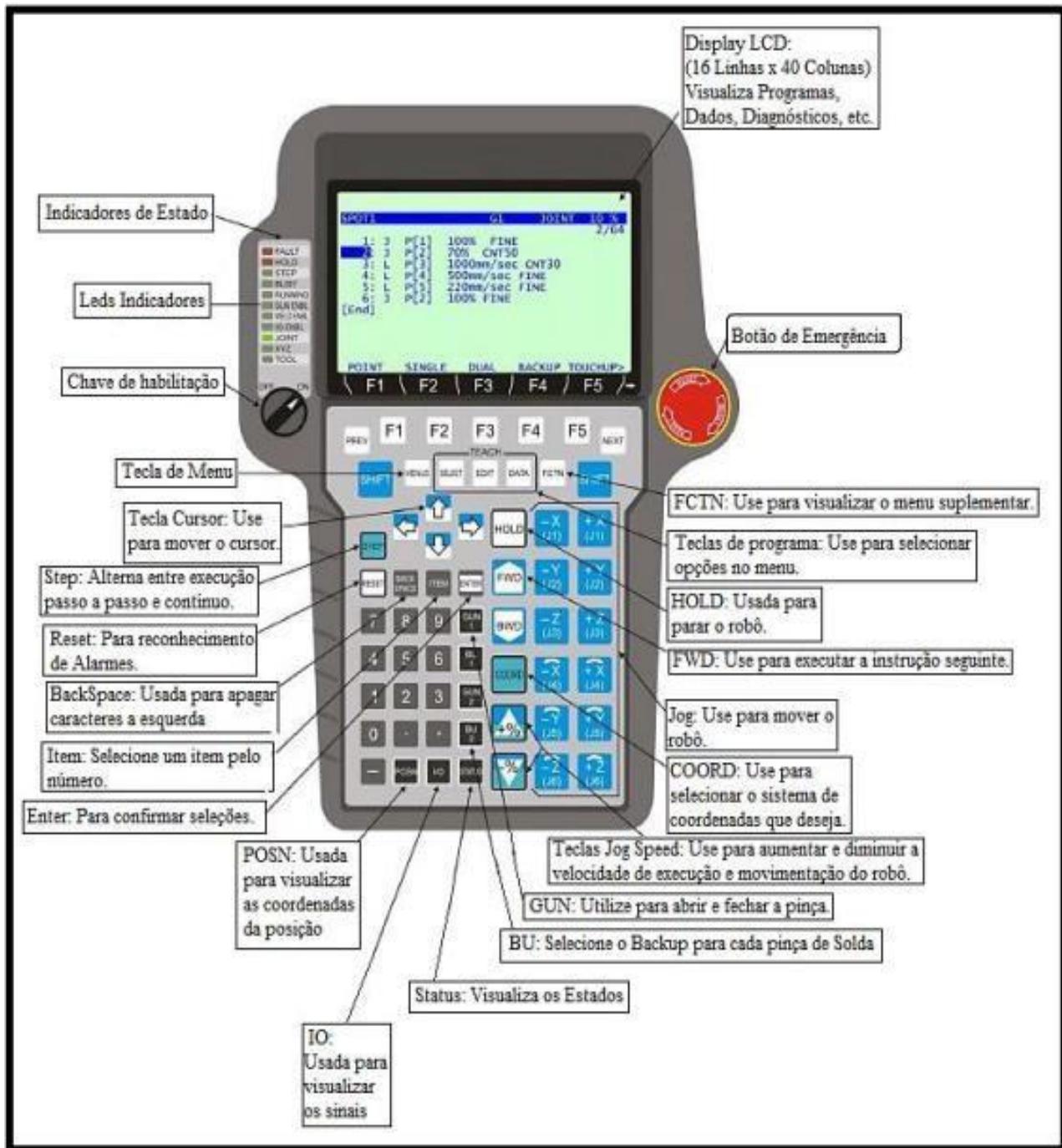


Figura 3 - Teclado TPU

4 PAINEL DE OPERAÇÃO

Os controladores contam com um painel de operação, aonde podem ser acionados as funções mais comuns, como iniciar a execução e pausar um programa, resetar falhas...

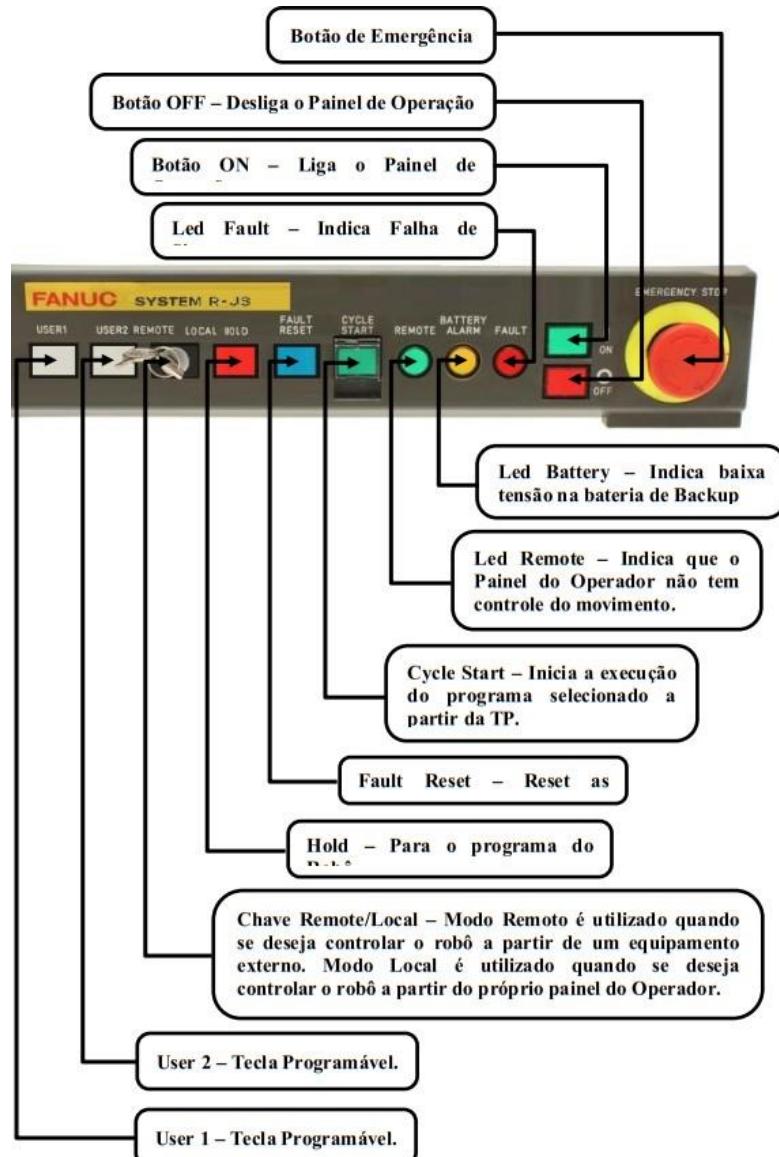


Figura 4 - Painel de operação

5 MODO DE OPERAÇÃO

Para a manipulação do robô contamos com três modos diferentes de operação, que são alternados na chave seletora de modos ([fig 5](#)):

- Modo Automático
 - Modo Manual
 - Modo Manual 100%.

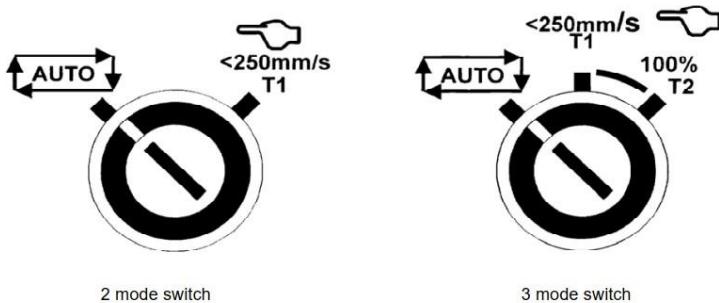


Figura 5 - Chave de seleção de modos de operação

5.1 Modo Automático (Modo Produção)

O modo automático selecionado através da chave é utilizado para que executar o programa e bloqueia o acesso do operador para não ter interferência na execução do programa. A velocidade em modo automático é a velocidade que se encontra na linha de programa. A unidade é dada em mm/s (milímetros por segundos) para movimentos lineares, e em '%' para movimentos de junta (eixo).

5.2 Modo Manual (Programação, Movimentação e Testes)

O modo manual selecionado através da chave é utilizado para criar programas e movimentar o manipulador pela TP. Neste modo não é bloqueado o acesso do operador. A velocidade máxima do modo manual é de 250 mm/s, mesmo que a velocidade da linha executada seja maior, caso seja menor, será executada na velocidade programada.

5.3 Modo Manual 100%. (Modo Teste)

O modo manual 100% selecionado através da chave é utilizado para testar o programa com a velocidade programada na linha de programa. Este modo de operação só pode ser usado por pessoas treinadas e com conhecimento em robótica, pois a movimentação pode ser realizada sem que todos os sinais de segurança estejam operantes. A falta de cuidado pode causar acidentes.

6 HABILITAR SERVOMOTORES

Para habilitar a movimentação do robô faz-se necessário habilitar a TP para o modo ON e pressionar o *deadman* (Motor On), que é utilizado para liberar os movimentos do robô em modo manual 250 mm/s.

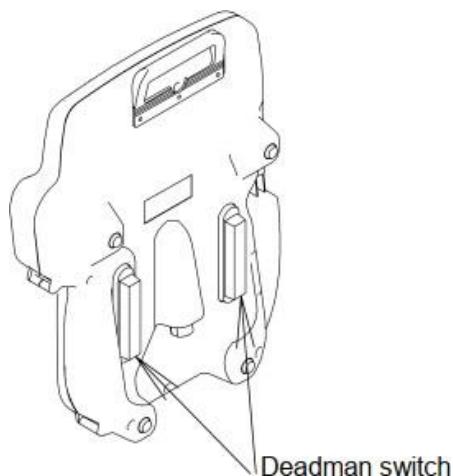


Figura 6 - Gatilho Deadman (Motor ON)

7 AREA DE TRABALHO

Na figura abaixo podemos visualizar a tela principal da unidade de programação.

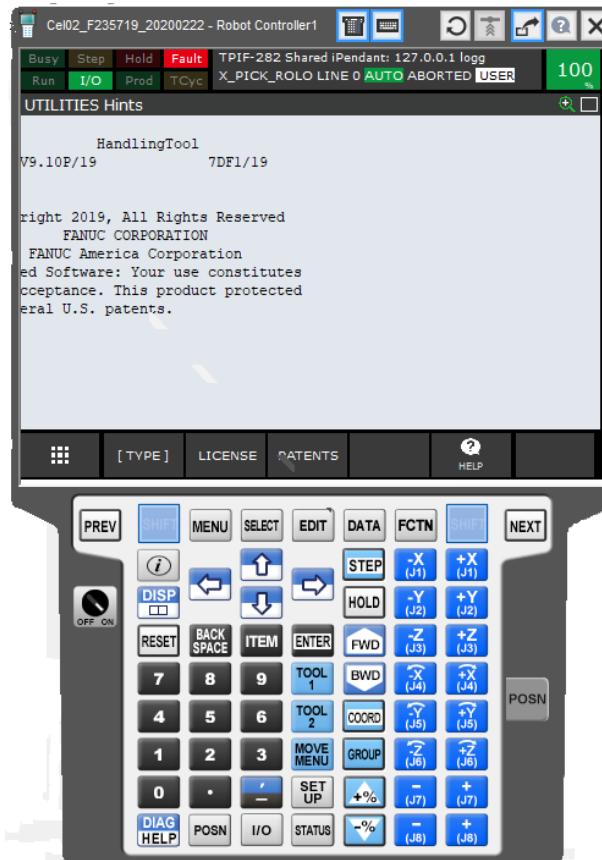


Figura 7 - Área de trabalho

A TP do Fanuc é composta por duas partes a tela superior onde o operador pode visualizar todos os comandos e a parte inferior que é composta pelo teclado. Através do teclado o operador poderá selecionar outras telas e ter acesso a todas as configurações do controlador. Como sinais de entradas e saídas, menu de calibração e instruções para desenvolvimento de rotinas(programas)...

7.1 Menu Superior:

Através deste menu podemos visualizar muitas informações pertinentes em um único display ([fig 8](#)):

- Status do robô;
- Indica se está com falhas;
- Rotina que está sendo executada;
- Velocidade do manipulador;
- Ferramenta ativa;
- Frame ativo do robô;

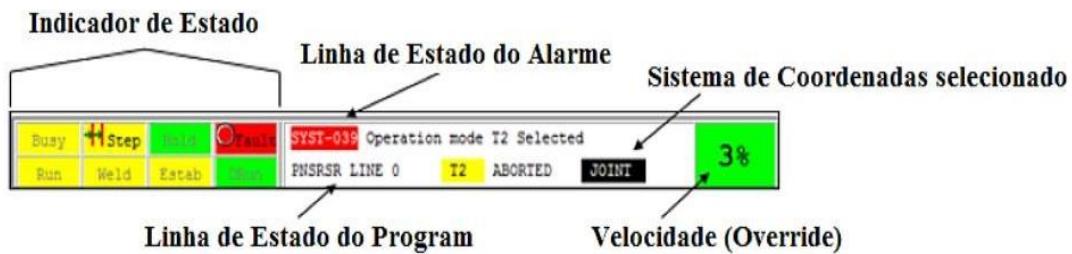


Figura 8 - Menu superior

No indicador de estado podemos observar os seguintes itens:

- **Busy:** Indica que o sistema está ocupado(processando);
- **Step:** Indica que o modo passo-á-passo foi selecionado;
- **Hold:** Indica que o botão Hold foi pressionado;
- **Fault:** Indica falha existente;
- **Run:** Indica que o programa está em execução.

7.2 Teclado:

Através dele o usuário tem acesso a demais menus. Ao pressionar a tecla Menu, aparece o menu principal da tela e itens para selecionar. Ao decorrer da apostila alguns serão tratados separadamente.

7.2.1 Funções

As teclas F1, F2, F3, F4 e F5 são teclas de menu da Teach Pendant. Baseado no menu que está ativo as teclas são utilizadas para selecionar opções.



Figura 9 - Teclas de funções

7.2.2 Menu e FCTN

As teclas de Menu e FCTN são utilizadas para abrir menus, para que o usuário possa programar ou configurar o robô.



Figura 10 - Teclas Menu e FCTN

7.2.3 FWD e BWD

As teclas FWD e BWD são utilizadas para iniciar a execução do programa. Para utilizá-las é necessário que a tecla Shift ([item 7.2.8](#)) esteja pressionada.



Figura 11 -Teclas FWD e BWD

Ex: **SHIFT + FWD** ou **SHIFT +BWD**.

7.2.4 Coord

A tecla COORD é utilizada para seleção de *tool frame* e *framework*. Ela seleciona o tipo de coordenada sempre que é pressionada. As coordenadas são: **JOINT**, **JGFRM**, **WORLD**, **TOOL**, **USER**. Ao pressionar a tecla **COORD + SHIFT** o menu para seleção aparecerá no display da **TP**.



7.2.5 Hold

Figura 12 - Tecla COORD

A tecla HOLD é utilizada quando é necessário parar o programa. Quando o utilizada o manipulador fica em espera, para continuar o ciclo.



7.2.6 Next

Figura 13 - Tecla HOLD

A tecla NEXT é utilizada para mostrar os conjuntos de funções das teclas F1 a F5.



7.2.7 Prev

Figura 14 - Tecla NEXT

A tecla PREV tem como função restaurar o último estado da tela. Em alguns casos ela não retorna a tela anterior.



Figura 15 - Tecla PREV

7.2.8 Shift

A tecla SHIFT é utilizada em conjuntos com outras teclas para gravar uma nova posição, movimentar o manipulador e executar testes de rotinas em manual.



7.2.9 Step

Figura 16 – Tecla SHIFT

A tecla STEP é utilizada para selecionar se o modo de execução será contínuo ou passo a passo.



7.2.10 Select

Figura 17 - Tecla STEP

A tecla SELECT é utilizada para seleção de programa.



7.2.11 Edit

Figura 18 - Tecla SELECT

A tecla EDIT é utilizada para mostrar qual programa está sendo editado.



7.2.12 Data

Figura 19 - Tecla EDIT

A tecla DATA é utilizada para mostrar a biblioteca do programa, e serve como atalho para o menu de variáveis ([item 23](#)).



7.2.13 Setas

Figura 20 - Tecla DATA

As teclas de SETAS são utilizadas para mover o cursor da TP.

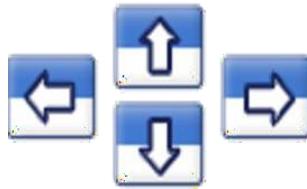


Figura 21 - Tecladas de Seta

7.2.14 Reset

A tecla RESET é utilizada para zeramento de falhas ou alarmes de baixa gravidade.



Figura 22 - Teclas RESET

7.2.15 Backup space

Esta tecla é utilizada para apagar as instruções (números ou caracteres) antes do cursor.



7.2.16 Velocidade

Figura 23 - Backup Space

Teclas utilizadas para aumentar ou diminuir a velocidade de movimentação do robô.



7.2.17 Item

Figura 24 - Teclas de velocidade



Figura 25 - Tecla ITEM

8 MANIPULADOR

A estrutura dos robôs industriais tem como característica 3 itens principais: caixa de redução, servomotor, *resolver* ou *encoder*, formando assim um conjunto denominado Eixo. Os manipuladores podem possuir até 7 eixos, sendo os de 6 eixos o mais utilizado na indústria. Em processos de paletização é comum a utilização de manipuladores de 4 eixos. Abaixo podemos visualizar um manipulador de 6 eixos.

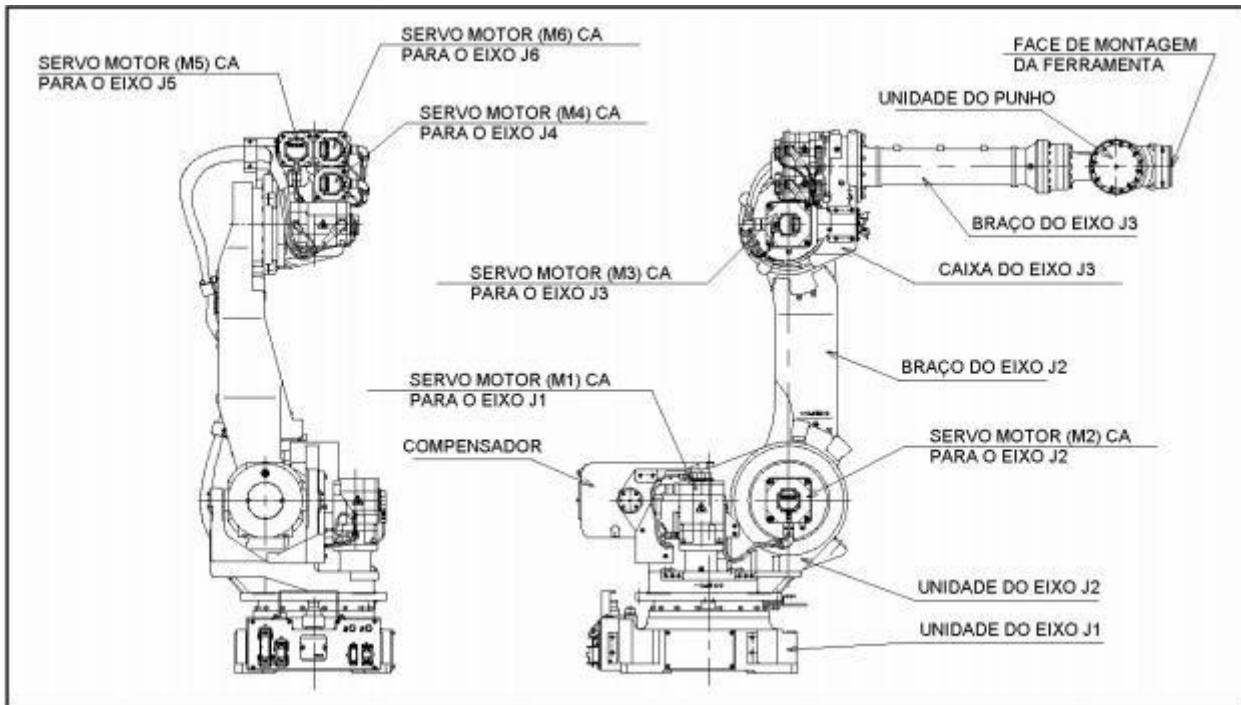


Figura 26 - Partes principais de um manipulador

9 VERIFICAÇÃO E MANUTENÇÃO

O desempenho ideal do robô pode ser mantido realizando os procedimentos periódicos de manutenção.

9.1 Checks Diários

Limpe cada peça e verifique visualmente se há danos nas peças, componentes antes de cada operação diária do sistema. Verifique os seguintes itens quando necessário.

Check items	Check points and management
Vazamento de Óleo	Verifique se há óleo na parte selada de cada junta. Se houver uma infiltração de óleo, limpe ela. ⇒"1.2.1 Confirmação da Vazamento de Óleo"
Set de Controle de Ar	(Quando o set de controle de ar é usado) ⇒"1.2.2 Confirmação do Set de Controle de Ar"
Vibração, Ruído anormal	Verifique se ocorrem vibrações ou ruídos anormais. Quando ocorrer vibração ou ruídos anormais, execute as medidas referentes ao seguinte seção: ⇒"5.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS"(sintoma: Vibração, Ruído)
Precisão de posicionamento	Verifique se as posições programadas do robô não se desviaram das posições gravadas anteriormente. Quando ocorrer deslocamento, execute as medidas conforme descrito no seguinte seção: ⇒"5.1 SOLUÇÃO DE PROBLEMAS"(sintoma: Deslocamento)
Equipamento periférico para operação específica	Verifique se os equipamentos periféricos funcionam corretamente de acordo com os comandos do robô e o equipamento periférico.
Freios para cada eixo	Verifique se o END EFFECTOR cai 5 mm ou menos quando a alimentação do servo é desligada. Se o END EFFECTOR (hand) cai mais do que a quantidade prescrita, execute as medidas conforme descrito na seção a seguir: ⇒"5.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS"(sintoma: Eixo caindo)
Atenção	Verifique se ocorrem avisos inesperados na tela de alarme na unidade de programação. Se ocorrerem avisos inesperados, execute as medidas conforme descrito no seguinte manual: ⇒"R-30iB/R-30iB CONTROLADOR Associado MANUAL DO OPERADOR (Lista de Códigos de Alarme)(B-83284EN-1) ou CONTROLADOR R-30iA/R-30iA Mate MANUAL DO OPERADOR (Lista de Códigos de Alarme)(B-83124EN-6)"

9.2 Checks e Manutenção Periódica

Verifique os seguintes itens nos intervalos recomendados abaixo com base no tempo total de operação ou tempo de operação acumulado, o que ocorrer primeiro. (o : O item precisa ser executado.).

