

---

# **FANUC** Robotics

**FANUC Robot M-710*i*C/20L**

**MECHANISCHE EENHEID  
OPERATOR'S MANUAL**

---

---

**FANUC Robotics**  
**FANUC Robot M-710iC/20L**  
**MECHANISCHE EENHEID**  
**Operator's Manual**  
**B-82514NL/01**

Deze publicatie bevat informatie welke eigendom is van FANUC Robotics Benelux en is alleen bedoeld voor gebruik van klanten van FANUC Robotics Benelux. Geen enkel ander gebruik is toegestaan zonder uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van FANUC Robotics Benelux.

**FANUC Robotics Benelux**  
**Neteweg 11**  
**B-2850 BOOM**  
**Belgie**

**Tel: 00 32 3 844 71 30**

**Fax: 00 32 3 844 72 61**

**Website: [www.fanucrobotics.be](http://www.fanucrobotics.be)**

De omschrijvingen en specificaties in deze manual waren geldig op het moment van drukken. FANUC Robotics Benelux behoudt het recht voor om zonder voorafgaande melding te stoppen met het voeren van modellen en/of het wijzigen van modellen of specificaties.

---

**Copyright ©2007 by FANUC Robotics Benelux**  
**Alle rechten voorbehouden**

De getoonde informatie mag niet worden gekopieerd, vertaald of gebruikt worden, in zijn geheel of gedeeltelijk, zonder uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van FANUC Robotics.

### **Conventies gebruikt in deze manual.**

Deze manual bevat informatie welke essentieel is voor de veiligheid van personeel, apparatuur, software en gegevens. Deze informatie is weergegeven door kopregels en kaders in de tekst.

#### **WAARSCHUWING**

Informatie die staat onder de kop WAARSCHUWING betreft de veiligheid van het personeel. Het is omkaderd om het van de gewone tekst te onderscheiden.

#### **LET OP**

Informatie die staat onder de kop "LET OP" betreft beveiliging van apparatuur, software en gegevens. Het is omkaderd om het van de gewone tekst te onderscheiden.

#### **NOOT**

Informatie die staat onder "NOOT" betreft bijbehorende informatie of tips en hints.

---

Lees voor het gebruik van de robot de "FANUC Robot Veiligheidsmanual / Safety Manual (B-80687EN/NL)" en zorg dat U bekend bent met de inhoud ervan.

- Geen enkel deel van deze manual mag worden gekopieerd, in welke vorm dan ook.
- Alle specificaties en ontwerpen zijn onderwerp van wijziging, zonder voorafgaande melding.

De produkten in deze manual zijn onderhavig aan de Japanse "Foreign Exchange and Foreign Trade Law". Export vanuit Japan kan onderhavig zijn aan export licenties van de Japanse overheid.

Verdere export naar andere landen kan onderhavig zijn aan licenties van de overheid van het land van waaruit wordt geher-exporteerd. Ook kan dit produkt vallen onder de her-export regelgeving van de Verenigde Staten.

Indien U deze produkten wilt exporteren of her-exporteren neem dan contact op met FANUC voor advies.

In deze manual is getracht zoveel mogelijk alle verschillende zaken uit te werken.

Echter, het is onmogelijk alle zaken te beschrijven die niet gedaan mogen of kunnen worden gedaan, gezien het grote aantal ervan.

Daarom dienen zaken die niet expliciet omschreven zijn als "onmogelijk" te worden beschouwd.



# VEILIGHEID

<b>1</b>	<b>VEILIGHEIDSMaatregelen</b>	<b>9</b>
1.1	VEILIGHEID VAN DE OPERATOR	10
1.1.1	Veiligheid van de operator	12
1.1.2	Veiligheid van de bediener van de teach pendant	13
1.1.3	Veiligheid gedurende onderhoud	15
1.2	VEILIGHEID VAN DE GRIJPER EN RANDAPPARATUUR	16
1.2.1	Veiligheid bij programmeren	16
1.2.2	Veiligheid voor robot	16
1.3	VEILIGHEID VAN ROBOT-MECHANISME	17
1.3.1	Veiligheid bij werking	17
1.3.2	Veiligheid bij programmeren	17
1.3.3	Veiligheid voor robot	17
1.4	VEILIGHEID VAN DE GRIJPER	18
1.4.1	Veiligheid bij programmeren	18
1.5	VEILIGHEID GEDURENDE ONDERHOUD	19
1.6	WAARSCHUWINGSLABELS	20
	INLEIDING	23
<b>1</b>	<b>TRANSPORT EN INSTALLATIE</b>	<b>25</b>
1.1	TRANSPORT	26
1.2	INSTALLATIE	29
1.2.1	Actueel installatie-voorbeeld	30
1.3	ONDERHOUDSGEBIED	33
1.4	INSTALLATIE-SPECIFICATIES	34
<b>2</b>	<b>AANSLUITING MET DE CONTROLLER</b>	<b>35</b>
2.1	AANSLUITING MET DE CONTROLLER	36
<b>3</b>	<b>BASIS-SPECIFICATIES</b>	<b>37</b>
3.1	ROBOT CONFIGURATIE	38
3.2	MECHANISCHE UNIT WERKGEBIED EN INTERFERENTIE-GEBIED	42
3.3	NULPUNT-POSITIE EN BEWEGINGSLIMIET	43
3.4	POLSBELASTING-CONDITIES	49
3.5	BELASTINGSCONDITIES OP DE J2-AS BASIS EN J3-AS ARM	50
3.6	OVER SCHAKELN TUSSEN BEWEGINGS-TYPES	51
<b>4</b>	<b>MECHANISCHE KOPPELINGEN MET DE ROBOT</b>	<b>53</b>
4.1	POLSSECTIE EN GRIJPERFLENS	54
4.2	APPARATUUR MONTAGE -OPPERVLAK	55
4.3	BELASTINGS-INSTELLING	56

---

5	LEIDINGEN EN BEDRADING NAAR DE GRIJPER .....	59
5.1	LUCHTLEIDINGEN (optie) .....	60
5.2	INTERFACE VOOR OPTIONELE KABEL (OPTIE) .....	61
6	ASSEN-LIMIET SETUP .....	67
6.1	SOFTWARE-INSTELLING .....	68
6.2	HARDE STOP EN LIMietsCHAKELAAR INSTELLING (OPTIE) .....	69
6.3	WIJZIGEN VAN HET BEWEGINGSBEREIK VIA DE LIMIETSCHAKELAAR (OPTIE) .....	71
6.4	AANPASSEN VAN DE LIMietsCHAKELAAR (OPTIONEEL) .....	72
7	CONTROLE EN ONDERHOUD .....	73
7.1	PERIODIEK ONDERHOUD .....	74
7.1.1	Dagelijkse controles .....	74
7.1.2	1-maandelijkse (320 uur) controles .....	76
7.1.3	3-maandelijkse (960 uur) controles .....	77
7.1.4	1-maandelijkse (3.840 uur) controles .....	78
7.1.5	1.5-jaarlijkse (5.760 uur) controles .....	78
7.1.6	3-jaarlijkse (11.520 uur) controles .....	78
7.2	ONDERHOUD .....	79
7.2.1	Vervangen van de batterijen (1.5 jaar controle) .....	79
7.2.2	Doorsmeren .....	80
7.2.3	Vervangen van het vet van het aandrijfmechanisme 3-jaarlijkse (11.520 uur) controles	81
7.2.4	Procedure voor vervangen van het van de J1, J2 en J3-as reducer .....	83
7.2.5	Procedure voor vervangen van het vet van de J4-as koppelingbox .....	86
7.2.6	Procedure voor vervangen van het vet van de J5-as koppelingbox .....	88
7.2.7	Procedure voor het opheffen van de achtergebleven druk in het vetbad .....	89
7.3	OPSLAG	90
8	MASTERING .....	91
8.1	ALGEMEEN .....	92
8.2	RESETTEN VAN ALARMEN EN HERSTEL VOOR MASTERING .....	94
8.3	NUL-POSITIE MASTERING .....	95
8.4	QUICK MASTERING .....	98
8.5	ENKELE AS MASTERING .....	100
8.6	MASTERING VIA DATA INVOER .....	103
9	TROUBLESHOOTING .....	105
9.1	OVERZICHT .....	106
9.2	FOUTEN, OORZAKEN EN MAATREGELEN .....	107
10	TABEL VOOR PERIODIEK ONDERHOUD .....	115



---

## 1 VEILIGHEIDSMATREGELEN

Voor de veiligheid van de operator en het systeem dienen alle veiligheidsmaatregelen strikt te worden opgevolgd bij het werken met robots en randapparatuur in de werkcel.

## 1.1 VEILIGHEID VAN DE OPERATOR

Veiligheid van de operator is een primaire veiligheidsoverweging. Omdat het gevaarlijk is om in het werkgebied van de robot te komen tijdens automatische werking, dienen adequate veiligheidsmaatregelen te worden getroffen.

De volgende lijst toont de algemene veiligheidsmaatregelen. Juiste aandacht dient te worden gegeven om de veiligheid van de operator te garanderen.

1. Laat de robot-systeemoperators een training bij FANUC Robotics Benelux volgen.

FANUC Robotics Benelux verzorgt diverse typen robot-trainingen. Contacteer ons kantoor op +32 3 844 71 30 of opleidingen@fanurobotics.be voor details.

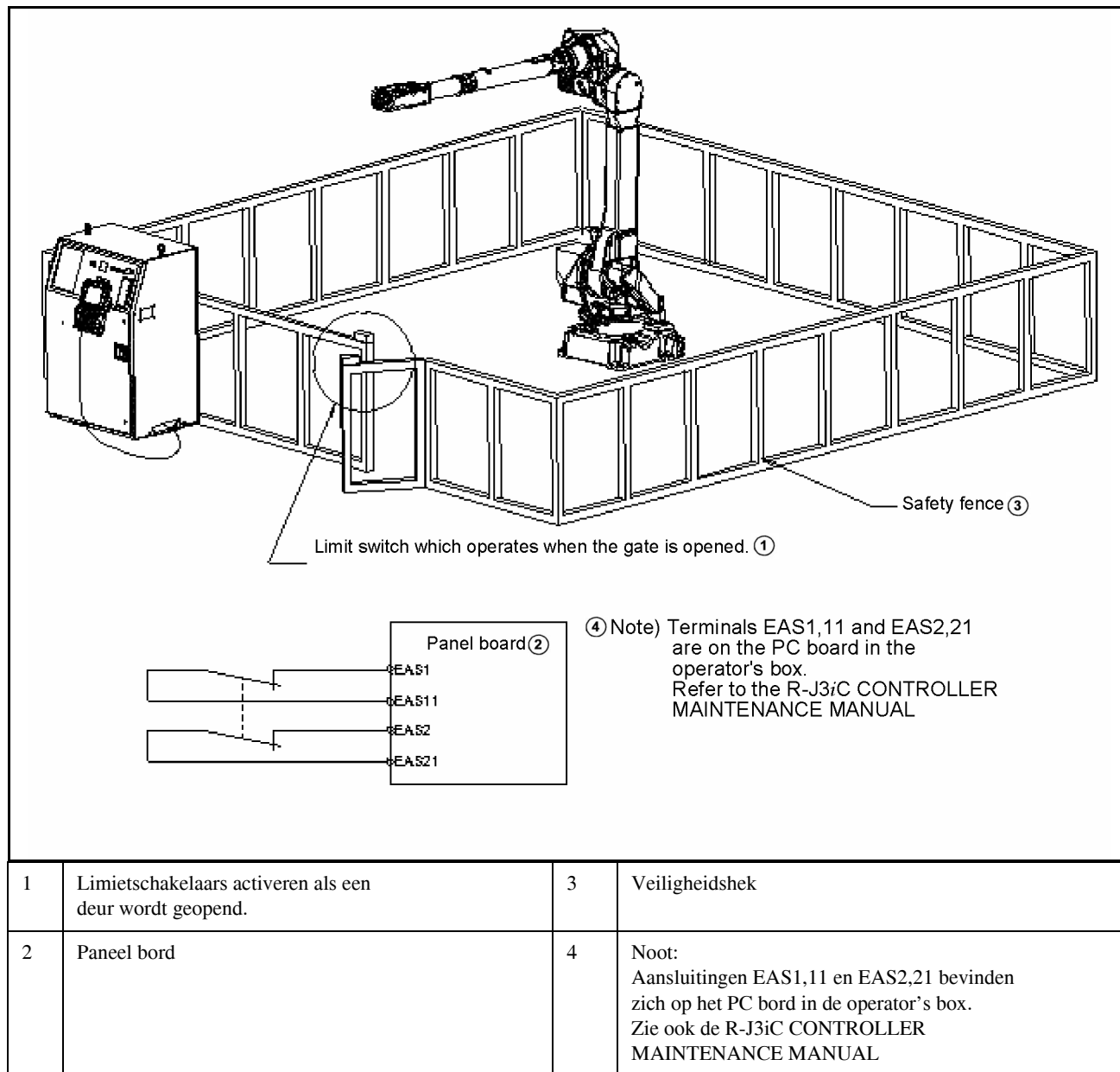
2. Zelfs als de robot niet beweegt, is het mogelijk dat de robot kan gaan bewegen en slechts op een signaal wacht. Beschouw in dit geval de robot als zijnde in beweging. Zorg voor een systeem met een akoestisch of visueel alarm om aan te geven dat de robot beweegt om zo de veiligheid van de operator te garanderen.
3. Installeer een veiligheidshek met een deur zodat geen enkel persoon de werkcel kan betreden zonder langs deze deur te passeren. Voer de deur uit met een veiligheidsschakelaar om de robot te laten stoppen als de deur wordt geopend.

De controller is ontworpen om dit signaal te ontvangen. Als dit signaal wordt ontvangen als de deur wordt geopend, stopt de controller de robot via een noodstop. Voor aansluiting, zie Fig. 1.1

4. Zorg voor randapparatuur met een juiste aarding (klasse 1,2 of 3)
5. Probeer zoveel mogelijk de randapparatuur buiten de werkcel te plaatsen
6. Teken de randen van de werkcel op de vloer om duidelijk het werkgebied van de robot met de grijper aan te geven.
7. Installeer een mat-schakelaar of lichtscherf met een verbinding met een akoestisch of visueel signaal die de robot stopt als een operator het werkgebied binnenkomt.
8. Installeer indien nodig een veiligheidsslot zodat niemand behalve de verantwoordelijke operator de spanning naar de robot kan aanzetten.

De installatie-automaat op de controller is ontworpen om een hangslot te plaatsen om ongeautoriseerd gebruik te voorkomen.

9. Tijdens het instellen van de randapparatuur dient de spanning naar de robot te zijn uitgeschakeld.



**Fig. 1.1 Veiligheidshek en deur**

## 1.1.1 Veiligheid van de operator

De operator is een persoon die werkt met het robotsysteem.

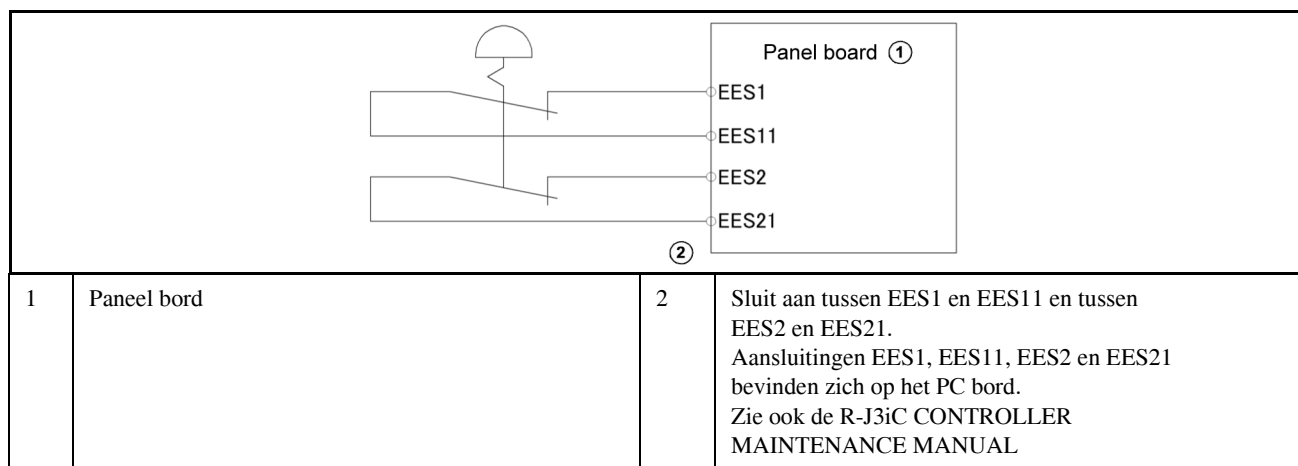
In deze vorm is iemand die een teach pendant bediend ook een operator.

Echter, dit onderdeel slaat niet op bedieners van de teach pendant.

1. Als het niet noodzakelijk is om met de robot te werken, schakel dan de spanning naar de robot uit, of druk op de NOODSTOP-knop, en ga verder met het werk.
2. Bedien de robot vanuit een lokatie buiten het werkgebied van de robot.
3. Installeer een veiligheidshek met een veiligheidsdeur om te voorkomen dat personen anders dan de operator onverwacht in het werkgebied van de robot komen.  
Ook om te voorkomen dat iemand in een gevaarlijk gebied komt.
4. Installeer een NOODSTOP-knop binnen het bereik van de operator.

De robotsturing is ontworpen om te worden aangesloten aan een externe NOODSTOP-knop. Met deze aansluiting stopt de controller de robotwerking als de externe NOODSTOP-knop wordt geactiveerd. Zie onderstaand diagram voor de aansluiting.

Externe NOODSTOP-knop



**Fig. 1.1.1 Aansluitdiagram voor Externe Noodstop-schakelaar**

## 1.1.2 Veiligheid van de bediener van de teach pendant

Tijdens het teachen kan het nodig zijn dat de operator in het werkgebied van de robot komt. Het is dan zeker een vereiste dat de veiligheid van deze operator wordt gewaarborgd.

1. Voer zoveel mogelijk werkzaamheden uit buiten het werkgebied van de robot.
2. Controleer voor het teachen dat de robot en de randapparatuur zich in een normale toestand bevinden.
3. Zorg tijdens het binnengaan van de werkcel en teachen van de robot dat je bekend bent met de lokatie en conditie van de veiligheidsuitrusting, zoals de NOODSTOP-knop op de teach pendant.

De door FANUC Robotics geleverde teach pendant is voorzien van een teach pendant aan/uit schakelaar en een dodemansschakelaar, plus een NOODSTOP-knop. De functies van iedere schakelaar is als volgt.

**NOODSTOP-knop :**

Indrukken van deze knop stopt de robot in een noodstop, onafhankelijk van de stand van de teach pendant aan/uit schakelaar.

**Dodemansschakelaar :**

De functie hangt af van de status van de teach pendant aan/uit schakelaar.

Als de aan/uit schakelaar AAN is:

Het loslaten van de vingers van de dodemansschakelaar zal de robot doen laten stoppen als in een noodstop.

Als de aan/uit schakelaar UIT is:

De dodeman'sschakelaar is buiten gebruik.

**NOOT**

De dodemansshakelaar is voorzien zodat de robot-werking onmiddellijk kan worden gestopt met het loslaten van de vingers van de teach pendant of, bij een noodgeval, het sterk inknijpen van deze schakelaar.

4. De bediener van de teach pendant dient goed op te letten dat geen andere werkers in het werkgebied van de robot komen.

**NOOT**

Daarnaast hebben de dodemansschakelaar en de teach pendant aan/uit-schakelaar de volgende functie.

Bij het indrukken van de dodemansschakelaar - als de aan/uit schakelaar aan staat -, werd de noodstop-factor (het veiligheidshek) aangesloten aan EES1, EES11, EES2 en EES21 van de controller niet geactiveerd.

In dit geval is het mogelijk voor een operator om het hek binnen te gaan tijdens teachen, zonder dat de robot in noodstop gaat. Met andere woorden, het systeem begrijpt dat met de combinatie van het aanzetten van de teach pendant en het inknijpen van de dodemansschakelaar het teachen aanvangt. De teach pendant operator dient er zich bewust van te zijn dat het hek nu niet werkt en draagt dus de verantwoordelijkheid dat niemand in het werkgebied komt tijdens teachen.

5. De operator dient de teach pendant te activeren als hij de werkcel binnengaat.  
Zorg dat als de teach pendant uit staat geen start-commando's naar de robot worden verstuurd vanaf een extern operator panel.

De teach pendant, operator panel en randapparatuur sturen elk startsignalen naar de robot. Echter de waarde van elk signaal wijzigt als naar gelang de stand van de teach pendant aan/uit-schakelaar, conditie van remote software en de remote schakelaar op het operator's panel.

Operator's panel Driestanden- schakelaar	Teach pendant ON/OFF schakelaar	Software remote conditie	Teach pendant	Operator's panel	Rand- apparatuur
T1/T2 AUTO (behalve RIA)	AAN	Onafhankelijk	Starten toegestaan	Niet toegestaan	Niet toegestaan
AUTO	UIT	Op afstand UIT	Niet toegestaan	Starten toegestaan	Niet toegestaan
AUTO	UIT	Op afstand AAN	Niet toegestaan	Niet toegestaan	Starten toegestaan

#### NOOT

Bij het starten van het systeem met de teach pendant in een RIA specificatie, dient de driestanden-schakelaar te zijn ingesteld op T1/T2.

6. Zorg dat niemand in het werkgebied van de robot is als je het systeem start met de operator's panel/operator box, en zorg dat er geen abnormale condities zijn.
7. Zorg dat als een programma is afgerond een test wordt uitgevoerd volgens onderstaande procedure.
- Laat het programma aflopen voor minimaal een cyclus in enkele stap mode bij lage snelheid.
  - Laat het programma aflopen voor minimaal een cyclus in continu stap mode bij lage snelheid.
  - Laat het programma aflopen voor minimaal een cyclus in continu stap mode bij normale snelheid en controleer op afwijkingen a.g.v. een tijdsvertraging.
  - Laat het programma aflopen voor minimaal een cyclus in continu stap mode bij normale snelheid en kijk of het programma normaal loopt zonder problemen.
  - Na het controleren van de volledigheid van de werking van het programma, volgens bovenstaande test, kan het programma automatisch aflopen.
8. Tijdens automatische werking dient de bediener van de teach pendant zich buiten de werkcel te bevinden.

---

### 1.1.3 Veiligheid gedurende onderhoud

Voor de veiligheid van onderhoudspersoneel dient met het volgende strikt rekening te worden gehouden.

1. Zet de spanning naar de controller af tijdens onderhoudswerkzaamheden, tenzij echt nodig. Plaats een slot op de hoofdschakelaar zodat niemand deze aan kan zetten.
2. Reduceer de luchttoevoer voor het loskoppelen van het pneumatisch systeem.
3. Controleer voor het teachen dat de robot en de randapparatuur zich in een normale toestand bevinden.
4. Als het nodig is om voor onderhoud het werkgebied te betreden met de spanning aan, dient men aan te geven dat onderhoud wordt gepleegd aan de robot en dat niemand de robot mag starten.
5. Werk nooit met de robot in automatische stand als er iemand zich in het werkgebied bevindt.
6. Als onderhoud wordt gepleegd aan de robot nabij een muur of apparaten, dient de ontsnappingsroute altijd vrij te zijn van obstakels.
7. Als een grijper is gemonteerd op de robot, of als een ander bewegend deel anders dan de robot is geïnstalleerd, zoals bijv. een conveyor, dient aandacht aan deze beweging te worden geschonken.
8. Zorg dat een operator bekend met de robot naast het operator paneel staat om zo een oog in het zeil te houden.  
Uiteraard indien nodig.  
Bij gevaar dient onmiddellijk de NOODSTOP-knop te worden ingedrukt.
9. Let op bij het vervangen van onderdelen of bij het plaatsen van componenten dat geen vreemde delen in het systeem terechtkomen.
10. Zet de spanning af bij het behandelen van printed circuit borden gedurende inspectie.  
Zet ook de installatie-automaat uit om zo uzelf te beschermen tegen een elektrische schok.
11. Gebruik alleen originele FANUC-onderdelen tijdens vervangen.  
Gebruik nooit zekeringen of andere componenten buiten de gespecificeerde waarden.  
Dit kan anders leiden tot brand of beschadiging in de controller.

## 1.2 VEILIGHEID VAN DE GRIJPER EN RANDAPPARATUUR

### 1.2.1 Veiligheid bij programmeren

1. Gebruik een limietschakelaar of andere sensor om gevaarlijke condities te detecteren. Ontwerp het programma zo dat de robot stopt na ontvangst van een dergelijk signaal.
2. Ontwerp het programma zodanig dat de robot stopt bij een foute conditie in andere robots en/of randapparatuur, zelfs al is de robot zelf OK.
3. Voor een systeem waarbij de robot en de randapparatuur synchroon bewegen, dient het programma hiermee rekening te houden om botsingen te voorkomen.
4. Zorg voor een juiste interface tussen robot en randapparatuur zodat de robot alle statussen kan monitoren en kan stoppen al naar gelang deze status.

### 1.2.2 Veiligheid voor robot

1. Hou de cel schoon en vrij van vet, water en stof.
2. Plaats een limietschakelaar of mechanische stopper om de robotbeweging te limiteren zodat deze niet in contact komt met randapparatuur of andere tools.



## 1.3 VEILIGHEID VAN ROBOT-MECHANISME

### 1.3.1 Veiligheid bij werking

1. Tijdens het werken in de jog mode dient een aangepaste snelheid te worden gebruikt zodat de operator de robot tijdig kan stoppen.
2. Zorg dat je vooraf weet welke beweging de robot gaat uitvoeren, voordat je de robot jogged.

### 1.3.2 Veiligheid bij programmeren

1. Als de werkgebieden van robots elkaar overlappen dient men er zorg voor te dragen dat de bewegingen van de robots niet elkaar kruisen .
2. Geef duidelijk het beginpunt in een programma aan en zorg dat de beweging start en eindigt in deze positie. Maak het duidelijk aan robot-operators dat de beweging is beindigd.

### 1.3.3 Veiligheid voor robot

1. Hou de cel schoon en vrij van vet, water en stof.

## 1.4 VEILIGHEID VAN DE GRIJPER

### 1.4.1 Veiligheid bij programmeren

1. Hou rekening met de tijdsfactor tussen versturen van commando en daadwerkelijk bewegen bij het aansturen van pneumatische, hydraulische en elektrische actuatoren.
2. Voer de grijper uit met een limietschakelaar en laat de robot controller de status van deze schakelaar controleren.