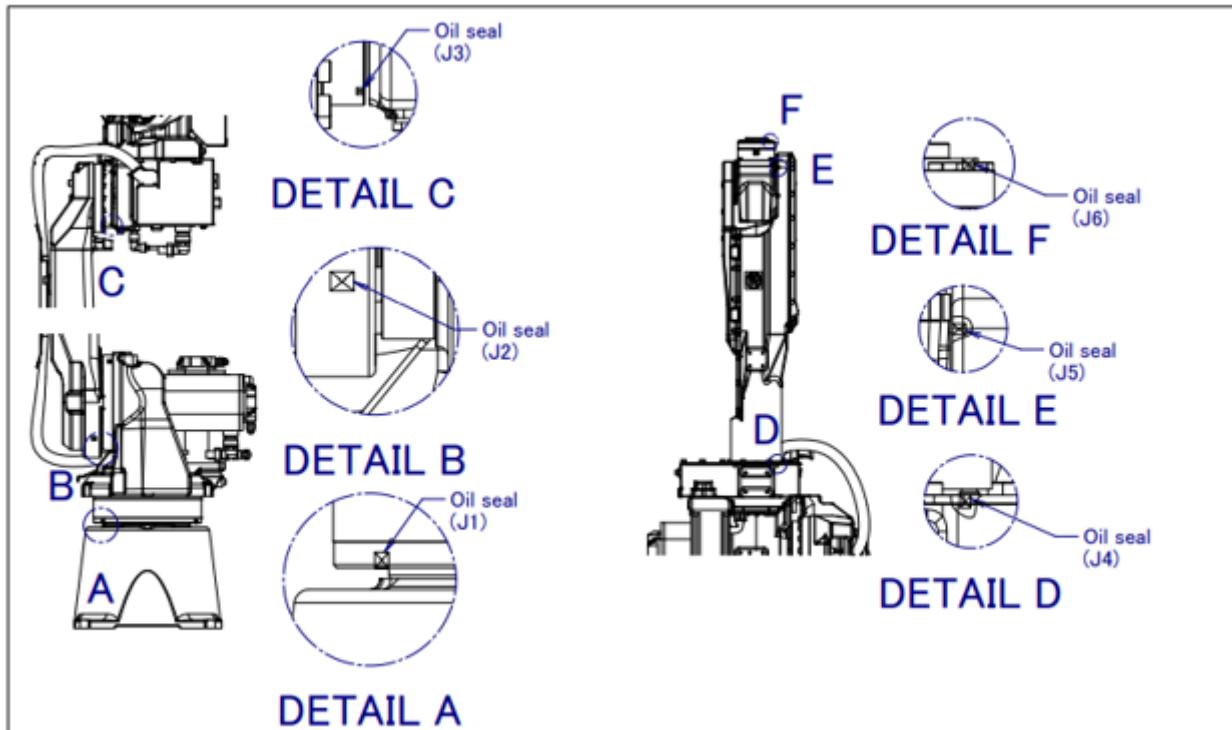
Check and maintenance intervals (Operating time, Accumulated operating time)							Check and maintenance item	Check points, management and maintenance method	Periodic maintenance table No.
1 month 320h	3 months 960h	1 year 3840h	2 years 7680h	3 years 11520h	4 years 15360h				
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>						Cleaning the controller ventilation system	If the controller ventilation system is dusty, turn off power and clean the unit.	20
	<input checked="" type="radio"/>						Check for external damage or peeling paint	Check whether the robot has external damage or peeling paint due to the interference with the peripheral equipment. If an interference occurs, eliminate the cause. Also, if the external damage is serious, and causes a problem in which the robot will not operate, replace the damaged parts.	1
	<input checked="" type="radio"/>						Check damages of the cable protective sleeve	Check whether the cable protective sleeve of the mechanical unit cable have holes or tears. If damage is found, replace the cable protective sleeve. If the cable protective sleeve is damaged due to the interference with peripheral equipment, eliminate the cause. ⇒"2.2.3 Check the Mechanical Unit Cables and Connectors"	2
	<input checked="" type="radio"/>						Check for water	Check whether the robot is subjected to water or cutting oils. If water is found, remove the cause and wipe off the liquid.	3
	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>					Check for damages to the teach pendant cable, the operation box connection cable or the robot connection cable	Check whether the cable connected to the teach pendant, operation box and robot are unevenly twisted or damaged. If damage is found, replace the damaged cables.	19
	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>					Check for damage to the mechanical unit cable (movable part) and welding cable	Observe the movable part of the mechanical unit cable and welding cable, and check for damage. Also, check whether the cables are excessively bent or unevenly twisted. ⇒"2.2.3 Check the Mechanical Unit Cables and Connectors"	4
	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>					Check for damage to the end effector (hand) connection cable	Check whether the end effector connection cables are unevenly twisted or damaged. If damage is found, replace the damaged cables.	5

Check and maintenance intervals (Operating time, Accumulated operating time)						Check and maintenance item	Check points, management and maintenance method	Periodic maintenance table No.
1 month 320h	3 months 960h	1 year 3840h	2 years 7680h	3 years 11520h	4 years 15360h			
<input checked="" type="radio"/> Only 1st check	<input checked="" type="radio"/>					Check the connection of each axis motor and other exposed connectors	Check the connection of each axis motor and other exposed connectors. ⇒ "2.2.3 Check the Mechanical Unit Cables and Connectors"	6
<input checked="" type="radio"/> Only 1st check	<input checked="" type="radio"/>					Retightening the end effector mounting bolts	Retighten the end effector mounting bolts. Refer to the following section for tightening torque information: ⇒ "4.1 END EFFECTOR INSTALLATION TO WRIST of OPERATOR'S MANUAL (B-82874EN)"	7
<input checked="" type="radio"/> Only 1st check	<input checked="" type="radio"/>					Retightening the external main bolts	Retighten the robot installation bolts, bolts to be removed for inspection, and bolts exposed to the outside. Refer to the recommended bolt tightening torque guidelines at the end of the manual. An adhesive to prevent bolts from loosening is applied to some bolts. If the bolts are tightened with greater than the recommended torque, the adhesive might be removed. Therefore, follow the recommended bolt tightening torque guidelines when retightening the bolts.	8
<input checked="" type="radio"/> Only 1st check	<input checked="" type="radio"/>					Check the mechanical stopper and the adjustable mechanical stopper	Check that there is no evidence of a collision on the mechanical stopper, the adjustable mechanical stopper, and check the looseness of the stopper mounting bolts. ⇒ "2.2.4 Check of Fixed Mechanical Stopper and Adjustable Mechanical Stopper"	9
<input checked="" type="radio"/> Only 1st check	<input checked="" type="radio"/>					Clean spatters, sawdust and dust	Check that spatters, sawdust, or dust does not exist on the robot main body. If dust has accumulated, remove it. Especially, clean the robot movable parts well (each joint, around the welding torch, conduit part, wrist axis hollow part and the cable protective sleeve).	10
	<input checked="" type="radio"/>					Replacing the mechanical unit batteries	Replace the mechanical unit batteries ⇒ "4.1 REPLACING THE BATTERIES"	11
	<input checked="" type="radio"/>					Apply grease	Apply grease to the J6-axis reducer ⇒ "4.2 GREASING"	17
		<input checked="" type="radio"/>				Replacing the grease of J1 to J3-axis reducer and J4 to J5-axis gearbox	Replace the grease of each axis reducer and gearbox ⇒ "4.3 REPLACING THE GREASE OF THE DRIVE MECHANISM"	12 to 16
			<input checked="" type="radio"/>			Replacing the mechanical unit cable	Replace the mechanical unit cable Please refer to Chapter 8 about the replacing the cable.	18
			<input checked="" type="radio"/>			Replacing the controller batteries	Replace the controller batteries ⇒ Chapter 7 Replacing batteries of R-30iB CONTROLLER MAINTENANCE MANUAL (B-83195EN) or R-30iB Mate CONTROLLER MAINTENANCE MANUAL (B-83525EN)"	21

10 CHECK POINTS

10.1 Confirmação de Infiltração de Óleo Checks

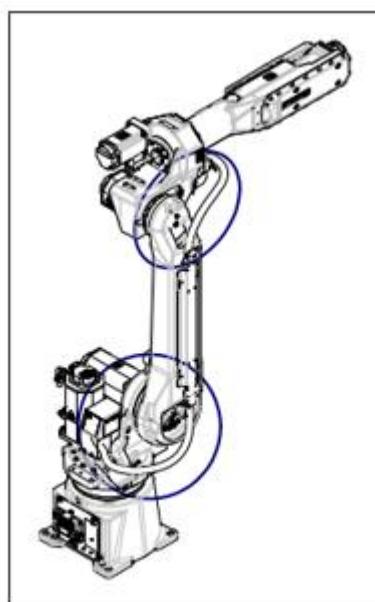
Verifique se há óleo no retentor de cada eixo.



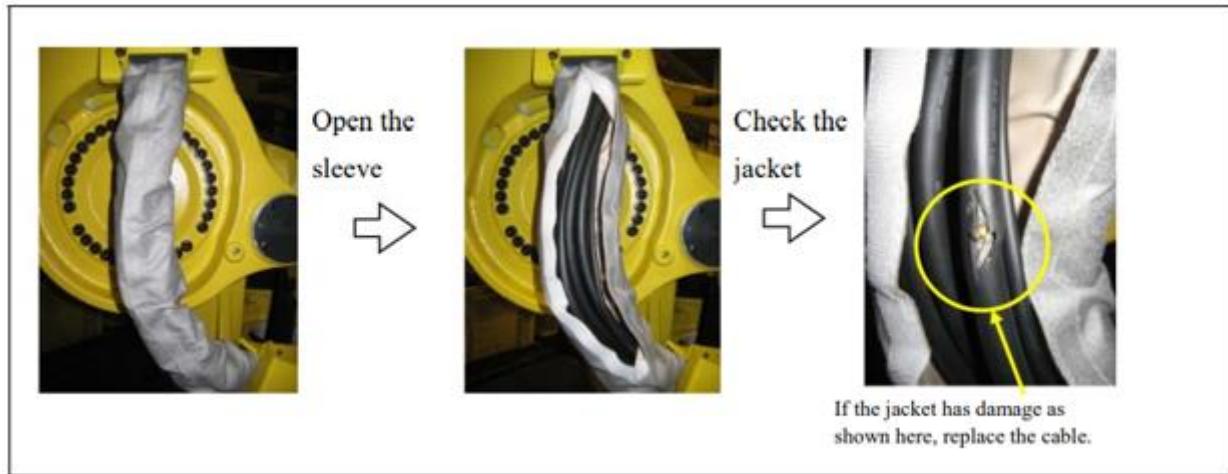
Check parts of oil seal

10.2 Verificação dos Cabos e Conexões das Unidades Mecânicas

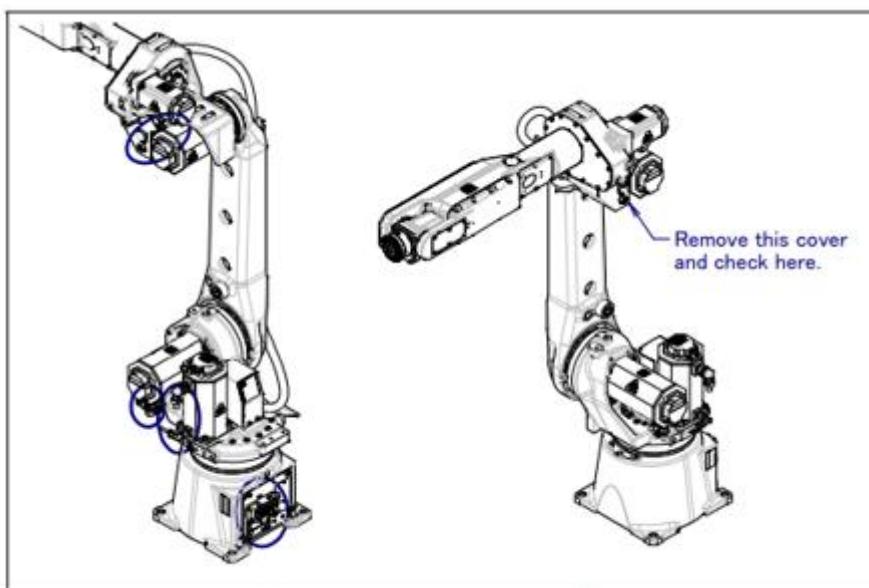
Verifique se os cabos estão danificados conforme as figuras abaixo.



Inspection points of the mechanical unit cables



Cable check method

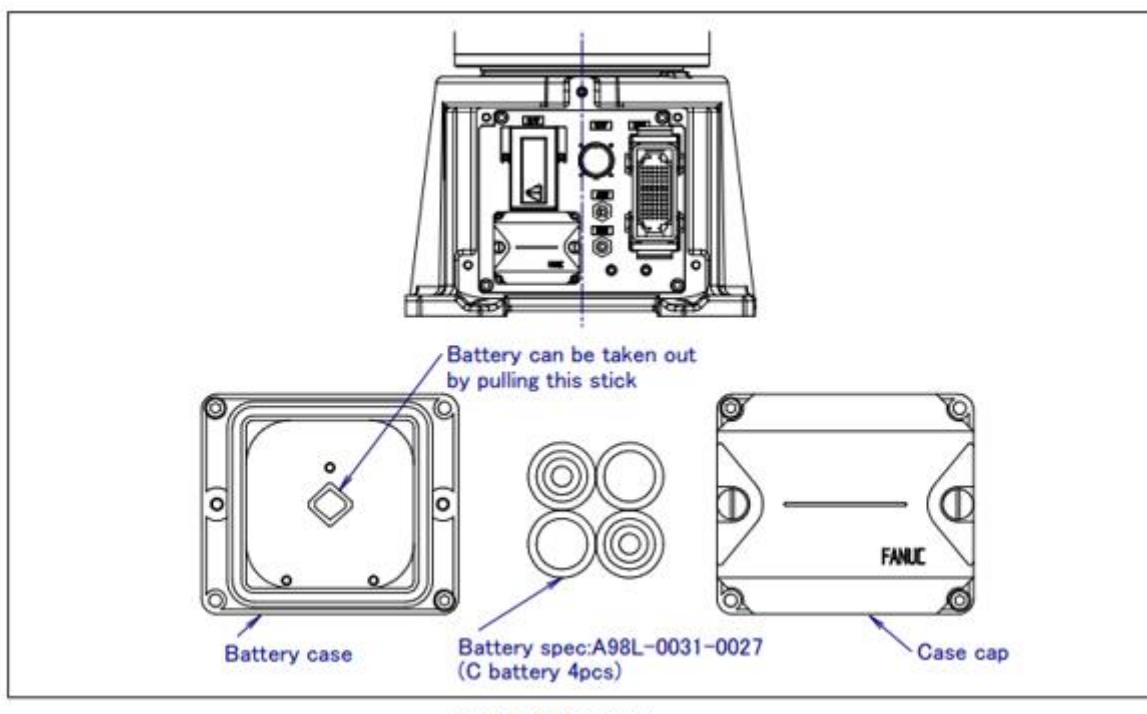


Connector inspection points

11 MANUTENÇÃO PERIÓDICA

11.1 Troca da Bateria (Verificar 1 vez por ano)

Os dados de posição de cada eixo são preservados pelas baterias de backup. As baterias precisam ser substituídas todo ano. Além disso, use o seguinte procedimento para susbtituir quando o alrme de queda de tensão da bateria de backup ocorrer.



11.2 Troca da Graxa e Óleo (Verificar a cada 3 anos (11520 horas))

Conforme procedimento abaixo, substitua a graxa ou óleo dos redutores dos eixos J1, J2 e J3 e Caixa de engrenagens do eixo J4/J5/J6 a cada 3 anos ou 11.520 horas, o que ocorrer primeiro.

11.2.1 Procedimento Troca de Graxa Eixos J1, J2 e J3

Grease name and amount (J1/J2/J3-axis reducer)

Greasing points	Amount of grease to be applied	Gun tip pressure	Specified grease
J1-axis reducer	1000g (1110ml)	0.1MPa or less	Kyodo Yushi
J2-axis reducer	850g(940ml)	(NOTE)	VIGOGREASE RE0
J3-axis reducer	340g(380ml)		(Specification: A98L-0040-0174)

Para susbtituição ou reabastecimento de graxa, use as posições indicadas abaixo. Considere o ângulo relativo da posição da montagem no chão quando o robô e montado em ângulo.

Table 3.2.1 (b) Postures for greasing (J1/J2/J3-axis reducer)

Grease supplying position	Posture								
	J1	J2	J3	J4	J5	J6			
J1-axis reducer grease supplying posture	Floor mount	Arbitrary	Arbitrary	Arbitrary	Arbitrary	Arbitrary			
	Upside-down mount								
	Wall mount -90°		Arbitrary						
	Wall mount +90°								
J2-axis reducer grease supplying posture	Floor mount)	Arbitrary	0°	Arbitrary	Arbitrary	Arbitrary			
	Upside-down mount		-90°						
	Wall mount -90°		90°						
	Wall mount +90°		-90°						
J3-axis reducer grease supplying posture	Floor mount	Arbitrary	0°	0°	Arbitrary	Arbitrary			
	Upside-down mount		0°	180°					
	Wall mount -90°		0°	0°					
	Wall mount +90°		0°	0°					

1 Mova o robô para a posição de lubrificação na Tabela 3.2.1 (b)

2 Desligue a alimentação do controlador.

3 Remova o parafuso de vedação ou o bujão cônico da saída de graxa.

Eixo J1: 1 localize (parafuso de vedação M8 x 10)

Eixo J2: 3 localize (parafuso de vedação M8 x 10)

Eixo J3: 1 localize (primeira saída de graxa do redutor do eixo J3, parafuso de vedação M8x10)

*Quando o robô é fabricado após junho de 2011, o robô tem 2 saídas de graxa. Remova apenas a primeira saída de graxa.

4 Remova o parafuso de vedação ou o bujão cônico da entrada de graxa e conecte o bico de graxa.

5 Continue lubrificando até que a graxa nova empurre a graxa velha e saia de cada saída de graxa.

6 Libere a pressão restante usando o procedimento dado na Subseção 3.2.5. Em caso de inversão montagem, retire cerca de 130ml de graxa para abrir espaço no reservatório de graxa.

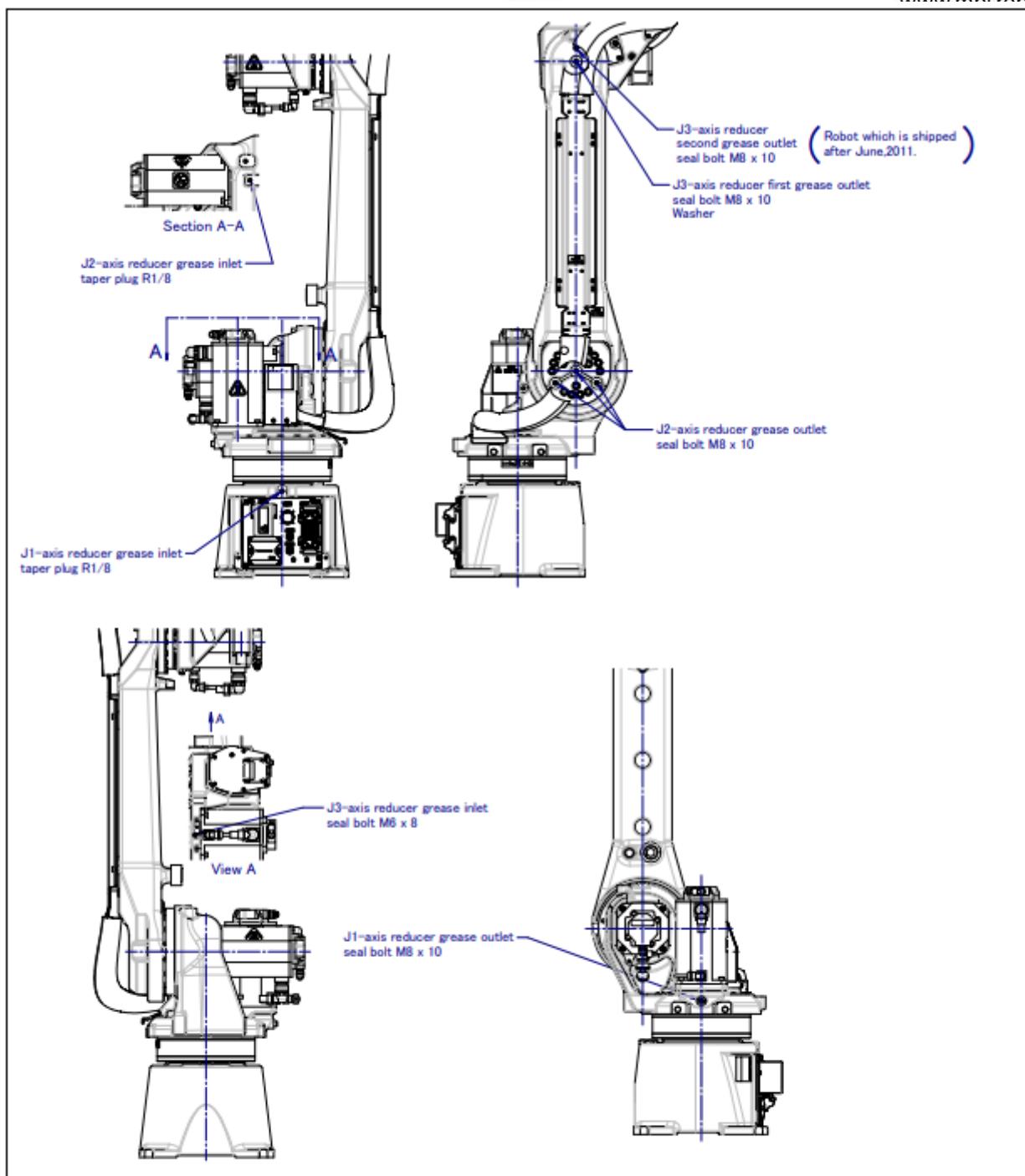


Fig. 3.2.1 Greasing points of J1 to J3-axis reducer

Table 3.2.1 (c) Specification of the seal bolts and the taper plug

Parts name	Specification
Seal bolt (M6 x 8)	A97L-0218-0417#060808
Seal bolt (M8 x 10)	A97L-0218-0417#081010
taper plug (R1/8)	A97L-0001-0436#1-1D

11.2.2 Procedimento Troca de Óleo Eixo J4

Oil name and amount (J4-axis gearbox)

Oiling points	Amount of oil to be applied	Gun tip pressure	Specified oil
J4-axis gearbox	700g(822ml)	0.1MPa or less	JX Nippon Oil & Energy Corporation BONNOC AX68 (Specification: A98L-0040-0233)

Table 3.2.2 (b) Postures for oiling (J4-axis gearbox)

Supply position	Posture					
	J1	J2	J3	J4	J5	J6
J4-axis gearbox	Arbitrary	Arbitrary	0°	Arbitrary	Arbitrary	Arbitrary
			180°			
			-90°			
			90°			

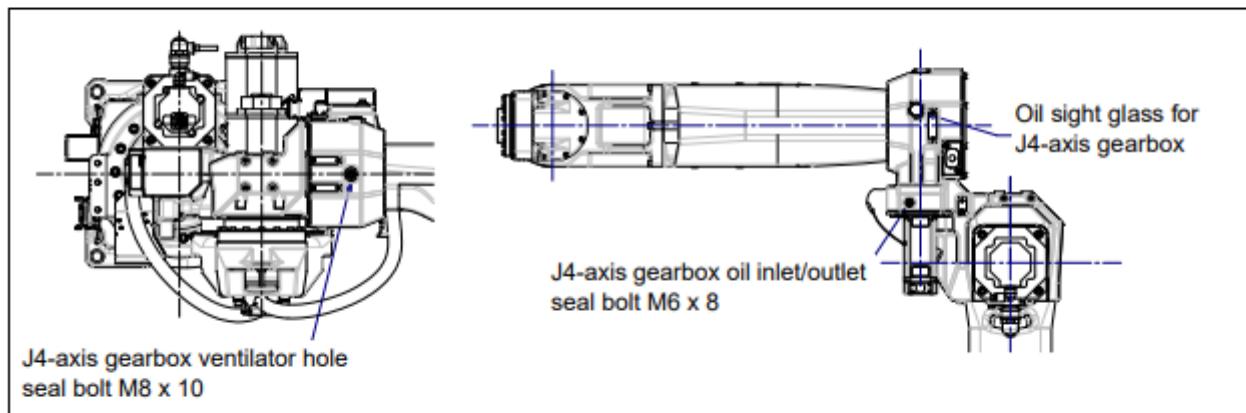


Fig. 7.3.2.2 (a) Oiling point of J4-axis gearbox
(ARC Mate 120iC, ARC Mate 120iC/10L/12L, M-20iA, M-20iA/10L/12L)

Table 3.2.2 (c) Specification of the seal bolts and the taper plug

Parts name	Specification
Seal bolt (M6 x 8)	A97L-0218-0417#060808
Seal bolt (M8 x 10)	A97L-0218-0417#081010

Método de Remoção do Óleo

- 1 Mova o robô para a posição de lubrificação na Tabela 3.2.2 (b)
- 2 Deslique a alimentação do controlador.
- 3 Remova qualquer equipamento periférico, se estiver montado no orifício do ventilador.

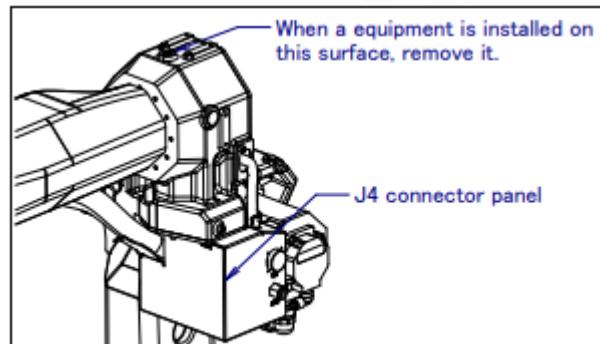


Fig. 3.2.2 (b) Removing equipment of the ventilator hole

4 Coloque o cárter de óleo sob a saída de óleo.

5 Bloqueie a folga usando etc. Para evitar que o óleo da pentre no painel do conector J4. Se o robô for fabricado antes de março de 2009, remova os parafusos de montagem do painel do conector J4 e bujão de entrada/saída de óleo pode ser visto. Ao mover o painel do conector, remova o lado do usuário ou a juanta de ar se for necessário. Em seguida, remova o bujão cônico ou parafuso de vedação ou saída de óleo e orifício do ventilador e escape óleo.

6 Quando todo o óleo estiver descarregado, coloque o bujão cônico. Substitua o plugue cônico por um novo. Ao reutilizá-lo enrole-o com uma fita de vedação.

Método de Abastecimento de Óleo

7 Conforme descrição abaixo, abasteça óleo.

- (1) Instale o bocal de injeção de óleo com válvula (A05B-1221-K006) na entrada de óleo.
- (2) Confirme se a válvula está aberta, Lubrifique usando a pistola de óleo (A05B-1221-K005). Se o visor de óleo o vidro estiver cheio, empurre a pistola de óleo cerca de 4 cm (cerca de 80 mm).

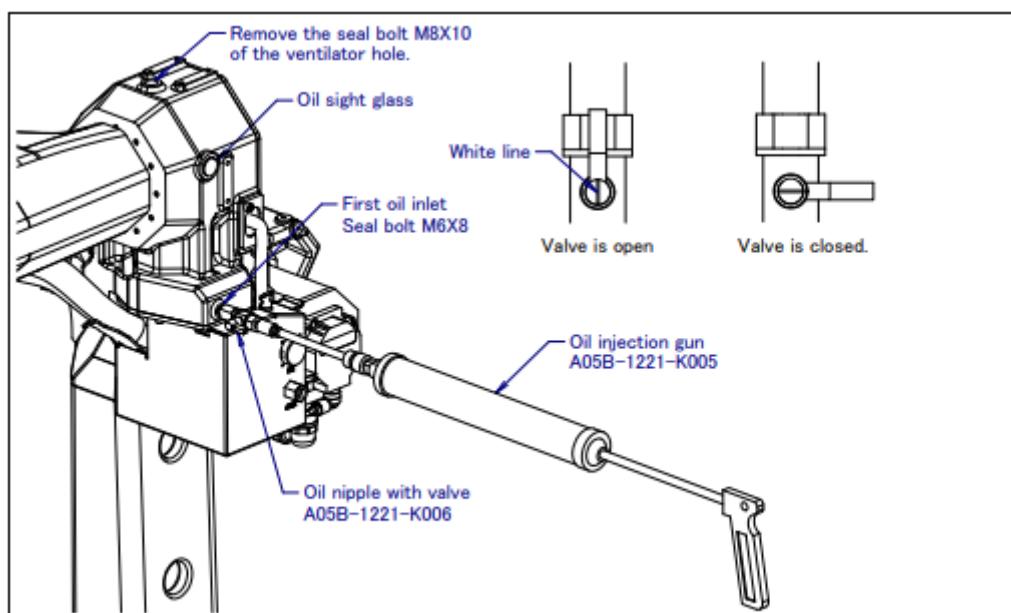


Fig. 3.2.2 (c) Oiling by oil gun

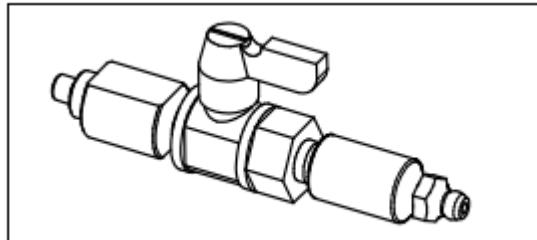


Fig. 3.2.2 (d) Oil injection nipple with valve (A05B-1221-K006)

- (3) Feche a válvula do bocal de injeção de óleo e remova a pistola de óleo.
- (4) Fixe o parafuso de vedação no orifício do ventilador. Substitua o parafuso de vedação. Confirme se a válvula está aberta. Lubrifique usando a pistola de óleo (A05B-1221-K005). Se o visor de óleo o vidro estiver cheio, empurre a pistola de óleo cerca de 4 cm (cerca de 80 mm).
- (5) Remova o bico de injeção de óleo e prenda o parafuso de vedação na entrada de óleo. Substitua o parafuso de vedação por um novo. Ao reutilizá-lo, certifique-se de enrolá-lo com fita de vedação.
- (6) Libere a pressão restante do reservatório de óleo consultando a Subseção 3.2.6 e confirme a quantidade de óleo com visor óleo.

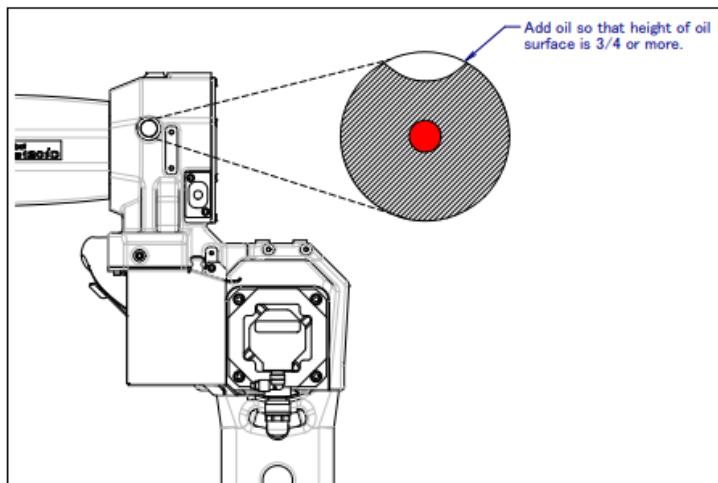


Fig. 3.2.2 (e) Aim of oil sight glass (Oiling of J4-axis gearbox)

11.2.3 Procedimento Troca de Óleo Eixo J5/J6

Table 3.2.3 (a) Oil name and amount (J5/J6-axis gearbox)

Oiling points	Amount of oil to be applied (NOTE 1)	Gun tip pressure	Specified oil
J5/J6-axis gearbox	700g(822ml)	0.1MPa or less	JX Nippon Oil & Energy Corporation BONNOC AX68 (Specification: A98L-0040-0233)

NOTA 1) Não é uma injeção de quantidade regulamentada. Certifique-se de confirmar a quantidade de óleo com o visor de óleo vidro

Table 3.2.3 (b) Postures for oiling (J5/J6-axis gearbox)

Supply position	Posture							
	J1	J2	J3	J4	J5	J6		
J5/J6-axis gearbox (Supplying posture) (Discharging posture)	Floor mount	Arbitrary	Arbitrary	-50°	0°	50°	Arbitrary	
	Upside-down mount			50°	180°			
	-90°wall mount			140°	180°			
	+90°wall mount			40°	0°			
J5/J6-axis gearbox (Confirm oiling posture)	Floor mount	Arbitrary	Arbitrary	-35°	0°	0°		
	Upside-down mount			35°	180°			
	-90°wall mount			125°	180°			
	+90°wall mount			55°	0°			

NOTE) Choose the easiest posture when there are two or more choices.

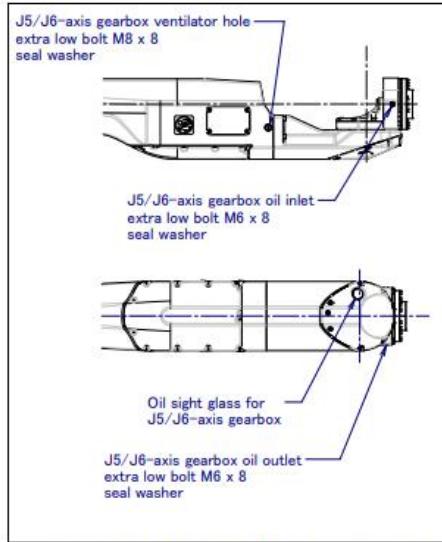

 Fig. 3.2.3 (a) Oiling point of J5/J6-axis gearbox
 (ARC Mate 120iC, M-20iA)

Table 3.2.3 (c) Spec. of the seal washer

Part name	Specification
Seal washer (M6)	A30L-0001-0048#6M
Seal washer (M8)	A30L-0001-0048#8M

Método de Remoção do Óleo

1 Mova o robô para a posição de lubrificação na Tabela 3.2.3 (b)

2 Desligue a alimentação do controlador.

3 Coloque o cárter de óleo sob a saída de óleo. Remova o parafuso extra baixo e a arruela de vedação da saída de óleo e, em seguida remova entrada de óleo e orifício do ventilador. (Veja a Fig. 3.2.3 (a))(Neste momento, se você remover o parafuso de saída de óleo primeiro, você pode evitar derramar óleo nos arredores.).

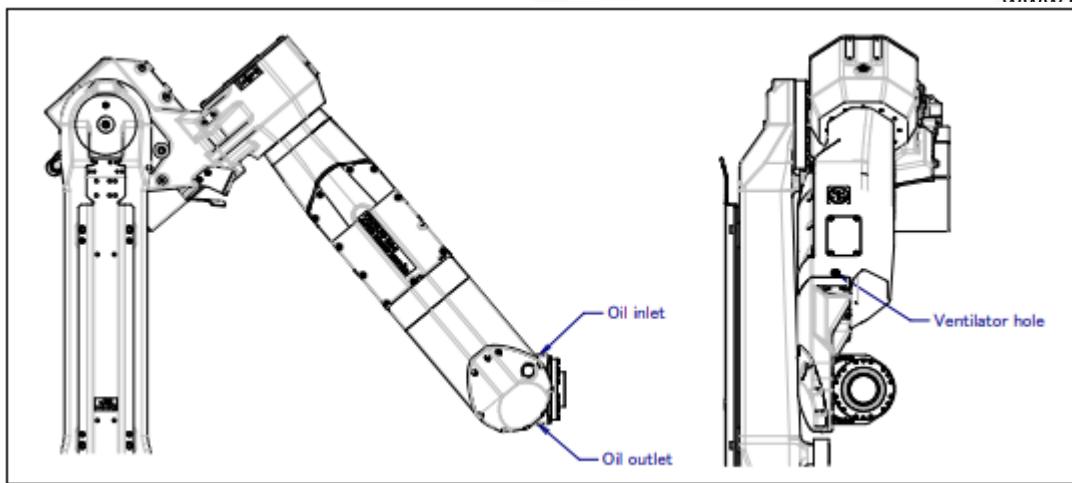


Fig. 3.2.3 (b) Oil adapter (supply oil J5/J6-axis gearbox) (ARC Mate 120iC, M-20iA)

4 Quando todo o óleo estiver descarregado, coloque o parafuso extra baixo e a arruela de vedação na saída de óleo.

Método de Abastecimento de Óleo

5 Confirme que a posição do robô esteja correta Eixos J5/J6 (posição para lubrificar e descarregar óleo) e a saída de óleo é fechada e, em seguida, forneça óleo de acordo com a descrição abaixo.

A quando a pistola de óleo é usada.

- (1) Conecte o bico de injeção de óleo com a válvula (A05B-1221-K006) a entrada de óleo (Fig. 3.2.2 (d)) referindo-se a Fig. 3.2.3 (c).
- (2) Conecte a bandeja de óleo com válvula (A05B-1221-K007) ao orifício do ventilador.
- (3) Confirme se a válvula de entrada e saída de óleo está aberta. Forneça óleo para a caixa de engrangens do eixo J5/J6 por óleo pistola de injeção (A05B-1221-K005). Se sair óleo na bandeja de óleo da saída de óleo, pare de fornecer óleo, feche o de pico de injeção de óleo e remova a pistola de óleo.
- (4) Feche a válvula da bandeja de óleo remova a bandeja e feche a saída de óleo.
- (5) Remova o bico de injeção de óleo e, em seguida, conecte o parafuso extra baixo e a arruela de vedação na primeira entrada de óleo.
- (6) Ligue a energia do controlador, moa o robô para posição (caixa de engrenagens do eixo J5/J6 (confirme lubrificação)). Confirme a quantidade de óleo. (Consulte a Fig. 3.2.3 (d).) Se o óleo for insuficiente, adicione óleo usando uma seringa, etc. do orifício do ventilador.
- (7) De acordo com a Subseção 3.2.6, libere a pressão restante do banho de óleo e confirme o visor de óleo vidro novamente.

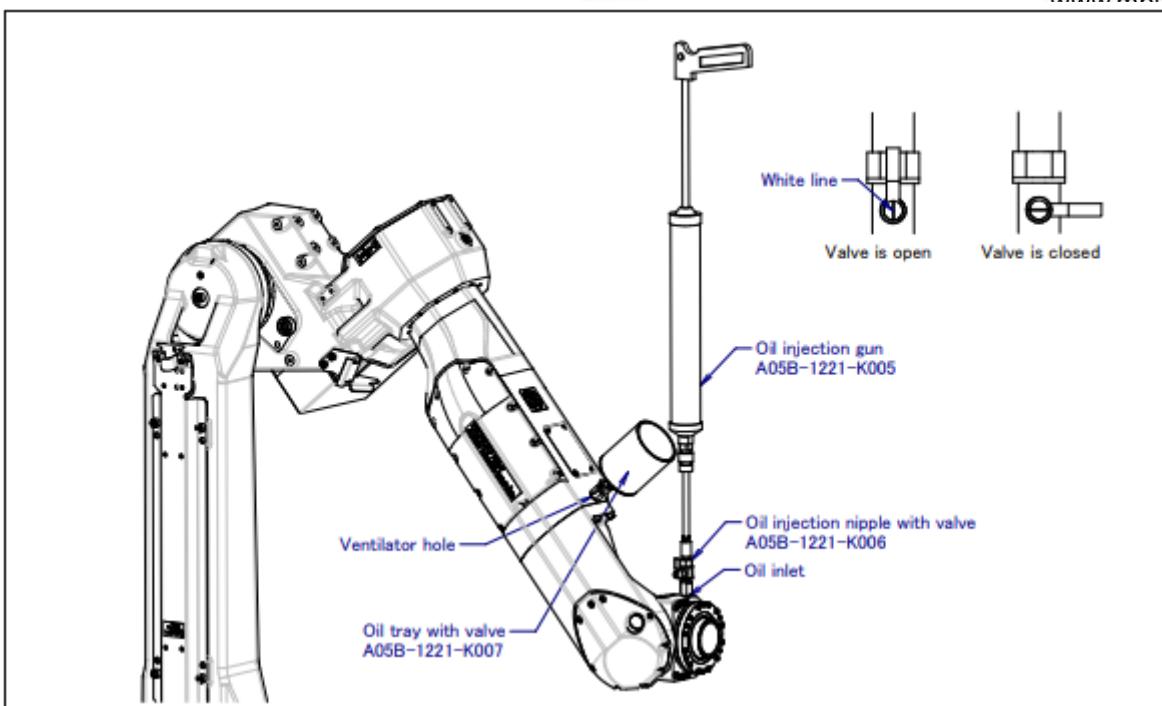


Fig. 3.2.3 (c) Oiling by oil gun

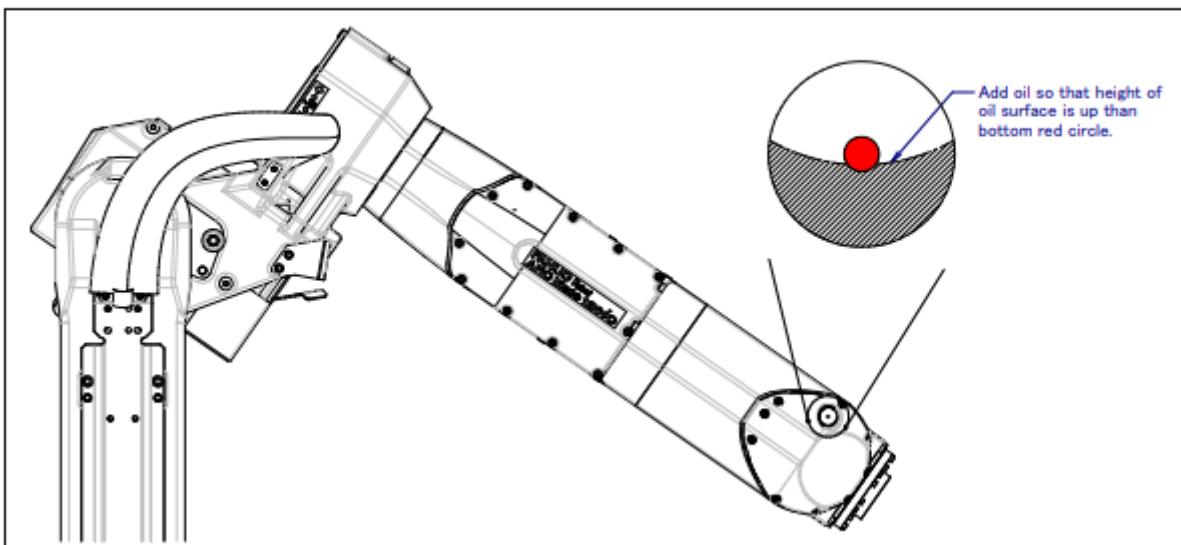


Fig. 3.2.3 (d) Standard of oil sight glass (supply oil J5/J6-axis gearbox) (ARC Mate 120iC, M-20iA)

12 SUBSTITUIÇÃO DE PEÇAS

Os mecanismos de acionamento de cada eixo são mostrados nas figuras a seguir.