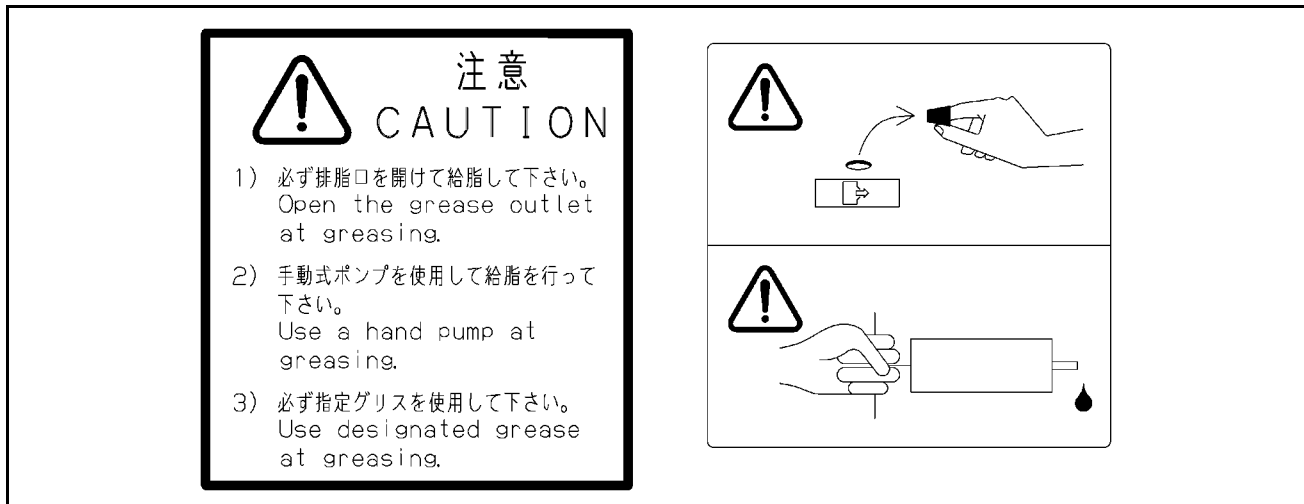
---

## 1.5 VEILIGHEID GEDURENDE ONDERHOUD

1. Ga nooit de werkcel binnen als de robot werkt.  
Zet de spanning af voor het binnengaan van de werkcel bij inspectie en onderhoud.
2. Indien het nodig is om de werkcel binnen te gaan terwijl de spanning aan is, dient eerst de NOODSTOP-knop op het operator panel te worden ingedrukt.
3. Let op bij het vervangen van onderdelen of bij het plaatsen van componenten dat geen vreemde delen in het systeem terechtkomen.  
Verlaag de luchtdruk eerst tot nul, voordat je componenten gaat vervangen in het pneumatische systeem.
4. Zet de spanning af bij het handlen van printed circuit borden gedurende inspectie.  
Zet ook de installatie-automaat uit om zo uzelf te beschermen tegen een elektrische schok.
5. Gebruik alleen originele FANUC-onderdelen tijdens vervangen.  
Gebruik nooit zekeringen of andere componenten buiten de gespecificeerde waarden.  
Dit kan anders leiden tot brand of beschadiging in de controller.
6. Controleer dat niemand zich in het werkgebied van de robot bevindt voor het starten van de robot en dat de robot en de randapparatuur zich in een normale werkstatus bevinden.

## 1.6 WAARSCHUWINGSLABELS

### (1) Labels voor doorsmeren



**Fig. 1.6 (a) Vetten en doorsmeer-label**

#### Omschrijving

Volg de instructies op dit label tijdens het doorsmeren.

1. Hou tijdens het doorsmeren de vetuitgang open.
2. Gebruik een manuele pomp om het vet in te brengen.
3. Gebruik altijd het juiste vet.

#### NOOT

Zie hoofdstuk I.3.2 "VET-VERVANGING" voor uitleg over het juiste vet, de juiste hoeveelheid vet en de lokaties van vet in- en uitgangen voor de diverse modellen.

## (2) Niet-opstappen label

**Fig. 1.6 (b) "Niet-opstappen" label****Omschrijving**

Stap niet en klim niet op de robot of controller omdat dit schade kan veroorzaken. Ook kan jezelf gewond raken.

## (3) Hoge temperatuur waarschuwingslabel

**Fig. 1.6 (c) "Hoge temperatuur waarschuwings"-label****Omschrijving**

Pas op met onderdelen waar dit label is geplaatst daar dit onderdeel zeer heet kan zijn. Indien je dit onderdeel toch moet aanraken terwijl het heet is, dienen beschermende handschoenen te worden gedragen.

## (4) Transport-label

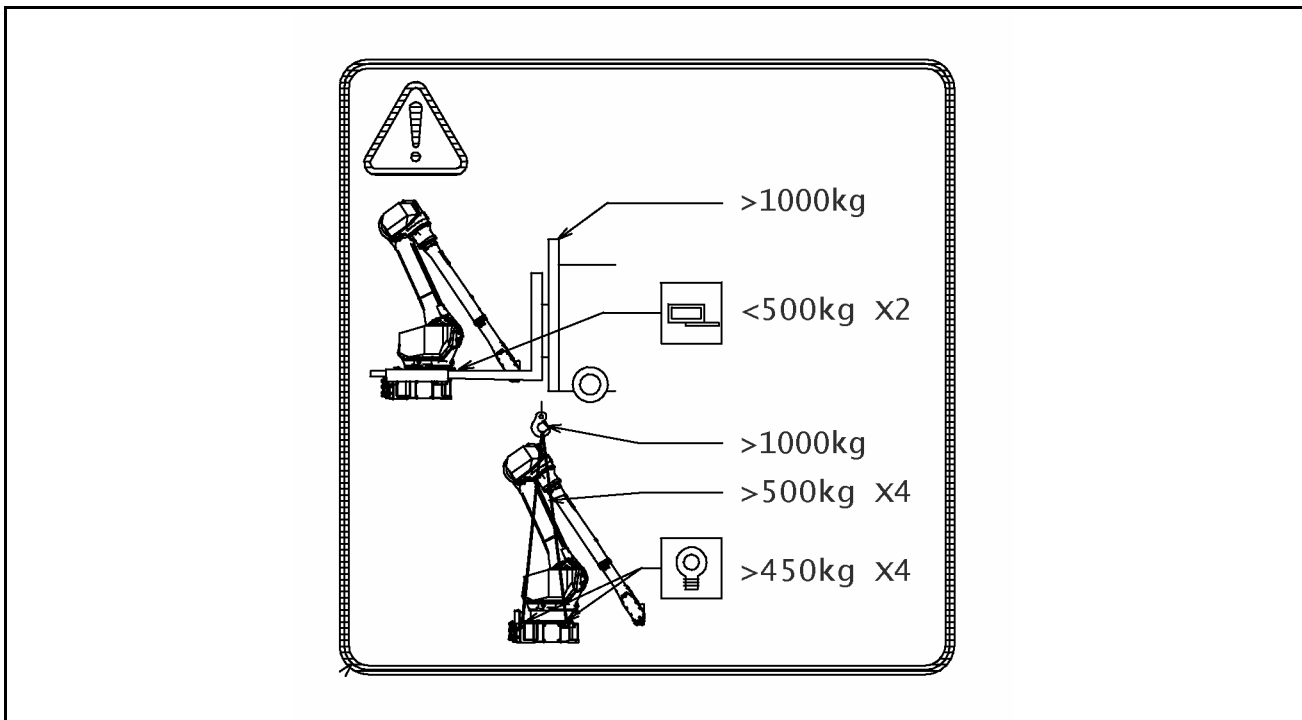


Fig. 1.6 (d) Transport label

**Omschrijving**

Volg de instructies op dit label tijdens het transporteren van de robot.

1) Gebruik een vorkheftruck.

- Gebruik een vorkheftruck met een capaciteit van 1.000 kg of hoger.
- Hou het totale gewicht van de te transporteren robot onder de 1.000 kg omdat de maximale belasting van de vorkheftruck hijsogen slechts 4.900 N (500 kgf) is.

2) Gebruik een kraan

- Gebruik een kraan met een capaciteit van 1.000 kg of meer.
- Gebruik minimaal vier stoppen met een capaciteit van 4.900 N (500 kgf) of hoger.
- Gebruik minimaal vier hijsogen met een capaciteit van 4.410 N (450 kgf) of hoger.

**LET OP**

Transportlabels zijn per robot verschillend.

Bekijk voor het transport van de robot naar de label op de J2 basis-zijkant.

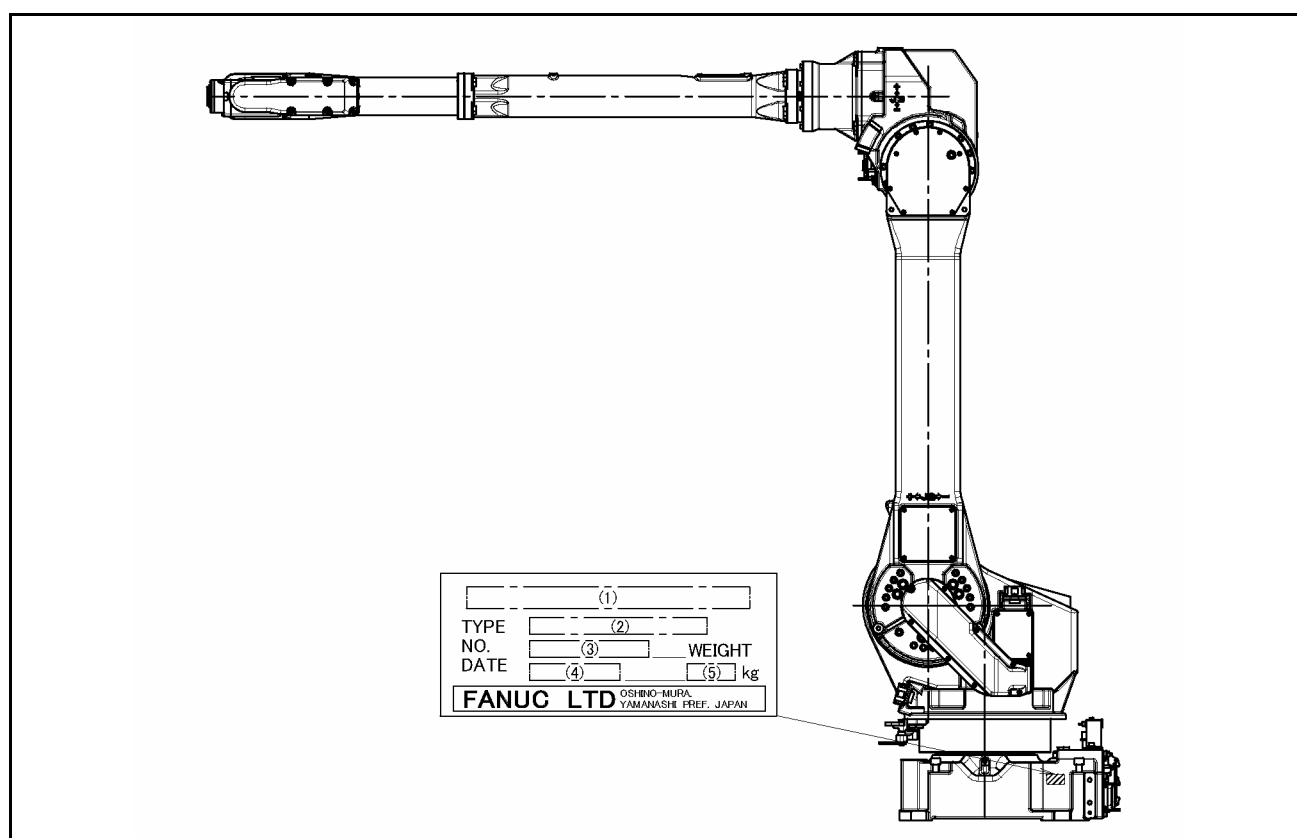
Zie sub-sectie 1.1 TRANSPORT voor uitleg over de transporthouding van een specifiek model.

## INLEIDING

Deze manual verklaart het onderhoud en aansluitprocedures voor de mechanise eenheid van de volgende robotmodellen:

Modelnaam	Robot specificatie No.	Maximale belasting
FANUC Robot M-710iC/20L	A05B-1125-B205	20kg

Het label met daarop de type-aanduiding is bevestigd op onderstaande positie. Kijk altijd of de manual betrekking heeft op de juiste robot.



Tabel 1

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
INHOUD	-	TYPE	Nr.	DATUM	GEWICHT (zonder controller)
LETTERS	FANUC Robot M-710iC/20L	A05B-1125-B205	PRINT Serienr.	PRINT PRODUCTION PRODUKTIE-JAAR en MAAND	540kg

**Positie van de label welke het specificatie-nummer van de robot aangeeft**

## BIJBEHORENDE MANUALS

Voor de FANUC Robot series zijn de volgende manuals beschikbaar:

<p>Veiligheidshandboek B-80687EN/NL</p> <p>Alle personen die werken met de FANUC Robot alsmede de ontwerper van het systeem dienen deze manual goed door te nemen.</p>	<p>Bedoelde lezers: Alle personen die de FANUC robot gebruiken, systeemontwerper</p> <p>Inhoud: Veiligheidsitems voor robotsysteemontwerp, werking en onderhoud</p>
<p>R-J3iC controller</p> <p>Setup en Operations manual</p> <p>SPOT TOOL B-82284EN/NL-1</p> <p>HANDLING TOOL B-82284EN/NL-2</p> <p>ARC TOOL B-82284EN/NL-3</p> <p>DISPENSE TOOL B-82284EN/NL-4</p>	<p>Bedoelde lezers: Operator, programmeur, onderhoudsmedewerker, systeemontwerper</p> <p>Inhoud: Robot functie, werking, programmeren, setup, interfaces, alarm</p> <p>Gebruik: Robot werking, teaching, systeemontwerp</p>
<p>R-J3iC controller</p> <p>ONDERHOUDSMANUAL NL B-82285EN/NL</p>	<p>Bedoelde lezers: Onderhoudsmedewerker, systeemontwerper</p> <p>Inhoud: Installatie, aansluiting aan randapparatuur, onderhoud</p> <p>Gebruik: Installatie, start-up, aansluiting, onderhoud</p>



## 1 TRANSPORT EN INSTALLATIE

## 1.1 TRANSPORT

De robot kan worden getransporteerd met een kraan of een vorklift.

Zorg dat als je de robot vervoert dat deze in de stand staat zoals onder getoond, en dat je de robot optilt met de hijs-oogbouten en gebruik maakt van de diverse transport-punten.

### WAARSCHUWING

Als een grijper en andere randapparatuur zijn geïnstalleerd op de robot wijzigt het zwaartepunt en dus kan de robot onstabiel raken tijdens transport.

Indien de robot onstabiel raakt, dien je de grijper etc. te verwijderen en de robot in de transportpositie te plaatsen. Zo komt het zwaartepunt weer op het juiste punt te liggen. Het wordt aanbevolen om grijper en randapparatuur apart te transporteren.

Gebruik de vorkheftruck-ogen alleen voor transport van robot. Gebruik deze vorkheftruck-ogen niet voor andere vormen van transport. Gebruik de vorkheftruck-ogen ook niet om de robot vast te zetten.

Controleer voordat je de robot verplaatst middels de vorkheftruck-ogen of alle bouten goed zijn aangedraaid en zet eventuele losse bouten op de vorkheftruck-ogen vast.

#### 1. Transport middels een kraan (Fig. 1.1 (b))

Bevestig de M16 oogbouten aan de vier punten van de robotbasisplaat en til de robot op met vier stropen.

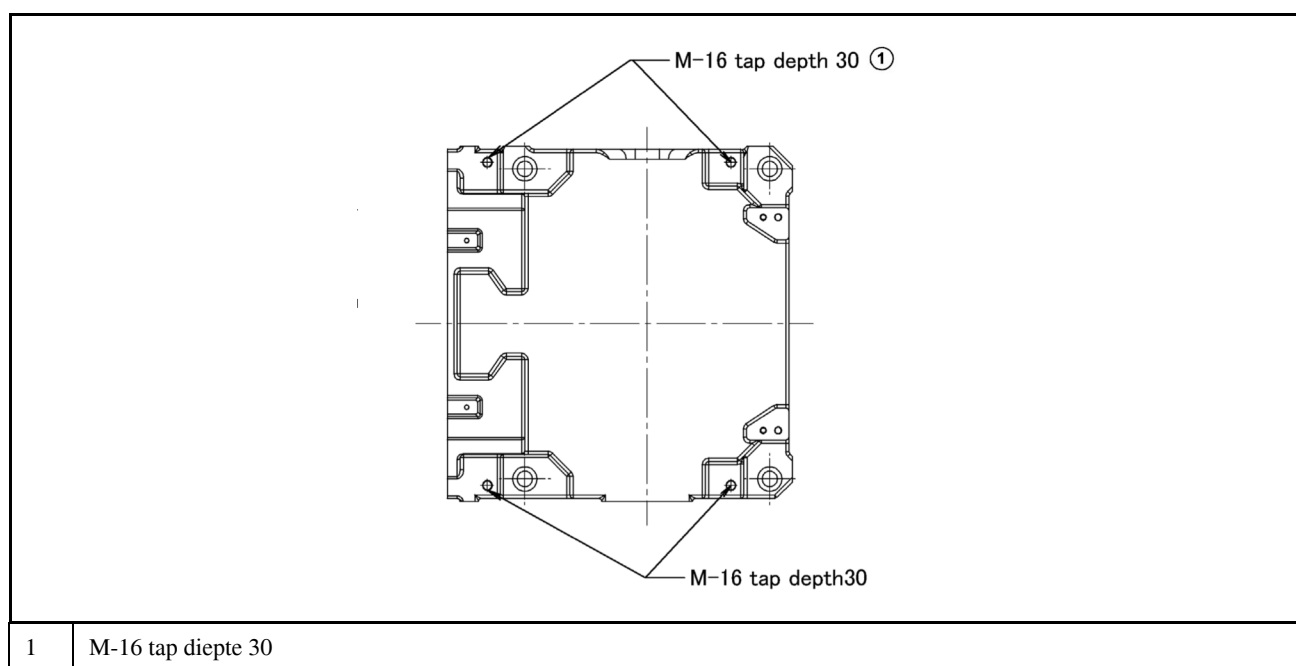
### LET OP

Zorg dat de motoren, connectors en kabels van de robot niet geraakt worden door de hijsbanden en/of stropen tijdens het transport.

#### 2. Transport middels een vorkheftruck (Fig. 1.1 (c))

Het specifieke transport-deel moet worden geplaatst.

Transportmateriaal is optioneel beschikbaar.



**Fig. 1.1 (a) Positie van de oogbouten en transport-delen**

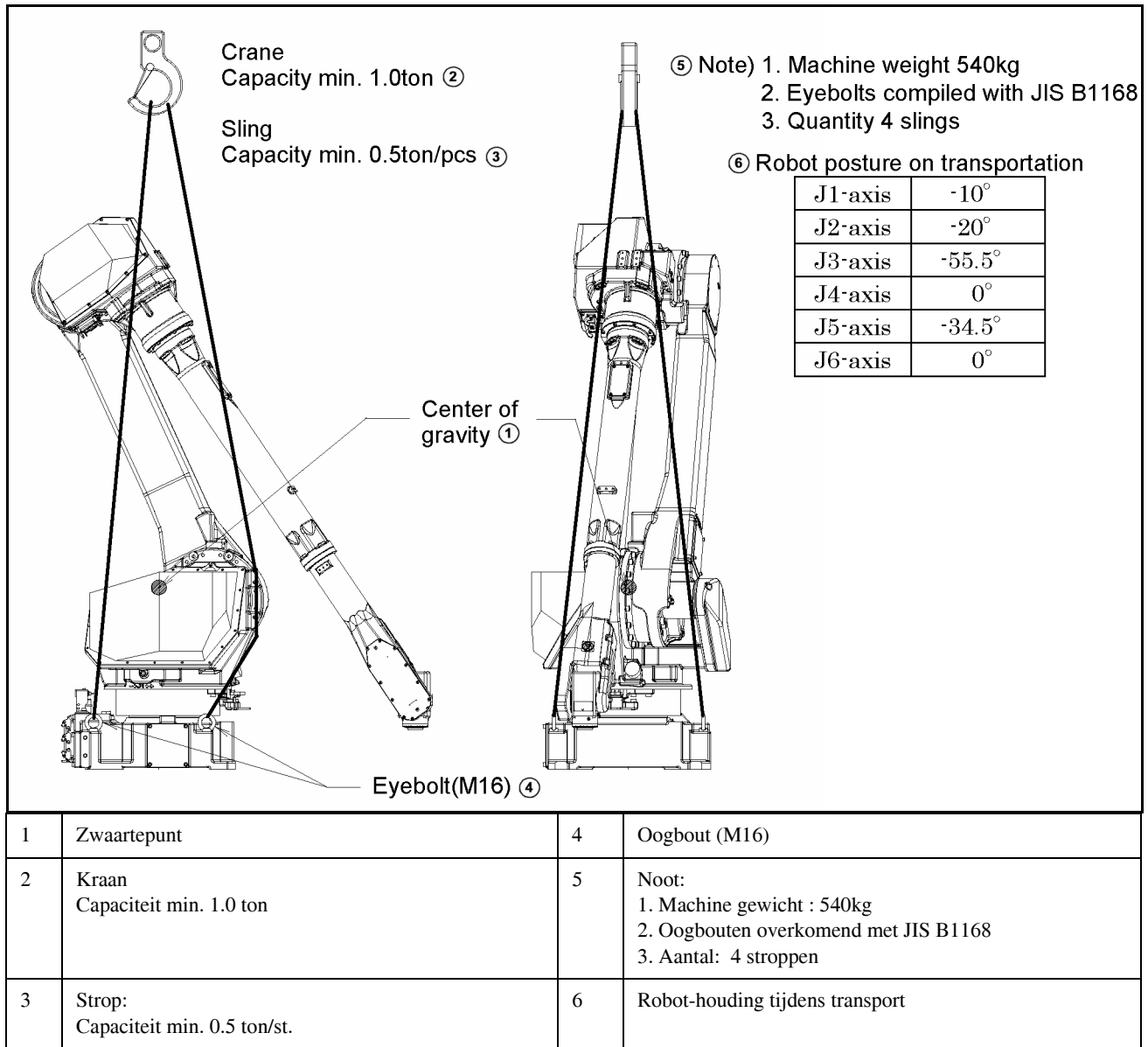


Fig. 1.1 (b) Transport met een kraan

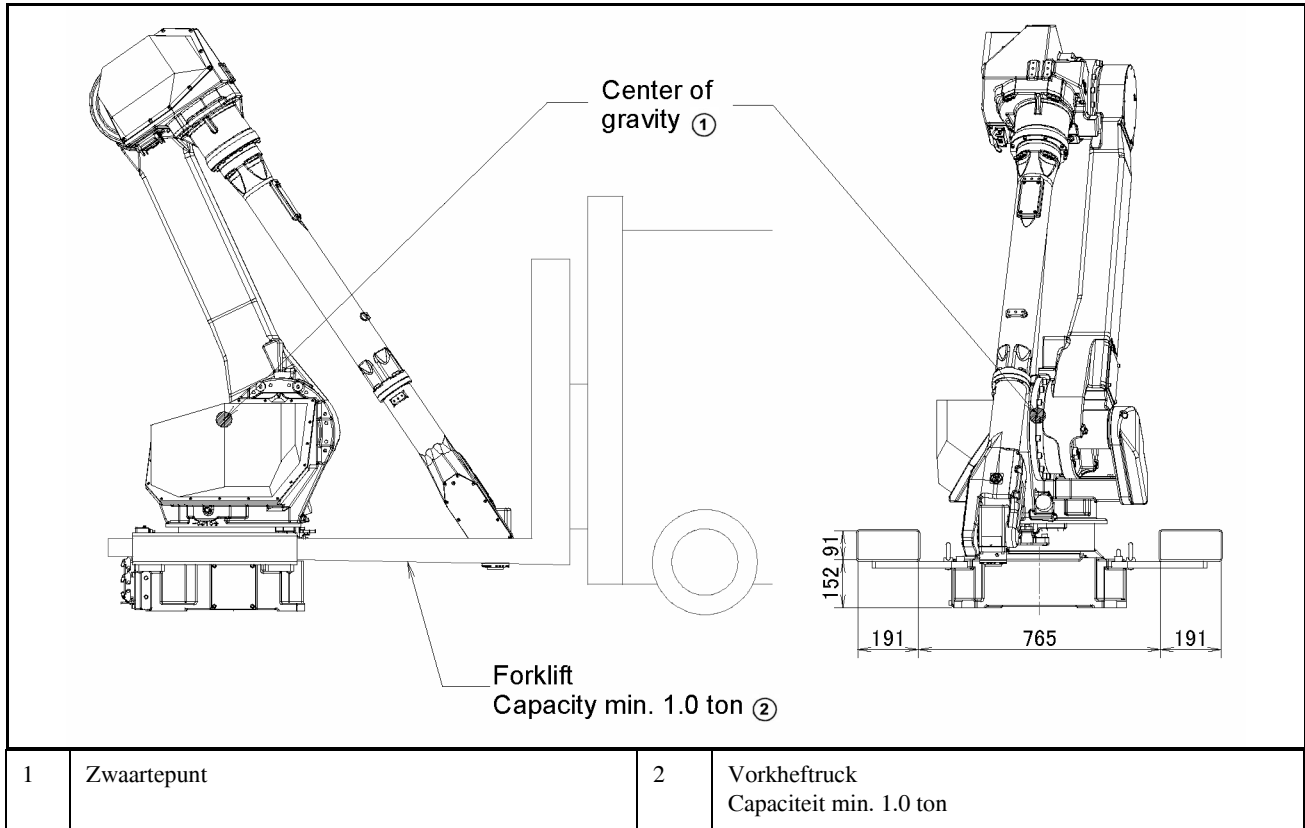


Fig. 1.1 (c) Transport met een vorkheftruck

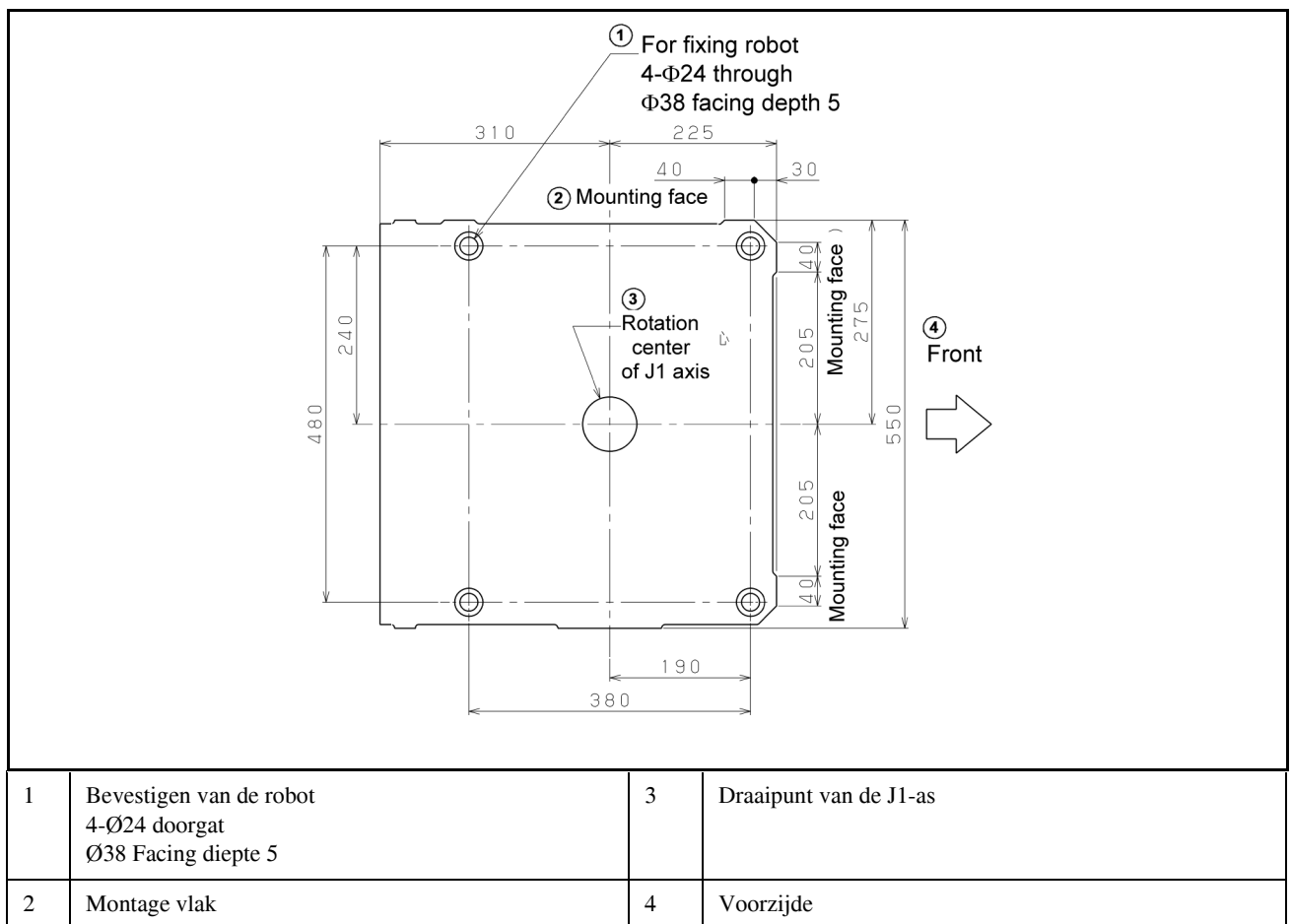
## 1.2 INSTALLATIE

Fig. 1.2 toont de basisafmetingen van de robot.