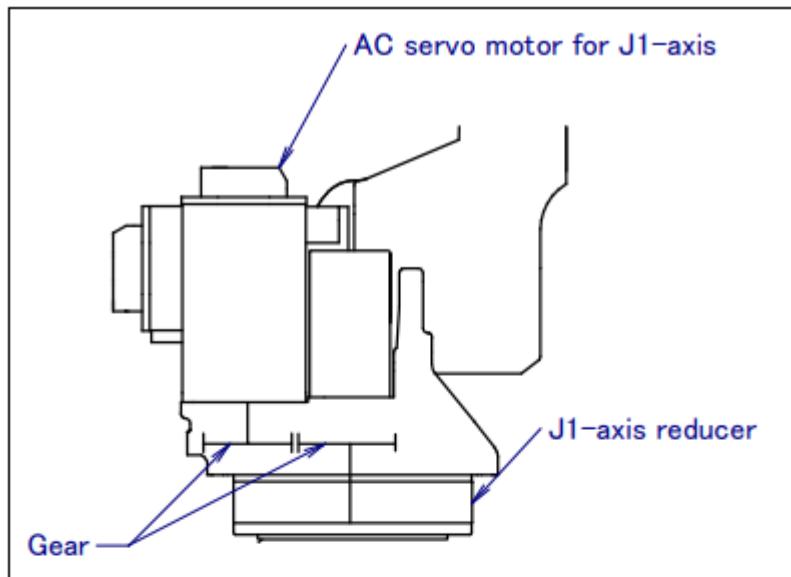


Fig. 6.1 (a) Drive mechanism of J1-axis

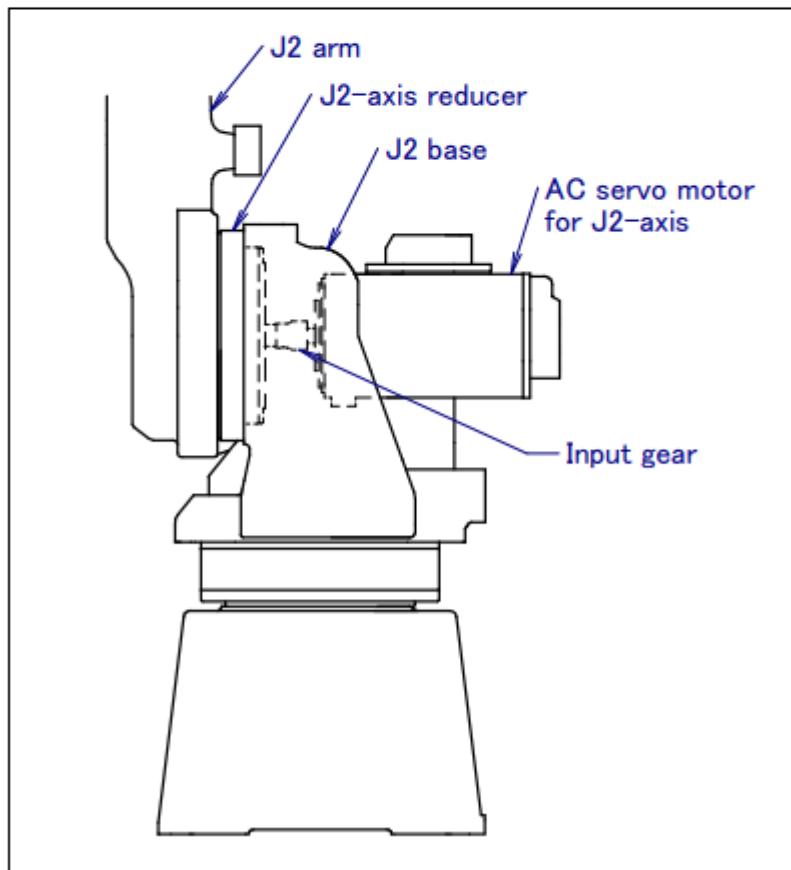


Fig. 6.1 (b) Drive mechanism of J2-axis

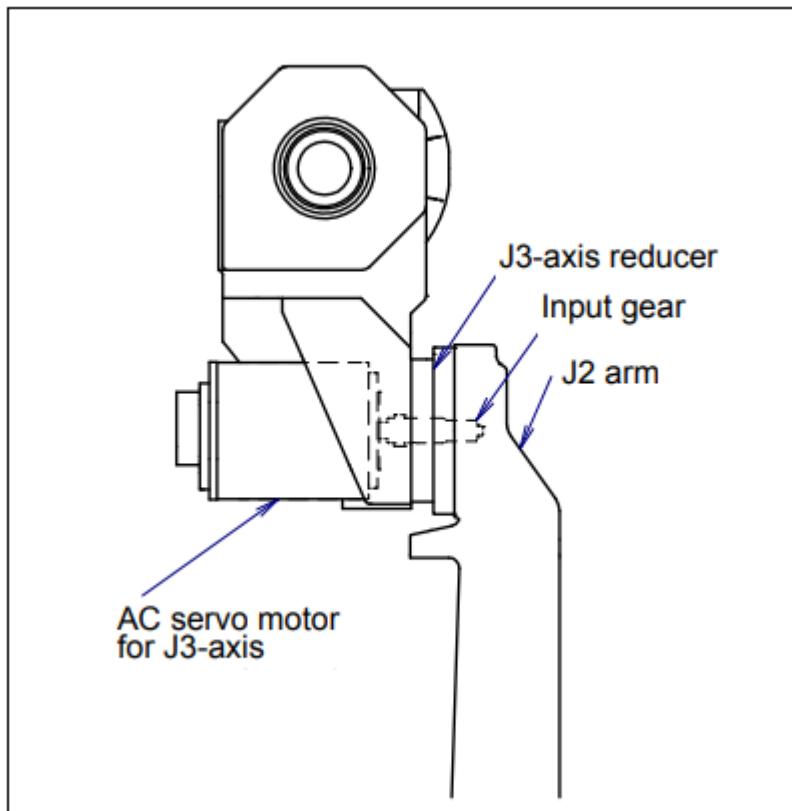


Fig. 6.1 (c) Drive mechanism of J3-axis

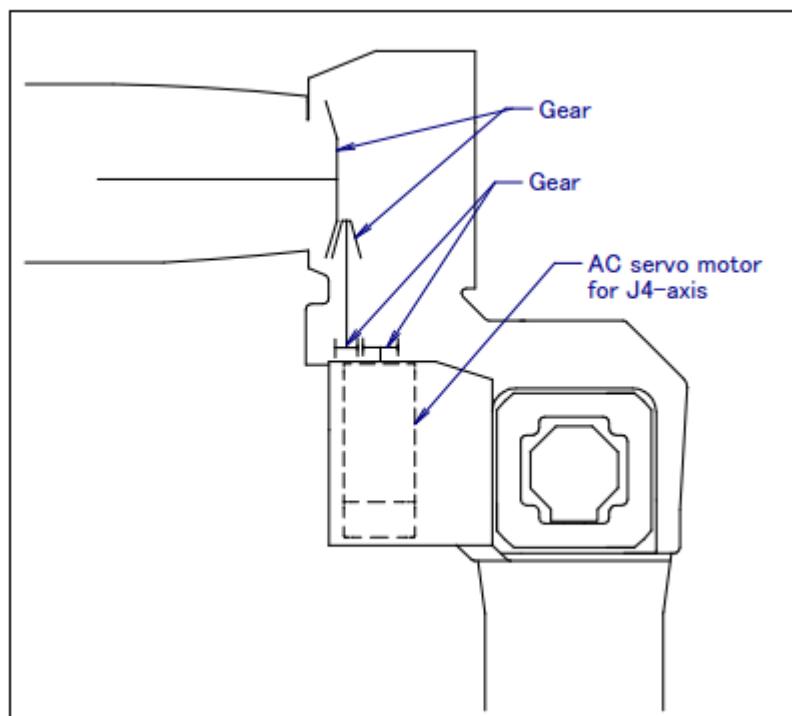


Fig. 6.1 (d) Drive mechanism of J4-axis

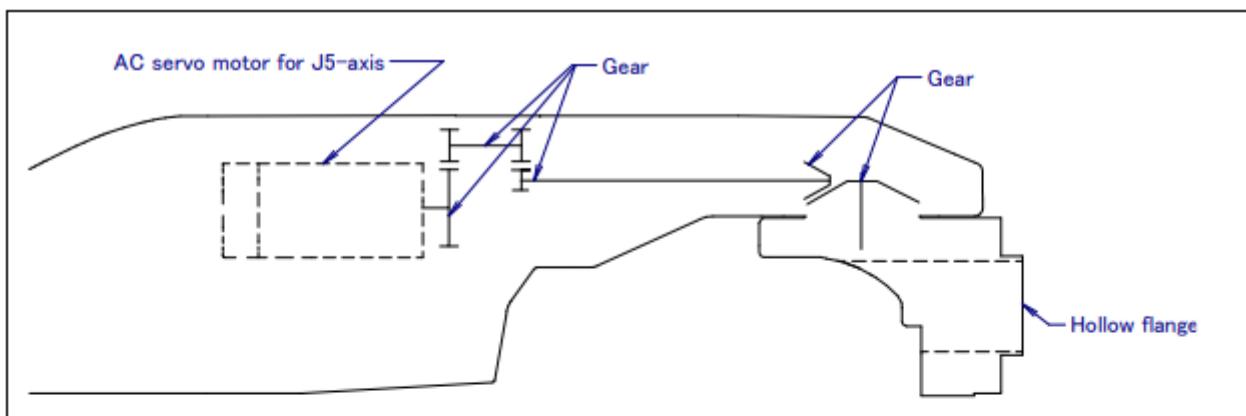


Fig. 6.1 (e) Drive mechanism of J5-axis (ARC Mate 120iC, M-20iA)

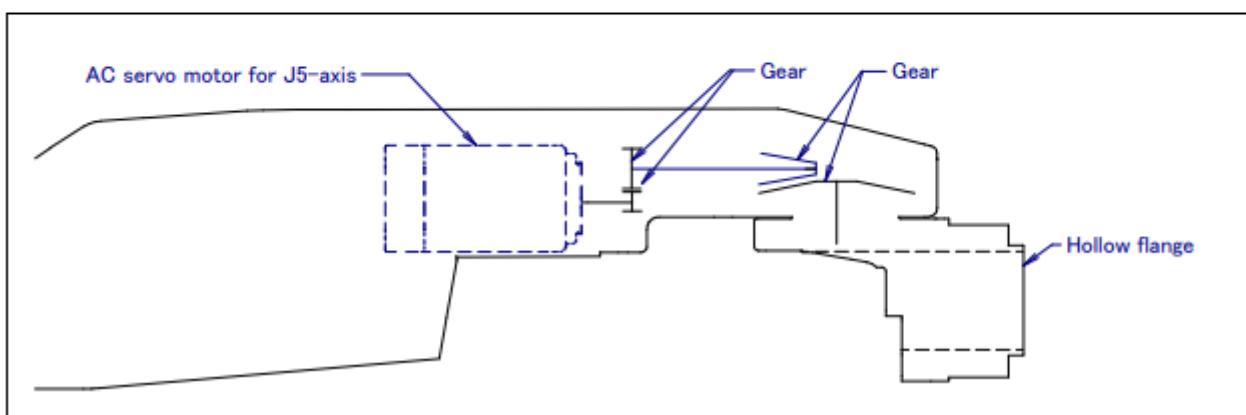


Fig. 6.1 (f) Drive mechanism of J5-axis (ARC Mate 120iC/10L, M-20iA/10L)

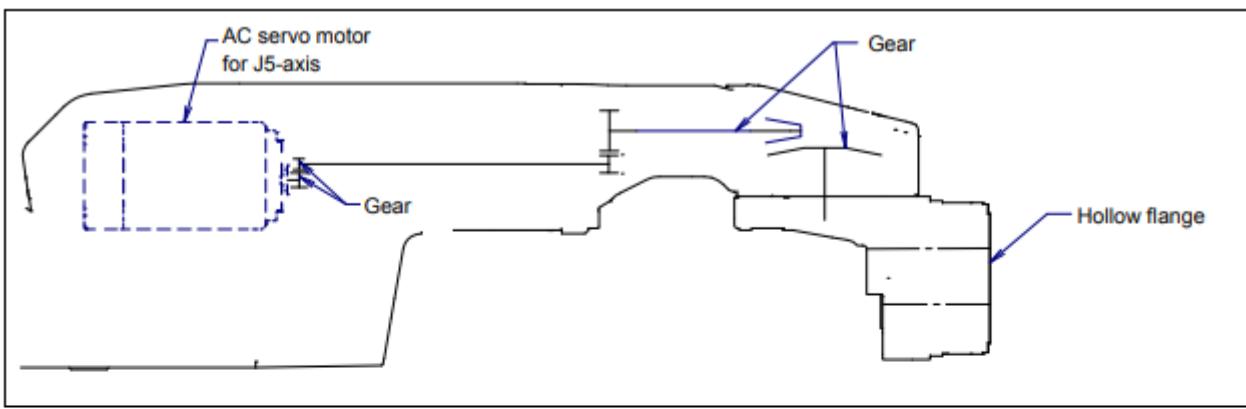


Fig. 6.1 (g) Drive mechanism of J6-axis (ARC Mate 120iC/12L, M-20iA/12L)

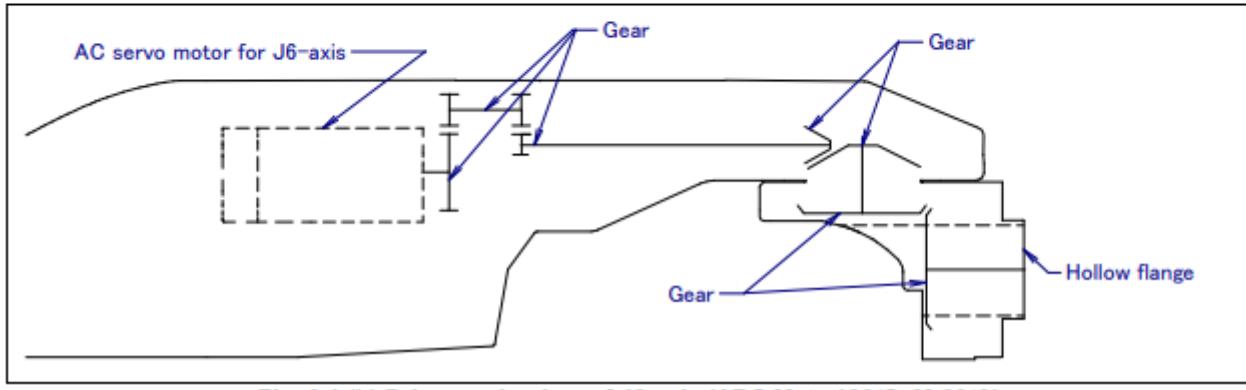


Fig. 6.1 (h) Drive mechanism of J6-axis (ARC Mate 120iC, M-20iA)

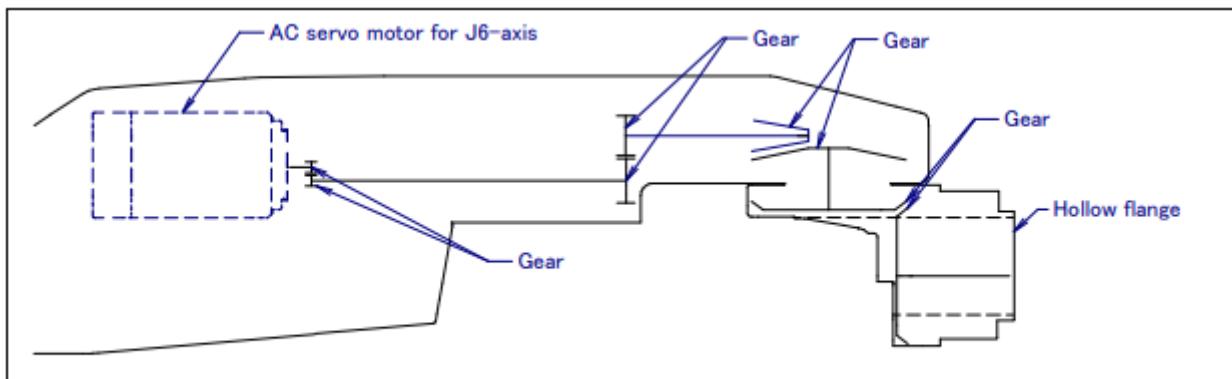


Fig. 6.1 (i) Drive mechanism of J6-axis (ARC Mate 120iC/10L, M-20iA/10L)

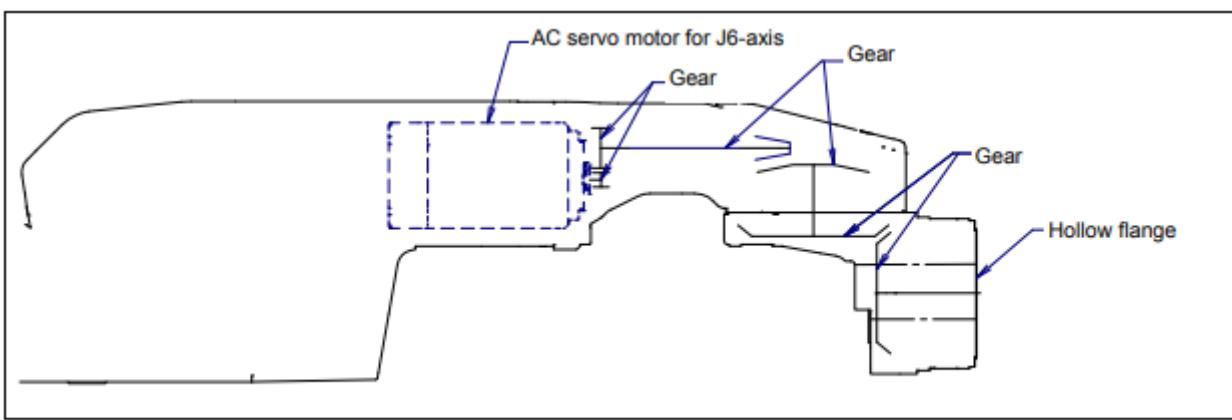


Fig. 6.1 (j) Drive mechanism of J6-axis (ARC Mate 120iC/12L, M-20iA/12L)

12.1 Substituição Motor Eixo J1

- 1 Defina um relógio comparador no eixo J1 e prepare-se para masterização de eixo único após a substituição.
- 2 Desligue a alimentação do controlador.
- 3 Quando a tampa J2 (opcional) estiver encaixada, remova-a consultando a Seção 6.19.
- 4 Remova o conector do motor do eixo J1.
- 5 Remova o parafuso (1) e o motor (2) da unidade J1. Se o robô estiver suspenso no teto ou montado em uma parede, tenha cuidado com a graxa que pode cair do motor ao removê-lo.
- 6 Remova a porca hexagonal M10 (8) do eixo do motor e retire a engrenagem (6).
- 7 Quando o rolamento (5) não girar suavemente, remova o anel C (4) da engrenagem (6), substitua o rolamento (5) novo e, em seguida, instale o C-ring (4) novamente.
- 8 Conecte a engrenagem (6) ao novo motor (2).
- 9 Aplique LOCTITE 243 na rosca M10 do motor, fixe a arruela (7) e a porca (8)[Torque de aperto é 20,0 Nm].
- 10 Substitua o O-ring (3) por um novo, conecte-o à nova peça de montagem do motor J1 da base J2 corretamente, fixe o motor (2) com o parafuso (1).
- 11 Conecte os conectores ao motor do eixo J1.
- 12 Quando a tampa J2 (opcional) estiver instalada, fixe-a de acordo com a Seção 6.19.
- 13 Quando a graxa transbordar, aplique graxa para o banho de graxa do eixo J1 (consulte a Seção 3.2.)
- 14 Execute masterização de eixo único. Consulte a seção SINGLE AXIS MASTERING do Manual o Operador específico do robô.

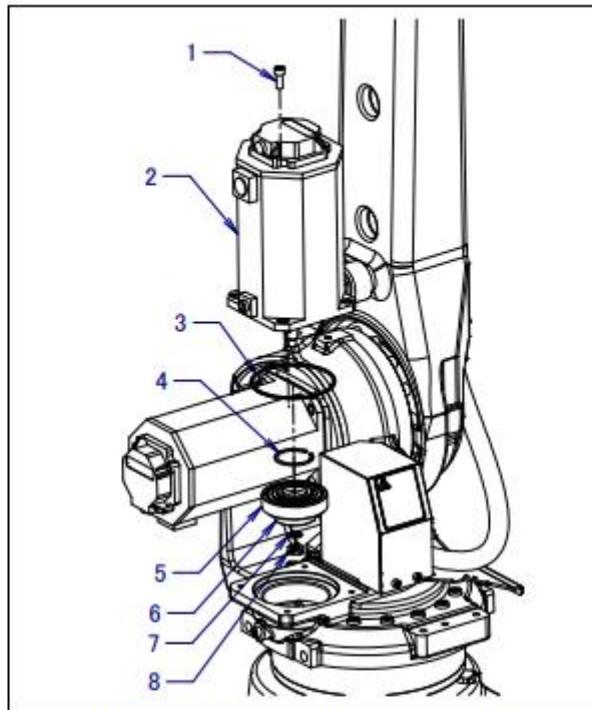


Fig. 6.2 Replacing the J1-axis motor

	Parts name	Specifications	Q'ty	Locking	Torque (N·m)
1	BOLT	A6-BA-8X20	4		
2	MOTOR	A06B-0238-B605#S000 (*1)	1		
		A06B-2238-B605 (*2)			
3	O-RING	JB-OR1A-G105	1		
4	C-RING	A97L-0118-0520#GV-45	1		
5	BEARING	A97L-0001-0195#09Z000A	1		
6	GEAR	A290-7222-X211	1		
7	WASHER	A6-WB-10S	1		
8	NUT	A6-N1-10S	1	LT243	20.0

12.2 Substituição do Redutor Eixo J1

- 1** Defina a Posição de referência mestre rápida. Consulte o QUICK MASTERING, QUICK MASTERING FOR SINGLE AXIS do Manual do Operador específico do robô. (Todos os eixos são definidos para 0º antes do envio.)
- 2** Defina um relógio comparador no eixo J1 e prepare-se para masterização de eixo único após a substituição.
- 3** Coloque o robô em uma posição que a base J2 e as partes acima dela possam ser içadas com um guindaste ou algo semelhante e, em seguida, desligue a alimentação do Controlador. (Fig. 6.3 (c)).
- 4** Puxe os cabos abaixo da base J2 da seção do tubo do eixo J1 em direção à parte superior do J2 base. (Consulte a Seção 8.3, 8.4 e 8.6).
- 5** Remova o motor do eixo J1 da base J2. (Consulte a Seção 6.2.)
- 6** Remova o parafuso (1) que prende a base J2 ao redutor do eixo J1.
- 7** Eleve a base J2 e as partes acima dela lentamente. Neste momento, se a engrenagem (6) estiver fixada na base J2 lado, tome cuidado para que a engrenagem não caia. (Fig. 6.3 (c)).
- 8** Conforme mostrado na Fig. 6.3 (a), remova a engrenagem (6) na qual o rolamento (5) está fixado. O rolamento raramente deixado na base J2, não é necessário remover o rolamento neste caso. Quando o rolamento não gire suavemente, quebre a vedação de óleo (11) e remova a vedação de óleo e o rolamento e, em seguida, substitua eles por novos. (Fig. 6.3 (b)).
- 9** Remova os parafusos (3) e as arruelas (4) que montam o redutor do eixo J1 na base J1 e, em seguida, remova o redutor (7). Se o tubo (9) for removido com o redutor (7), retire o tubo do redutor e insira-o na base J1. Neste caso, substitua o O-ring (10) por um novo e monte-o com aplicando Shell Alvania Grease S2.
- 10** Substitua os parafusos (1), (3) por um novo. Substitua o O-ring (2), (8) por um novo e aplique LOCTITE 518.
- 11** Quando o rolamento estiver quebrado, substitua-o por um novo.
- 12** Se substituir o retentor de óleo (11), encaixe-o à pressão com o acessório conforme mostrado na Fig. 1.3 (b).
- 13** Encaixe o O-ring (8) no redutor (7) e fixe o redutor na base J1 com parafusos (3) [Aplicando LOCTITE 263 e torque de aperto de 205Nm] e arruelas (4).
- 14** Aplique LOCTITE 675 no anel externo do rolamento que está fixado na engrenagem (6) e redutor.
- 15** Fixe o O-ring (2), depois monte o redutor com os parafusos (1) [Aplicando LOCTITE 263 e apertando torque é de 74Nm]. Tenha cuidado para não deixar o tubo danificar o retentor de óleo.
- 16** Monte o motor do eixo J1 na base J2. (Consulte a Seção 6.2.)
- 17** Monte os cabos. (Consulte a Seção 8.3, 8.4 e 8.6)
- 18** Forneça o banho de graxa do eixo J1 com a graxa especificada. (Consulte a Seção 3.2.)
- 19** Execute masterização rápida e masterização de eixo único para o eixo J1. Consulte o RÁPIDO MASTERING, MASTERING RÁPIDO PARA EIXO ÚNICO e MASTERIZAÇÃO DE EIXO ÚNICO de o Manual do Operador específico do robô.