Plaats geen objecten voor de robot op het montage-oppervlak om zo gemakkelijk de mastering fixture te kunnen installeren.

Hier volgt een actueel voorbeeld van een robot-installatie

Fig. 1.2.1 (b) en Tabel 1.2.1 tonen de krachten en momenten die vrijkomen op de basisplaat bij een noodstop. Hou rekening met de sterkte van de installatie met de gegeven data.



**Fig. 1.2 Basisafmetingen van de robot**

## 1.2.1 Actueel installatie-voorbeeld

Fig. 1.2.1 (a) toont een actueel installatie-voorbeeld.

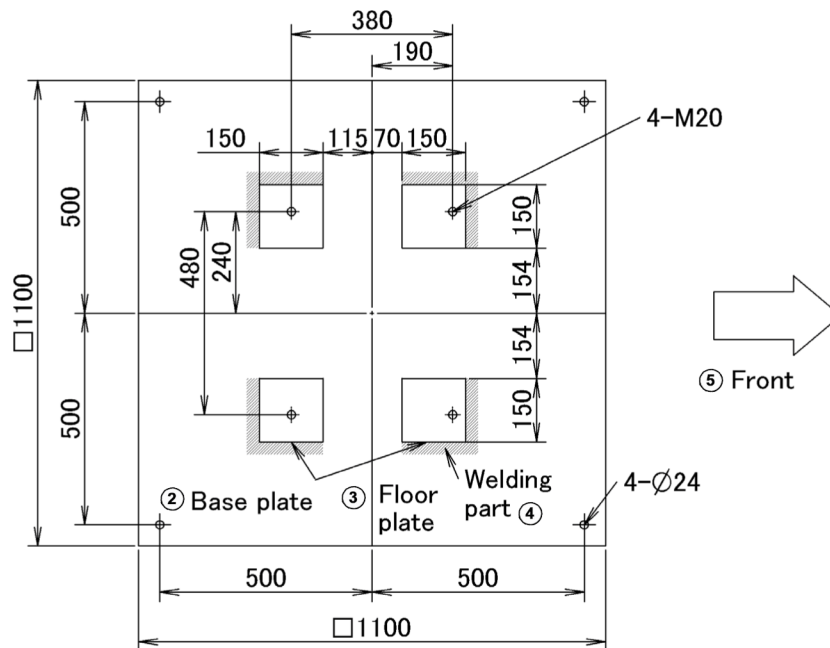
De vloerplaat is geplaatst in het beton en bevestigd met vier M20 (stekte classificatie 4.8) chemische ankers.

Bevestig ook de basisplaat aan de robotbasis met vier M20x50 bouten (sterkte classificatie 12.9).

Plaats daarna de robot en las de basisplaat aan de vloerplaat. (Voetlengte is 10 tot 15mm.)

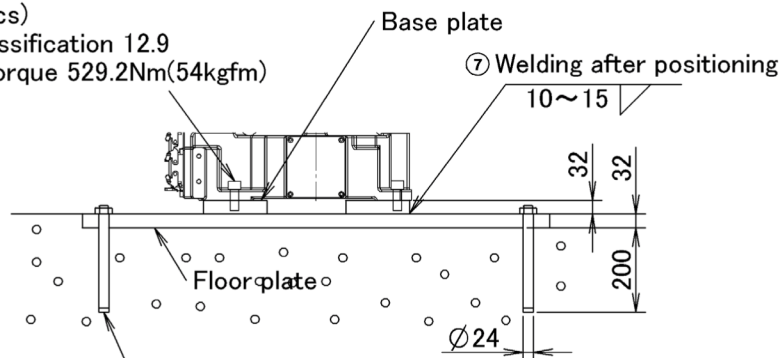
① Parts to be provided by the customer

Robot mounting bolts :	M20X50 (Strength classification 12.9)	4 pcs.
Chemical anchors :	M20 (Strength classification 4.8)	4 pcs.
Base plates :	Thickness 32t	4 pcs.
Floor plate :	Thickness 32t	1 pcs.



⑥ Robot mounting bolts

M20X50(4 pcs)  
Strength classification 12.9  
Tightening torque 529.2Nm(54kgfm)



⑧ Chemical anchor M20(4 pcs)  
Strength classification 4.8  
Tightening torque 186.2Nm(191kgfm)

⑨ (Note1) Installation work (welding, anchoring, etc.) is prepared by the customer.  
(Note2) Bury the floor plate in concrete.

1	<p>Onderdelen te voorzien door de gebruiker.</p> <p>Robot montage-bouten: M20x50 (Sterkte classificatie 12.9) 4st.</p> <p>Chemische ankers: M20 (Sterkte classificatie 4.8) 4st.</p> <p>Basisplaat: Dikte 32t 4st.</p> <p>Vloerplaat: Dikte 32t 1st.</p>
---	--

2	Basisplaat
3	Vloerplaat
4	Lasgedeelte
5	Voorzijde
6	Robot montagebouten M20x50 (4st.) Sterkte-klassificatie 12.9 Aantrekmoment 529.2Nm (54kgfm)
7	Las na positioneren
8	Chemische anker M20 (4st.) Sterkte-klassificatie 4.8 Aantrekmoment 186.2Nm (191kgfm)
9	Noot1) Installatiewerk (lassen, verankeren, etc.) wordt gedaan door de eindgebruiker. Noot2) Veranker de vloerplaat in beton.

Fig. 1.2.1 (a) Voorbeeld-installatie

Tabel 1.2.1 Krachten en momenten bij een noodstop

Model	Vertikaal moment MV [kNm (kgfm)]	Kracht in vertikale richting FV [kN(kgf)]	Horizontaal moment MH [kNm (kgfm)]	Kracht in horizontale richting FH [kN (kgf)]
M-710iC/20L	16.8(1714)	9.8(1003)	6.5(659)	7.1(720)

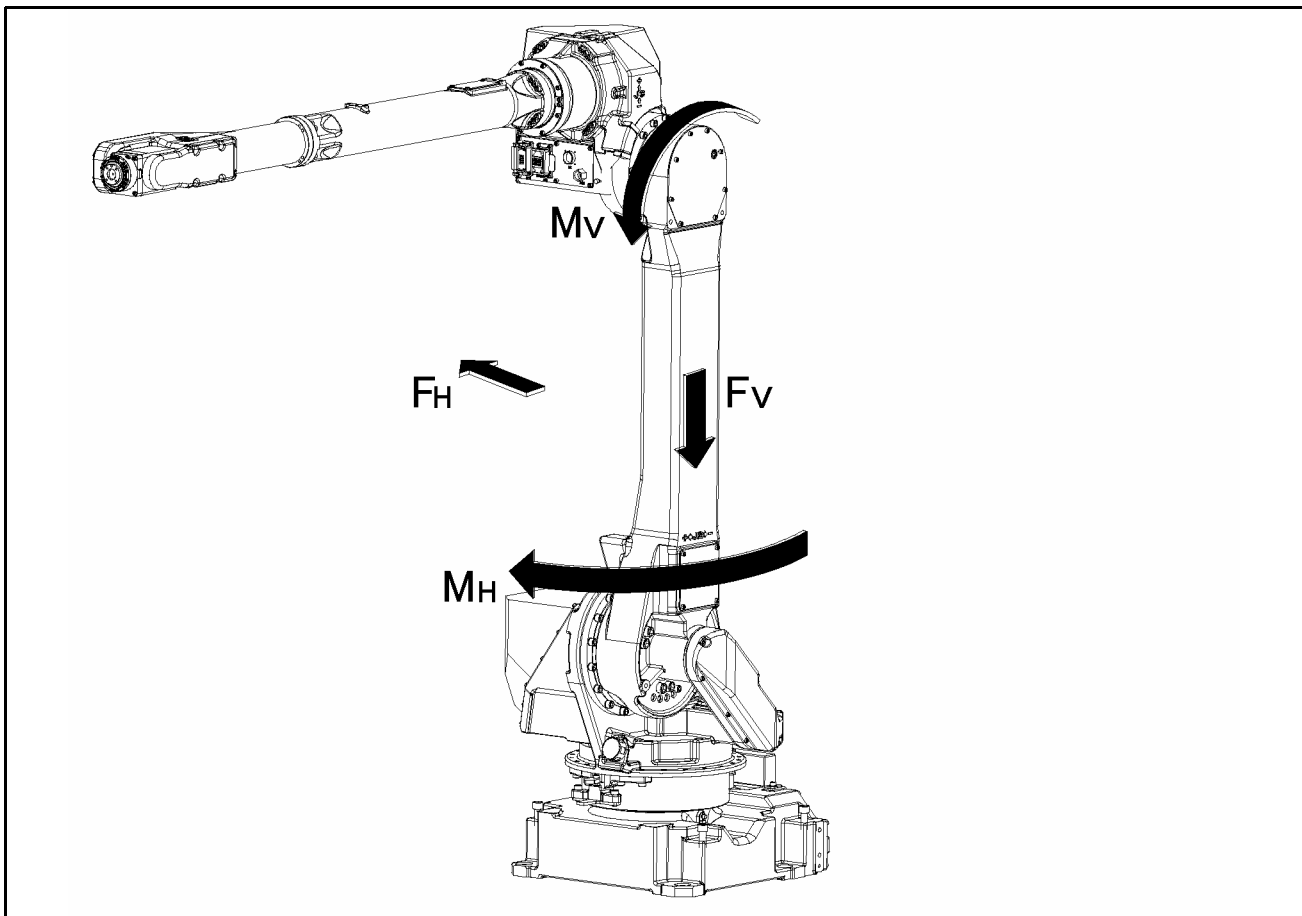
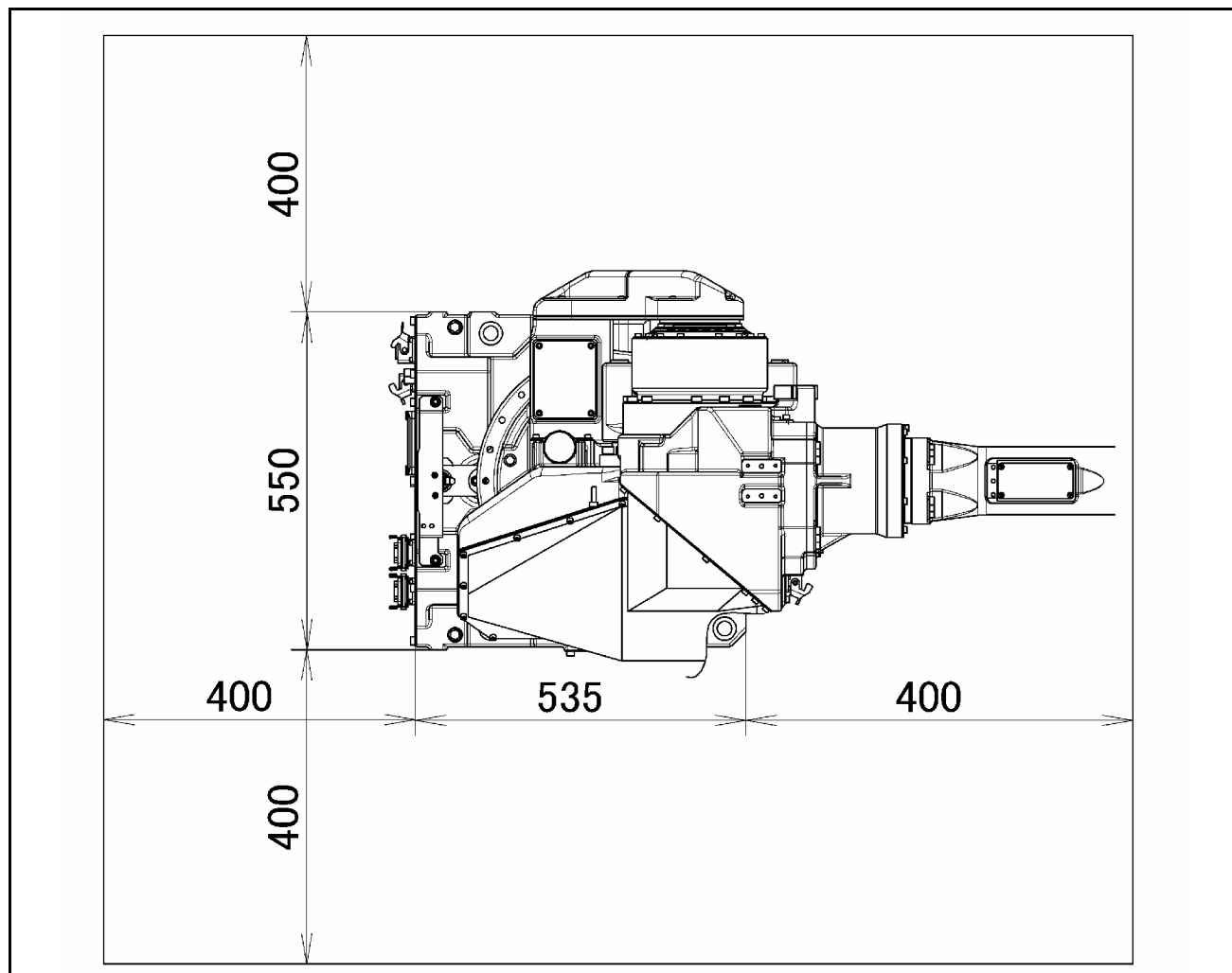


Fig. 1.2.1 (b) Kracht gedurende noodstop



## 1.3 ONDERHOUDSGEBIED

Fig. 1.3 toont de configuratie van de mechanische eenheid.  
Zorg dat er genoeg ruimte is om de robot evt. te masteren. Zie hoofdstuk 8 voor mastering.



**Fig. 1.3 Onderhoudsgebied**

## 1.4 INSTALLATIE-SPECIFICATIES

Tabel 1.4 toont de robot-installatie specificaties.

**Tabel 1.4 Installatie-specificaties**

Gewicht van de robot:	M-710iC/20L - ca.. 540kg
Toegestane omgevingstemperatuur	0~45°C
Toegestane omgevingsvochtigheid	Normaal: Minder dan 75% RH Korte periode (minder dan een maand): Max. 95%RH of minder (Condensatie vrij)
Atmosfeer	Vrij van corrosieve gassen (noot onder)
Trilling	Minder dan 0.5G (4.9m/s <sup>2</sup> )

### LET OP

Deze waarde geeft de maximum capaciteit van de luchtregeelaar aan.  
Pas de luchtstroom aan tot onder deze waarde.

---

## 2 AANSLUITING MET DE CONTROLLER

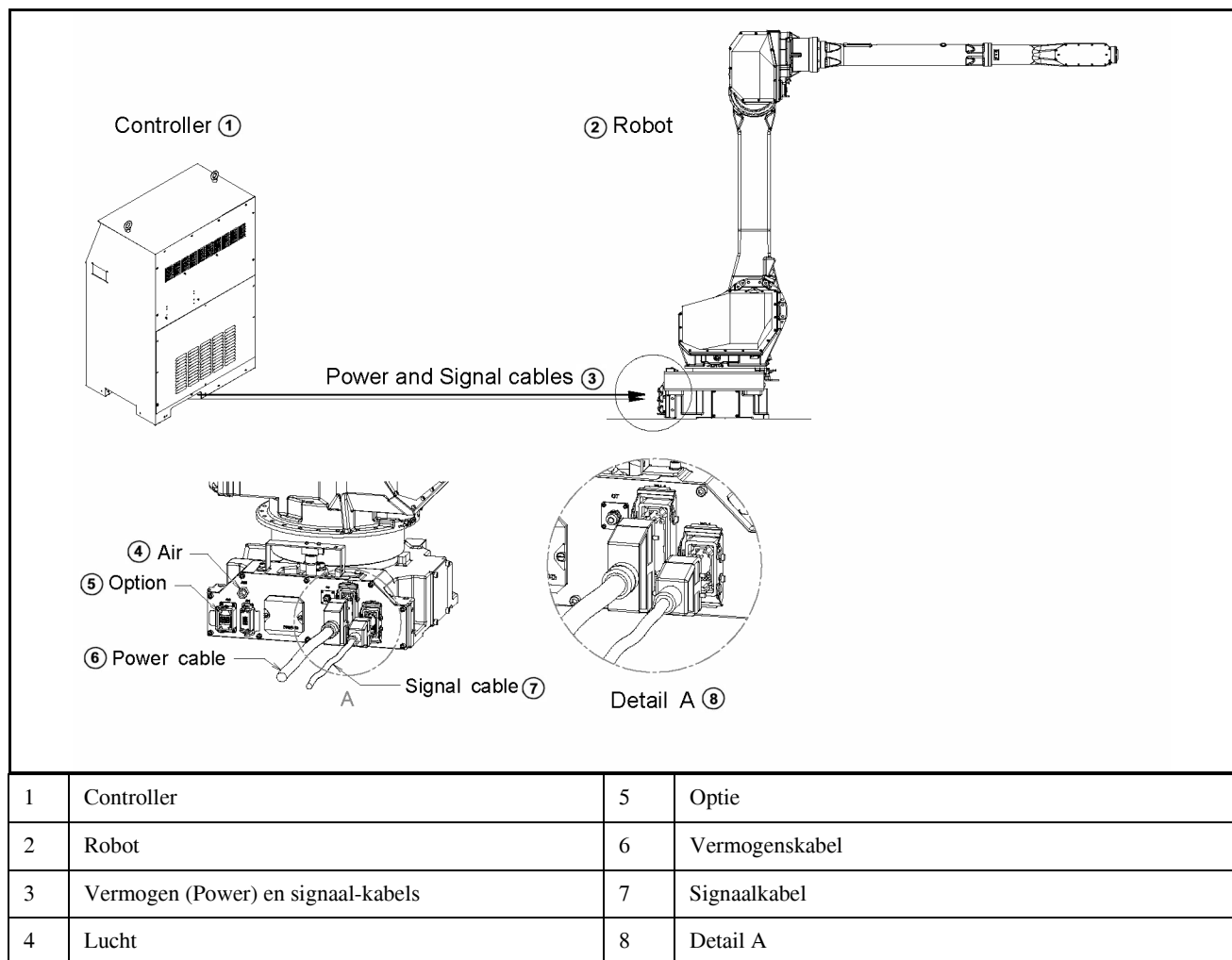
## 2.1 AANSLUITING MET DE CONTROLLER

De robot wordt aangesloten met de controller (NC) via een vermogenskabel en signaalkabel. Sluit deze kabels aan op de connectors aan de achterzijde van de basis.

Voor details over lucht en andere optionele leidingen, zie hoofdstuk 5.

### LET OP

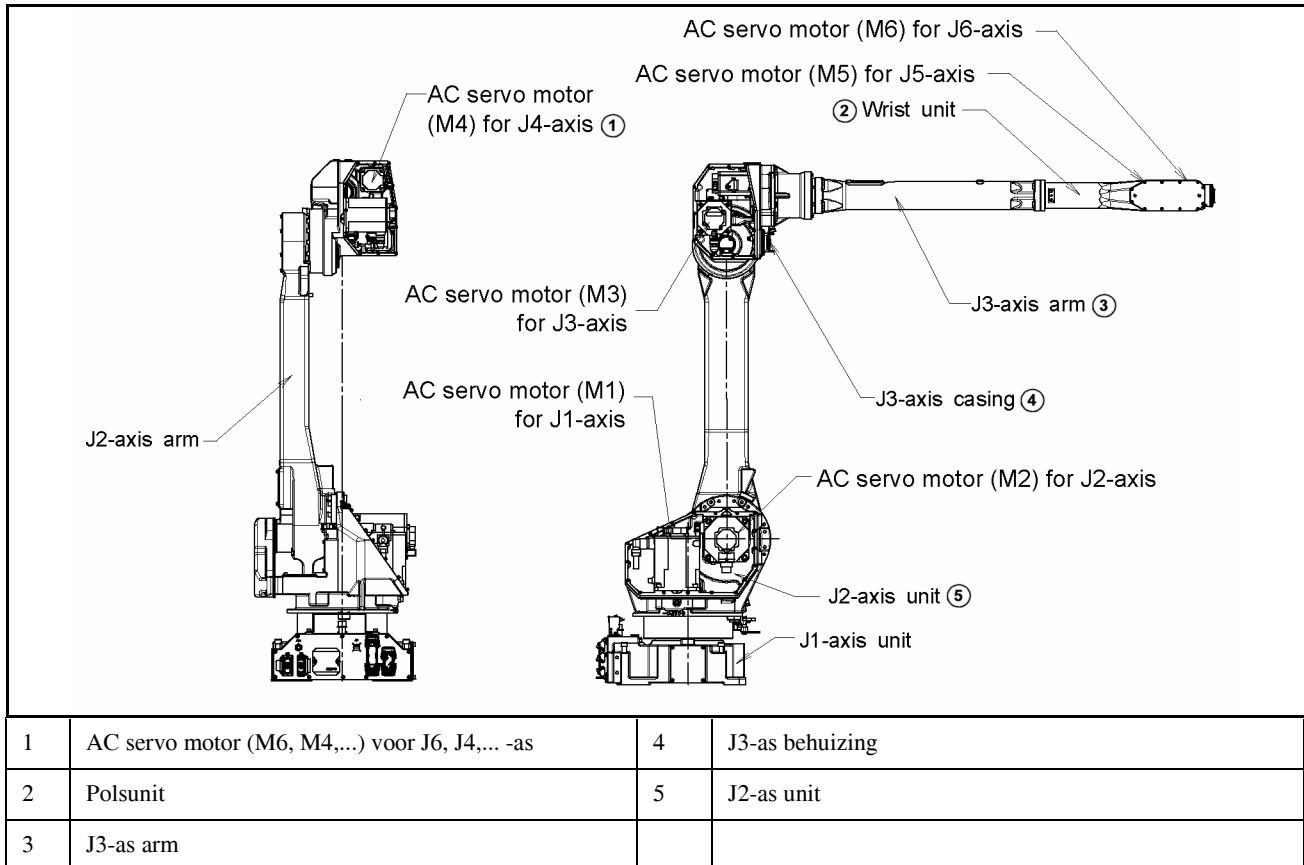
Zorg dat de spanning afstaat voordat je de kabels aansluit.



**Fig. 2.1** Kabel-aansluiting

## 3 BASIS-SPECIFICATIES

## 3.1 ROBOT CONFIGURATIE



**Fig. 3.1 (a) Configuratie van de mechanische eenheid**

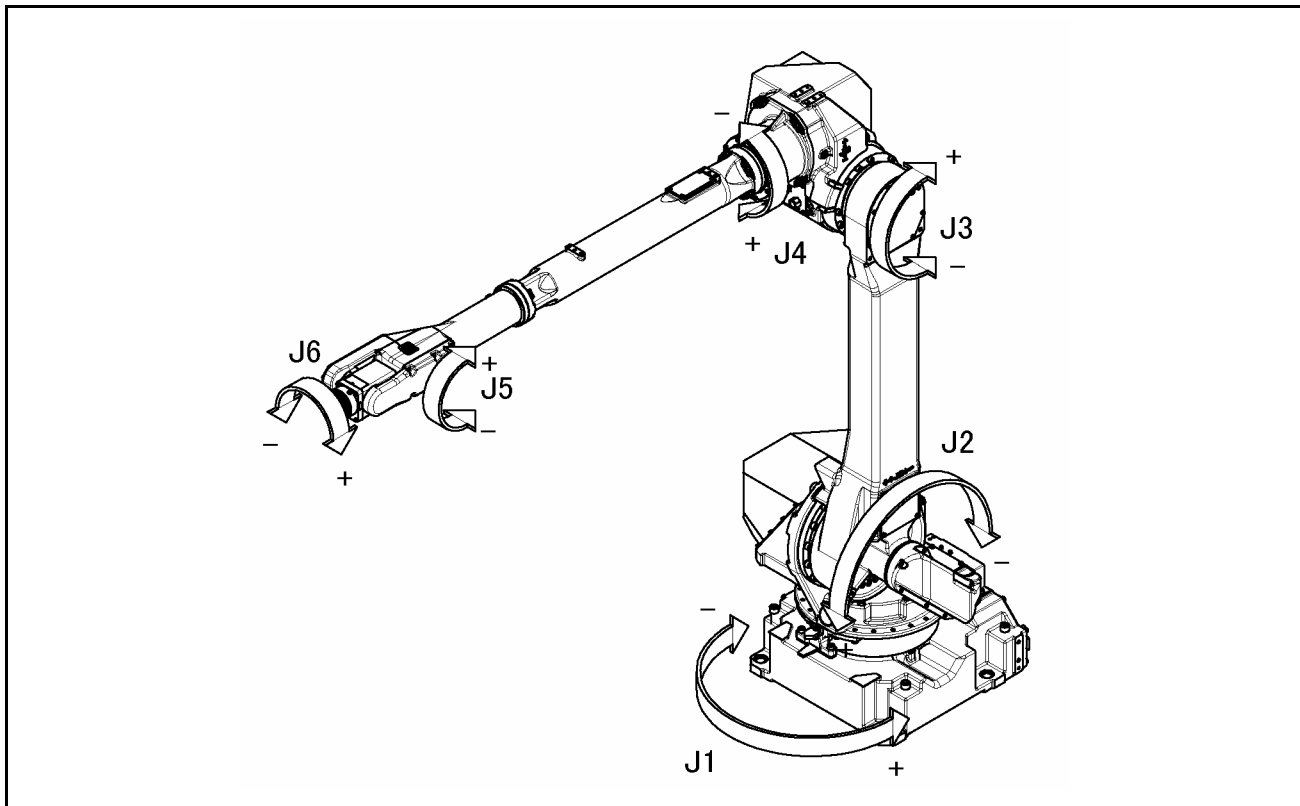


Fig. 3.1 (b) Coördinaten van iedere as

## Specificaties

	M-710iC/20L	Opmerkingen
Type	Gearticuleerd type	
Bestuurde assen	6 assen (J1, J2, J3, J4, J5, J6)	
Bereik	3.11 mm	
Installatie (NOOT 1)	Vloermontage, Ondersteboven en muurmontage (Hoekmontage)	
Bewegingsbereik J1-as	180° (3.14rad)	
Bewegingsbereik J1-as	-180° (-3.14rad)	
Bewegingsbereik J2-as	135° (2.35rad)	
Bewegingsbereik J2-as	-90° (-1.57rad)	
Bewegingsbereik J3-as	270° (4.71rad)	
Bewegingsbereik J3-as	-162° (-2.83rad)	
Bewegingsbereik J4-as	200° (3.49rad)	
Bewegingsbereik J4-as	-200° (-3.49rad)	
Bewegingsbereik J5-as	140° (2.44rad)	
Bewegingsbereik J5-as	-140° (-2.44rad)	
Bewegingsbereik J6-as	450° (7.85rad)	
Bewegingsbereik J6-as	-450° (-7.85rad)	
Max. bewegingssnelheid J1-as	175°/s (3.05rad/s)	
Max. bewegingssnelheid J2-as	175°/s (3.05rad/s)	
Max. bewegingssnelheid J3-as	180°/s (3.14rad/s)	
Max. bewegingssnelheid J4-as	350°/s (6.11rad/s)	
Max. bewegingssnelheid J5-as	360°/s (6.28rad/s)	
Max. bewegingssnelheid J6-as	600°/s (10.47rad/s)	
Max. belasting aan pols	Max. 20kg	
Max. belasting op J3 arm (noot 2)	24kg	
Toelaatbaar polsmoment J4 as (noot 3)	39.2Nm (4.0kgf m)	
Toelaatbaar polsmoment J5 as (noot 3)	39.2Nm (4.0kgf m)	
Toelaatbaar polsmoment J6 as (noot 3)	19.6Nm (2.0kgf m)	
Toelaatbaar pols-inertia J4 as (noot 3)	0.88kg m <sup>2</sup> (9.0kgf cm s <sup>2</sup> )	
Toelaatbaar pols-inertia J5 as (noot 3)	0.88kg m <sup>2</sup> (9.0kgf cm s <sup>2</sup> )	
Toelaatbaar pols-inertia J6 as (noot 3)	0.25kg m <sup>2</sup> (2.5kgf cm s <sup>2</sup> )	
Aandrijfmethode	Electrische AC servo motor van FANUC	
Herhalingsnauwkeurigheid	+/-0.15mm	
Gewicht van de mechanische eenheid (Noot 4)	Ca. 540kg	
Akoestisch geluidsniveau (Noot 5)	71.3dB	
Installatie-omgeving	Omgevingstemperatuur 0-45°C Omgevingsvochtigheid: 75% RH of minder (geen douw toegelaten) Korte periode (minder dan een maand): Max 95% RH Hoogte: Tot 1,000 m boven zeeniveau is geen speciale voorziening nodig. Trilling: 0.5G (4.9m/s <sup>2</sup> ) of minder	Niet- condenserend



**NOOT**

(Noot 1)

Er gelden beperkingen voor het J1- en J2-as bewegingsbereik onder de installatiecondities aangegeven tussen haakjes.