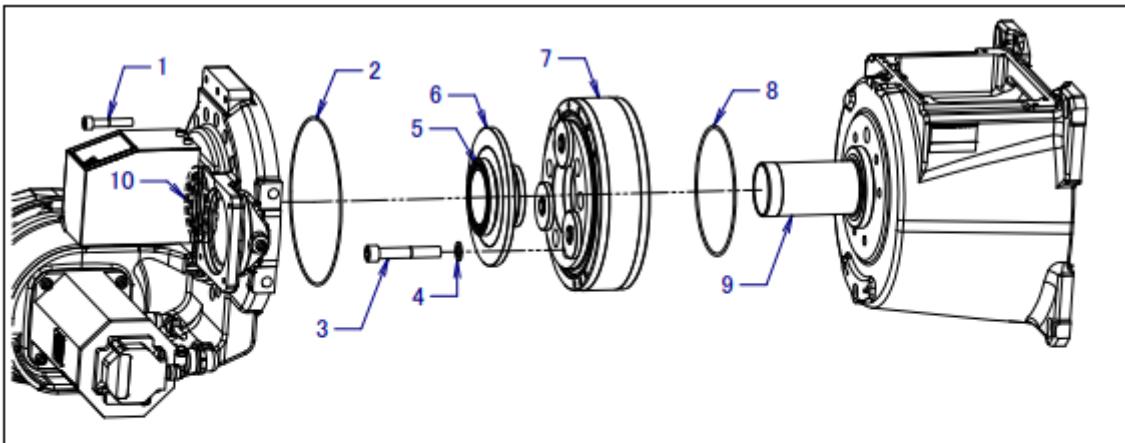


Fig. 6.3 (a) Replacing the J1-axis reducer

	Parts name	Specifications	Q'ty	Locking	Torque (N·m)
1	BOLT	A6-BA-10X55	11	LT263	74
2	O-RING	A98L-0040-0041#173	1		
3	BOLT	A6-BA-14X85	6	LT263	205
4	WASHER	A97L-0001-0823#M14H	6		
5	BEARING	A97L-0001-0192#1600000	1		
6	GEAR	A290-7222-X212	1		
7	J1 REDUCER	A97L-0218-0837#37	1		
8	O-RING	A98L-0040-0041#165	1		
9	PIPE	A290-7222-X213	1		
10	O-RING	JB-OR1A-G90	1		
11	OIL SEAL	A98L-0040-0047#07010014	1		

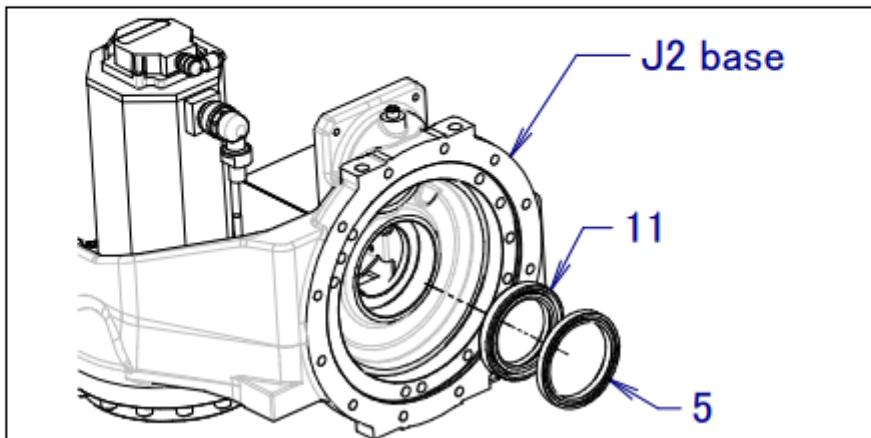


Fig. 6.3 (b) Replacing J1-axis reducer

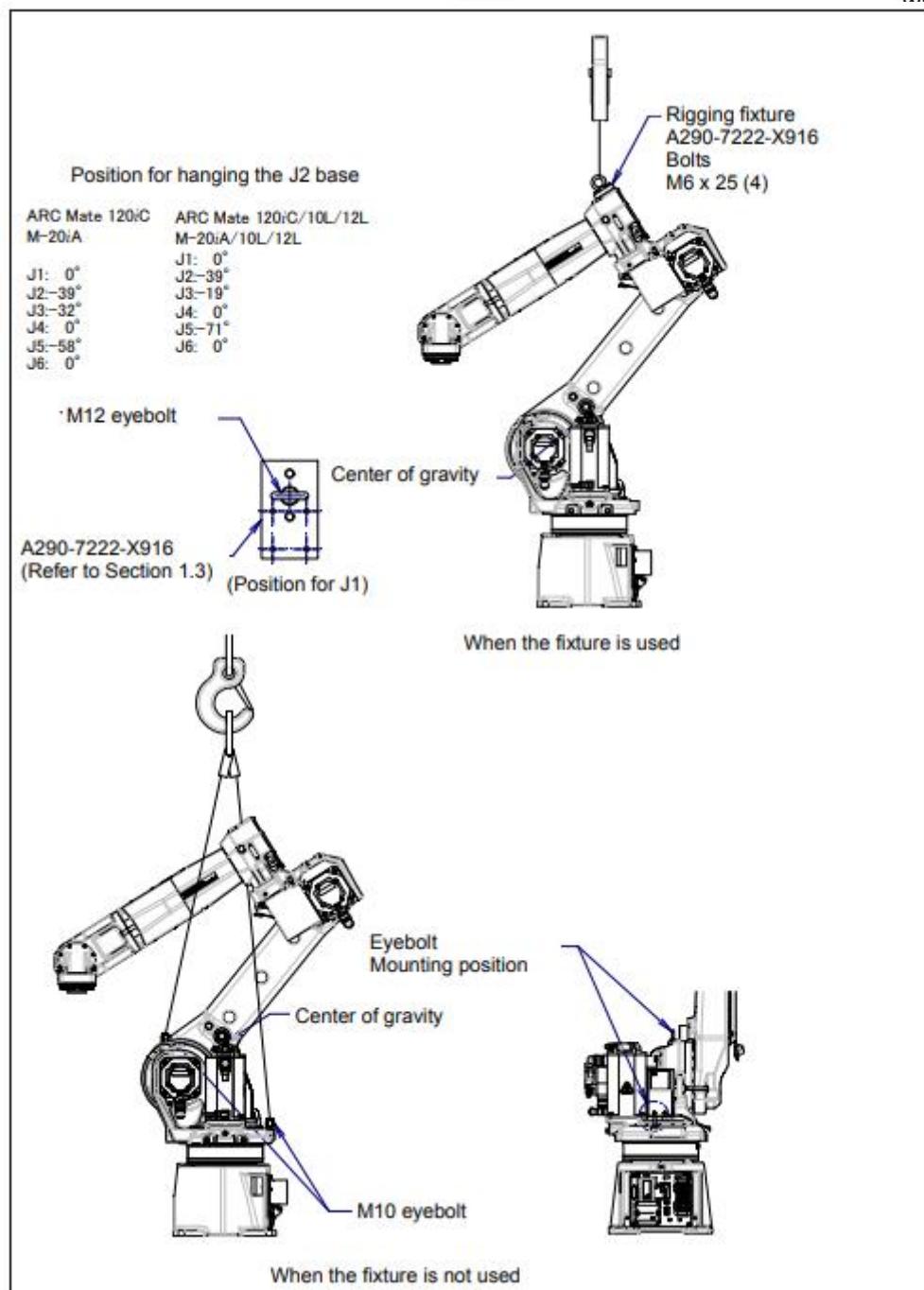


Fig. 6.3 (c) Hanging method of J2 base

12.3 Substituição Motor Eixo J2

- 1 Defina os reléios comparadores no eixo J2 e prepare-se para o controle de eixo único após a substituição.
- 2 Empurre a seção do eixo J2 contra o batente mecânico ou fixe-a de forma que não gire quando o motor é removido, por exemplo, colocando-o na direção da gravidade.
- 3 Desligue a alimentação do controlador.
- 4 Quando a tampa J2 (opcional) estiver encaixada, remova-a consultando a Seção 6.19.
- 5 Remova o conector do motor do eixo J2.
- 6 Remova os parafusos de montagem do motor (1) e remova o motor (2) da base J2.
- 7 Remova a porca (5) da engrenagem de entrada (4).
- 8 Remova a engrenagem de entrada (4) que está fixada no eixo do motor.
- 9 Aplique LOCTITE 243 na parte rosqueada do novo motor (2), aperte a engrenagem de entrada (4) e a porca (5) [Torque de aperto é 20,0 Nm].
- 10 Substitua o O-ring (3) por um novo e coloque-o na base J2 onde o motor deve ser montado e fixe o motor na base J2 com parafusos (1). Não force no motor.
- 11 Conecte os conectores ao motor do eixo J2.
- 12 Quando a tampa J2 (opcional) estiver instalada, fixe-a de acordo com a Seção 6.19.
- 13 Forneça o banho de graxa do eixo J2 com a graxa especificada. (Consulte a Seção 3.2.)
- 14 Execute masterização de eixo único. Consulte a seção SINGLE AXIS MASTERING do Manual do Operador específico do robô.

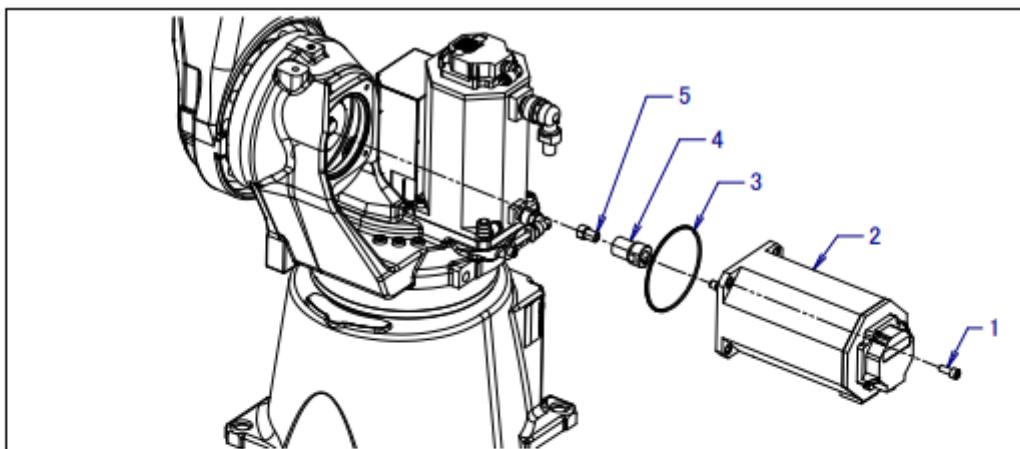


Fig. 6.4 Replacing the J2-axis motor

	Parts name	Specifications	Q'ty	Locking	Torque (N-m)
1	BOLT	A6-BA-8X20	4		
2	MOTOR (NOTE)	A06B-0238-B605#S000 (*1)	1		
		A06B-2238-B605 (*2)			
3	O-RING	JB-OR1A-G115	1		
4	INPUT GEAR J2	A290-7222-X311	1		
5	NUT	A290-7222-X321	1	LT243	20.0

NOTE

Both motors (*1) and (*2) can be used. However, we recommend (*2) when ordering motors.

12.4 Substituição do Redutor Eixo J2

- 1 Mova o robô para a postura de J2 = -45º.
- 2 Defina um relógio comparador no eixo J2 e prepare-se para masterização de eixo único após a substituição.
- 3 Mova o robô de tal forma que o braço J2 e os componentes nele possam ser içados com um guindaste e, em seguida, desligue a alimentação do controlador.
- 4 Levante o braço J2 e os componentes nele conforme mostrado na Fig. 6.5 (b) com um guindaste para que não cair quando o braço J2 for removido.
- 5 Remova o motor do eixo J2 consultando a Seção 6.4 (Se o redutor for substituído enquanto o motor ainda estiver conectado, a engrenagem de entrada pode ser danificada.)
- 6 Remova os parafusos (1) que prendem o redutor (4) ao braço J2 através do pino guia (A290-7222-X915) (Fig.1.3 (c)) (Ver Fig.6.5 (c)). Tenha cuidado para não permitir que uma carga excessiva seja colocada nos cabos.
- 7 Remova o parafuso (2) que prende o redutor (4) à base J2 e remova o redutor.
- 8 Remova o adaptador (3) do redutor (4) e conecte-o ao novo redutor.
- 9 Conecte o O-ring substituído (5) ao redutor (4). Em seguida, fixe o novo redutor na base J2, aperte os parafusos (2) (Aplicar LOCTITE 263 e torque de aperto [74Nm]) e fixá-lo.
- 10 Desengordure as superfícies do braço J2 e do redutor do eixo J2 que devem se encontrar e aplique selante (LOCTIE 518) na superfície do braço J2 na qual o redutor J2 está montado. (Fig. 6.5 (d)).
- 11 Fixe o braço J2 com parafusos (1) [Aplicando LOCTITE 263 e torque de aperto de 128Nm] através da guia pino (A290-7222-X915) (Fig.1.3 (c)) (Veja Fig. 6.5 (c).)
- 12 Monte o motor do eixo J2. (Consulte a Seção 6.4)
- 13 Forneça o banho de graxa do eixo J2 com a graxa especificada. (Consulte a Seção 3.2.)
- 14 Execute masterização de eixo único. Consulte a seção SINGLE AXIS MASTERING do Manual do Operador específico do robô.

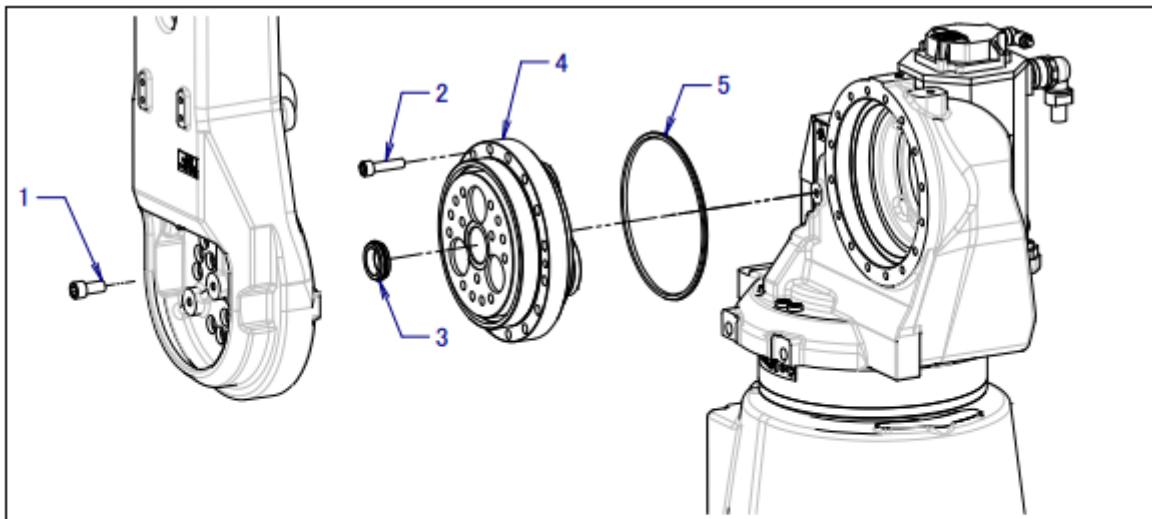


Fig. 6.5 (a) Replacing J2-axis reducer

Parts name	Specifications	Q'ty	Locking	Torque (N·m)
1 BOLT	A6-BA-12X25	15	LT263	128
2 BOLT	A6-BA-10X40	16	LT263	74
3 ADAPTER	A290-7222-X322	1		
4 J2 REDUCER	A97L-0218-0838#132	1		
5 O-RING	JB-OR1A-G175	1		

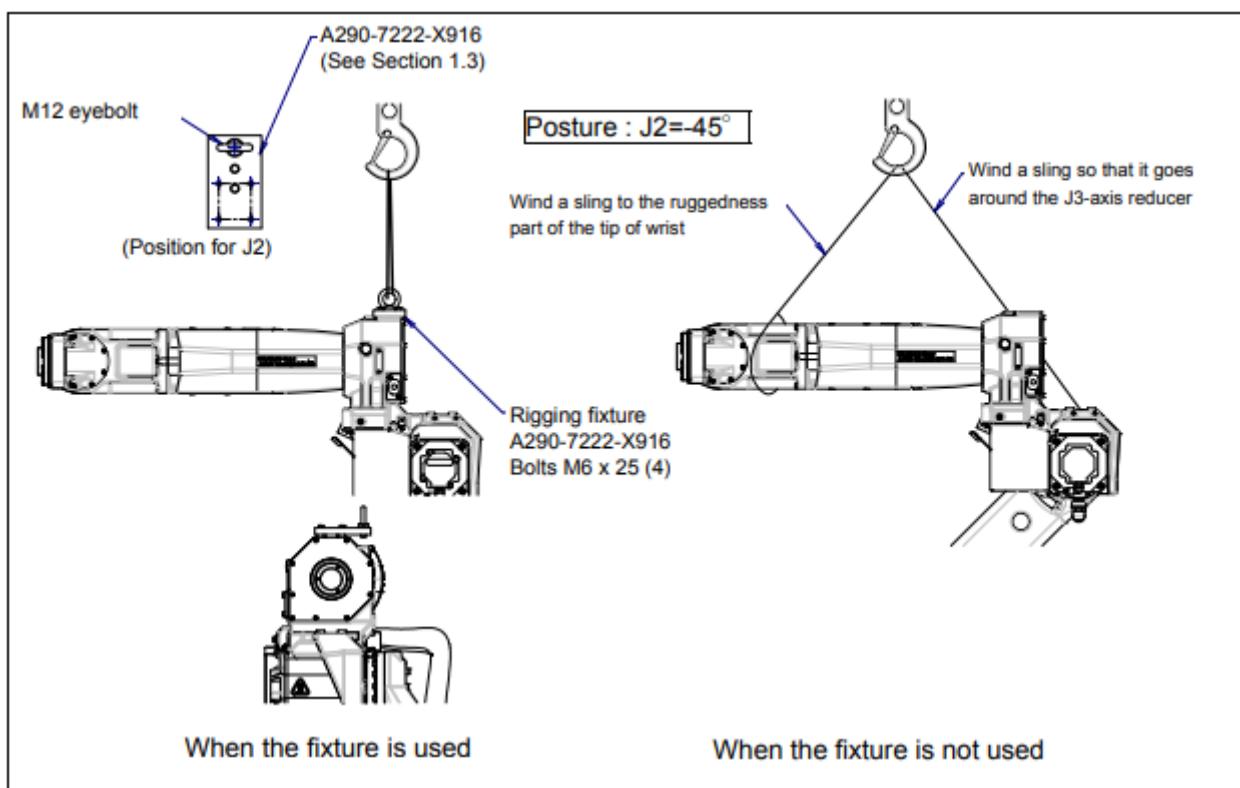


Fig. 6.5 (b) Hanging method of the J2/J3 arm

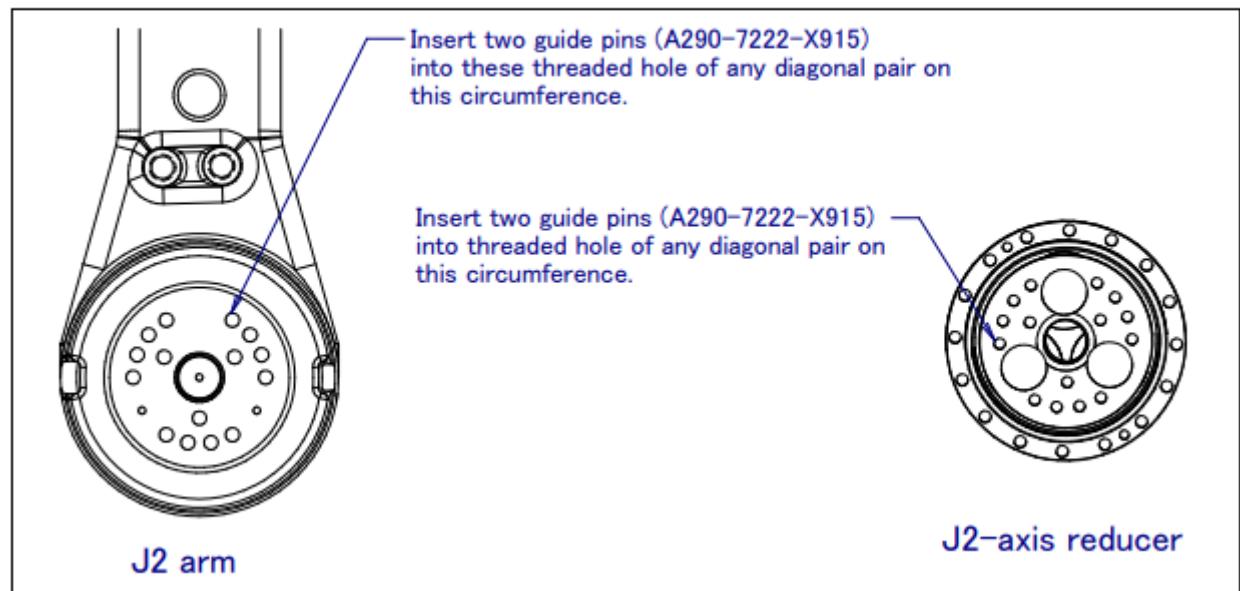


Fig. 6.5 (c) Inserting position of guide pins

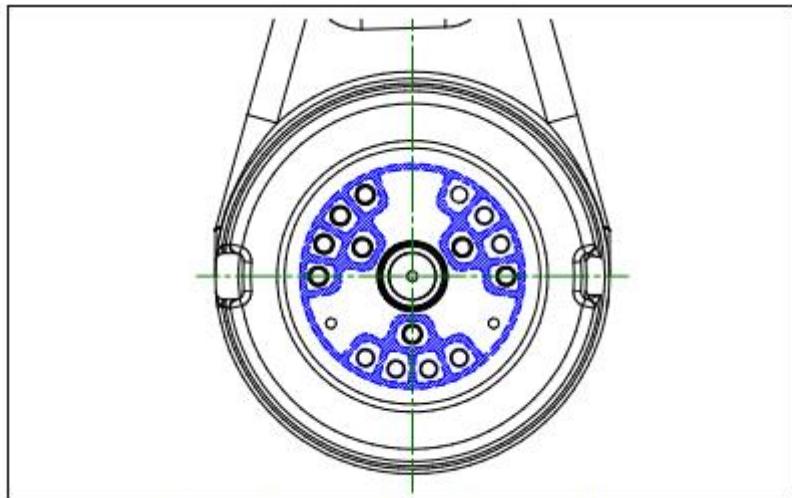


Fig. 6.5 (d) Sealant applying area of J2 arm

12.5 Substituição Motor Eixo J3

- 1 Defina um relógio comparador no eixo J3 e prepare-se para masterização de eixo único após a substituição.
- 2 Empurre a seção do eixo J3 para o batente mecânico ou fixe-a de forma que não gire quando o motor é removido, por exemplo, colocando a ponta do braço na direção da gravidade.
- 3 Pendure o braço J3 e os componentes nele podem ser suspensos com um guindaste para evitar quedas quando removendo o motor do eixo J3 como mostrado na Fig. 6.6 (a).
- 4 Desligue a alimentação do controlador.
- 5 Quando a tampa J4 (opcional) estiver encaixada, remova-a consultando a Seção 6.20.
- 6 Remova o conector do motor do eixo J3.
- 7 Remova os parafusos (1) que prendem o motor do eixo J3 à carcaça J3 e remova o motor (2) e O-ring (3).
- 8 Remova o parafuso (6) do eixo do motor e remova a engrenagem (5) e a porca de tração (4).
- 9 Prenda a porca de tração (4) [Aplicando LOCTITE 243 na rosca do lado do motor e o torque de aperto é 20,0 Nm] ao motor novo (2).
- 10 Encaixe a engrenagem (5) sobre a porca de tração (4) e fixe-as com o parafuso (6) Aplicando LOCTITE 243 e torque de aperto é de 6,8 Nm].
- 11 Conecte o novo anel de vedação (3) e insira o motor no redutor.
- 12 Fixe o motor ao redutor do eixo J3 com parafusos (1).
- 13 Conecte os conectores do cabo ao motor do eixo J3 (2).
- 14 Quando a tampa J4 (opcional) estiver instalada, fixe-a de acordo com a Seção 6.20.
- 15 Forneça o banho de graxa do eixo J3 com a graxa especificada. (Consulte a Seção 3.2.)
- 16 Execute masterização de eixo único. Consulte a seção SINGLE AXIS MASTERING do Manual do Operador específico do robô.

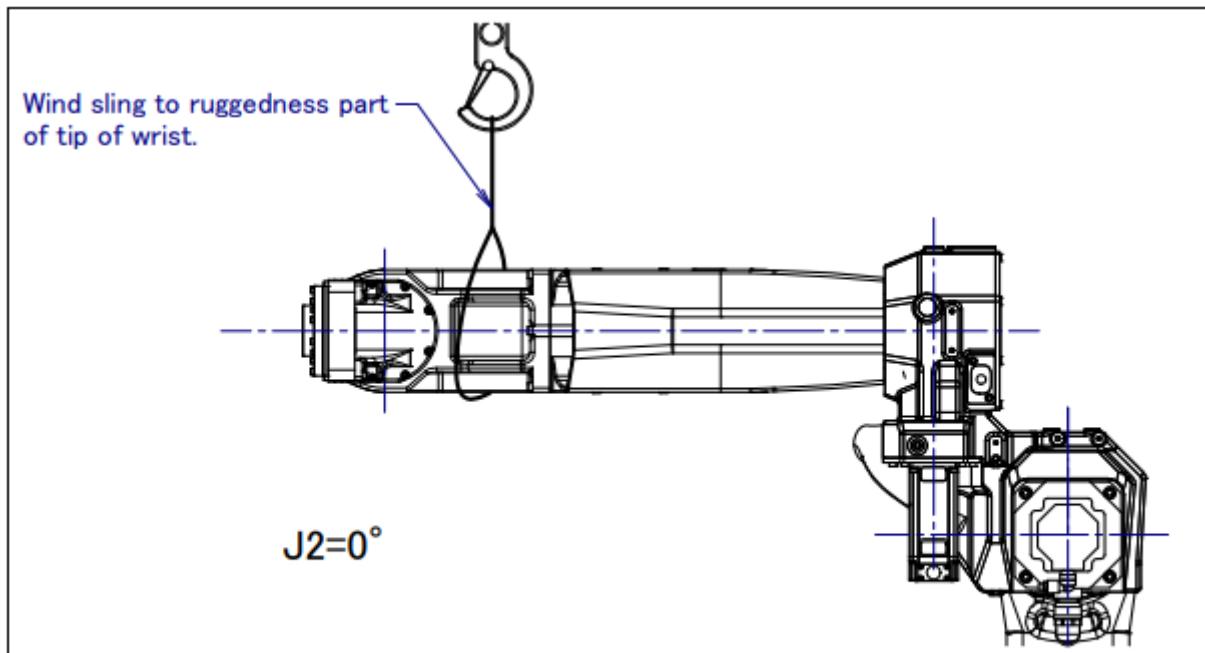


Fig. 6.6 (a) Hanging method of the J3 arm

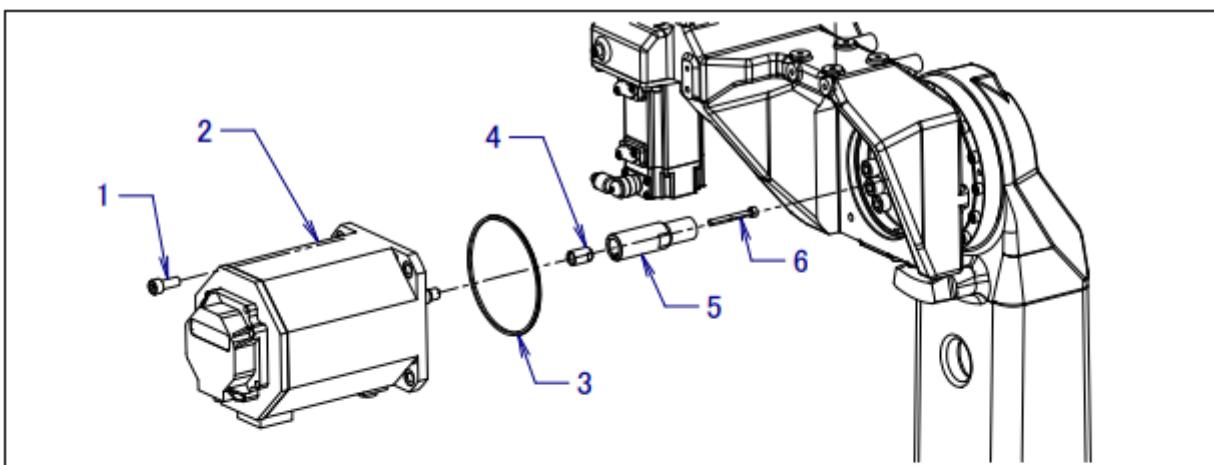


Fig. 6.6 (b) Replacing the J3-axis motor

	Parts name	Specifications	Q'ty	Locking	Torque (N·m)
1	BOLT	A6-BA-8X20	4		
2	MOTOR (NOTE)	A06B-0235-B605#S000 (*1)	1		
3		A06B-2235-B605 (*2)			
4	DRAW NUT	A290-7221-X321	1	LT243	20.0
5	GEAR	A290-7221-X311	1		
6	BOLT	A6-BA-5X45	1	LT243	6.8

12.6 Substituição do Redutor Eixo J3

- 1 Mova o robô de tal forma que a seção do eixo J3 e os componentes nela possam ser içados com um guindaste. (Fig. 6.7 (c)) Neste momento, tome cuidado para que a carga não dependa de um cabo. (Porque redutor é substituído durante a conexão do cabo.)
- 2 Defina um relógio comparador no eixo J3 e prepare-se para masterização de eixo único após a substituição.
- 3 Desligue a alimentação do controlador.
- 4 Levante o braço J3 com guindaste e assim por diante, referindo-se à Fig. 6.7 (c).
- 5 Remova o motor do eixo J3 da unidade do braço J3. (Consulte a Seção 6.6)
- 6 Remova os parafusos (1) que prendem a carcaça J3 ao redutor do eixo J3 e, em seguida, remova a unidade acima da carcaça J3 do redutor do eixo J3. Execute o procedimento abaixo durante a atenção à carga não depende de um cabo.
- 7 Remova o parafuso (3) que prende o redutor do eixo J3 ao braço J2 e remova o redutor do braço J2 através da guia pino (A290-7222-X917 2 peças) (Fig.1.3 (e)) (Ver Fig. 6.7 (e)). Nota) Remova a graxa dentro do eixo J3 redutor antes de montar o redutor.
- 8 Substitua o O-ring (5) que é a peça de montagem do redutor do eixo J3 do braço J2 por um novo.
- 9 Fixe o novo redutor do eixo J3 no braço J2 com o parafuso (3) [Aplicando LOCTITE 263 e torque de aperto é 15,7Nm] através do pino guia (A290-7222-X917 2 pcs) (Fig.1.3 (e)) (Ver Fig. 6.7 (e)).
- 10 Desengordurar as superfícies da carcaça J3 e do redutor do eixo J3 que devem se encontrar e, conforme mostrado na Fig. 6.7 (f), aplique selante [LOCTITE 518] na face de montagem da carcaça J3 do eixo J3 redutor.
- 11 Fixe o novo redutor na carcaça J3 com o parafuso (1) [Aplicando LOCTITE 263 e torque de aperto é 73,5 Nm].
- 12 Conecte o motor do eixo J3 na unidade do braço J3. (Consulte a Seção 6.6)
- 13 Coloque o cabo na forma anterior. (Consulte a Seção 8.3, 8.4 e 8.6.)
- 14 Forneça o banho de graxa do eixo J3 com a graxa especificada conforme o procedimento abaixo.

o Robôs fabricados em maio de 2011 ou antes

(a) Mova o robô para a postura de fornecimento de graxa descrita na Tabela 6.7.

Table 6.7 Grease supplying posture fore replacing the reducer

Mount type	Posture					
	J1	J2	J3	J4	J5	J6
Floor mount	Arbitrary	+50° - -50°	Arbitrary	Arbitrary	Arbitrary	Arbitrary
Upside-down mount	Arbitrary	+50° - -50°				
-90°angle mount	0°	+40° - +140°				
+90°angle mount	0°	-40° - -90°				

- (b) Desligue a alimentação do controlador.
(c) Remova a primeira saída de graxa do redutor do eixo J3 (Fig. 6.7 (a))

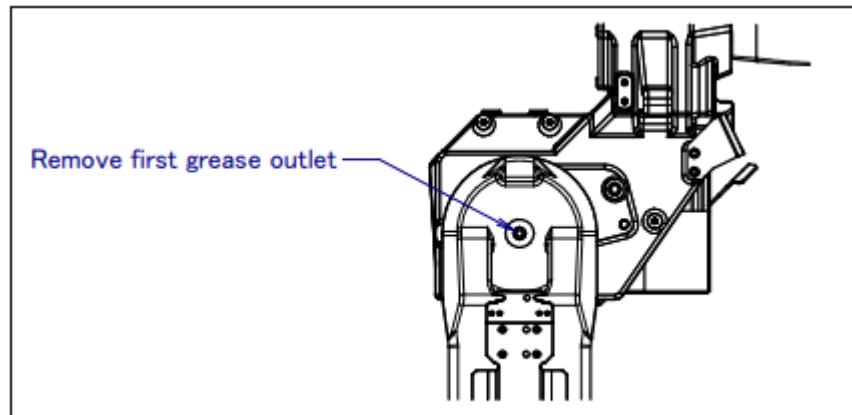


Fig. 6.7 (a) Grease outlet when grease is supplied

- (d) Remova o parafuso de vedação da saída de graxa e conecte o bico de graxa anexado.
(e) Forneça graxa até que a graxa seja vista da primeira saída de graxa. (Cerca de 200g é fornecido.)
(f) Prenda o parafuso de vedação na primeira saída de graxa uma vez, opere o eixo J3 continuamente por dez minutos no estado de OVR=100% e o ângulo do eixo é de 60º ou mais. (A graxa de alimentação é habilitada operando o eixo de graxa.)
(g) Remova o parafuso de vedação da saída de graxa e forneça óleo. 100g de óleo podem ser fornecidos.
(h) Depois de fornecer graxa, libere a pressão restante consultando a Subseção 3.2.6.

○ Robôs fabricados em maio de 2011 ou antes

- (a) Mova o robô para a postura de fornecimento de graxa da Tabela 6.7.
(b) Desligue a alimentação do controlador.
(c) Remova apenas a segunda saída de graxa do redutor do eixo J3. Não remova a primeira saída de graxa. (Referirà Fig. 6.7 (b)).

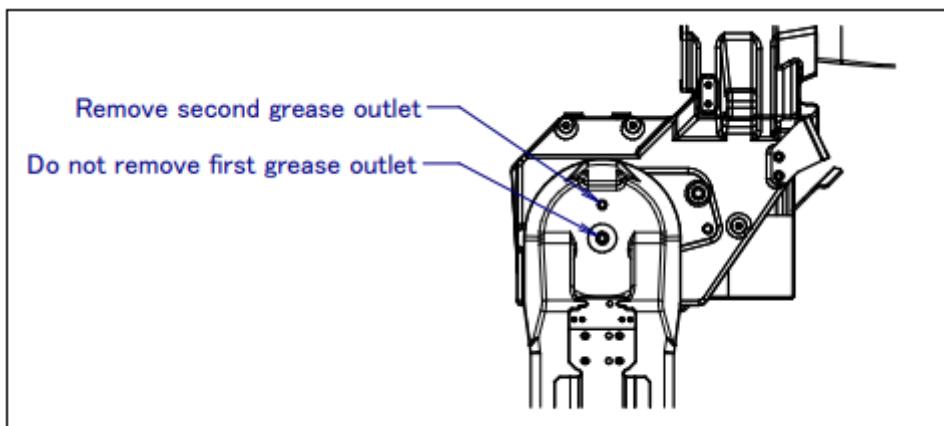


Fig. 6.7 (b) Grease outlet when grease is supplied

- (d) Remova o parafuso de vedação da saída de graxa e conecte o bico de graxa anexado.
(e) Forneça uma quantidade regulada de graxa, forneça graxa até que a graxa seja vista na segunda saída de graxa. Cerca de 300g é fornecido.
(f) Após fornecer graxa, libere a pressão restante consultando a Subseção 3.2.6.

15 Execute a masterização de eixo único para o eixo J3. Consulte a seção SINGLE AXIS MASTERING do Manual do Operador específico do robô.

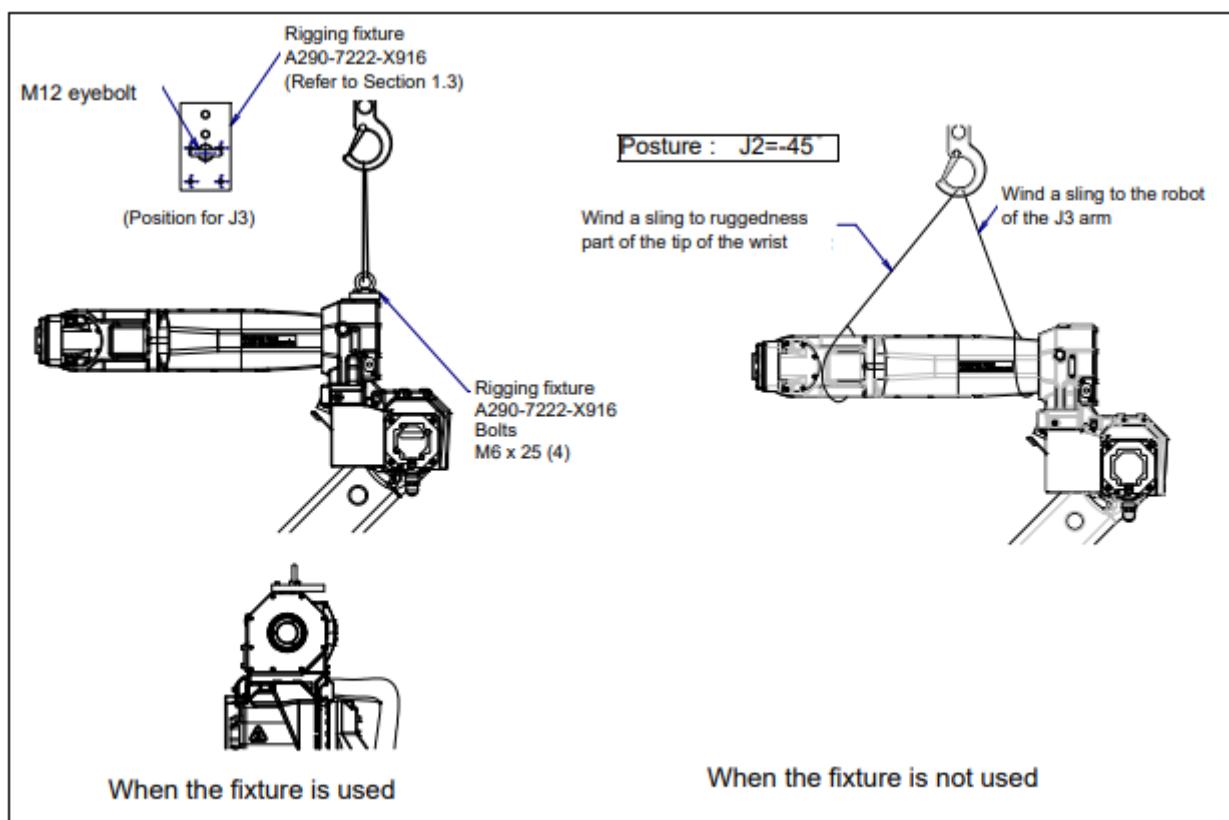


Fig. 6.7 (c) Hanging method of the J3 arm

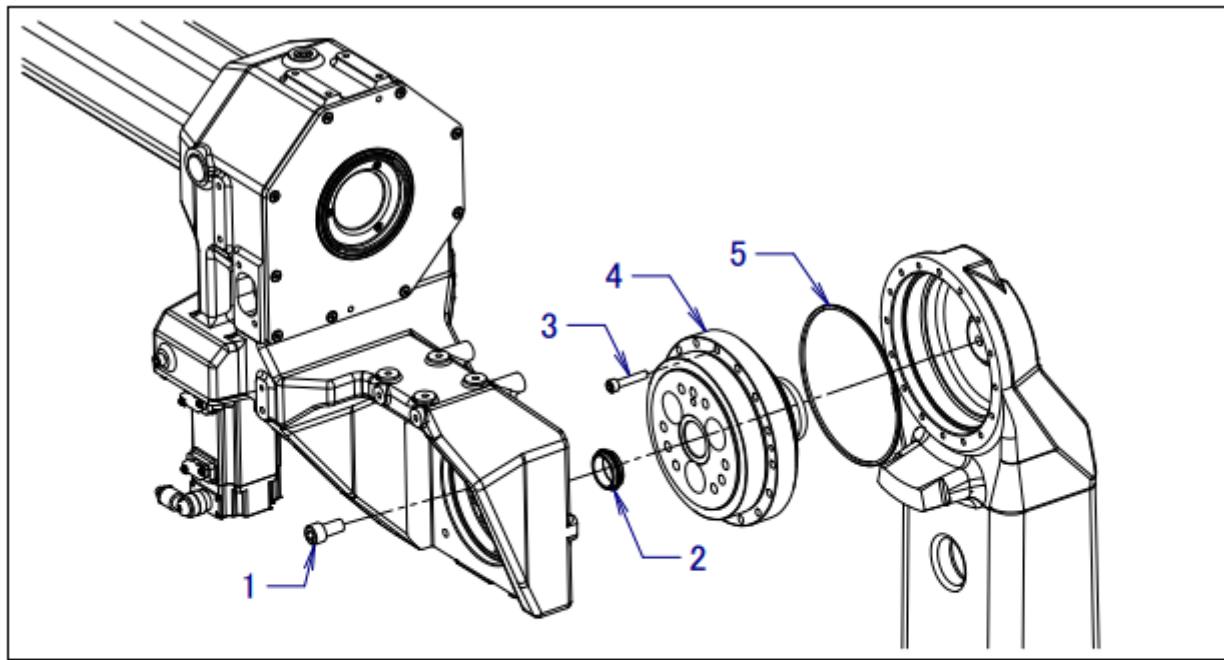


Fig. 6.7 (d) Replacing the J3-axis reducer

	Parts name	Specifications	Q'ty	Locking	Torque (N·m)
1	BOLT	A6-BA-10X20	9	LT263	73.5
2	ADAPTER	A290-7221-X322	1		
3	BOLT	A6-BA-6X30	16	LT263	15.7
4	J3 REDUCER	A97L-0218-0886#127	1		
5	O-RING	JB-OR1A-G130	1		

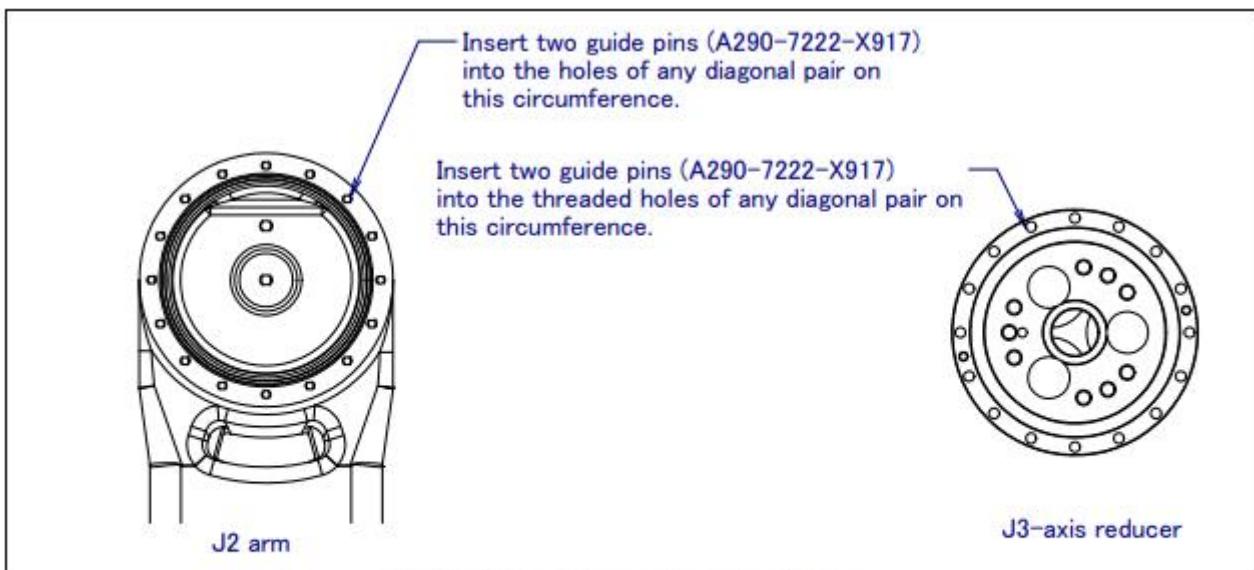


Fig. 6.7 (e) Inserting position of guide pins

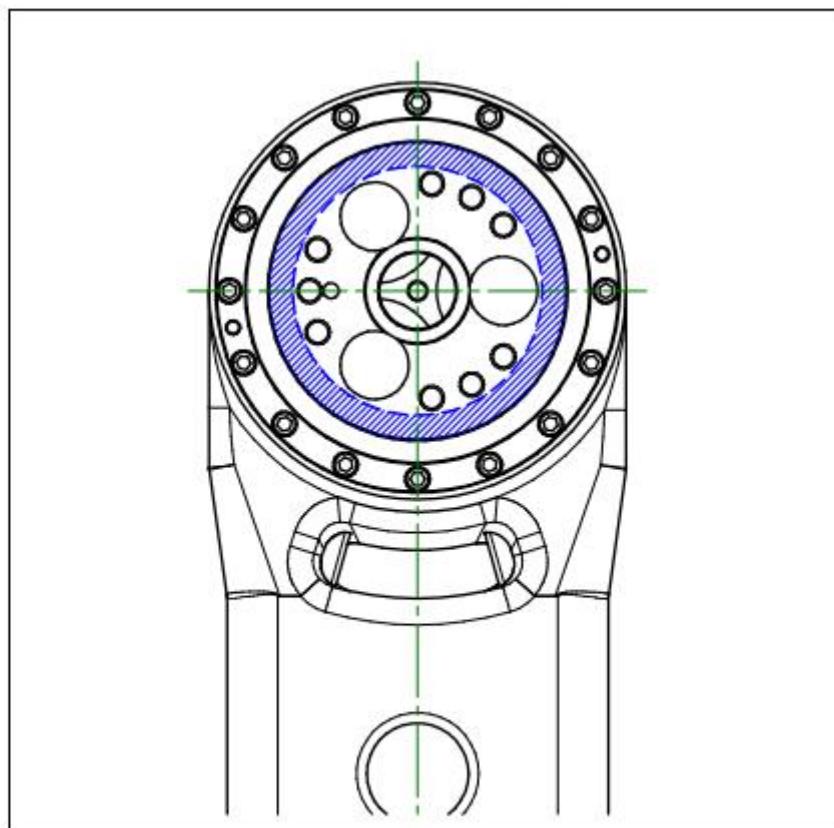


Fig. 6.7 (f) Sealant applying area of J2 arm

12.7 Substituição Motor Eixo J4

- 1 Mova o robô para a postura em que o motor do eixo J4 vem para o lado superior, conforme mostrado na Fig. 6.8.
- 2 Defina um relógio comparador no eixo J4 e prepare-se para masterização de eixo único após a substituição.
- 3 Desligue a alimentação do controlador.
- 4 Remova o parafuso (1) e corte a braçadeira que prende o cabo à placa (2) e move a posição de placa para que o motor possa ser removido.
- 5 Quando a tampa J4 (opcional) estiver encaixada, remova-a consultando a Seção 6.20.
- 6 Remova o conector do motor do eixo J4 (4)
- 7 Remova o parafuso de vedação (3) que prende o motor do eixo J4 à carcaça J3 e remova o motor.
- 8 Remova o parafuso (7) que prende a engrenagem (5) ao eixo do motor e remova a engrenagem (5) e a chaveta (6).
- 9 Aplique LOCTITE 243 na parte rosqueada do eixo do motor do novo motor e conecte a engrenagem (5) e a chaveta [Aplicando LOCTITE 675], e aperte o parafuso (7) [torque de aperto é 3,4Nm] certamente. (Quando torque for menor que o torque especificado, o eixo J4 pode sair do lugar.)
- 10 Substitua a junta (8) por uma nova e fixe-a na peça de montagem do motor da carcaça J3 e aperte Motor do eixo J4 para carcaça J3 com parafusos de vedação (3). Substitua os parafusos de vedação por um novo. Se for reutilizado, certifique-se depara enrolar a fita adesiva neles.
- 11 Conecte os conectores do cabo ao motor do eixo J4.
- 12 Quando a tampa J4 (opcional) estiver instalada, fixe-a de acordo com a Seção 6.20.
- 13 Abasteça a caixa de engrenagens do eixo J4 com o óleo especificado. (Consulte a Seção 3.2.)
- 14 Execute masterização de eixo único. Consulte a seção SINGLE AXIS MASTERING do Manual do Operador específico do robô.