(Noot 2)

De maximae belastingscapaciteit op de J3-as arm is beperkt volgens de belastingcapaciteit op de pols.

(Noot 3)

De aangegeven waarden worden toegepast wanneer de maximale belastingscapaciteit is bereikt. Toelaatbaar moment en inertia waarden hangen af van de belasting aan de pols.

(Noot 4)

Het gewicht van de controller is niet inbegrepen.

(Noot 5)

Deze waarde heeft een A belastingsequivalent geluidsniveau gemeten volgens ISO11201 (EN31201).

De meting is uitgevoerd onder de volgende condities.

- Maximale belasting
- Automatische werking (AUTO mode)

**LET OP**

De Max. belastingscapaciteit van de J3 arm wordt beperkt door de belasting aan de pols. Zie sectie 3.5. voor verdere details.



### 3.3 NULPUNT-POSITIE EN BEWEGINGSLIMIET

Nulpunt en software bewegingslimiet zijn voor iedere as voorzien.

De robot kan niet voorbij de software bewegingslimiet tenzij er een fout zit in het systeem waarbij het nulpunt is verloren of bij een systeemfout.

Het voorbij gaan van de software bewegingslimiet heet overtravel (OT).

Overtravel wordt gedetecteerd aan beide einden van de bewegingslimiet voor een as.

Om de veiligheid verder te vergroten kan het bewegingsbereik worden beperkt door gebruik te maken van een mechanische stopper of limietschakelaar.

Fig. 3.3 (a) tot Fig. 3.3 (f) tonen de bewegingslimieten en de mechanische stopper posities.

\* Het bewegingsbereik kan worden gewijzigd.

Voor meer informatie over het aanpassen van het bewegingsbereik, zie Hoofdstuk 6, "AXIS LIMIT SETUP".

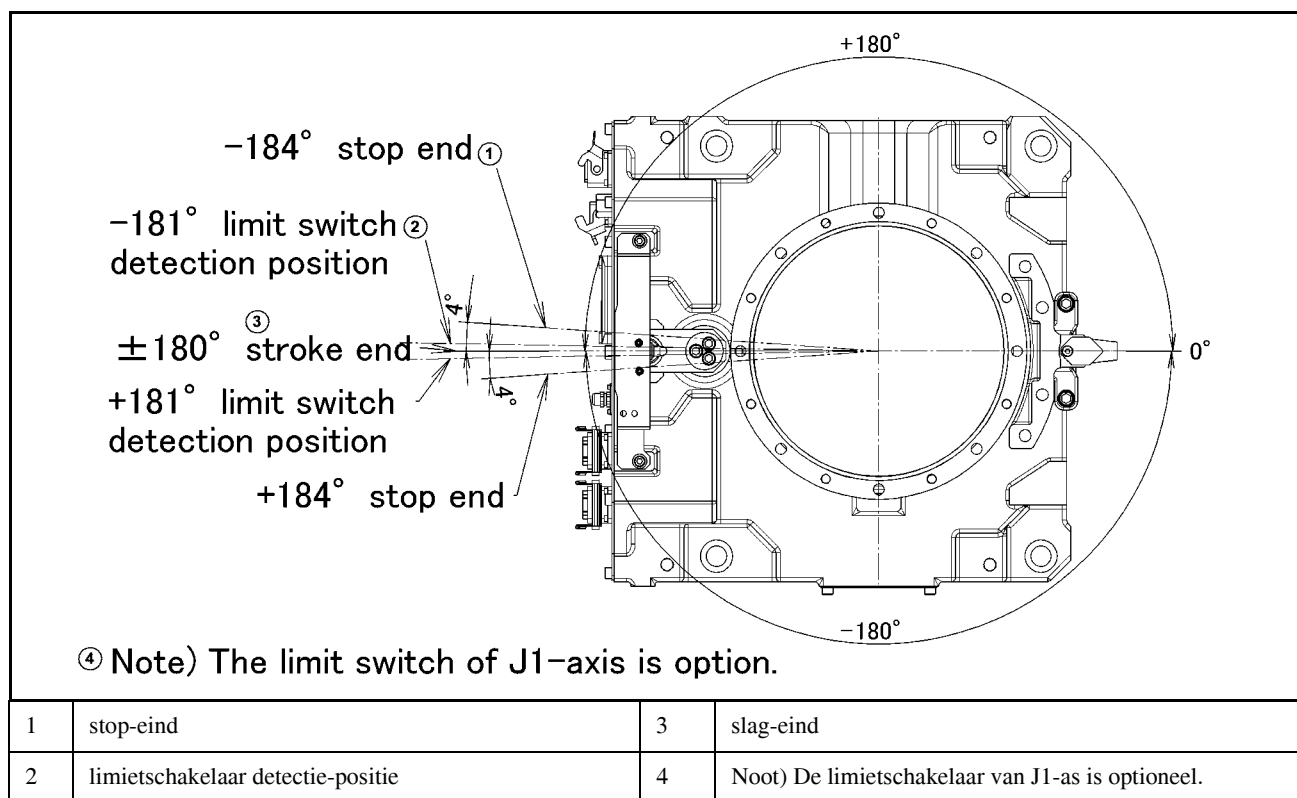
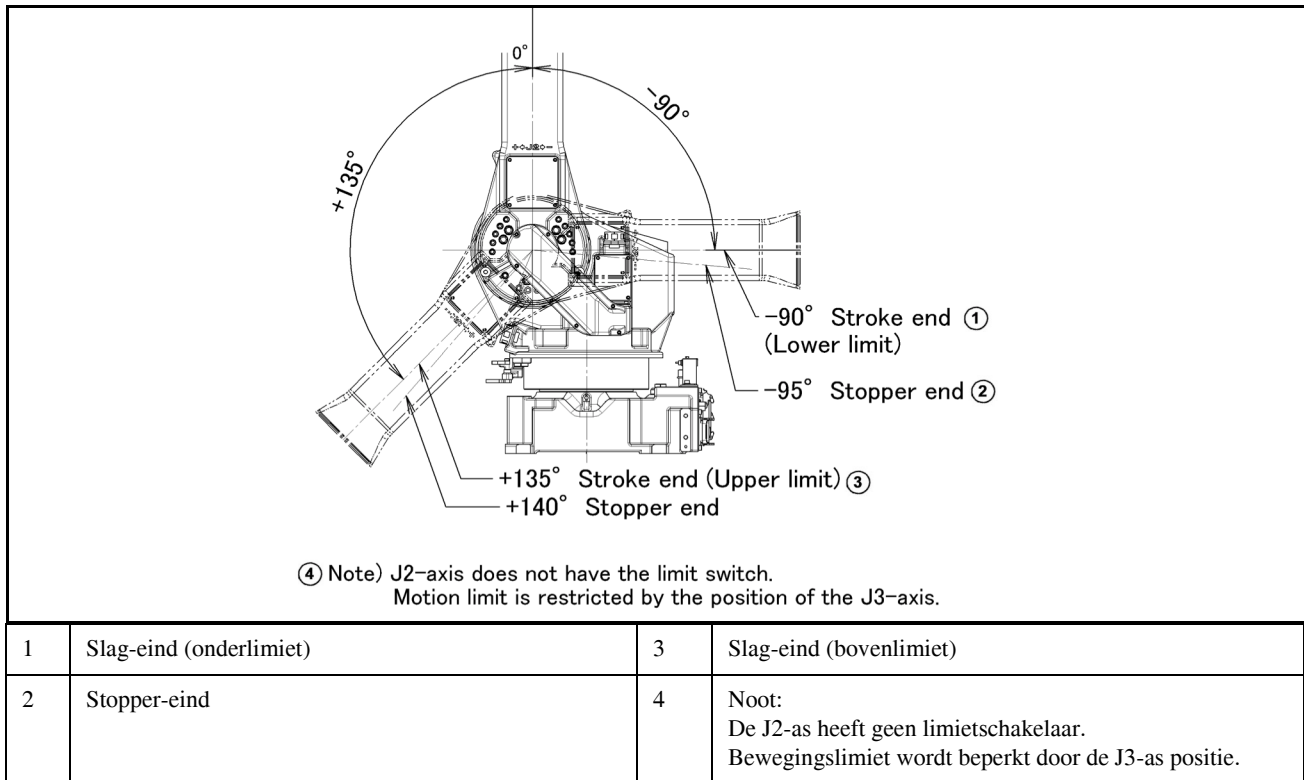


Fig. 3.3 (a) J1-as bewegingslimiet



**Fig. 3.3 (b) J2-as rotatielimiet**

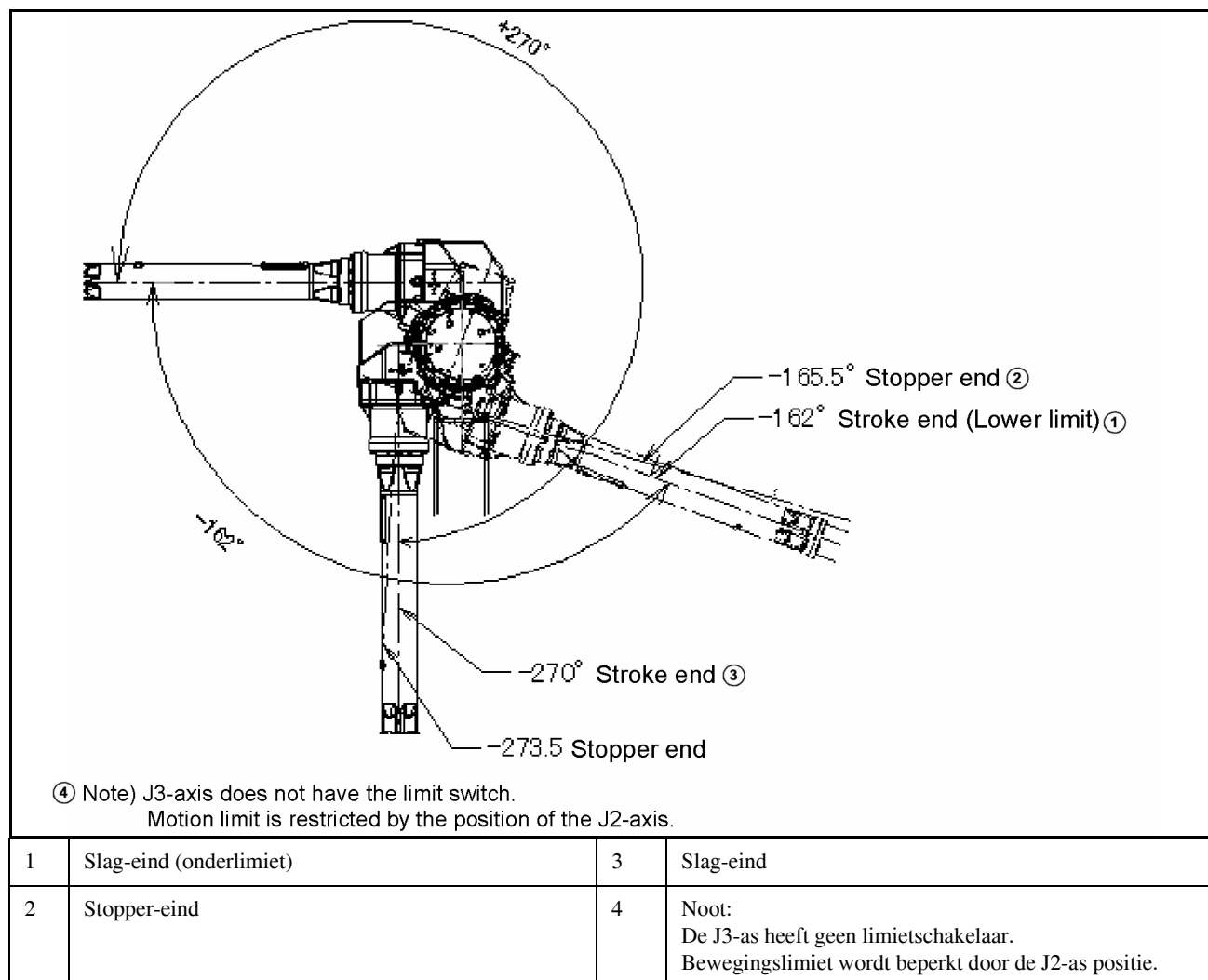
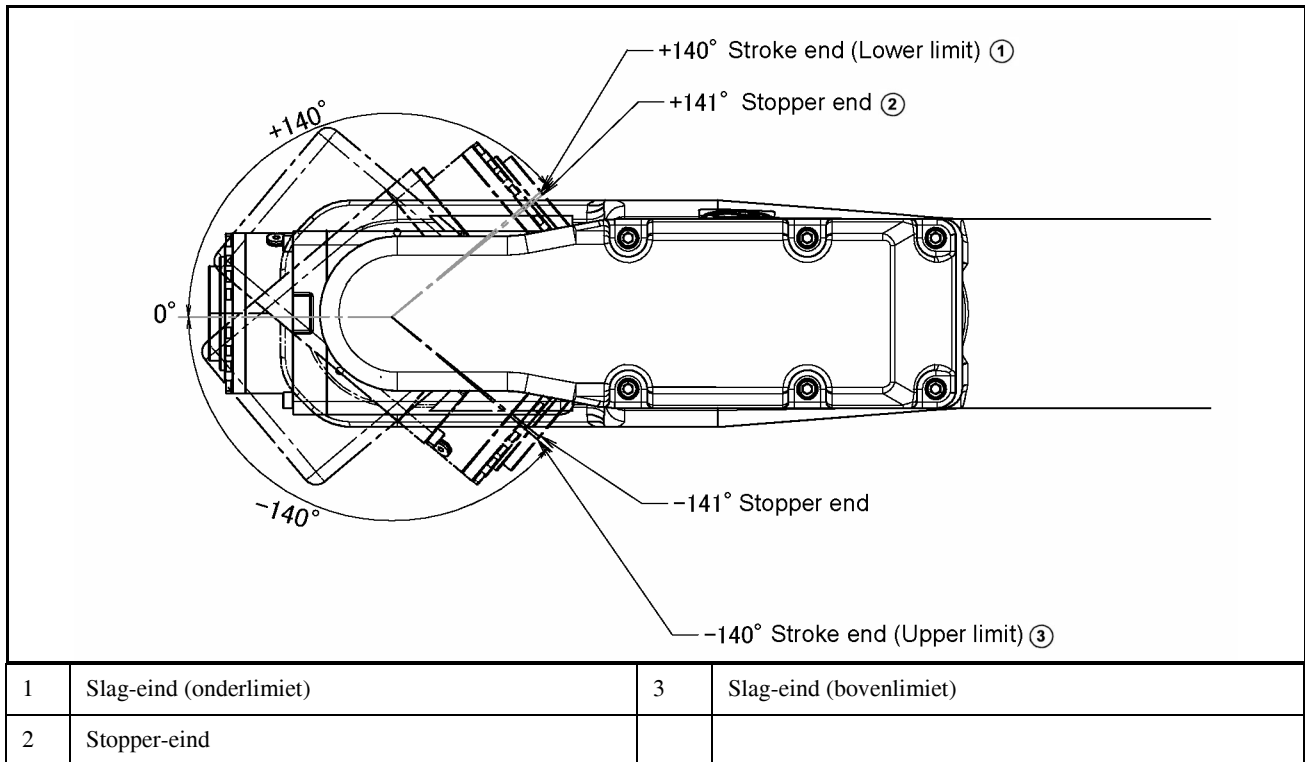
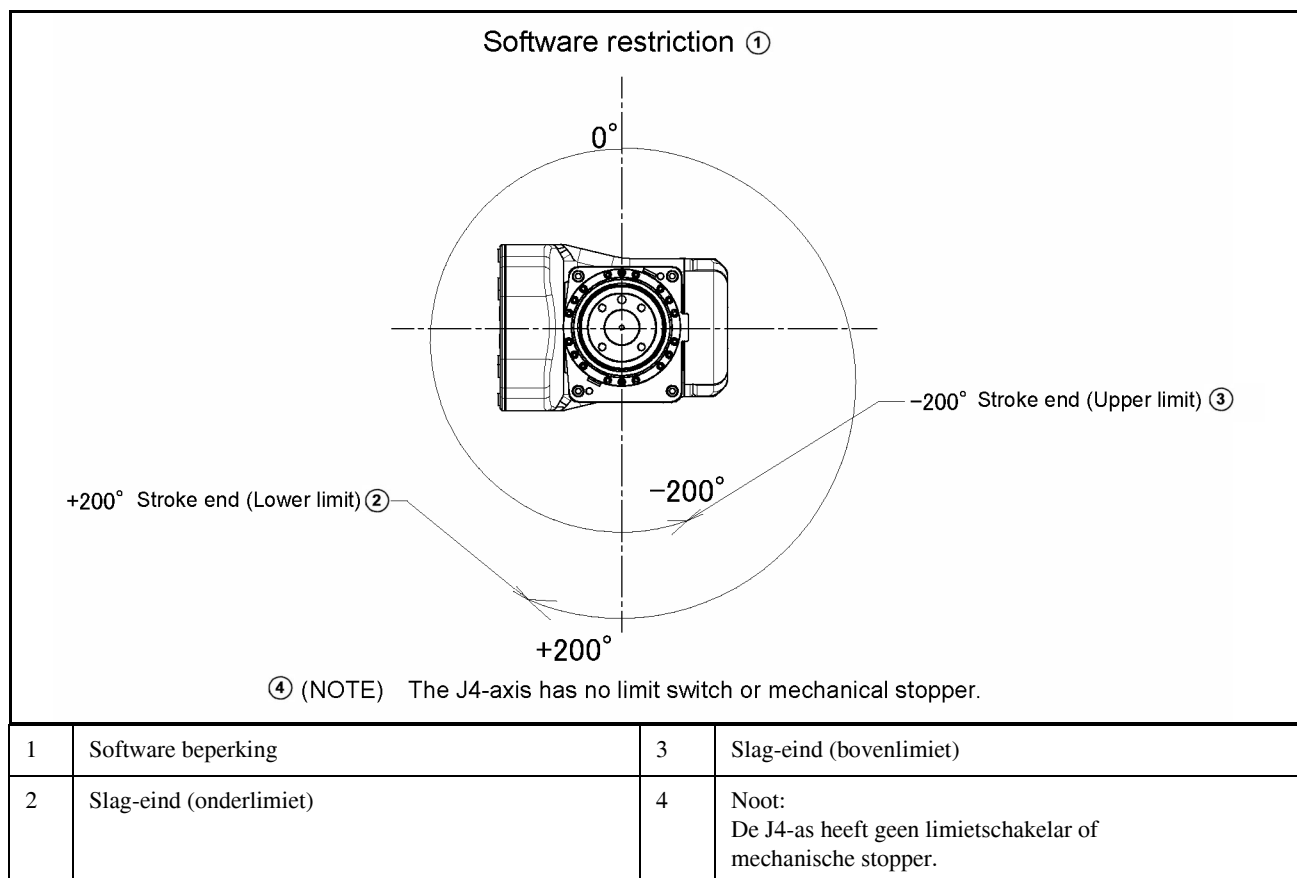


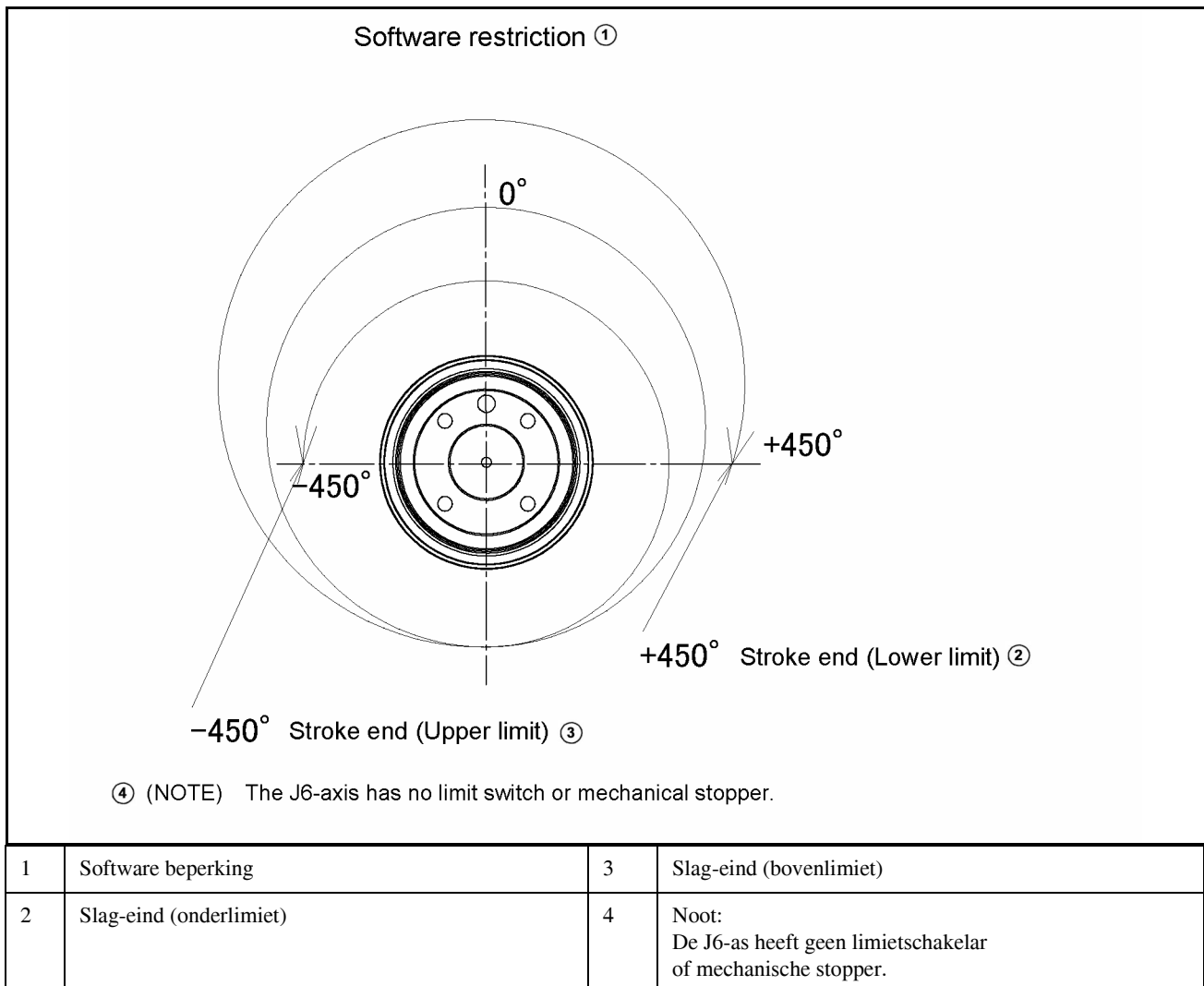
Fig. 3.3 (c) J3-as rotatielimiet



**Fig. 3.3 (d) J5-as rotatielimiet**



**Fig. 3.3 (e) J4-as rotatielimiet**



**Fig. 3.3 (f) J6-as bewegingslimiet**



## 3.4 POLSBELASTING-CONDITIES

Fig. 3.4 toont het diagram met de limieten voor de belastingen aan de pols. Plaats een belasting aan de pols die binnen deze limieten ligt.

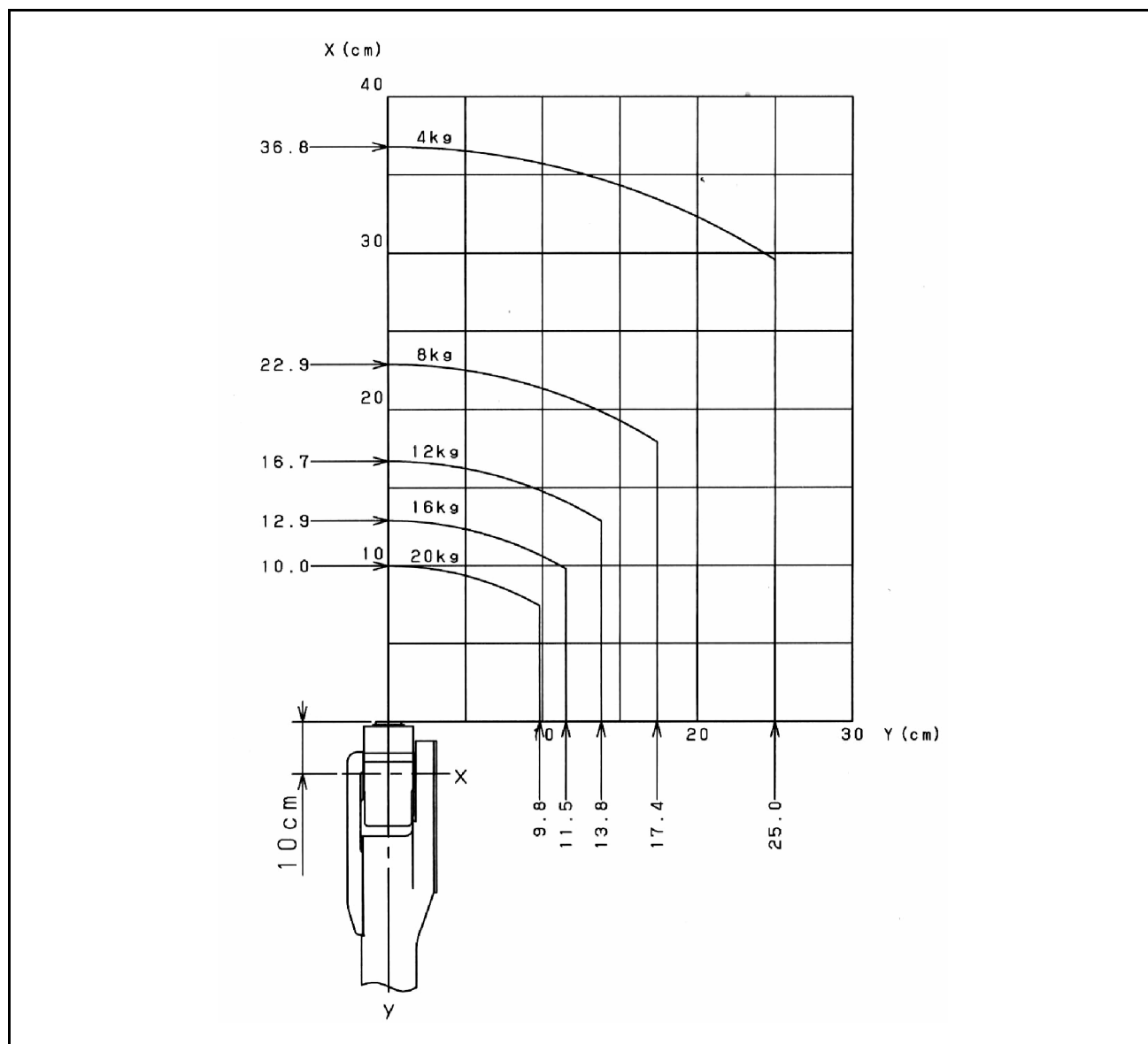


Fig. 3.4 Polsbelastings-diagram

## 3.5 BELASTINGSCONDITIES OP DE J2-AS BASIS EN J3-AS ARM

Tabel 3.5 en Fig. 3.5 tonen de J3-as arm belastings-conditie.  
(De J3-as arm/behuizing belasting wordt beperkt door de pols-belasting.)