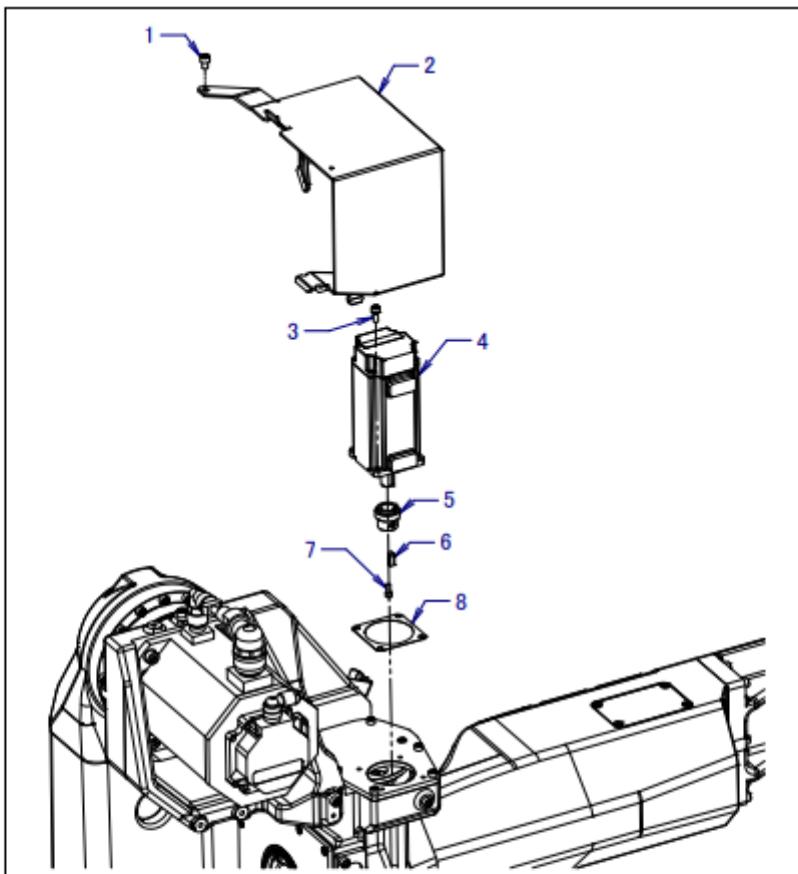


Fig. 6.8 Replacing the J4-axis motor

	Parts name	Specifications	Q'ty	Locking	Torque (N·m)
1	BOLT	A6-BA-6X10	2		
2	PLATE	Specification is differing depending on mechanical unit cable.	1		
3	SEAL BOLT	A97L-0218-0621#051212	4		6.8
4	MOTOR	A06B-0116-B804	1		
		A06B-2116-B804			
5	GEAR	A290-7222-X412	1		
6	KEY	JB-HKY-5X5X15BS45C	1	LT675	
7	BOLT	A6-BA-4X10	1	LT243	3.4
8	GASKET	A98L-0040-0042#07	1		

12.8 Substituição do Redutor Eixo J4

- 1 Mova o robô para a postura de J3 = 0°; O braço J3 pode ser içado com um guindaste.
- 2 Defina a Posição de referência mestre rápida. Consulte o QUICK MASTERING, QUICK MASTERING FOR SINGLE AXIS do Manual do Operador específico do robô. (Todos os eixos são definidos para 0° antes do envio.)
- 3 Retire todo o óleo da caixa de engrenagens do eixo J4. (Consulte a Seção 3.2.)
- 4 Configure os relógios comparadores nos eixos J3 e J4 e prepare-se para o controle de eixo único após a substituição.
- 5 Desligue a alimentação do controlador.
- 6 Enrole e pendure o Sling em dois lugares do braço J3 conforme as Figs. 6.10 (c) e (d).
- 7 Remova a fiação e a tubulação entre o eixo J3 e o punho consultando a Seção 8.3, 8.4 e 8.6. Quando cabos instalados no conduíte M/H são removidos, consulte a Seção 6.22.

8 Remova o cabo opcional do painel do conector do eixo J4 consultando a Seção 8.3, 8.4 e 8.6.

9 Remova os parafusos (2), a placa (3) e a junta (4).

10 Remova o parafuso (5) e o tubo (6). No caso de ARC Mate 120iC ou M-20iA, puxe o tubo B (8) e puxe tubo (6), a junta (7) e tubo B (8) juntos. Se apenas o tubo (6) for removido, existe o risco de que o tubo seja transformado

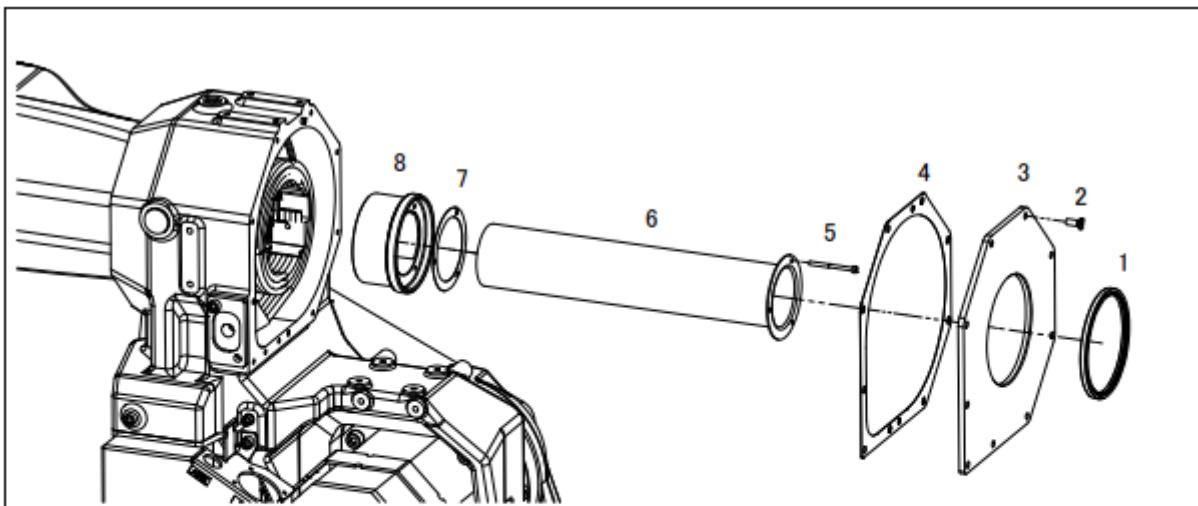


Fig. 6.10 (a) Replacing the J4-axis gearbox (ARC Mate 120iC, M-20iA)

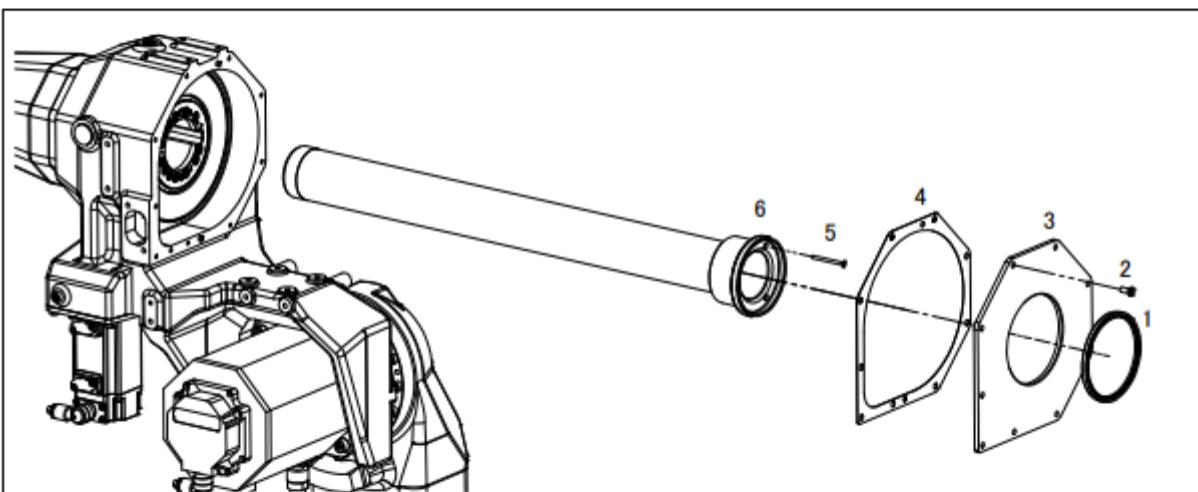


Fig. 6.10 (b) Replacing the J4-axis gearbox (ARC Mate 120iC/10L/12L, M-20iA/10L/12L)

	Parts name	Specifications	Q'ty	Locking	Torque (N·m)
1	OIL SEAL	A98L-0040-0232#08409405	1		
2	BOLT	A97L-0218-0502#M5X12	9	LT243	4.5
3	PLATE	A290-7222-X425	1		
4	GASKET	A290-7222-X441	1		
5	BOLT	A6-BA-3X40	3		
6	PIPE	A290-7222-X433 (ARC Mate 120iC, M-20iA)			
		A290-7222-Y430 (ARC Mate 120iC/10L/12L, M-20iA/10L/12L)	1		
7	GASKET	A290-7222-X434	1		
8	PIPE B (*)	A290-7222-X430	1		

(*) In case of ARC Mate 120iC or M-20iA

11 Remova os parafusos (9), (10) e o tubo A (12). No caso de ARC Mate 120iC ou M-20iA, remova o pino (11).

12 Remova o conector do motor do eixo J3/J4, a parte da braçadeira na carcaça J3, a parte da braçadeira no braço J3 e o cabo do Motor do eixo J5/J6 consultando a Seção 8.3, 8.4 e 8.6 e retire o cabo da unidade do braço J3.

13 Remova o O-ring (13).

14 Remova a unidade sobre o braço J3 e, em seguida, remova o O-ring (14)

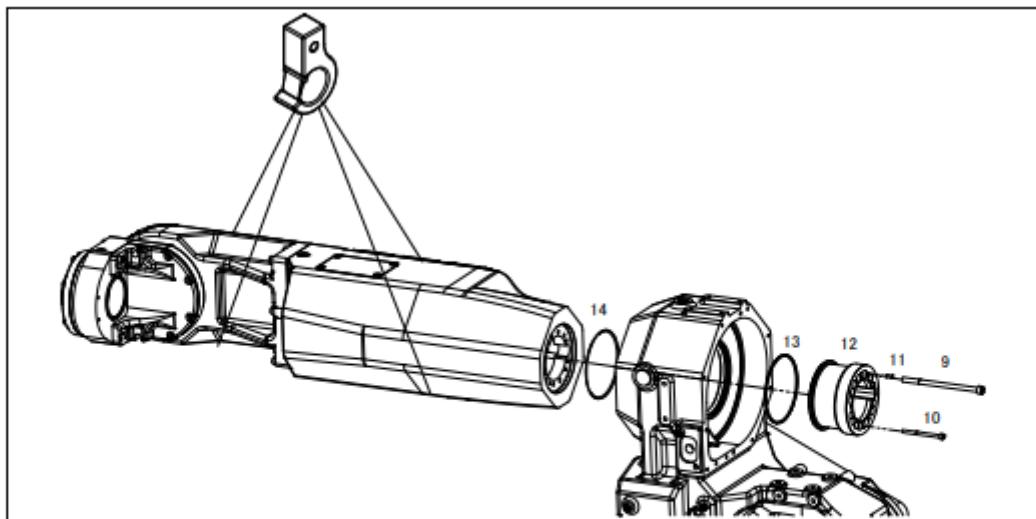


Fig. 6.10 (c) Replacing the J4-axis gearbox (ARC Mate 120iC, M-20iA)

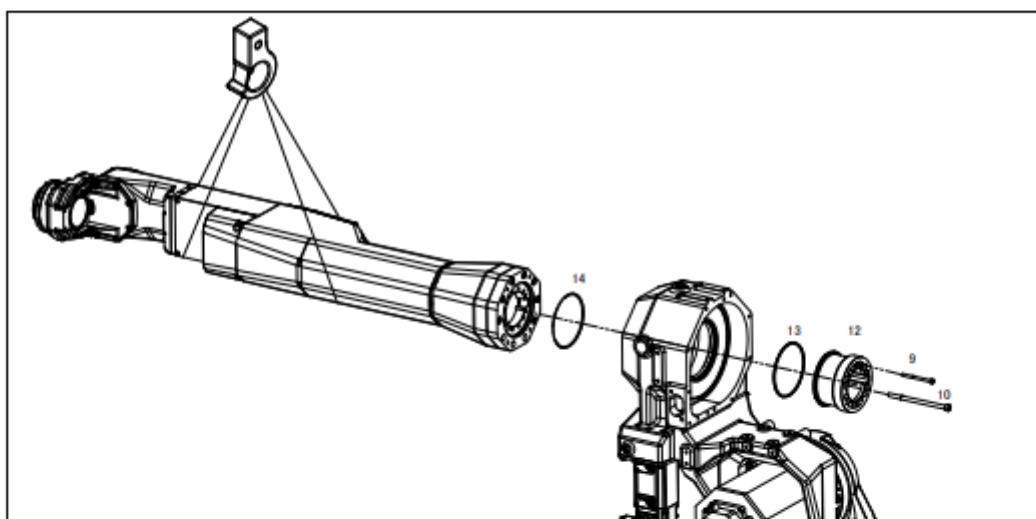


Fig. 6.10 (d) Replacing the J4-axis gearbox (ARC Mate 120iC/10L/12L, M-20iA/10L/12L)

	Parts name	Specifications	Q'ty	Locking	Torque (N·m)
9	BOLT	A6-BA-6X110	13	LT263	15.7
10	BOLT	A6-BA-4X55	2		
11	PIN (*)	JB-PH-H7A-3X8S45C-Q	2		
12	PIPE A	A290-7222-X427	1		
13	O-RING	A290-7221-X444	1		
14	O-RING	A290-7221-X444	1		

(*) In case of ARC Mate 120iC or M-20iA

15 Remova o motor do eixo J3. (Consulte a Seção 6.6)

16 Remova os parafusos (16), a tampa (17) e a junta (18).

17 Enrole as eslingas para a caixa J3 conforme mostrado na Fig.6.10 (e) e iça o robô com um guindaste.

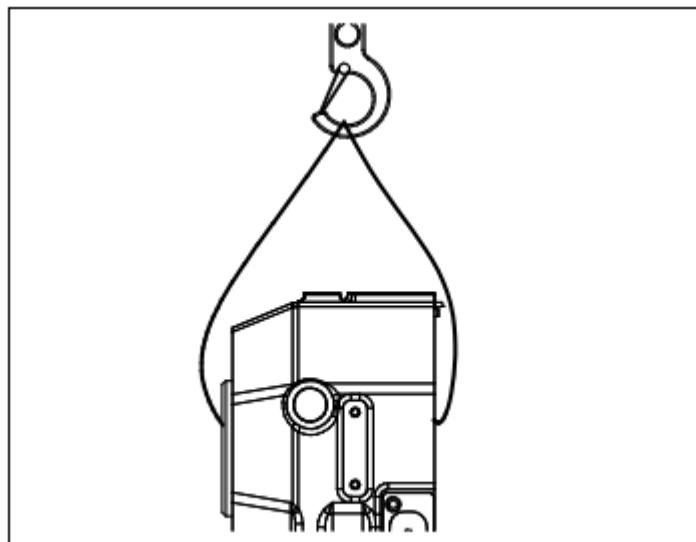


Fig. 6.10 (e) Replacing the J4-axis gearbox

18 Remova os parafusos (19) e remova a carcaça J3 do redutor do eixo J3.

19 Remova o adaptador (15).

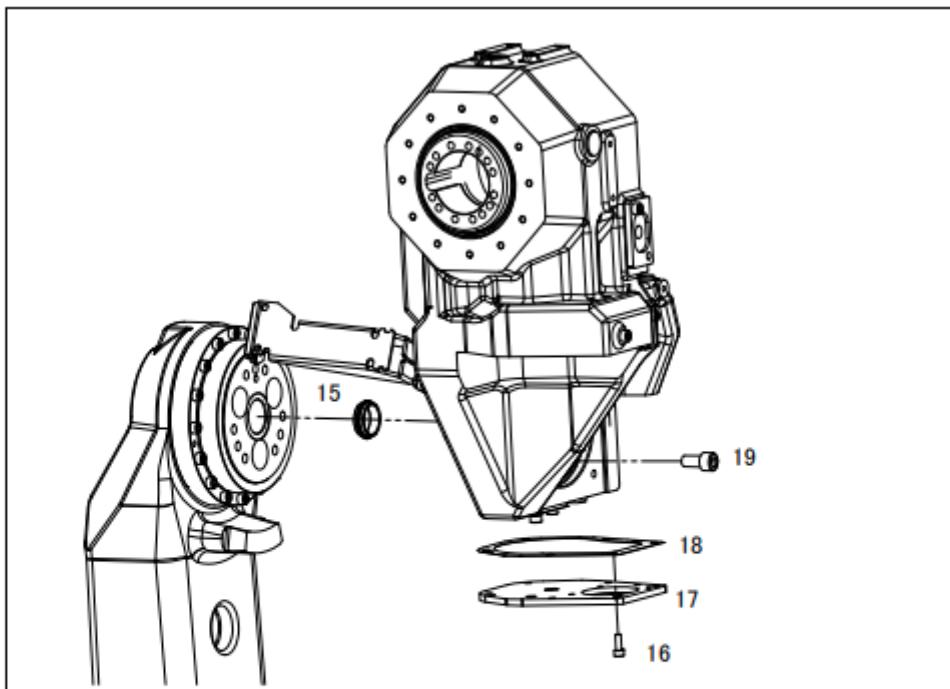


Fig. 6.10 (f) Replacing the J4-axis gearbox

	Parts name	Specifications	Q'ty	Locking	Torque (N·m)
15	ADAPTER	A290-7221-X322	1		
16	BOLT	A6-BA-5X14	6	LT263	6.8
17	COVER	A290-7222-X426	1		
18	GASKET	A290-7222-X442	1		
19	BOLT	A6-BA-10X20	9	LT263	73.5

20 Remova o motor do eixo J4. (Consulte a Seção 6.8)

21 Monte o adaptador removido (15), parafuso (16), tampa (17) e nova junta (18) na nova caixa de engrenagens do eixo J4 (A05B-1222-K401, K402). Neste momento, certifique-se de conectar 2 pinos (Especificação: JB-PH-H7A-5X10S45C) ao tampa (17) peça de montagem da carcaça J3.

22 Aplique selante no lado da carcaça J3 do redutor do eixo J3. (Consulte a Seção 6.7)

23 Fixe a carcaça J3 ao redutor do eixo J3 com o parafuso (19) [Aplique LOCTITE 263 na parte rosqueada e torque de aperto é de 73,5Nm].

24 Fixe o parafuso (9), (10), pino (11), tubo A (12), O-ring (13) e (14) aplicando o procedimento na ordem inversa seqüênciа. Substitua a junta e o O-ring por um novo artigo. (O pino (11) é apenas no caso do ARC Mate 120iC, M-20iA) No caso do ARC Mate 120iC, M-20iA, conecte também o tubo B (8).

25 No caso de ARC Mate 120iC ou M-20iA, conecte o tubo (6) com a fixação conforme procedimento 26 a 28. No caso de ARC Mate 120iC/10L ou M-20iA/10L, conecte o tubo (6). Neste caso, a fixação não é necessário, então omita o procedimento 26 a 28.

26 Fixe o acessório de inserção de tubo 1 (A290-7222-X921) (Fig. 1.3 (f)) ao lado de inserção do tubo J3 (6). Aplique a graxa Shell Alvania S2 na fixação e na circunferência do lado de inserção do tubo. (Ver Fig. 6.10 (g))

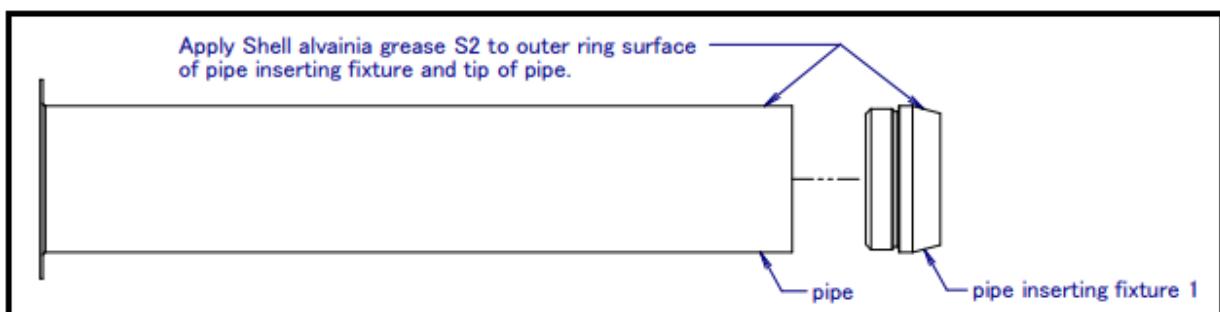


Fig. 6.10 (g) Replacing the J4-axis gearbox, assembling pipe inserting fixture 1

27 Monte 3 pinos (A290-7222-X923) (Fig. 1.3 (h)) e 3 porcas no acessório de inserção do tubo 2 (A290-7222-X922) (Fig. 1.3 (g)) previamente. Fixe o acessório de inserção de tubos 2 (A290-7222-X922) ao tubo (6), insira o tubo (6) durante a fixação do tubo de inserção do tubo 1 na ponta. Posicione-o com três pinos (A290-7222-X923) e coloque o tubo (6) na posição mais profunda. (Fig. 6.10 (h))

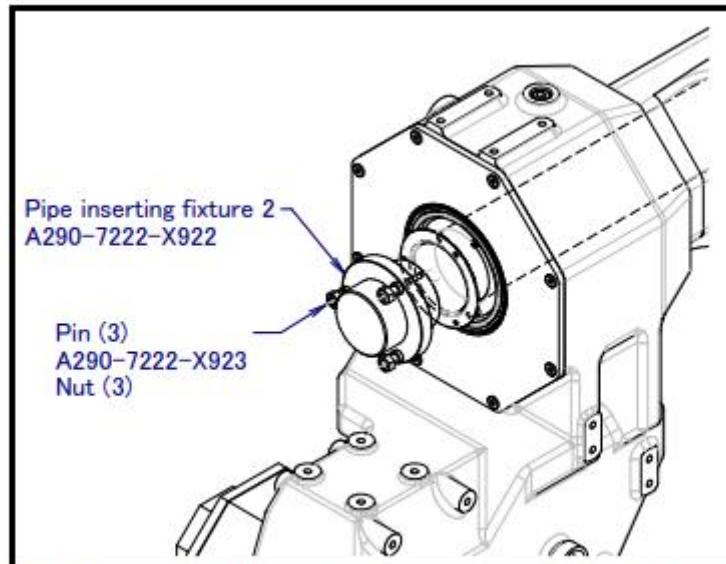


Fig. 6.10 (h) Replacing the J4-axis gearbox, assembling pipe inserting fixture 2

28 Confirme se o tubo está aderindo ao retentor de óleo e remova todos os acessórios e pinos 1 e 2.

29 Fixe os parafusos (5), a junta (4), a placa (3) e os parafusos (2). Neste momento, certifique-se de anexar o pino (JB-PH-H7A-5X10S45C) para cobrir (3) a parte de montagem do lado da carcaça J3. Substitua o retentor de óleo (1) e o junta (4) por uma nova. Quando o retentor de óleo (1) estiver encaixado, encaixe por pressão nos aspectos planos, como mesas com usando o acessório como mostrado na Fig. 1.3 (a).

30 Forme o cabo ao braço J3 e ao invólucro J3 consultando a Seção 8.3, 8.4 e 8.6.

31 Monte os motores dos eixos J3/J4 na unidade do braço J3. Neste momento, substitua a junta, o parafuso de vedação e o O-ring por novos. (Referência à Seção 6.6 e 6.8)

32 Forneça o banho de graxa do eixo J3 e a caixa de engrenagens do eixo J4 com a graxa e o óleo especificados. (Referência Seção 3.2)

33 Execute masterização rápida e masterização de eixo único para eixos J3 e J4. Consulte o RÁPIDO MASTERING, MASTERING RÁPIDO PARA EIXO ÚNICO e MASTERIZAÇÃO DE EIXO ÚNICO de o Manual do Operador específico do robô.