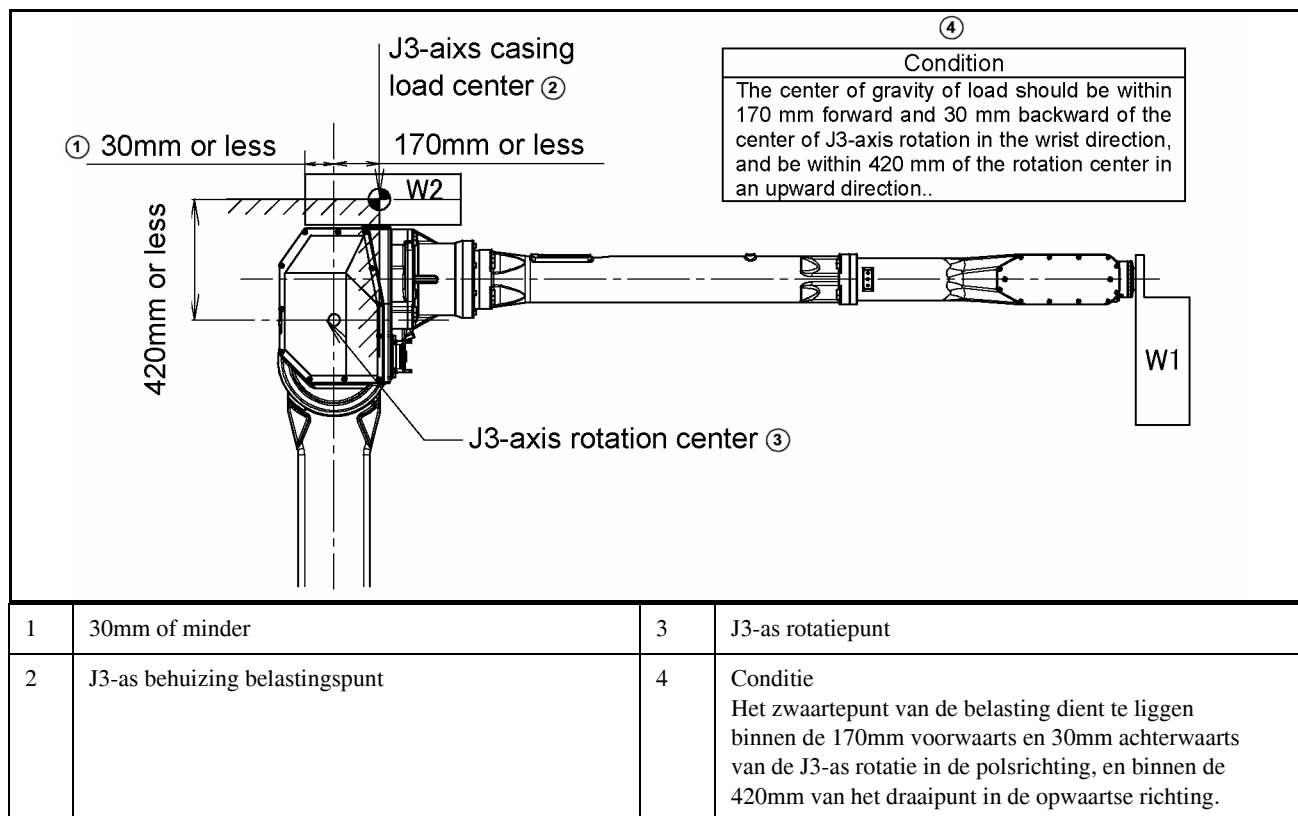


Fig. 3.5 J3-as arm belastings-conditie

Tabel 3.5 J3-as arm belastings-conditie

Pols belastingsgewicht $W_1$	J3 belastingsgewicht $W_2$
15 kg of minder	24 kg of minder
Gelijk aan of meer dan 43 kg en gelijk aan of minder dan 50 kg	$W_2 \leq \frac{14}{5} \times (20 - W_1 [kg]) + 10$

## 3.6 OVER SCHAKELEN TUSSEN BEWEGINGS-TYPES

De M-710iC/20L heeft twee bewegings-types:

Algemene instelling (minimum tijds-sturing aan) en sealing-instelling (minimum tijds-sturing uit).

Schakelen tussen de instellingen wordt automatisch uitgevoerd als je een toegewezen schakelprogramma zoals onder beschreven gebruikt.

### Schakel programmaam

CHNGMOVE.PC

Wanneer je dit programma afloopt wordt je gevraagd of je werkelijk wilt schakelen naar het andere bewegingstype van de M-710iC/20L.

Als de huidige instelling "General Setting (minimum tijds-sturing AAN)" is

<p>Move type setting for M-710iC/20L (Group: 1)</p> <p>The present movetype is General type. Do you change to Sealing type?</p> <p>[Yes: 1, No: Else] -&gt;</p>
---

Als de huidige instelling "Sealing Setting (minimum tijds-sturing UIT)" is

<p>Move type setting for M-710iC/20L (Group: 1)</p> <p>The present movetype is Sealing type. Do you change to General type?</p> <p>[Yes: 1, No: Else] -&gt;</p>
---

Als je "Yes" kiest als antwoord bij de prompt, wordt geschakeld naar het andere bewegingstype (parameter change). Een boodschap verschijnt op het scherm om U te waarschuwen over de wisseling.

Als geschakeld is van "General Setting" naar "Sealing Setting"

<p>[Yes: 1, No: Else] -&gt; 1 Sealing type setting has been set. (Group: 1)</p>
---

Als geschakeld is van "Sealing Setting" naar "General Setting"

<p>[Yes: 1, No: Else] -&gt; 1 General type setting has been set. (Group: 1)</p>
---

Wanneer je "No" kiest als antwoord bij de prompt, wordt verder gegaan met het huidige bewegingstype.

Een boodschap verschijnt op het scherm om U te waarschuwen dat geen wisseling heeft plaatsgevonden.

Als de wisseling is geannuleerd

[Yes: 1, No: Else] -> 0  
Move type setting has been canceled.  
(Group: 1)

Indien er meer dan een M-710iC/20L unit in een multi-groep systeem is, wordt je ook gevraagd of je zeker wilt wisselen naar een ander bewegingstype van de tweede M-710iC/20L unit.

[Yes: 1, No: Else] -> 1  
Sealing type setting has been set.  
(Group: 1)

Move type setting for M-710iC/20L  
(Group: 2)

The present movetype is General type.  
Do you change to Sealing type?

[Yes: 1, No: Else] ->

Als wisselen naar een ander bewegingstype is uitgevoerd (indien bewegingstype-wissel is uitgevoerd voor een of meer groepen in een multi-groep systeem), wordt je gevraagd de spanning uit te zetten weer aan, bij het verlaten van het programma.

Ook wordt alarm " SRVO-333 POWER OFF AND ON" gegeven.

De wisseling is afgerond nadat de spanning is uitgezet en weer aan.

Indien wisseling naar een ander bewegingstype is uitgevoerd

[Yes: 1, No: Else] -> 1  
Sealing type setting has been set.  
(Group: 1)

Please power off

#### NOOT

Dit programma kan alleen worden gebruikt voor wisselen naar bewegingstypes van de M-710iC/20L. Zelfs als een multi-groep systeem andere robots omvat zal de wissel-prompt niet verschijnen voor een groep met een robot anders dan de M-710iC/20L.

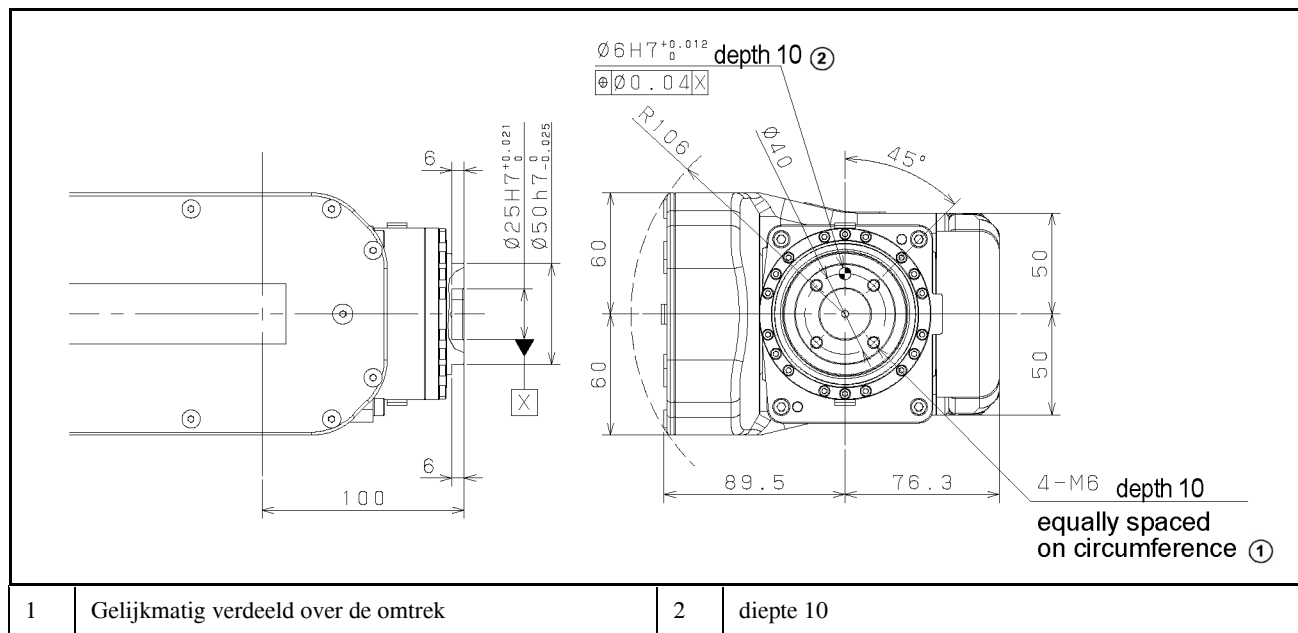
---

## 4 MECHANISCHE KOPPELINGEN MET DE ROBOT

## 4.1 POLSSECTIE EN GRIJPERFLENS

### 1) Montage oppervlak voor een ISO-flens type grijper (standaard)

Fig. 4.1 toont het grijper montage-oppervlak aan de punt van de pols. De grijper wordt geplaatst middels een  $\varnothing 50\text{H7}$  geleidebus of  $\varnothing 25\text{H7}$  socket, gepositioneerd met een  $1-\varnothing 6\text{H7}$  geruimd gat, en vastgezet door vier M6 zelf-tappende schroeven. Selecteerde M6 zelf tappende schroeven niet langer dan de tapdiepte van 10mm.



**Fig. 4.1 Montage-oppervlak voor een ISO-flens type grijper**

## 4.2 APPARATUUR MONTAGE -OPPERVLAK

Zoals getoond in fig 4.2 zijn getapte gaten voorzien om uitrusting te plaatsen op de robot.

### LET OP

Voer nooit machinale bewerkingen, zoals boren of tappen, uit op de robot.  
Dit kan de veiligheid en functie van de robot schaden.

### NOOT

Noot dat het gebruik van getapte gaten die niet in de volgende figuur worden getoond niet gegarandeerd is.

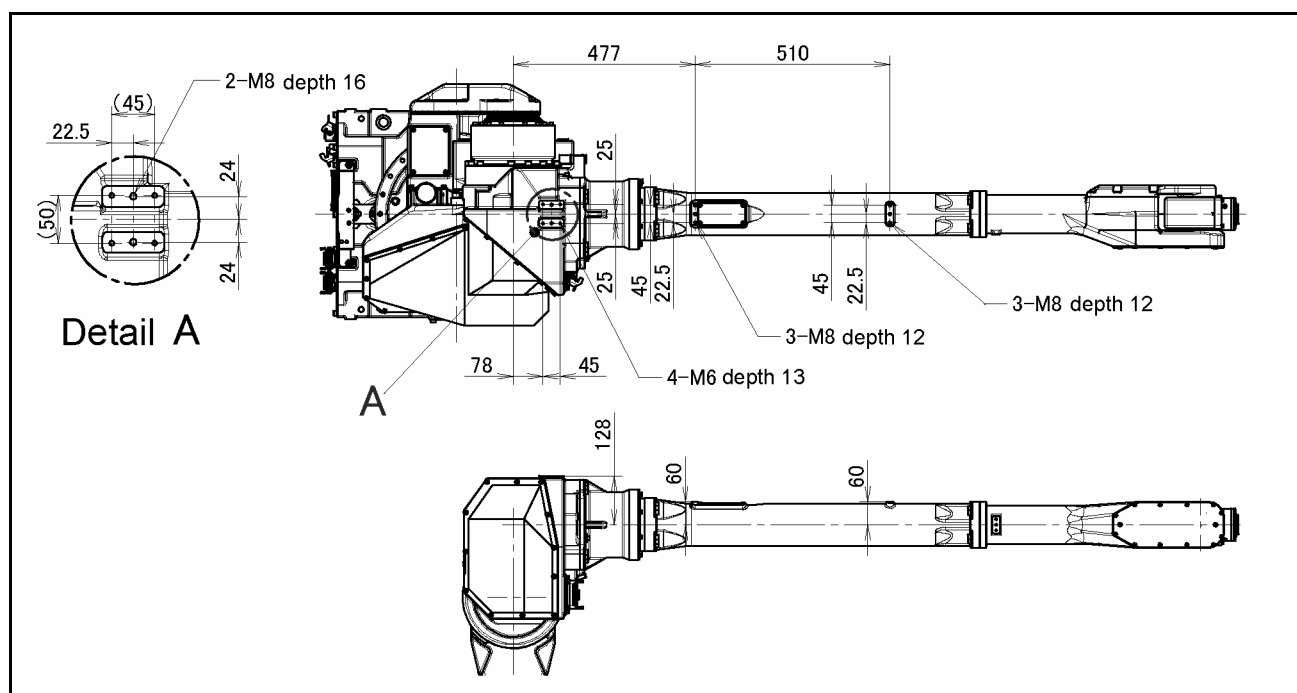


Fig. 4.2 Oppervlaktes voor monteren apparatuur

## 4.3 BELASTINGS-INSTELLING

### Bewegingsprestatie-schermen

De bewegingsprestatieschermen omvatten een overzichtsscherm, belasting-instellingsscherm en apparaat-instellingsscherm.

Deze schermen worden gebruikt voor het instellen van de belastings-informatie en over apparaten op de robot.

1. Klik op de [MENU] toets om het schermmenu te tonen.
2. Selecteer "SYSTEM" van de volgende pagina.
3. Druk op F1, [TYPE]. Het scherm wisselmenu verschijnt.
4. Druk op F1 bewegingsprestatie "Motion Performance". Het overzichtsscherm verschijnt.

MOTION PERFORMANCE			10%
Group1			
No.	PAYLOAD [kg]	Comment	
1	20.00	[ ]	
2	0.00	[ ]	
3	0.00	[ ]	
4	0.00	[ ]	
5	0.00	[ ]	
6	0.00	[ ]	
7	0.00	[ ]	
8	0.00	[ ]	
9	0.00	[ ]	
10	0.00	[ ]	

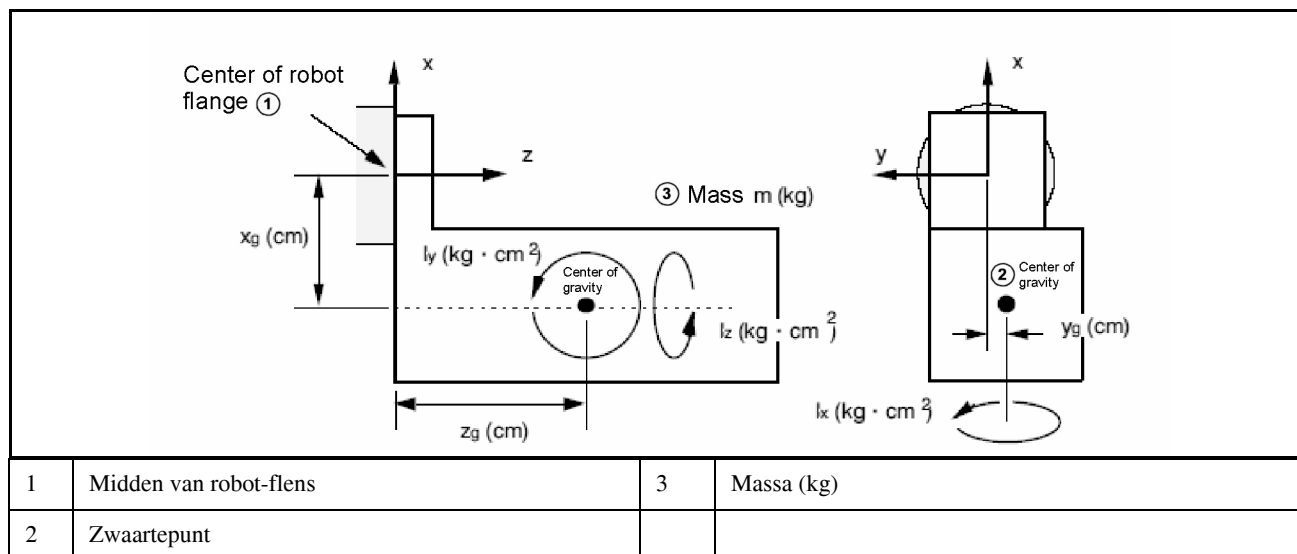
Active PAYLOAD number = 0  
 [ TYPE ] GROUP DETAIL ARMLoad SETIND >  
 >

5. Op dit scherm kan je tot tien verschillende belastingsinformatie's kwijt (conditie No. 1 tot No. 10). Plaats de cursor op de lijn van het gewenste conditie-nummer en druk op F3 DETAIL. Het belastings-instellingsscherm verschijnt.

MOTION PAYLOAD SET		JOINT	10%
Group 1			
Schedule No	[ ]	Comment	
1.	PAYLOAD	[kg]	20.00
2.	PAYLOAD CENTER X	[cm]	-10.0
3.	PAYLOAD CENTER Y	[cm]	0.0
4.	PAYLOAD CENTER Z	[cm]	7.5
5.	PAYLOAD INERTIA X	[kgfcm <sup>2</sup> ]	0.663
6.	PAYLOAD INERTIA Y	[kgfcm <sup>2</sup> ]	0.727
7.	PAYLOAD INERTIA Z	[kgfcm <sup>2</sup> ]	0.644

[ TYPE ] GROUP NUMBER DEFAULT HELP





**Fig. 4.3** Standaard tool coördinaten

6. Specificeer op dit scherm de massa en zwaartepuntpositie-gegevens van de belasting en inertia rond het zwaartepunt. De getoonde X, Y en Z richtingen op dit scherm komen overeen met de respectievelijke standaard tool coördinaten (als geen tool coördinaten systeem is ingesteld). Als je de waardes invoert verschijnt de bevestigingsboodschap "Pad en cyclustijd zullen worden aangepast". Instellen?" verschijnen op het scherm. Selecteer F4 YES of F5 NO.
7. Indrukken van F3 NUMBER brengt je bij het belastings-instellingsscherm van een ander conditienummer.  
In een multi-groep systeem, brengt drukken op F2 GROUP je bij het instellingsscherm voor een andere groep.
8. Klik op de vorige paginatoets om terug te keren in het overzichtsscherm.  
Klik op F5 ([SETIND]), en voer het gewenste belastingsinstelling conditienummer in.
9. Drukken op F4 ARMLOAD brengt je bij het apparaten instelscherm.

---

MOTION	ARMLOAD SET	JOINT	10%
Group 1			
1	ARM LOAD AXIS #1	[kg]	0.00
2	ARM LOAD AXIS #3	[kg]	24.00

[ TYPE ]    GROUP                    DEFAULT    HELP

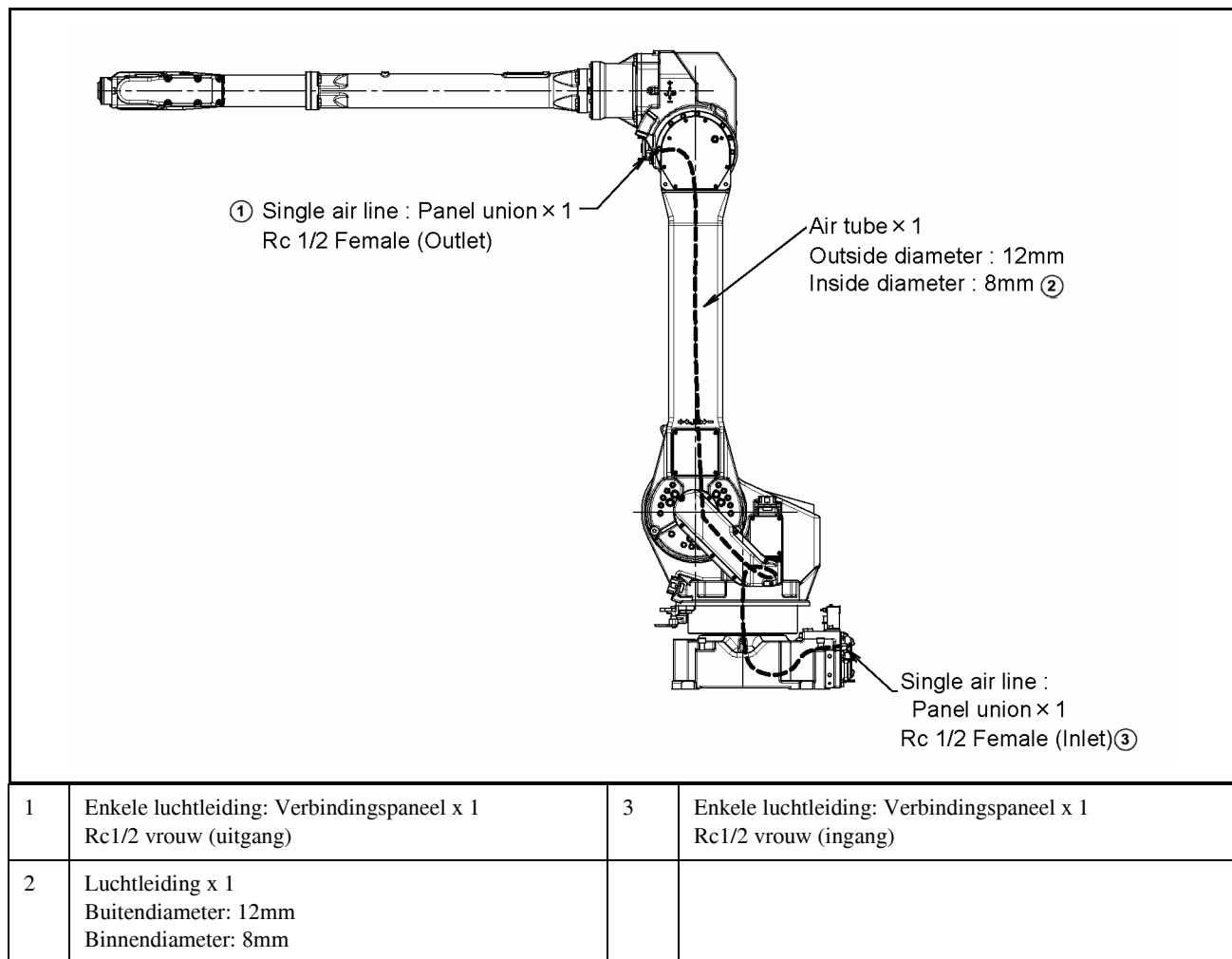
10. Specificeer het gewicht van de belasting gemonteerd op de J3 arm en J2 basis  
Als je ARMLOAD AXIS #1[kg] ingeeft: Massa van de belasting op J2-as basis en Massa van de belasting op de J3-as arm, zal de boodschap "Path and Cycletime will change. Instellen?" verschijnen op het scherm. Selecteer F4 YES of F5 NO. Nadat de massa van een apparaat is ingevoerd, wordt het pas effectief als de spanning uit en weer aan is gezet.

---

## 5 LEIDINGEN EN BEDRADING NAAR DE GRIJPER

## 5.1 LUCHTLEIDINGEN (optie)

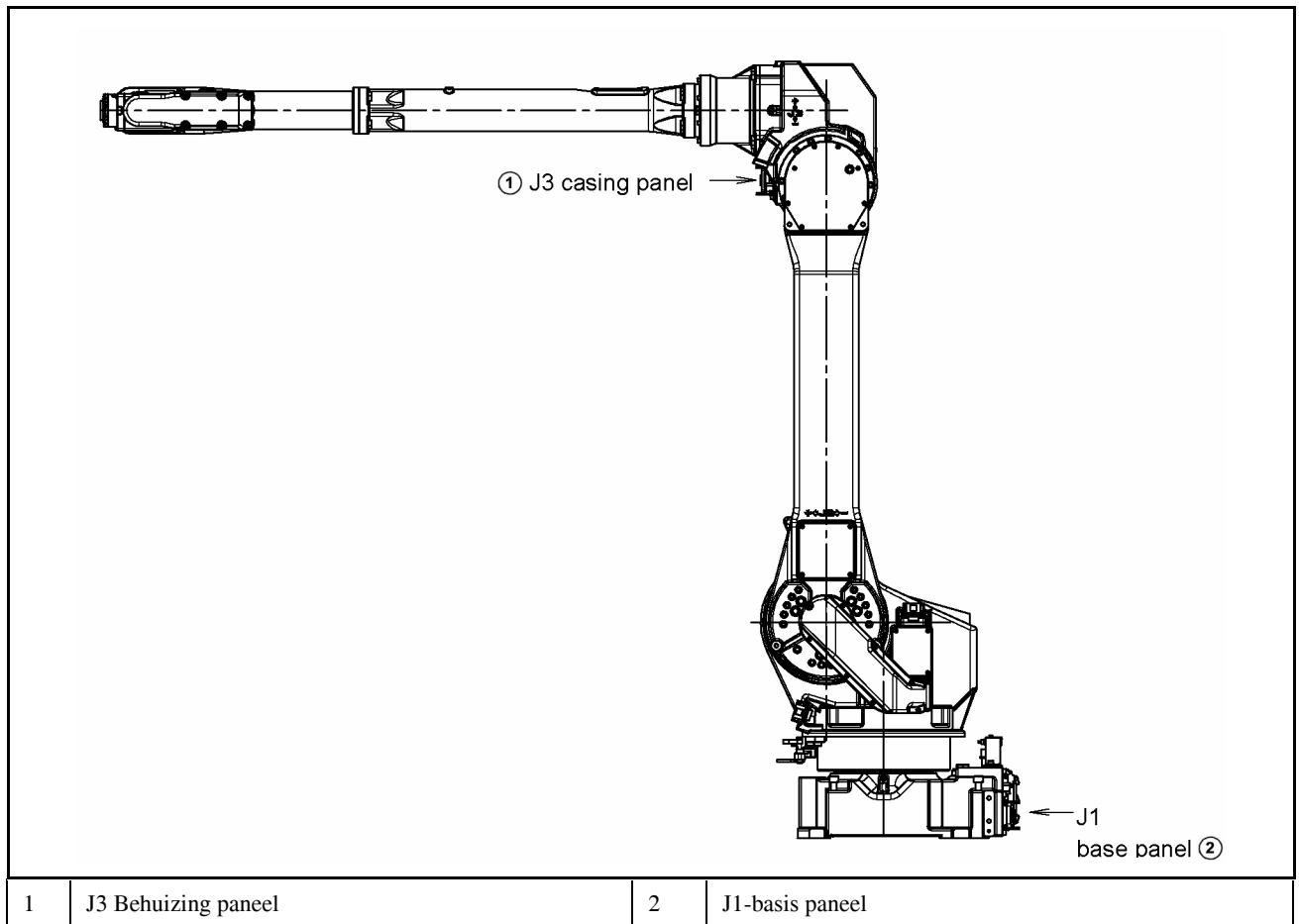
Er zijn twee luchtdruk toevoeringen aan de zijde van de J1-as basis en aan de voorzijde van de J3 as. De connector is een Rc1/2 vrouw (ISO).  
Koppelingen zijn niet voorzien. Deze dienen te worden voorzien voor de benodigde leidingen.



**Fig. 5.1 Luchtdruk toevoeraansluiting (optie)**

## 5.2 INTERFACE VOOR OPTIONELE KABEL (OPTIE)

Fig. 5.2 (a) en (b) tonen de optionele kabelinterface-positie. Grijper interface (RDI/RDO) en gebruiker kabel (signaal- en vermogensleidingen) zijn voorzien als optie.

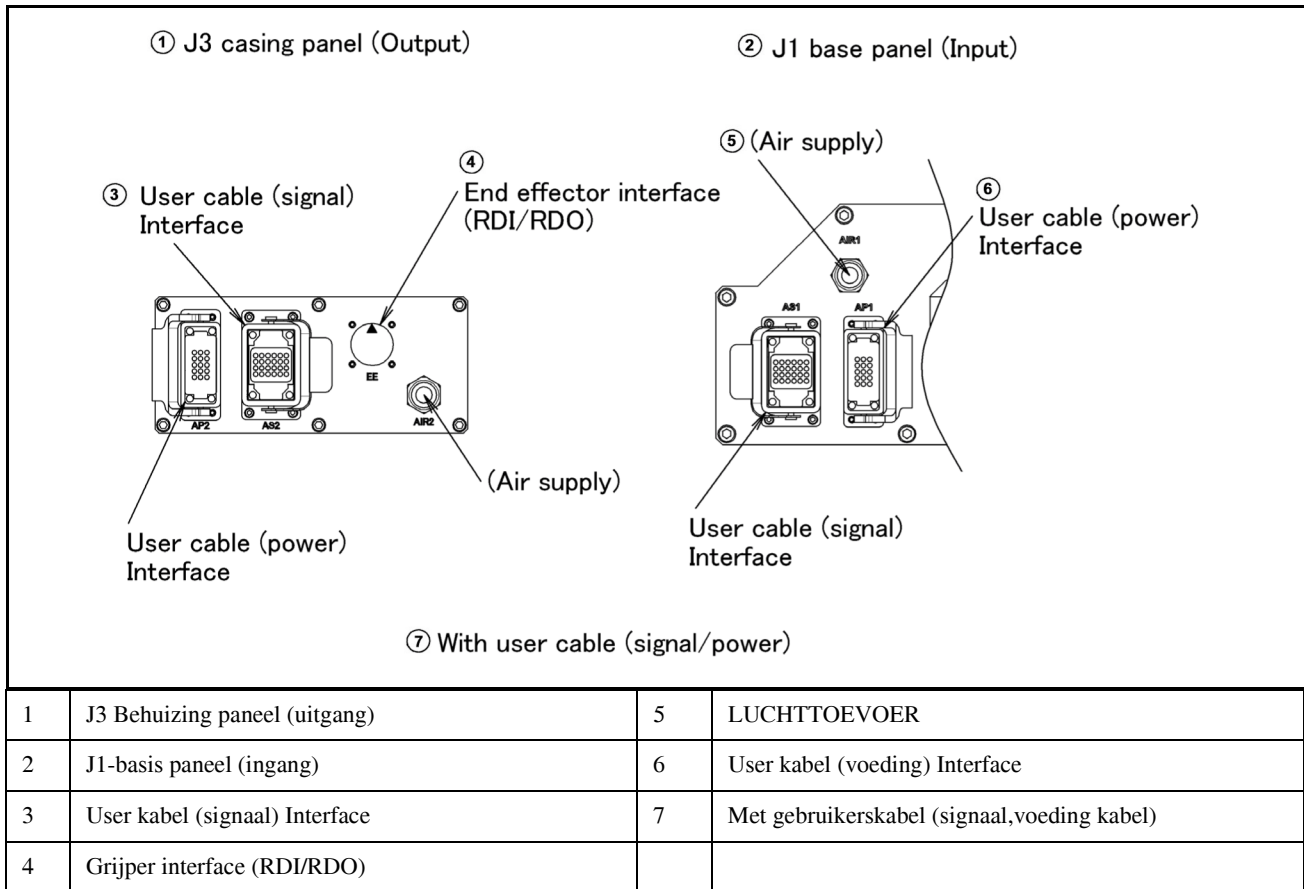


**Fig. 5.2 (a) Positie voor de optionele kabelinterface (optie)**

### LET OP

Dicht de gebruikerskabel aansluitconnectors en de kabeleinden hermetisch af om ingang van water te voorkomen.

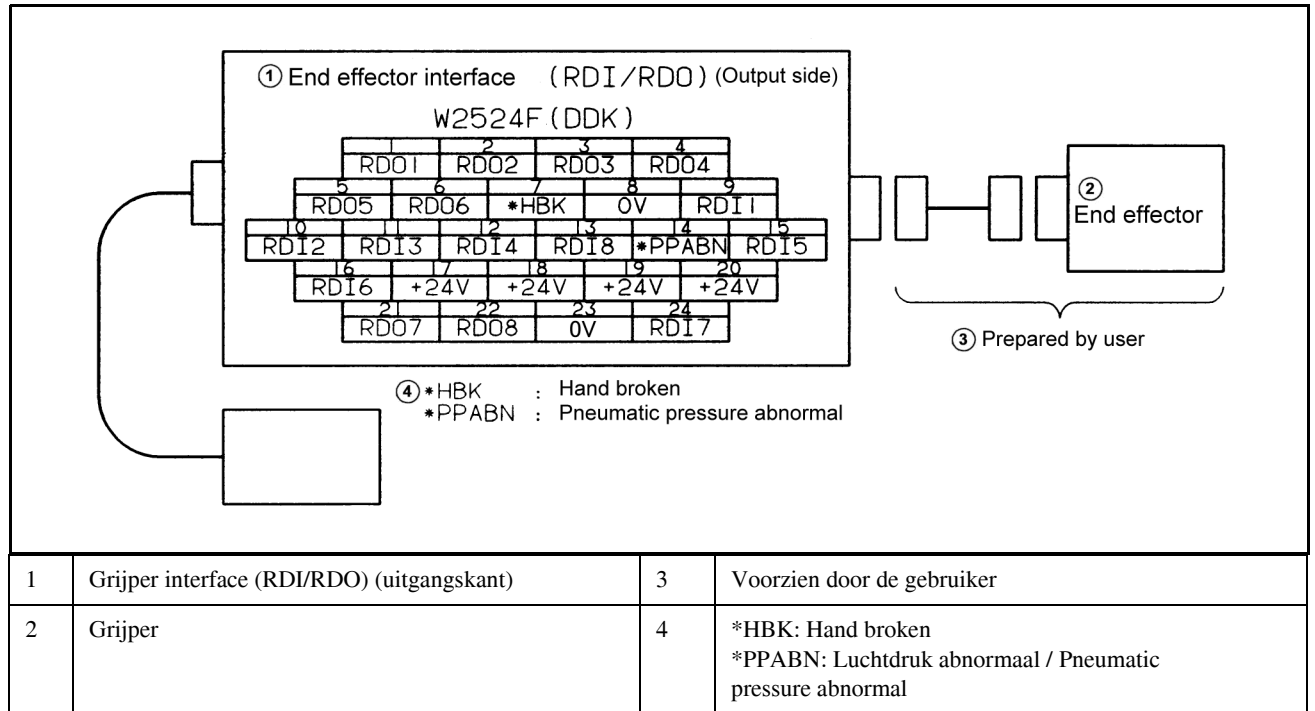
Stof- en spatwaterafdichting specificaties worden verondersteld, plaats kappen/doppen volgens stof- en spatwaterafdichting specificaties over de connectors die niet gebruikt worden.



**Fig. 5.2 (b) Interface voor de optionele kabel**

(1) Grijper interface (RDI/RDO) (optie)

Fig. 5.2 (c) toont de pin layout van de grijper interface (RDI/RDO).



**Fig. 5.2 (c) Pin layout van de grijper interface (RDI/RDO) (optie)**

**LET OP**

Zie voor bedrading van randapparatuur naar de grijper interface de R-J3iC CONTROLLER MAINTENANCE MANUAL.

(2) Gebruikerskabel (signaal leiding) interface (Optie)

Fig. 5.2 (d) toont de pin layout van de gebruikerskabel (signaal leiding) interface.

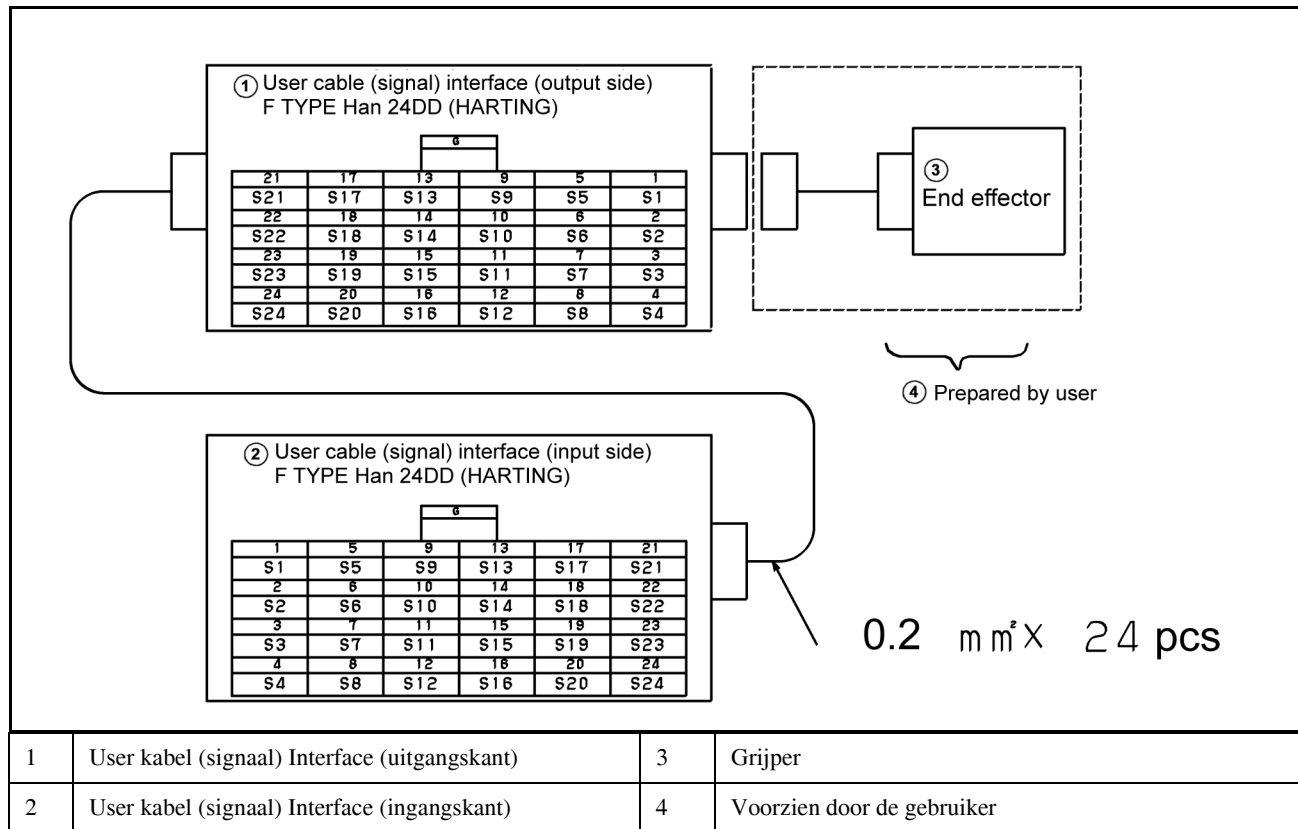


Fig. 5.2 (d) Pin layout voor de gebruikerskabel (signaal leiding) interface (optie) en code pin layout (optie)



(3) Gebruikerskabel (vermogensleiding) interface (Optie)

Fig. 5.2 (e) toont de pin layout van de gebruikerskabel (vermogensleiding) interface.

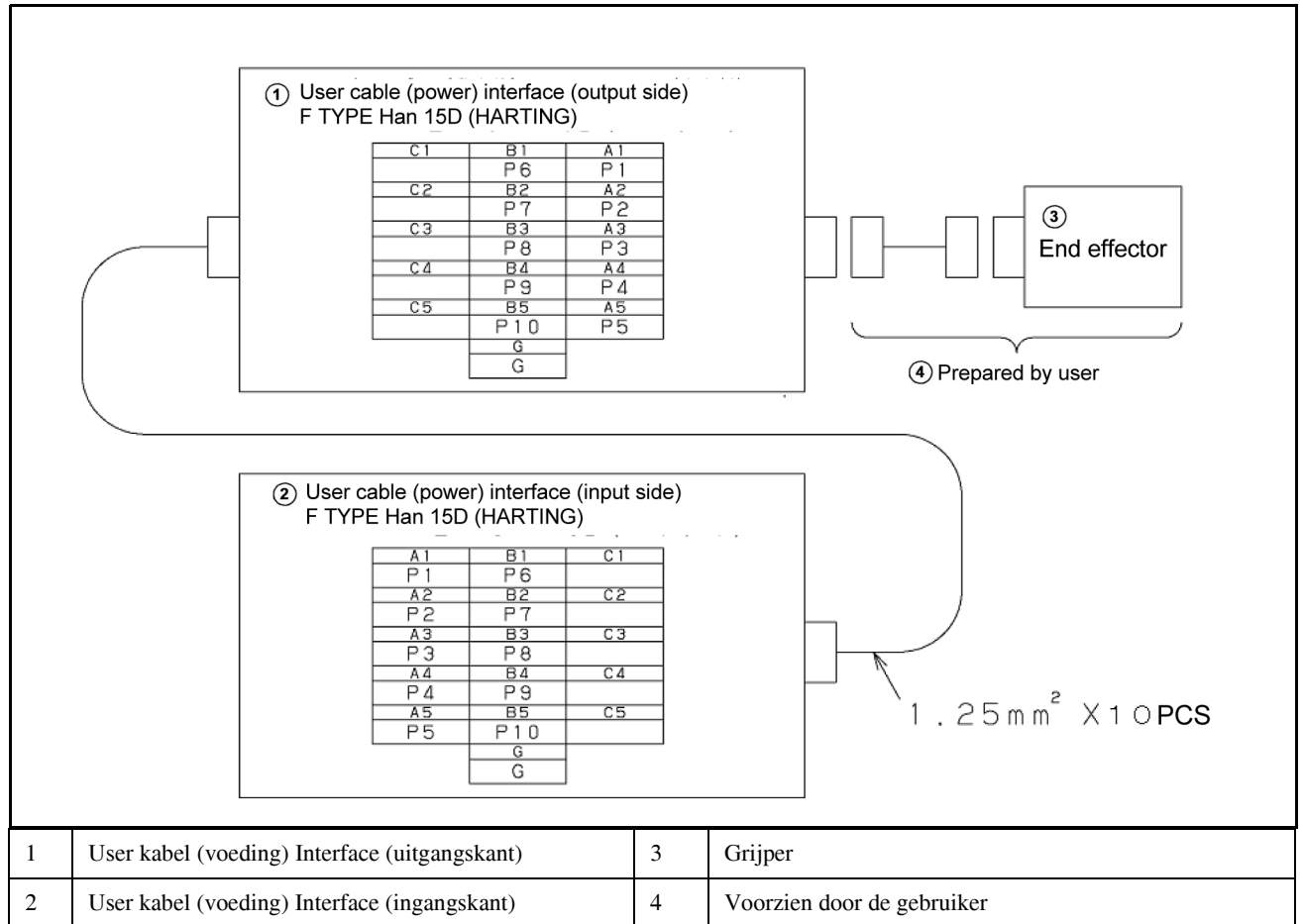


Fig. 5.2 (e) Pin layout voor de gebruikerskabel (vermogensleiding) interface (optie) en code pin layout (optie)

Connector specificaties

Tabel 5.2 (a) Connector specificaties (aan de robotkant)

Kabel	Input kant (J1 basis)	Uitgangskant (J3 behuizing)	Manu.
RDI/RDO	----	JMWR2524F	Daiichi Denshi Kogyo K.K.
AS (Signaal)	Behuizing 09 30 006 0301 Insert 09 16 024 3001(Han 24DD M) Contact 09 15 000 6103	Behuizing 09 30 006 0301 Insert 09 16 024 3101(Han 24DD F) Contact 09 15 000 6203	Harting
AP (Vermogen)	Behuizing 09 20 010 0301 Insert 09 21 015 3001(Han 15D M) Contact 09 15 000 6103	Behuizing 09 20 010 0301 Insert 09 21 015 3101(Han 15D F) Contact 09 15 000 6203	Harting

**Tabel 5.2 (b) Connector specificaties (aan de gebruikerskant)**

Kabel		Input kant (J1 basis)		Uitgangskant (J3 behuizing)	Manu.
RDI/ RDO		-----		JMSP2524M recht (Appendix) (FANUC specificatie : A63L-0001-0234#S2524M) JMLP2524M hoek	Daiichi Denshi Kogyo K.K.
AS Signaal	Hood  Selecteer een	09 30 006 1540 zij ingang 09 30 006 1541 zij-ingang 09 30 006 0542 zij-ingang 09 30 006 0543 zij-ingang 09 30 006 1440 top ingang 09 30 006 1441 top ingang 09 30 006 0442 top ingang 09 30 006 0443 top ingang	Hood	09 30 006 1540 zij ingang 09 30 006 1541 zij-ingang 09 30 006 0542 zij-ingang 09 30 006 0543 zij-ingang 09 30 006 1440 top ingang 09 30 006 1441 top ingang 09 30 006 0442 top ingang 09 30 006 0443 top ingang	Harting
AS Signaal	Insert	09 16 024 3101(Han 24DD F)	Insert	09 16 024 3001(Han 24DD M)	Harting
AS Signaal	Contact  Selecteer een	09 15 000 6204 AWG 26-22 09 15 000 6203 AWG 20 09 15 000 6205 AWG 18 09 15 000 6202 AWG 18 09 15 000 6201 AWG 16 09 15 000 6206 AWG 14	Contact	09 15 000 6104 AWG 26-22 09 15 000 6103 AWG 20 09 15 000 6105 AWG 18 09 15 000 6102 AWG 18 09 15 000 6101 AWG 16 09 15 000 6106 AWG 14	Harting
AS Signaal	Klem Selecteer een	09 00 000 5083 09 00 000 5086 09 00 000 5090 09 00 000 5094 etc.	Klem	09 00 000 5083 09 00 000 5086 09 00 000 5090 09 00 000 5094 etc.	Harting
AP Spanning	Hood  Selecteer een	09 20 010 1541 zij ingang 09 20 010 0540 zij ingang 09 20 010 0541 zij ingang 09 20 010 1440 top ingang 09 20 010 0440 top ingang 09 20 010 0441 top ingang	Hood	09 20 010 1541 zij ingang 09 20 010 0540 zij ingang 09 20 010 0541 zij ingang 09 20 010 1440 top ingang 09 20 010 0440 top ingang 09 20 010 0441 top ingang	Harting
AP Spanning	Insert	09 21 015 3101(Han 15D F)	Insert	09 21 015 3001(Han 15D M)	Harting
AP Spanning	Contact  Selecteer een	09 15 000 6204 AWG 26-22 09 15 000 6203 AWG 20 09 15 000 6205 AWG 18 09 15 000 6202 AWG 18 09 15 000 6201 AWG 16 09 15 000 6206 AWG 14	Contact	09 15 000 6104 AWG 26-22 09 15 000 6103 AWG 20 09 15 000 6105 AWG 18 09 15 000 6102 AWG 18 09 15 000 6101 AWG 16 09 15 000 6106 AWG 14	Harting
AP Spanning	Klem Selecteer een	09 00 000 5083 09 00 000 5086 09 00 000 5090 09 00 000 5094 etc.	Klem	09 00 000 5083 09 00 000 5086 09 00 000 5090 09 00 000 5094 etc.	Harting

**NOOT**

Zie voor details, zoals afmetingen, van bovengenoemde items, de catalogi van de diverse fabrikanten of contacteer FANUC Robotics Benelux.

## 6 ASSEN-LIMIET SETUP

Ieder deel van de robot is in de fabriek ingesteld voor verschepping.

Het is daarom als gebruiker niet nodig om aanpassingen aan het systeem te verrichten.

Echter, na een lange gebruiksduur, of bij het vervangen van onderdelen kunnen aanpassingen nodig zijn.

De as-limiet bepaalt het werkbereik van de robot.

Het werkbereik van de robot-assen kan als volgt worden beperkt:

- Werkgebied-beperkingen
- Grijper en fixture interferentiepunten
- Kabel en leidinglengtes

Er zijn drie methoden om een robot niet voorbij het noodzakelijke werkbereik te laten gaan.

Dit zijn

- As-limiet software-instelling (Alle assen)
- As-limiet harde stops (J1, J2, J3 as) optioneel
- As limietschakelaars (J1, J2, J3 as) optioneel

### LET OP

1. Het wijzigen van het werkbereik van een as heeft invloed op het totale werkbereik van een robot. Bekijk daarom vooraf wat de mogelijke effecten zijn van de aanpassingen per as. Anders kunnen onverwachte condities ontstaan; zo kan een alarm ontstaan in een reeds eerder geteacht punt.
2. Voor de J1-as, ga nooit alleen af op de op software-gebaseerde limieten tijdens het aanpassen van het werkbereik. Gebruik ook mechanische stoppers zodat schade aan randapparatuur en letsel aan mensen kan worden vermeden. Laat in dit geval de limieten van de mechanische harde stops overeenkomen met die van de software.
3. Mechanische stoppers zijn fysieke obstakels. De robot kan er niet voorbij bewegen. Het is voor de J1-as mogelijk om de mechanische stoppers te verplaatsen. Voor de J2, J3 en J5 as zijn de mechanische stoppers vast. Voor de J4 en J6 as zijn alleen software gespecificeerde limieten beschikbaar.
4. Beweegbare mechanische stoppers (J1-as) raken vervormd na een botsing als de robot zo moet worden gestopt. Indien een stopper eenmaal een botsing heeft ondergaan heeft deze niet meer zijn originele sterkte en kan daarom mogelijk de robot niet opnieuw stoppen. Indien dit geschiedt dient de stopper te worden vervangen door een nieuwe.

## 6.1 SOFTWARE-INSTELLING

As limiet software-instelling zijn onder- en bovenlimiet beperkingen.

De limieten kunnen worden ingesteld voor alle robot assen en stoppen de robotbeweging als de robot wordt gekalibreerd.

### Procedure Instellen as-limieten

1. Druk op MENUS.
2. Selecteer SYSTEM.
3. Druk op F1, [TYPE].
4. Selecteer as-limiet (Axis Limits). Je ziet het volgende scherm.

System Axis Limits				JOINT	100
AXIS	GROUP	LOWER	UPPER	1/16	
1	1	-150.00	150.00	dg	
2	1	-60.00	75.00	dg	
3	1	-110.00	50.00	dg	
4	1	-240.00	240.00	dg	
5	1	-120.00	120.00	dg	
6	1	-360.00	360.00	dg	
7	0	0.00	0.00	mm	
8	0	0.00	0.00	mm	
9	0	0.00	0.00	mm	

[ TYPE ]

#### NOOT

Een "0" geeft aan dat de robot deze assen niet bezit.

5. Beweeg de cursor naar de in te stellen as.

#### WAARSCHUWING

Wees niet alleen afhankelijk van de J1 J2 en J3 as-limiet via software-instellingen om het bewegingsbereik van de robot te beheersen. Gebruik ook limietschakelaars of harde stops; anders kan letsel en/of schade ontstaan.

6. Geef de nieuwe waarde in via de numerieke toetsen van de teach pendant.
7. Herhaal stap 5 tot 6 totdat je klaar bent met de as-instellingen.

#### WAARSCHUWING

Zet de controller uit en weer aan om te kunnen werken met de nieuwe instellingen; anders kan letsel en/of schade ontstaan.

8. Zet de controller uit en weer aan om te kunnen werken met de nieuwe instellingen.

## 6.2 HARDE STOP EN LIMietsCHAKELAAR INSTELLING (OPTIE)

Het is voor de J1-as mogelijk om de mechanische stoppers te verplaatsen.

Het beweegbare bereik gebaseerd op de limietschakelaar kan worden gewijzigd via aanpassen van de posities van de dog/aanslag.

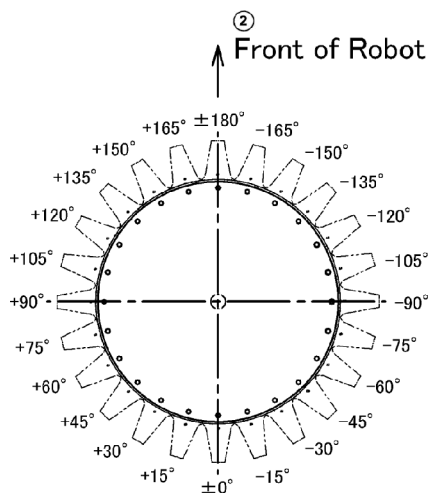
Wijzig de positie van de mechanische stoppers volgens het gewenste beweegbare bereik.

Item		Beweegbaar bereik
J1-as mechanische stopper limietschakelaar	Bovenlimiet	Instelbaar in stappen van 15° graden in een bereik van -105° tot +180° graden
J1-as mechanische stopper limietschakelaar	Onderlimiet	Instelbaar in stappen van 15° graden in een bereik van -180° tot +150° graden
J1-as mechanische stopper limietschakelaar	Ruimte tussen boven en onderlimiet	Een ruimte van 75° of meer is benodigd.