12.9 Substituição Motor Eixo J5 e Motor Eixo J6

- 1 Mova o robô para a postura de J3=-90°. Se for impossível fazer a postura no local ambiente, coloque o frasco de coleta sob o robô.
- 2 Defina os relógios comparadores nos eixos J5 e J6 e prepare-se para o controle de eixo único após a substituição.
- 3 Desligue a alimentação do controlador.
- 4 Remova os parafusos de vedação (1) e a tampa do braço J3 (2). No caso de M-20iA, remova a gaxeta (3). (Remover fita adesiva completamente.)
- 5 Remova os parafusos de vedação (4) e a tampa da placa (5) de 2 locais. No caso de M-20iA, remova as juntas (6) de 2 locais. (Retire a fita adesiva completamente.)
- 6 Remova os parafusos de montagem do motor (7) e o motor (8).
- 7 Remova o O-ring (14), o parafuso (13) e a arruela (12).
- 8 Remova o colar (11), a chaveta (10) e a engrenagem (9) onde estão fixados o rolamento e o anel C.
- 9 Substitua o motor, o O-ring e os parafusos de vedação por novos e monte-os seguindo os passos acima na sequência inversa. Enrole a fita de vedação quando o parafuso de vedação for reutilizado. Certifique-se de substituir a junta (3), (6) por um novo. Aplique LOCTITE 675 na chave (10).
- 10 Em caso de derramamento de óleo, alimente a caixa de engrenagens do eixo J5/J6 com o óleo especificado. (Consulte a Seção 3.2.)
- 11 Execute masterização de eixo único. Consulte a seção SINGLE AXIS MASTERING do Manual do Operador específico do robô.

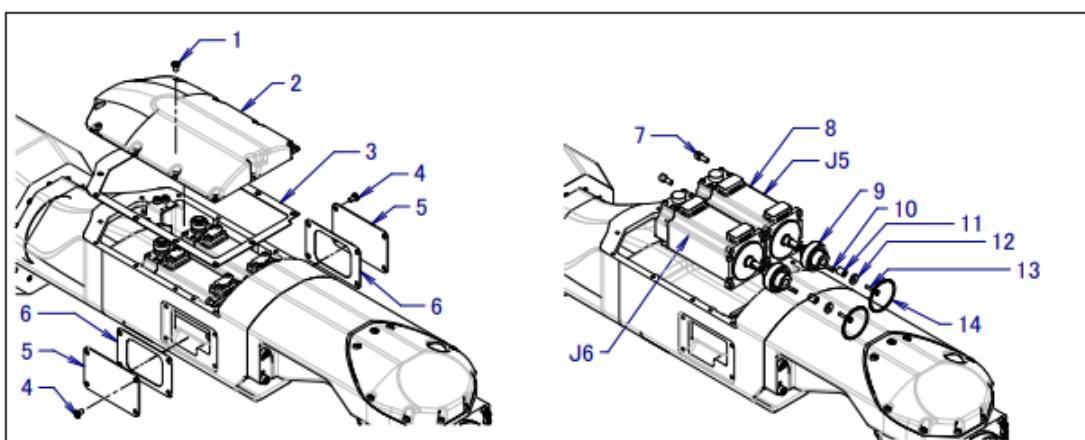


Fig. 6.11 Replacing the J5-axis motor and J6-axis motor (ARC Mate 120iC, M-20iA)

	Parts name	Specifications	Q'ty	Locking	Torque (N·m)
1	SEAL BOLT	A97L-0218-0736#050808	11		4.5
2	J3 ARM COVER	A290-7222-X505	1		
3	GASKET (*)	A290-7222-X562	1		
4	SEAL BOLT	A97L-0218-0736#050808	Each 4		4.5
5	PLATE COVER	A290-7222-X561	Each 1		
6	GASKET (*)	A290-7222-X563	Each 1		
7	BOLT	A6-BA-5X12	Each 3		
8	MOTOR	A06B-0116-B855#0048	Each 1		
9	GEAR	A290-7222-X511	Each 1		
	BEARING	A97L-0001-0195#0200000	Each 1		
	C-RING	A6-CJR-15	Each 1		
10	KEY	JB-HKY-3X3X12B	Each 1	LT675	
11	COLLAR	A97L-0218-0794#410	Each 1		
12	WASHER	A290-7210-X532	Each 1		
13	BOLT	A6-BA-3X16	Each 1	LT243	1.3
14	O-RING	A98L-0001-0347#S39	Each 1		

(*) In case of M-20iA

12.10 Substituição Punho

- 1 Solte todo o óleo da caixa de engrenagens J5/J6. (Consulte a Seção 3.2.)
- 2 Remova o efetor final, o conduíte M/H, etc. Consulte a Seção 6.22 sobre a remoção de M/H canal.
- 3 Faça o robô na postura de J3=5° e J4=90° tomando cuidado para não mover os eixos J5/J6. (Se O eixo J5/J6 é movido sem óleo, causa a queima da engrenagem.)
- 4 Configure os relógios comparadores nos eixos J5 e J6 e prepare-se para o controle de eixo único após a substituição.
- 5 Desligue a alimentação do controlador.
- 6 Remova o parafuso (1) e a tampa do braço J3 (2). No caso de M-20iA, remova a gaxeta (3). (Remova o adesivo fita completamente.)
- 7 Coloque o frasco de coleta sob a unidade de pulso.
- 8 Remova o parafuso (4), (5) e a unidade de pulso (6). Neste tempo, é possível remover apertando uniformemente o dois parafusos M6 na torneira de remoção quatro lugares mostrados na Fig. 6.16 (b).
- 9 Remova o selante da superfície de selante do lado do braço J3 conforme mostrado na Fig.6.16 (c) com removedor de gaxeta completamente.
- 10 Remova a rebarba do traço da torneira de remoção por oilstone.
- 11 Remova também o vedante da superfície da nova unidade de pulso consultando a Fig.6.16 (d).
- 12 Espalhe três ligações TB1133G (A98L-0040-0238#0.33KG) ou LOCTITE 518 na lateral do braço J3, e o braço J3 pela espessura de cerca de 1mm referente à Fig. 6.16 (c). Remova o medicamento do selo que começou a ser visto na parte do banho de óleo tanto quanto possível.
- 13 Confirme se há dois pinos φ5 paralelos para posicionamento no braço J3. Em seguida, substitua o pulso unidade (6) por uma nova e monte-a aplicando o procedimento na ordem inversa. Neste momento, tenha certeza para substituir o parafuso (4), (5) e a gaxeta (3) (a gaxeta é anexada no caso de M-20iA).
- 14 Depois de montar a unidade de pulso, deixe o robô por cinco horas ou mais antes de fornecer óleo para que o selante endurece.
- 15 Abasteça a caixa de engrenagens do eixo J5/J6 com o óleo especificado. (Consulte a Seção 3.2.)
- 16 Execute a masterização de eixo único para o eixo J5/J6. Consulte a seção SINGLE AXIS MASTERING do o Manual do Operador específico do robô.

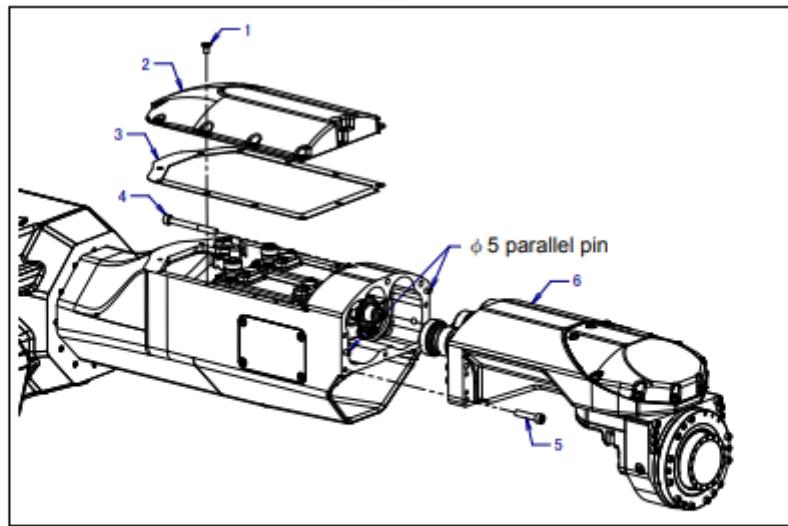


Fig. 6.16 (a) Replacing the wrist unit (ARC Mate 120iC, M-20iA)

	Parts name	Specifications	Q'ty	Locking	Torque (N·m)
1	BOLT	A97L-0218-0736#050808	11		4.5
2	J3 ARM COVER	A290-7222-X505	1		
3	GASKET (*)	A290-7222-X562	1		
4	BOLT	A6-BA-6X65	2	LT263	15.7
5	BOLT	A6-BA-6X30	5	LT263	15.7
6	WRIST ASSY	A290-7222-V505	1		

(*) In case of M-20iA

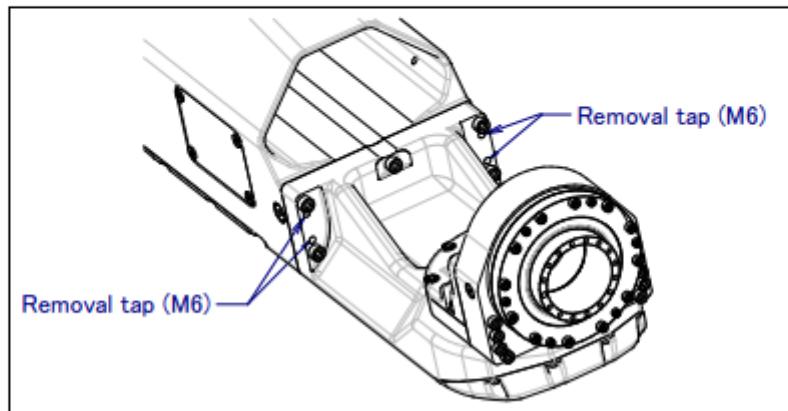


Fig. 6.16 (b) Position of removal taps for wrist unit (ARC Mate 120iC, M-20iA)

13 BACKUP

Para realizar a execução de um backup será necessário um pendrive. Há painéis da Fanuc onde não será possível a utilização de pendrive sendo assim será necessário realizar o backup com cartão PCMCIA ([fig 74](#)), ou um cabo de comunicação serial RS-232 ([fig 75](#)).



Figura 74 - Cartão PCMCIA



Figura 75 - Cabo RS-232

Passo a passo para realizar o backup:

1. Insira o pendrive na TPU ou no painel ([fig 76](#));
2. Selecionar o menu: Menu > File ([fig 77](#));
3. Semelhante a um computador, agora será necessário selecionar em qual dispositivo será feito o backup. Selecione a opção Util ([fig 78](#));
4. Selecione Set Device. (Indica aonde o pendrive está acoplado) ([fig 79](#));
5. Escolha a porta em que o dispositivo está ([fig 79](#)):
 - USB Disk (UD1:) se o pendrive estiver no painel;
 - USB Disk (UD1:) se o pendrive estiver na TP;
6. Selecionar a opção backup ([fig 80](#));
7. Selecionar a opção (All of above) para salvar todos os arquivos ([fig 80](#));
8. Pressionar Yes;

Na parte inferior da tela a contagem de arquivos sendo salva.

Na maioria dos casos de manutenção, o usuário realiza backup e a imagem do robô no mesmo pendrive. Assim sendo o controlador Fanuc oferece ao usuário a função de criar pasta, estas podendo ser nomeadas conforme o desejo do usuário.



Figura 76 - Passo 1 - Portas USB

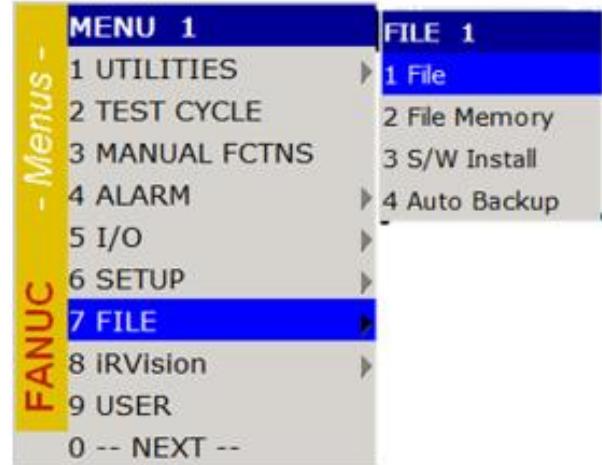


Figura 77 - Passo 2 - Caminho para menu File

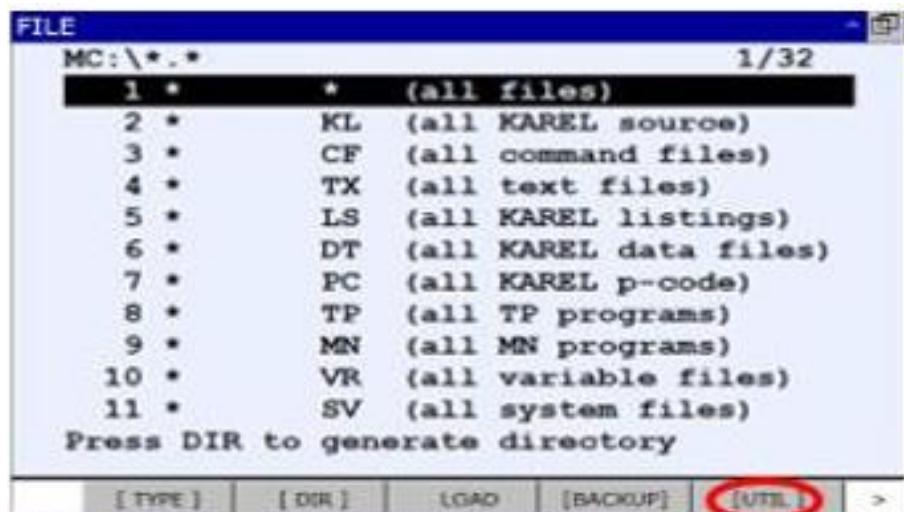


Figura 78 - Passo 3 - Seleção da função UTIL



Figura 79 - Passo 4 - Seleção da porta USB

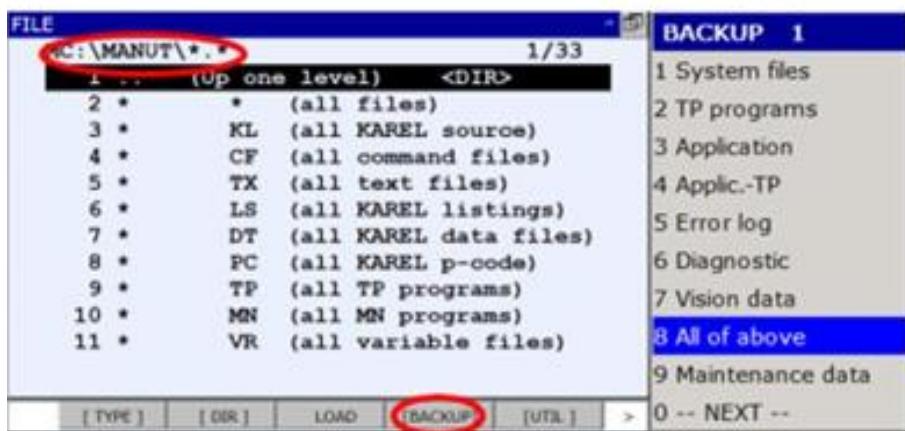


Figura 79 - Passo 5 - Seleção Backup All of Above

Para criar e nomear as pastas o usuário deverá seguir os seguintes procedimentos ([fig 80](#)):

1. Util > Make Dir;
2. Nomear e confirmar pressionando Enter.



Figura 80 - Caminho para criação de novo diretório (pasta)

14 CALIBRAÇÃO (MASTERIZAÇÃO)

14.1 Calibração

Durante a vida útil do robô poderá ocorrer, situações onde o manipulador perca sua calibração, ou seja, o manipulador fica sem referência de localização, sendo assim perdendo toda sua funcionalidade. Isto pode ocorrer em casos como:

- Quando o robô é desligado e suas baterias de *encoder* estão fracas (tensão abaixo do estipulado);
- O sistema operacional do controlador foi reinstalado;
- Intervenção mecânica, como troca dos motores...

Quando o robô perde suas referências, ele não é capaz de realizar movimento em modo linear e não executa nenhuma rotina. Além disso ao movimentar o robô descalibrado o usuário pode ultrapassar os limites que são definidos através de software, sendo assim é necessário realizar a masterização do robô, que é o mesmo que calibrar.

ATENÇÃO!!! Após a masterização é necessário conferir, se não ocorrerá colisão do robô, pois ao masterizar o manipulador ele assume novos valores de referência, e pode haver mudança de posição nos pontos marcados anteriormente.

Abaixo o passo a passo de masterização:

1. Movimente o robô para as marcas de calibração que estão no manipulador em cada um dos seus eixos ([fig 82](#)). Cada manipulador tem marcas de referência diferentes, podendo ser um nônia, ou um simples traço ([fig 82](#));
2. Selecione o menu: Menu > System ([fig 83](#));
3. Se a opção Master/Cal estiver aparecendo na tela pule para o passo 10 ([fig 83](#));
4. Se a opção Master/Cal não estiver habilitada, siga os passos abaixo;
5. Selecione: Menu > System > Variables ([fig 86](#));
6. Procure a variável de sistema \$MASTER_ENB (opção 373) ([fig 84](#));
7. Será necessário mudar o valor para “1” para que a opção Master/Cal fique ativa para uso;
8. Pressione F1 (Type) para selecionar a opção Master/Cal, ou repita o passo 2;
9. Selecione a opção Master/Cal;
10. Na tela System Master/Cal selecione Zero position master ([fig 87](#));
11. Confirme em Yes;
12. Após este procedimento serão mostrados 6 valores, que são os novos valores de pulso dos *encoder's* de cada eixo, que são a nova referência ([fig 85](#));
13. Ainda na mesma tela selecione a opção Calibrate ([fig 88](#));
14. Confirme em Yes;
15. Após este procedimento serão mostrados 6 valores nulos, indicando que o valor atual em que os eixos estão é o novo zero;
16. Pressione F5 (Done);

Após pressionar Done a opção Master/Cal é desabilitada do menu, sendo necessário realizar os passos 6 a 10 novamente para habilitar novamente;

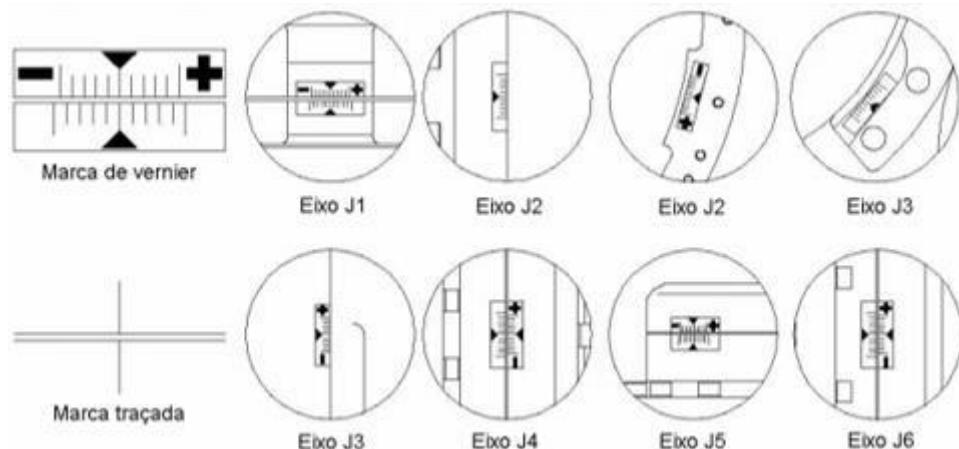
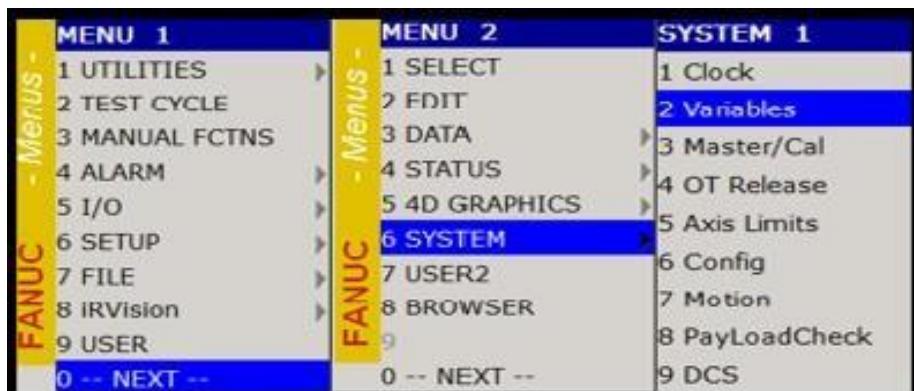


Figura 82 - Nônios de um manipulador



SYSTEM Variables		373/885
369	\$MACRSPDIMSK	0
370	\$MACRSPSUMSK	0
371	\$MACRTPDSBEX	FALSE
372	\$MACRUOPENBL	MN_MCR_UOP_T
373	\$MASTER_ENB	1
374	\$MAXUALRNUM	10
375	\$MAX_DIG_PRT	2048
376	\$MCR	MCR_T
377	\$MCR_GRP	MCR_GRP_T
378	\$MCSP	MCSP_T
379	\$MCSP_GRP	[8] of MCSP_GRP_T
Old Value:		0

14.2 Resetar alarme de encoder (RES PCA)

O robô pode perder a posição dele devido à baixa carga na bateria, sendo assim é necessário resetar o alarme de Pulser Coder, segue o procedimento para retirar a falha.

1. Selecione: Menu > System > Master/Cal ([fig 83](#));
2. Caso a opção Master/Cal não esteja habilitada seguir os passos de 6 à 10 do [item 14.1](#);
3. Na tela System Master/Cal pressione F3 (RES_PCA) ([fig 89](#));
4. Confirme em Yes.

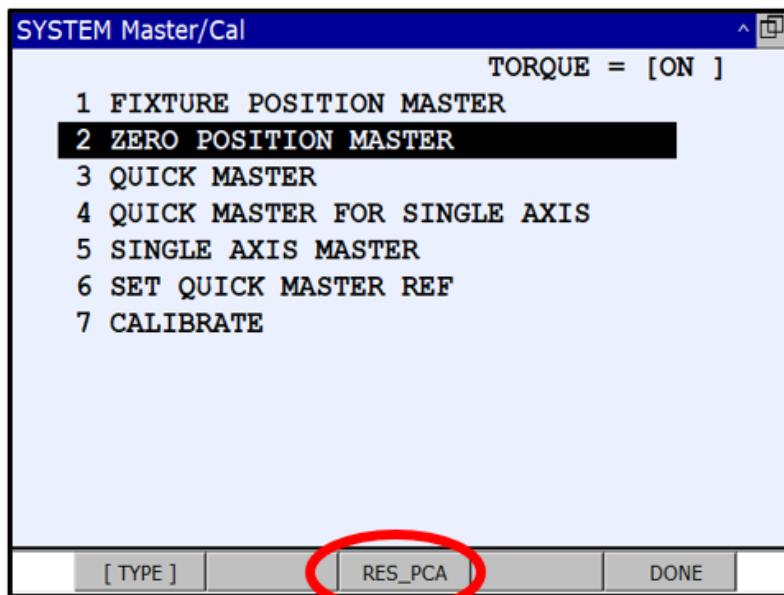


Figura 89 - Seleção da função RES_PCA

O controlador pode apresentar a falha “Pulse Not Established”, isto significa que o contador de pulsos não estabeleceu a contagem. Sendo assim será necessária a movimentação do eixo do manipulador por mais de +/- 25 graus. Selecione novamente o comando RES_PCA conforme os passos descritos anteriormente neste item, e inicialize o controlador.