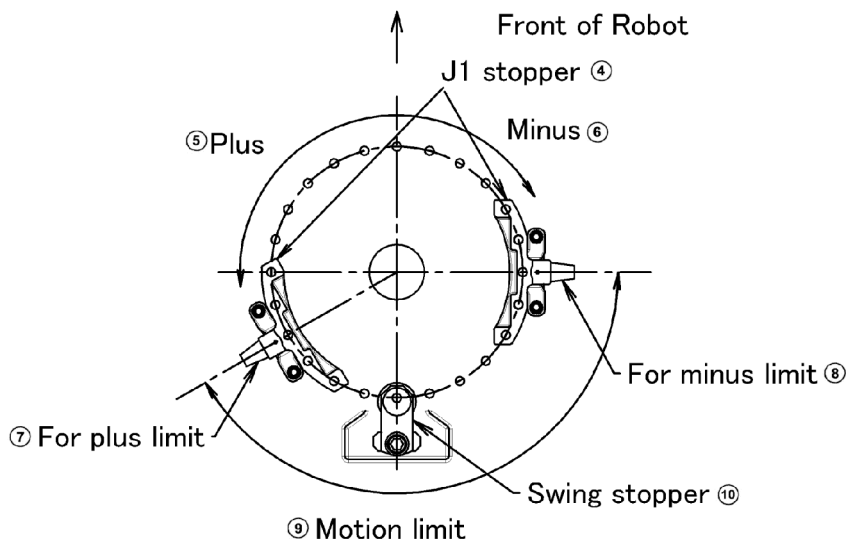
### NOOT

Als het nieuw ingestelde werkbereik niet de 0° omvat is het noodzakelijk om het aan te passen via nul-graden mastering waardoor de 0° wel wordt omvat.

① **Notes on attaching the J1-axis mechanical stopper**  
 The motion range limited by the J1-axis mechanical stopper can be changed in steps of 15 degrees by changing the installation hole. Select the appropriate installation hole corresponding to the desired limit angle with reference to the following figure.



③ Note) J1-axis top view  
 A minimum space of 75° is required between the plus side stopper and minimum side stopper.

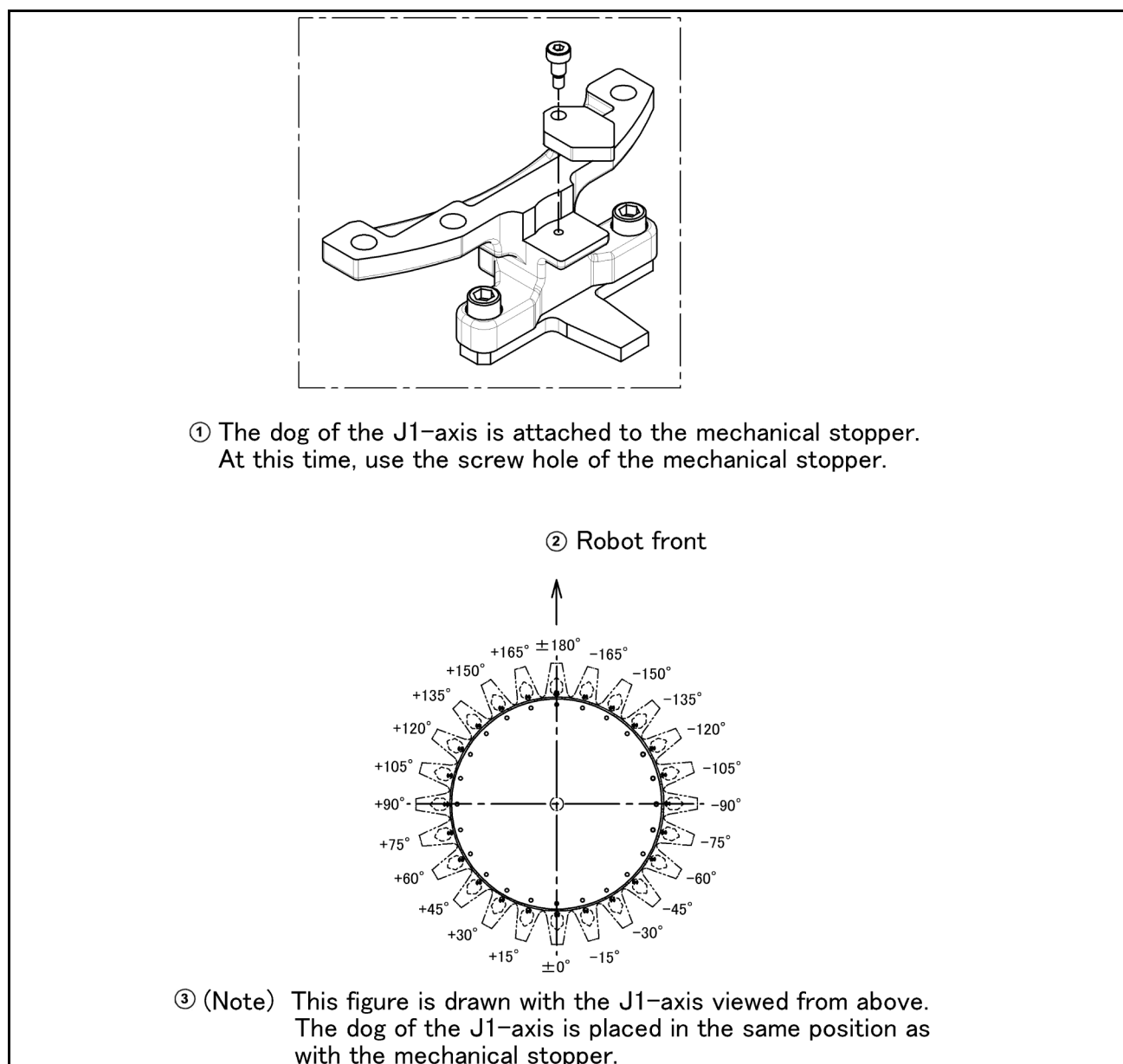


1	Opmerkingen over het plaatsen van de J1-as mechanische stopper Het bewegingsbereik beperkt door de J1-as mechanische stopper kan worden gewijzigd in stappen van 15 graden door de installatie-gat te wijzigen. Selecteer het juiste gat overeenkomend met de gewenste hoek volgens volgende figuur.	6	Min
2	Voorzijde robot	7	Voor plus limiet
3	Noot) J1-as bovenaanzicht Een minimum ruimte van 75° is nodig tussen de plus kant stopper en de min. kant stopper.	8	Voor min. limiet
4	J1 stopper	9	Bewegingslimiet
5	Plus	10	Swing stopper

Fig. 6.2 Harde stopper en de bewegingslimiet van de J1-as (Optioneel)

### 6.3 WIJZIGEN VAN HET BEWEGINGSBEREIK VIA DE LIMIETSCHAKELAAR (OPTIE)

De limietschakelaar is een overtravel schakelaar die de spanning naar de servo motor onderbreekt en de robot stopt indien geactiveerd. De limietschakelaar wordt optioneel voorzien voor de J1-as. Verplaats de aanslag om het bewegingsbereik van de limietschakelaar te wijzigen. De volgende figuur toont de relatie tussen de aanslag en het bewegingsbereik. De aanslag/dog voor de J1 as is op dezelfde positie geplaatst als de mechanische stopper.



1	De aanslag van de J1-as is gekoppeld aan de mechanische stopper. Gebruik nu het schroefgat van de mechanische stopper.	3	Noot: Deze figuur is getekend met de J1-as gezien vanaf de bovenkant. De aanslag/dog voor de J1 as is op dezelfde positie geplaatst als de mechanische stopper.
2	Robot voorkant		

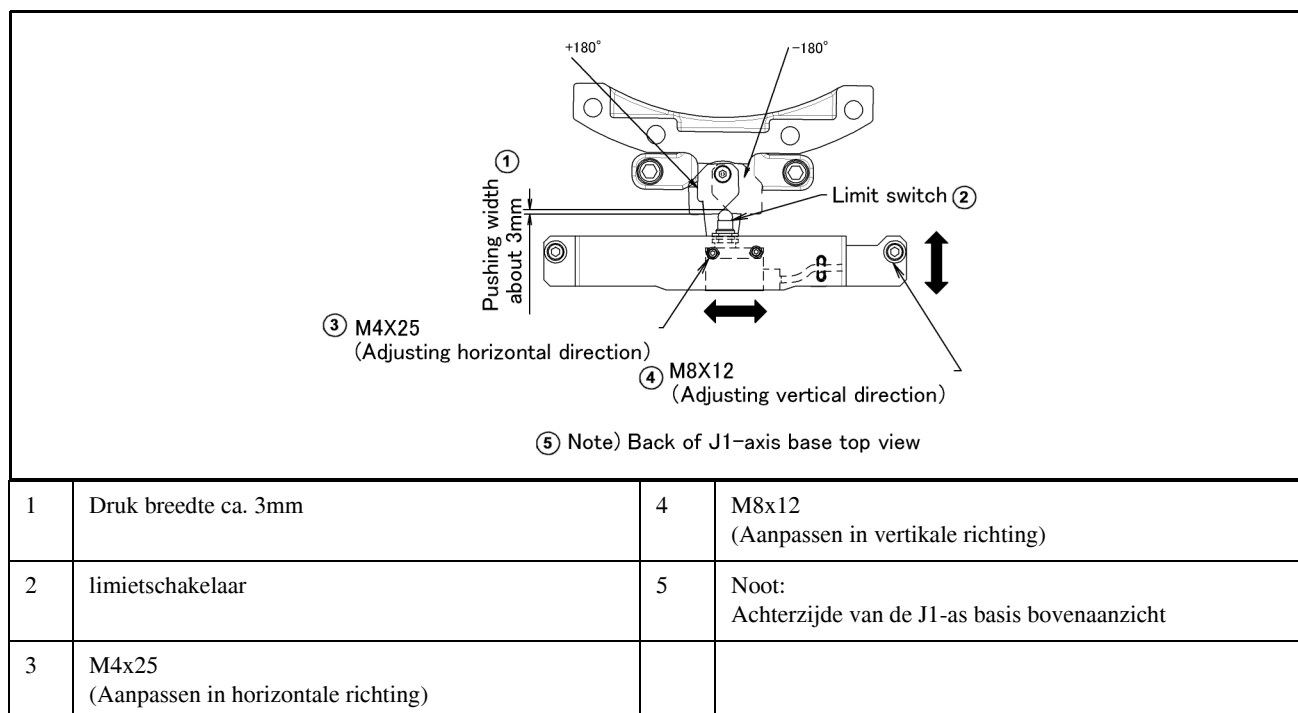
Fig. 6.3 J1-As aanslag-positie en bewegingsbereik (Optie)

## 6.4 AANPASSEN VAN DE LIMIETSCHAKELAAR (OPTIONEEL)

Nadat het bewegingsbereik is gewijzigd door de limietschakelaar dien je een aanpassing te maken.

### AANPASSINGS-ROCEDURE

1. Stel de \$MOR\_GRP.\$CAL\_DONE systeemparemeter in op FALSE.  
Dit schakelt de software limiet uit.  
Hierdoor kan de operator de robot vrij langs de bewegingslimiet bewegen.
2. Maak de volgende bouten los.  
M8x12 2 st.  
M4x25 2 st.
3. Verplaats de limietschakelaar zodanig dat de robot het activeert ca. 1.0 graden voor het eind van de slag.  
Verplaats de aanslag (dog) en positioneer de limietschakelaar zo dat slechts een van de indicatielijnen aan de tip van de schakelaar is afgedekt.
4. Als de limietschakelaar werkt en een overtravel (OT) detecteert, stopt de robot en een foutmelding, "-OVERTRAVEL", wordt getoond.  
Om de robot te herstarten dien je de SHIFT toets ingedrukt te houden terwijl je op de RESET toets drukt.  
Dan, met de SHIFT toets ingedrukt, beweeg de as uit de OT limietschakelaar.
5. Controleer dat de robot inderdaad op ca. 1 graad van het slageind de limietschakelaar activeert.  
Indien de limietschakelaar niet activeert dien je hem opnieuw in te stellen.
6. Stel de \$MOR\_GRP.\$CAL\_DONE systeemparemeter in op TRUE.
7. Zet de spanning van de controller uit en weer aan.



**Fig. 6.4** Aanpassing J1-as limietschakelaar (Optie)



---

## 7 CONTROLE EN ONDERHOUD

Een optimale prestatie van de robot kan voor een lange periode worden gerealiseerd door de periodieke onderhoudsbeurten uit dit hoofdstuk stipt op te volgen.  
(Zie ook sectie 10 PERIODIEK ONDERHOUDSTABEL.)

### NOOT

Het periodiek onderhoud zoals beschreven in dit hoofdstuk gaat uit van gebruik van de FANUC robot van 3840 uur per jaar.  
Indien de robot meer wordt gebruikt, dient het onderhoudsinterval zoals getoond in dit hoofdstuk verhoudingsgewijs te worden aangepast in verhouding tot die 3840 uur/jaar.

## 7.1 PERIODIEK ONDERHOUD

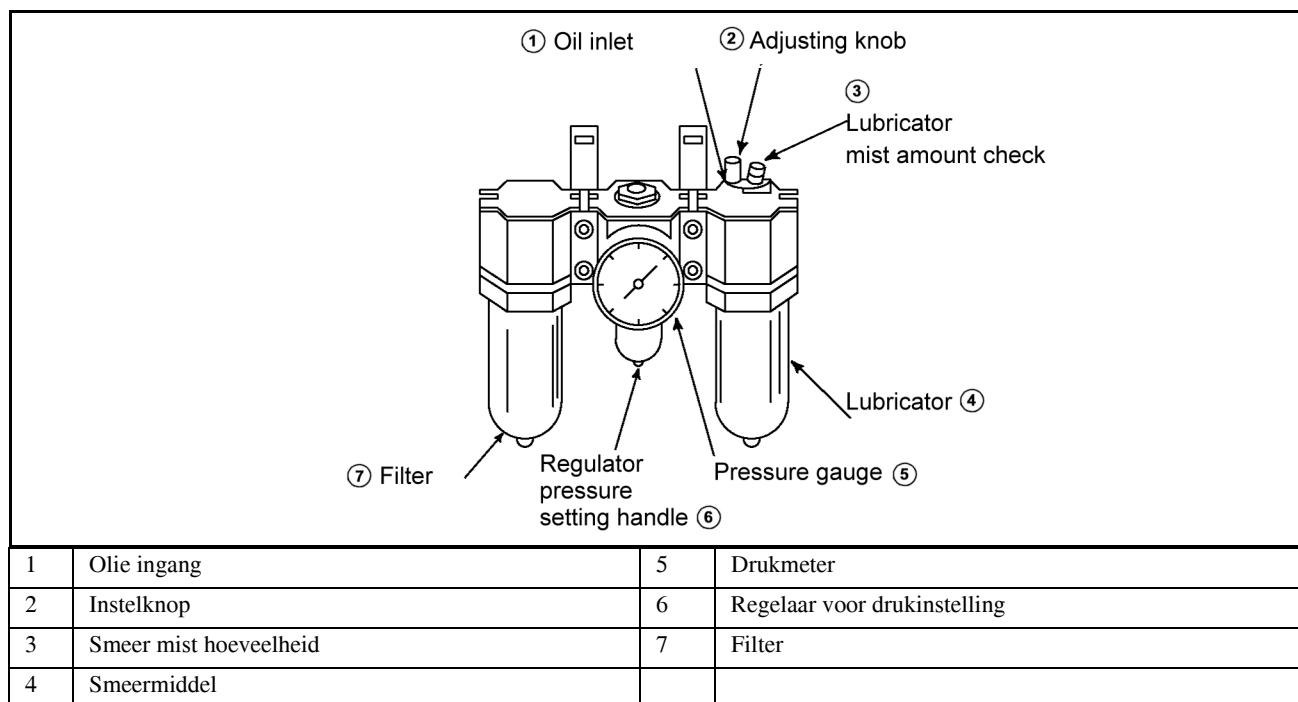
### 7.1.1 Dagelijkse controles

Maak ieder deel schoon, en controleer visueel op schade voordat je het systeem in werking zet. Controleer de volgende delen op behoefte en bij gelegenheid.

(1) Voor het aanzetten van de spanning

Als een lucht-regelaar is voorzien.

Item	Controle items	Controle punten
1	Luchtdruk	Controleer de drukmeter van de luchtregelaar zoals getoond in Figuur 7.1.1. Als deze niet de druk van 0.69 5 kgf/cm <sup>2</sup> (0.49 tot 0.69MPa) aangeeft dient de druk te worden aangepast via de druk-regelknop.
2	Oiler olie mist hoeveelheid	Controleer de druppelhoeveelheid gedurende werking van de grijper. Indien deze niet overeenkomt met (1 drop/10-20 sec), pas dan de regelaar aan middels de oiler controle knop. Bij normaal gebruik is de oiler leeg in 10 tot 20 dagen.
3	Oiler olie niveau	Controleer of het olieniveau binnen de specificatie valt zoals getoond in Fig. 2.1.
4	Lekkage in slangen	Controleer de koppelingen, leidingen etc. op lekkage Repareer lekkage of vervang onderdelen, zoals benodigd.



**Fig. 7.1.1 Luchtregelaar**

## (2) Na automatische werking

<b>Item</b>	<b>Controle items</b>	<b>Controle punten</b>
1	Trilling, abnormaal geluid en oververhitte motor	Controleer of de robot juist langs en over de assen beweegt zonder trilling of geluid. Controleer ook of de temperatuur van de motoren niet te hoog is.
2	Veranderende herhalingsnauwkeurigheid	Controleer of de stop-posities van de robot niet zijn afgeweken van de vorige stop-posities.
3	Randapparatuur op juiste werking	Controleer of de randapparatuur juist werkt volgens de instructies van de robot.
4	Remmen voor iedere as	Controleer of de grijper niet meer dan 0,2 mm valt als de spanning wordt afgezet.

## 7.1.2 1-maandelijkse (320 uur) controles

Controleer de volgende items na de 1e maand na inbedrijfsname (of 320 werk-uren)

Eerste 1-maand controle

Item	Controle items	Controle punten
1	Toegepaste kabels in de mechanische eenheid	Kijk of de isolatie van de kabels niet is beschadigd. Kijk ook of de kabels niet excessief zijn gedraaid of getwist. Controleer of de motor-connectors en het connector paneel goed zijn bevestigd.
2	Verder aandraaien van de hoofdbouten	Verder aandraaien van de grijper-montagebouten en de externe hoofdbouten.
3	Controller kabel	Controleer of de teach pendant kabel niet te veel is getwist.

### 7.1.3 3-maandelijkse (960 uur) controles

Controleer de volgende zaken iedere drie maanden.

Deze lijst kan worden uitgebreid met meerdere controle-punten al naar gelang de toepassing en gebruik van de robot.

#### (1) 3 Maandelijkse controle

Item	Controle items	Controle punten
1	Controller kabel	Controleer of de teach pendant kabel niet te veel is getwist.
2	Ventilatie-uitgang van de controller	Als de ventilatie-uitgang van de controller stoffig is, zet dan de spanning uit en maak het schoon.

Controleer de volgende punten het 1e kwartaal na ingebruikname en daarna ieder jaar.  
(Zie Sectie 7.1.4)

#### (2) 1e kwartaal inspectie

Item	Controle items	Controle punten
1	Toegepaste kabels in de mechanische eenheid	(Zie Sectie 7.1.2.)
2	Schoonmaken en controle van ieder onderdeel	Maak ieder onderdeel schoon en controleer ze op scheuren of gebreken.
3	Verder aandraaien van de hoofdbouten	(Zie Sectie 7.1.2.)

### 7.1.4 1-maandelijkse (3.840 uur) controles

Controleer de volgende zaken 1x per jaar.

Item	Controle items	Controle punten
1	Toegepaste kabels in de mechanische eenheid	(Zie Sectie 7.1.2.)
2	Maak ieder deel schoon en inspecteer het	(Zie Sectie 7.1.3.)
3	Aantrekmoment van de externe hoofdbouten	(Zie Sectie 7.1.2.)

### 7.1.5 1.5-jaarlijkse (5.760 uur) controles

Controleer de volgende zaken eenmaal per 1.5 jaar (5,760 uur).

Item	Controle items	Controle punten
1	Batterij	Vervang de batterij in de robot. Zie sectie 7.2

### 7.1.6 3-jaarlijkse (11.520 uur) controles

Controleer de volgende zaken eenmaal per 3 jaar (11.520 uur).

Item	Controle items	Controle punten
1	Vervangen van het vet van iedere as, reducer en koppeling box	Zie sectie 7.2

## 7.2 ONDERHOUD

### 7.2.1 Vervangen van de batterijen (1.5 jaar controle)

De positiegegevens van iedere as worden ondersteund door de backup batterijen.

De batterijen dienen iedere 1.5 jaar te worden vervangen.

Gebruik de volgende procedure om te vervangen als het backup batterij spanningsalarm plaatsvindt.

#### Procedure voor vervangen van de batterijen

1. Hou de spanning aan. Druk op de NOODSTOP-knop om te voorkomen dat de robot beweegt.

#### LET OP

Vervangen van de batterijen met de spanning af heeft tot gevolg dat alle positiegegevens verloren raken. Mastering is dan noodzakelijk.

2. Verwijder de batterijdeksel. (Fig. 7.2.1)
3. Neem de oude batterijen uit de houder.
4. Plaats de nieuwe batterijen in de houder. Hou rekening met de orientatie van de batterijen.
5. Plaats de batterijdeksel.

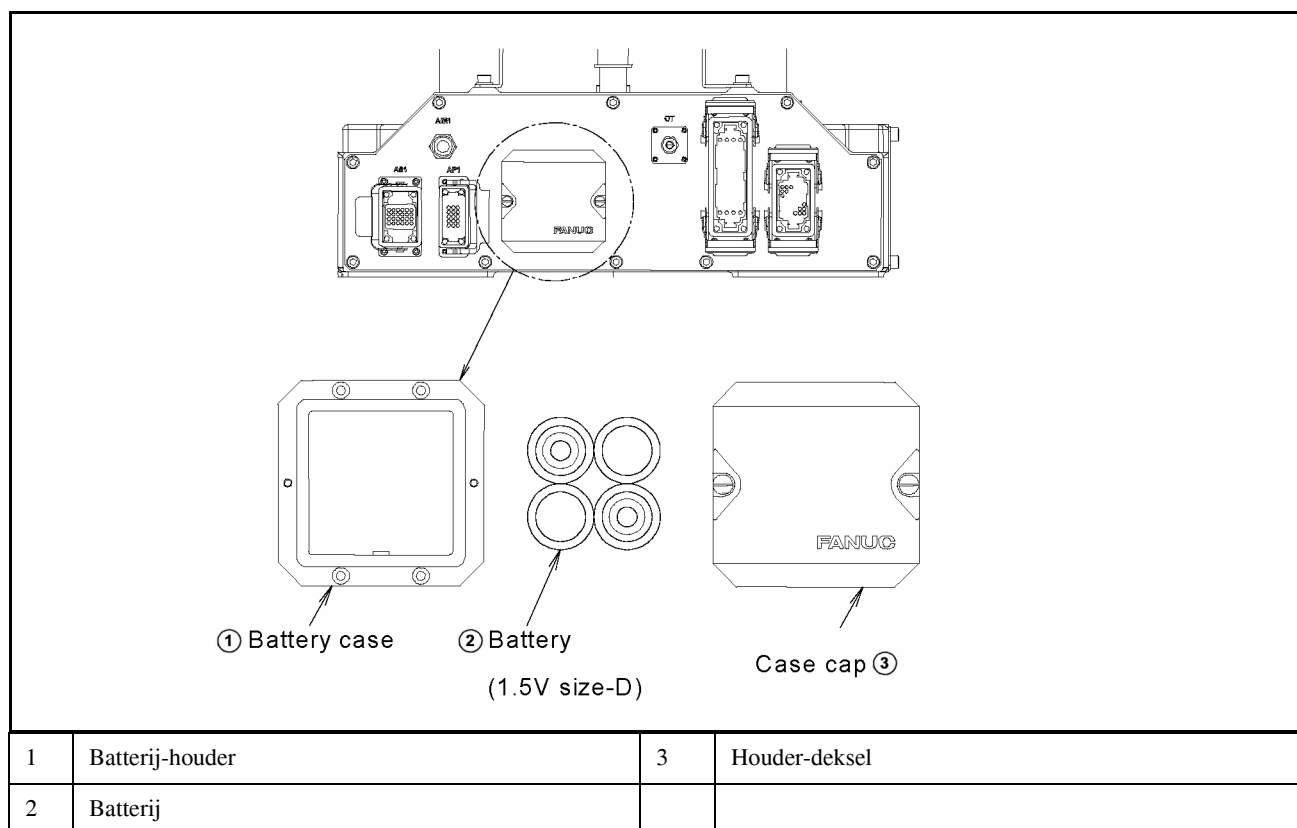


Fig. 7.2.1 Vervangen van de batterij

## 7.2.2 Doorsmeren

Hieronder volgt de procedure voor het doorsmeren van de J6 as reducer.  
Hou tijdens het doorsmeren de spanning uit.

- i) Vervang het vet iedere 12 maanden bij normaal gebruik van de robot (of 3.840 werkuren).
- ii) Zie Fig. 7.2.2 en Tabel 7.2.2 voor doorsmeerpunten en methode.
- iii) Na het doorsmeren laat je de achtergebleven druk in het vetbad wegvloeien zoals beschreven in de procedure in sectie 7.2.7.

**Tabel 7.2.2 Doorsmeerpunten**

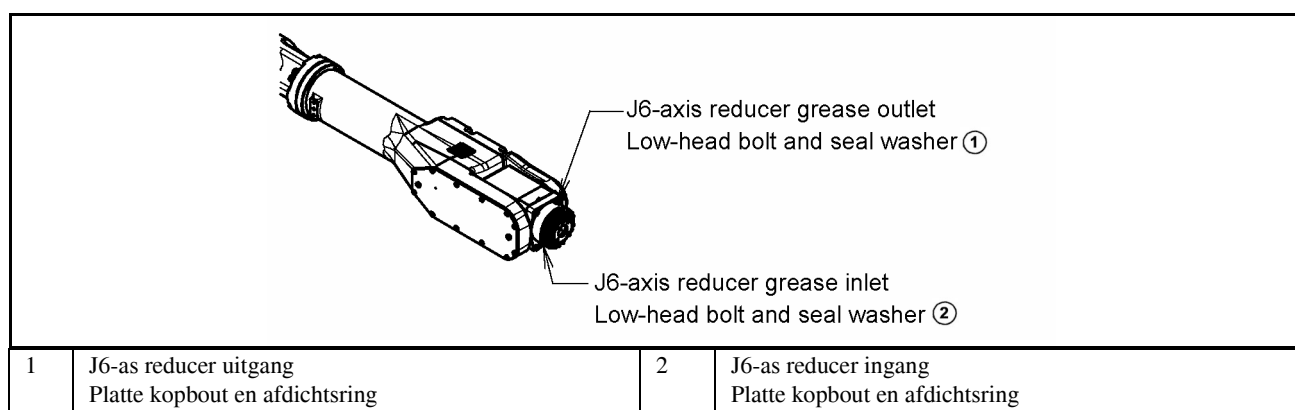
Nr.	Vet-punt	Gespecificeerde vet	Hoeveelheid vet	Druk bij punt vetpistool	Vet methode
1	J6-as reducer	Harmonische drive systems SK-3 (Specificatie: A98L-0040-0110)	40cc	0.1 MPa of minder (NOOT)	Vervang de platte-kop bouten en afdichtingsringetjes van de J6 vetingang en uitgang en bevestig de toevoegnippel op de vetingang van de J6 as. Verwijder na het doorsmeren de vetnippel en plaats de platte-kop bouten en afdichtingsringetjes op de vetingang en uitgang.

### NOOT

Bij gebruik van een handpomp dien je ca. 1x per twee seconden vet toe te voegen.

### LET OP

Indien je niet goed doorsmeert kan de druk in het vet-bad te hoog worden waardoor afdichtingen kunnen breken, hetgeen uiteindelijk zal leiden tot vetlekkage of onjuiste werking. Volg altijd de waarschuwings-instructies uit sectie 7.2.3 tijdens het doorsmeren.



**Fig. 7.2.2 Doorsmeren van de J6-as Reducer**



### 7.2.3 Vervangen van het vet van het aandrijfmechanisme 3-jaarlijkse (11.520 uur) controles

Vervang het vet van de reducers van de J1, J2 en J3-as en de J4-as koppeling box, iedere drie jaar of 11.520 uur middels de volgende procedures.

**Tabel 7.2.3 (a) Vet voor 3-jaar periodieke vervanging**

Toevoegpositie	Hoeveelheid	Druk bij punt vetpistool	Naam van het vet
J1-as reducer	2.950g (3.300ml)	0.1MPa of minder (NOOT)	Kyodo Yushi VIGOGREASE RE0 Spec.: A98L-0040-0174
J2-as reducer	1.500g (1.660ml)	0.1MPa of minder (NOOT)	Kyodo Yushi VIGOGREASE RE0 Spec.: A98L-0040-0174
J3-as reducer	950g (1.060ml)	0.1MPa of minder (NOOT)	Kyodo Yushi VIGOGREASE RE0 Spec.: A98L-0040-0174
J4-as koppeling-box J5-as koppeling-box	1.000g (1.140ml) 350g (400ml)	0.1MPa of minder (NOOT)	Kyodo Yushi VIGOGREASE RE0 Spec.: A98L-0040-0174
Pols	358g (400ml)	0.1MPa of minder (NOOT)	Kyodo Yushi VIGOGREASE RE0 Spec.: A98L-0040-0174

NOOT

Bij gebruik van een handpomp dien je ca. 1x per twee seconden vet toe te voegen.

Plaats de robot in de volgende houding bij het doorsmeren.

**Tabel 7.2.3 (b) Stand van robot tijdens doorsmeren**

Toevoegpositie	Houding J1	Houding J2	Houding J3	Houding J4	Houding J4	Houding J5
J1-as reducer	onbepaald	onbepaald	onbepaald	onbepaald	onbepaald	onbepaald
J2-as reducer	onbepaald	0°	onbepaald	onbepaald	onbepaald	onbepaald
J3-as reducer	onbepaald	0°	0°	onbepaald	onbepaald	onbepaald
J4-as koppeling-box	onbepaald	onbepaald	0°	onbepaald	onbepaald	onbepaald
Pols	onbepaald	onbepaald	0°	0°	0°	0°

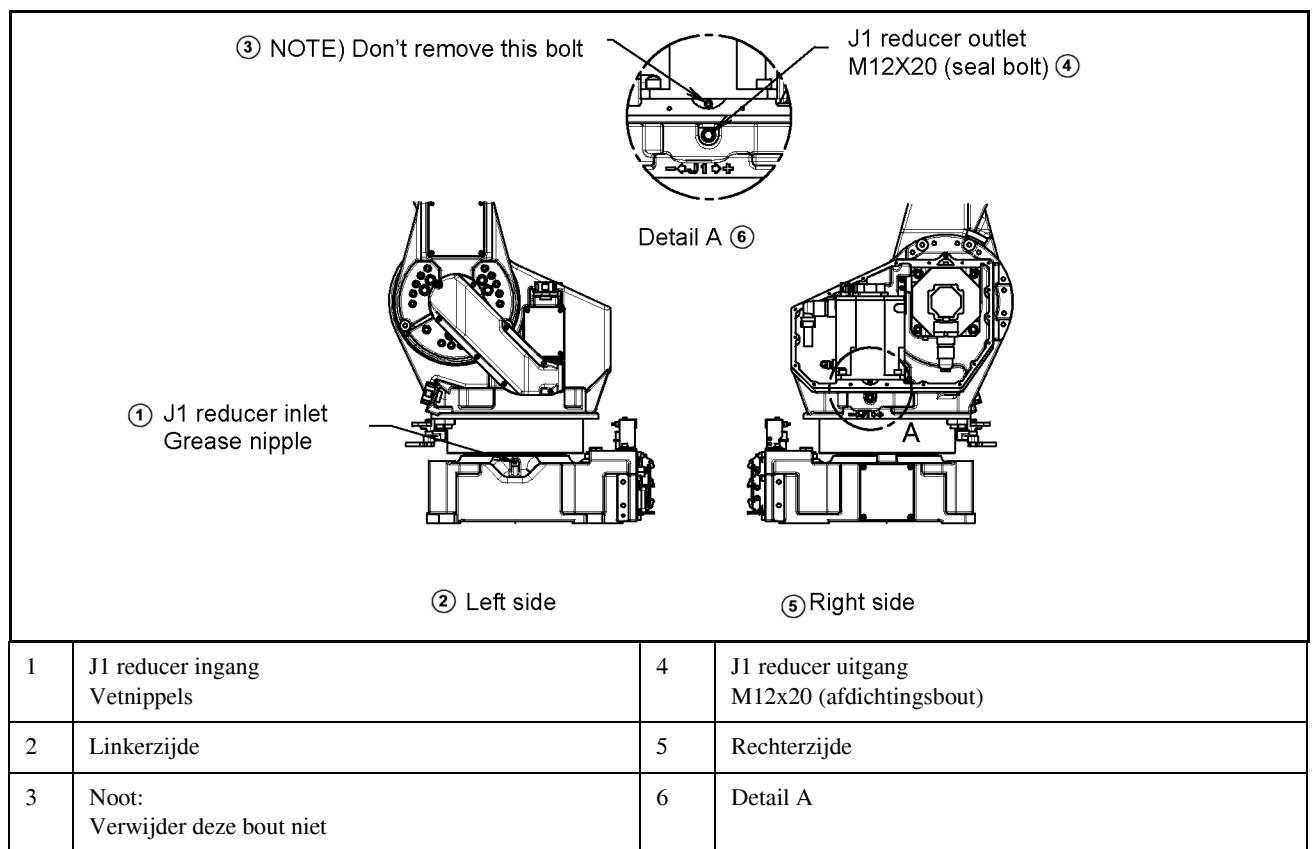
**LET OP**

Indien vet-doorsmeren onjuist wordt uitgevoerd, kan de druk van het interne vetbad te hoog worden waardoor de afdichting kan gaan scheuren en hetgeen een lekkage kan veroorzaken en daardoor een juiste robotwerking. Hou het volgende in de gaten tijdens het doorsmeren van vet.

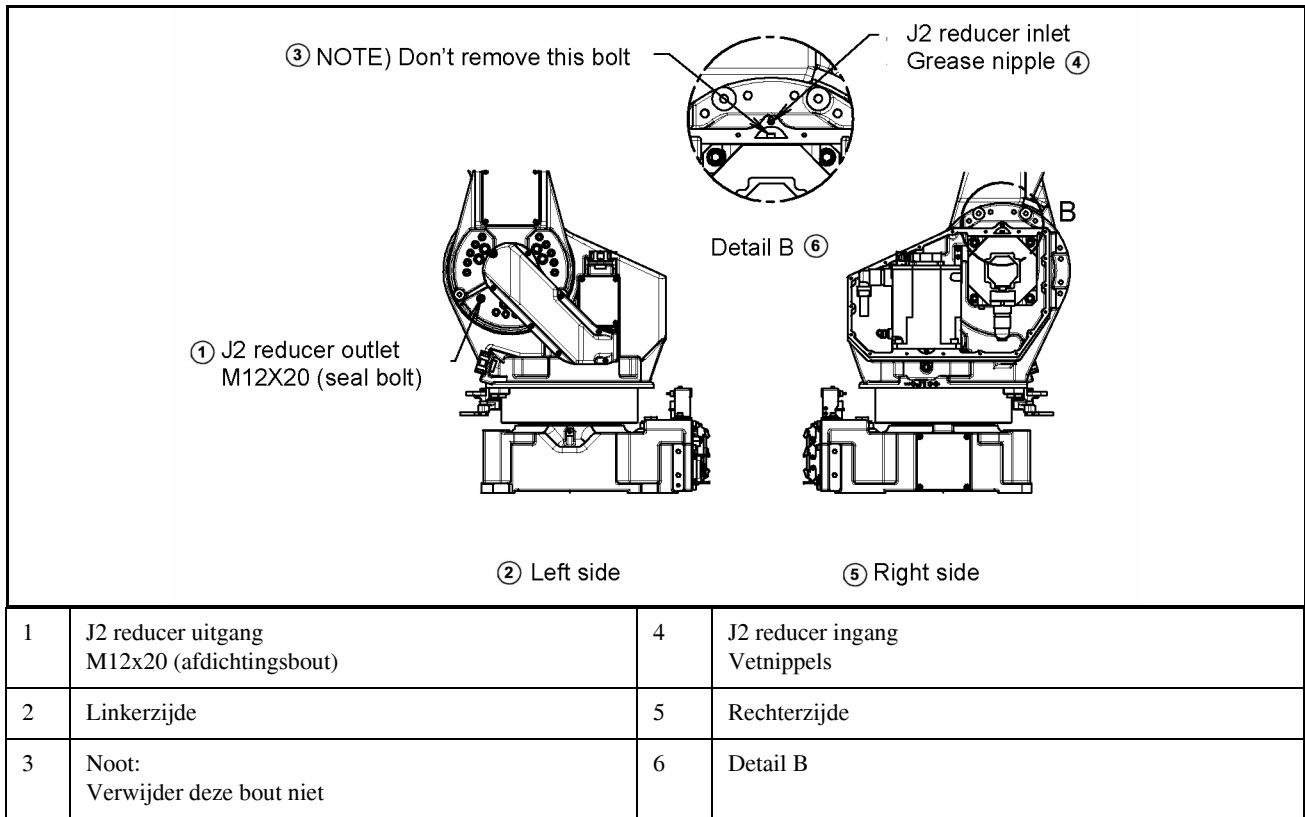
1. Open de vetuitgangen voordat je vet gaat doorsmeren (verwijder bouten etc. van de vetuitgangen).
2. Een vetingang kan mogelijk een afdichtplug hebben. Vervang de plug met de benodigde vetnippel en begin met doorsmeren.
3. Voeg het vet langzaam toe zonder een te grote druk uit te voeren. Gebruik een handpomp.
4. Vermijd zoveel mogelijk het gebruik van een luchtaangedreven vetpomp. Zelfs wanneer het onmogelijk is om het gebruik van een met perslucht aangedreven pomp te vermijden, dient de druk bij de tip van het pistool te worden ingesteld volgens tabel 7.2.2 (a).
5. Gebruik alleen vet welke door FANUC is gespecificeerd. Vet van een andere type en specificatie kan tot grote schade leiden.
6. Kijk na het doorsmeren dat geen vet lekt uit de vetuitgang, dat de druk niet te hoog is. Sluit dan de vetuitgang.
7. Verwijder gemorst vet van de vloer en robot om uitglijden te voorkomen.

## 7.2.4 Procedure voor vervangen van het van de J1, J2 en J3-as reducer

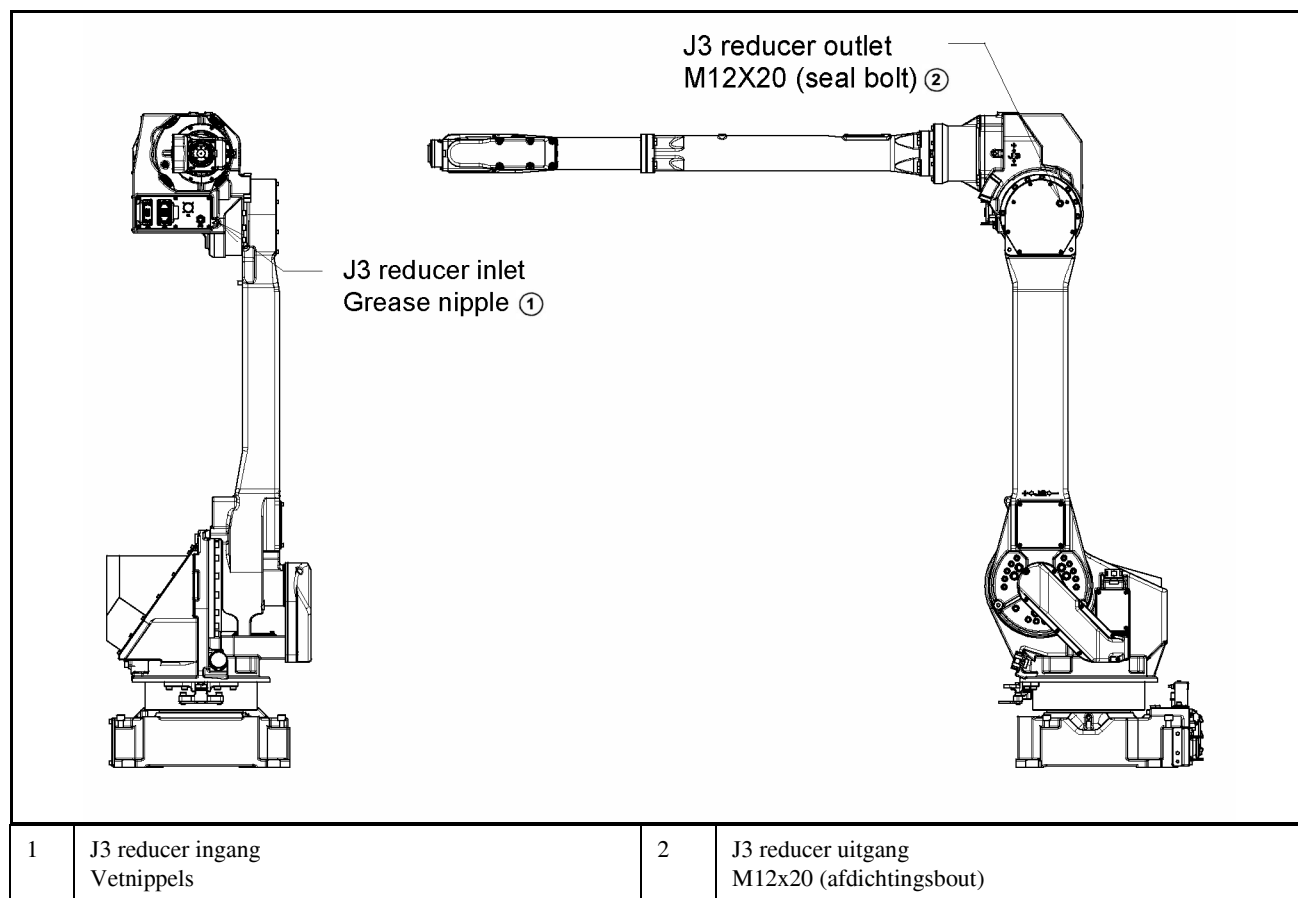
1. Plaats de robot in de houding zoals getoond in sectie 7.2.3 (b).
2. Zet de spanning af.
3. Verwijder de afdichtingsbout van de vetuitgang. (Fig.7.2.4 (a) ~ 7.2.4 (b)).
4. Voeg nieuw vet toe aan de pols-vingang totdat nieuw vet uit de uitgang komt.
5. Laat de achtergebleven druk weglopen uit het vetbad volgens sub-sectie 7.2.7.



**Fig. 7.2.4 (a) Vervangen van de J1-as reducer**



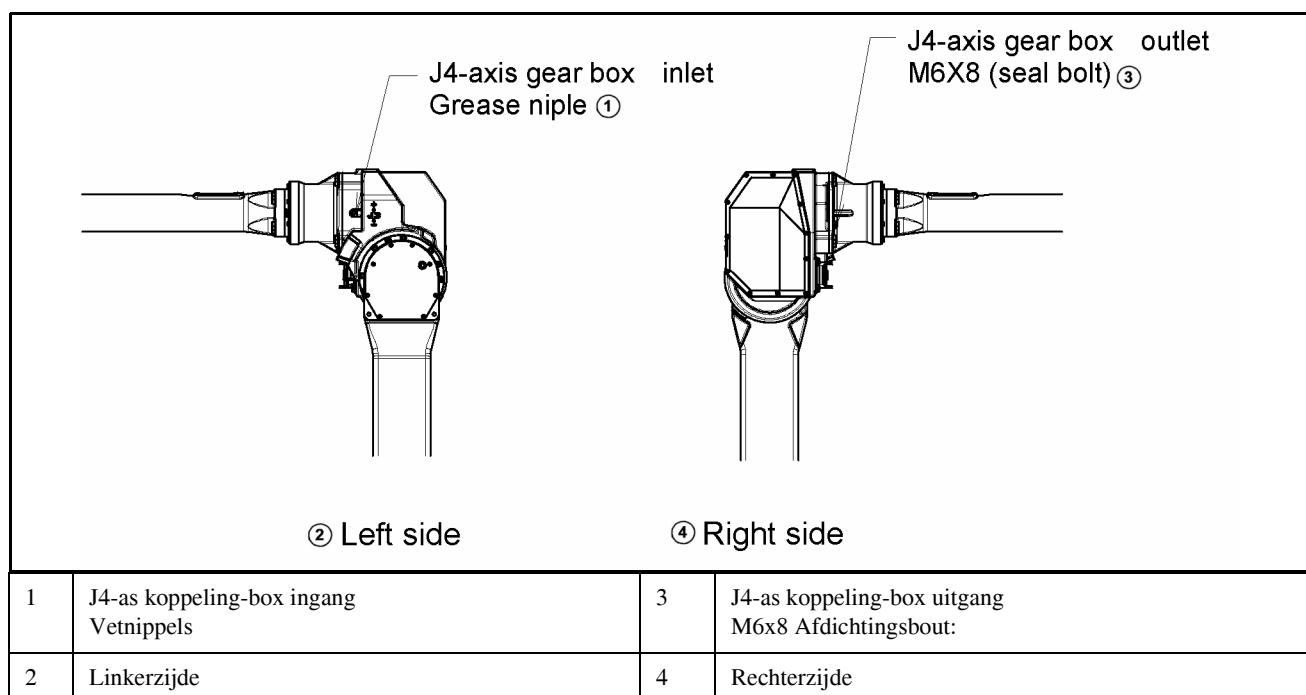
**Fig. 7.2.4 (b) Vervangen van het vet van de J2-as reducer**



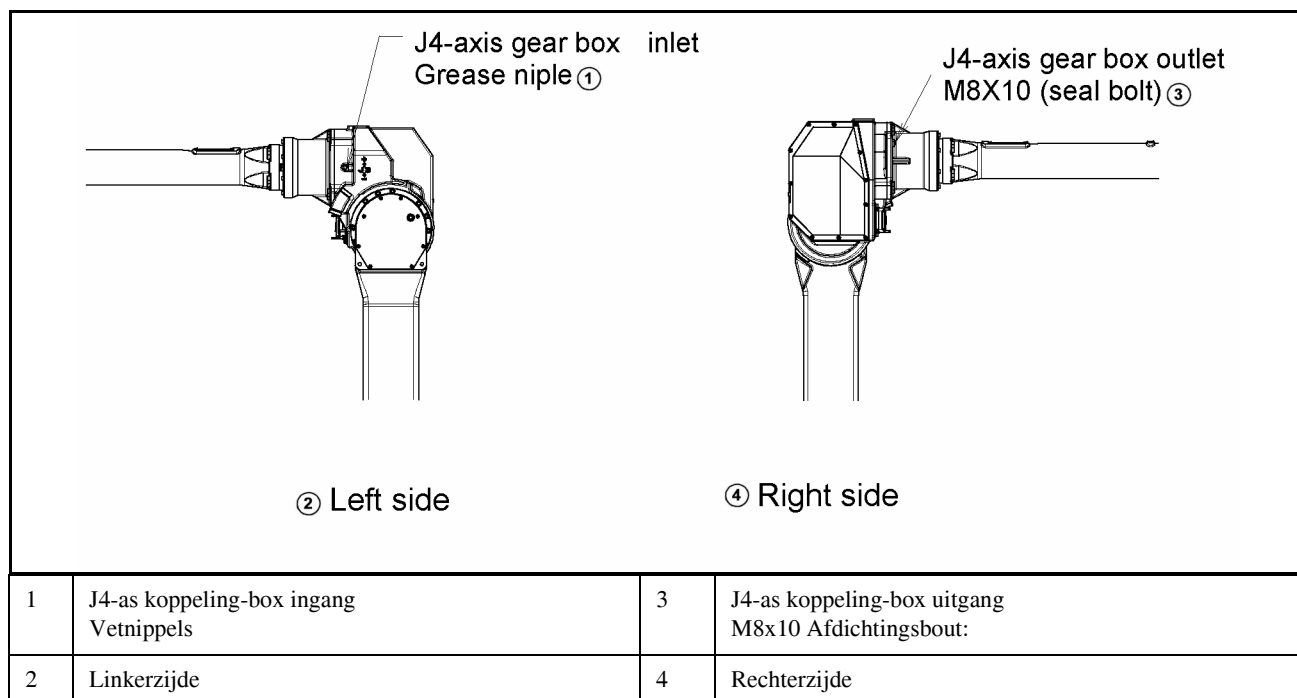
**Fig. 7.2.4 (c) Vervangen van vet van de J3-as reducer**

## 7.2.5 Procedure voor vervangen van het vet van de J4-as koppelingbox

1. Plaats de robot in de houding zoals getoond in sectie 7.2.3 (b).
2. Zet de spanning af.
3. Verwijder de afdichtingsbout van de vetuitgang. (Fig. 7.2.4 (a), 7.2.5 (b))
4. Voeg nieuw vet toe totdat nieuw vet uit de vetuitgang komt.
5. Laat de achtergebleven druk weglopen uit het vetbad volgens sub-sectie 7.2.7.
6. Installeer een afdichtingsbout.



**Fig. 7.2.5 (a) Vervangen van het vet van de J4-as koppeling box (bij afdichtingsbout M6x8)**



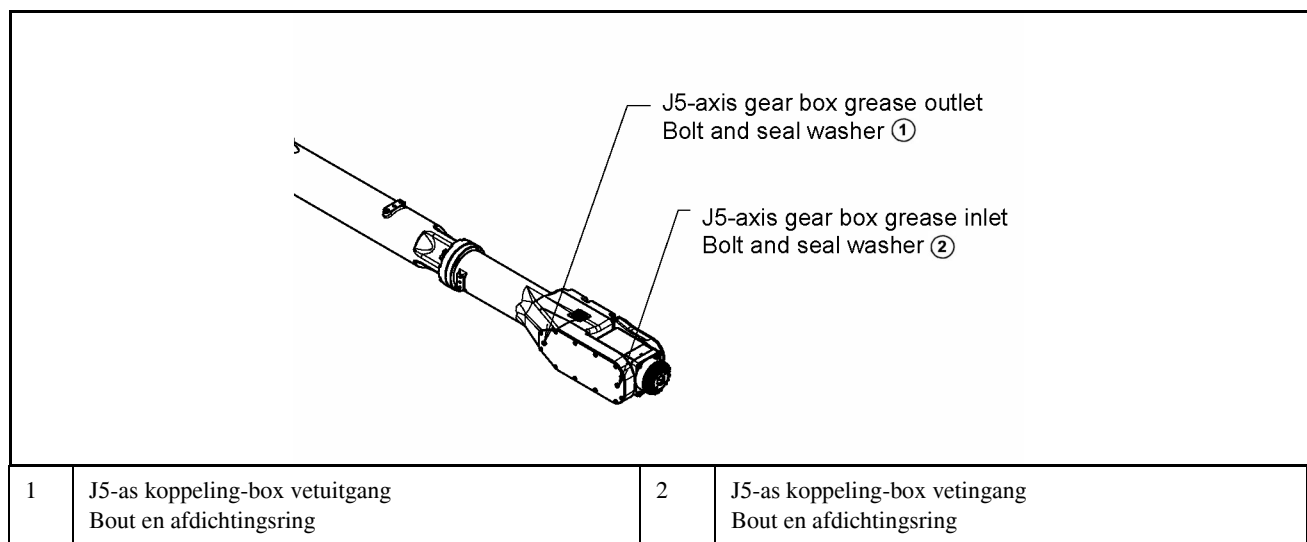
**Fig. 7.2.5 (b) Vervangen van het vet van de J4-as koppeling box (bij afdichtingsbout M8x10)**

**NOOT**

De afdichtingsbout-specificaties hangen af van het moment van transport.

## 7.2.6 Procedure voor vervangen van het vet van de J5-as koppelingbox

1. Plaats de robot in de houding zoals getoond in tabel 7.2.3 (b).
2. Zet de spanning af.
3. Verwijder de platte-kopbouten en afdichtingsringen van de pols vetingang, plaats de vetnippel op de vetingang (Fig. 7.2.6).
4. Voeg nieuw vet toe aan de pols-vingang totdat nieuw vet uit de uitgang komt.
5. Laat de achtergebleven druk weglopen uit het vetbad volgens sub-sectie 7.2.7.



**Fig. 7.2.6 Procedure voor vervangen van het vet van de J5-as koppelingbox**



## 7.2.7 Procedure voor het opheffen van de achtergebleven druk in het vetbad

(Voor de J1-, J2-, J3- of J4-as)

Gebruik na het doorsmeren de robot volgens de onderstaande tabel voor minimaal 20 minuten, met de vetnippel verwijderd van de vetingang en de afdichtingsbout los van de vetuitgang, om zo de achtergebleven druk in het vetbad op te heffen.

(Voor de J4- of J5-as koppelingbox)

- Verwijder na het verwijderen van de vetbuis de bouten en afdichtingen van de vetingang, en laat de robot drie minuten staan.

- Plaats de bouten en afdichtingsringen en gebruik de robot volgens onderstaande tabel voor minstens 10 minuten.

- Verwijder de bouten en afdichtingen van de vetingang en uitgang, en laat de robot drie minuten staan zodat de achtergebleven druk weg kan vloeien.

(Voor de J6-as)

Gebruik na het doorsmeren de robot volgens de onderstaande tabel voor minimaal 10 minuten, met de vetnippel verwijderd van de vetingang en de afdichtingsbout los van de vetuitgang, om zo de achtergebleven druk in het vetbad op te heffen.

Plaats onder de vetingen en uitgangen zakken voor het opvangen van vet zodat e.e.a. niet overal spettert wanneer het vet eruit komt.

Vet vervang deel	Gebruikte as J1-as	Gebruikte as J2-as	Gebruikte as J3-as	Gebruikte as J4-as	Gebruikte as J5-as	Gebruikte as J6-as
J1-as reducer	As-hoek 60° of meer OVR 80%	onbepaald	onbepaald	onbepaald	onbepaald	onbepaald
J2-as reducer	onbepaald	As-hoek 60° of meer OVR 80%	onbepaald	onbepaald	onbepaald	onbepaald
J3-as reducer	onbepaald	onbepaald	As-hoek 60° of meer OVR 80%	onbepaald	onbepaald	onbepaald
J4-as koppeling-box	onbepaald	onbepaald	onbepaald	As-hoek 60° of meer OVR 80%	onbepaald	onbepaald
J5-as koppeling-box	onbepaald	onbepaald	onbepaald	onbepaald	As-hoek 60° of meer OVR 100%	onbepaald
J6-as koppeling-box	onbepaald	onbepaald	onbepaald	onbepaald	onbepaald	As-hoek 60° of meer OVR 100%

Indien bovenstaande werkingen niet kunnen worden uitgevoerd a.g.v. lokale omstandigheden is dezelfde telling noodzakelijk.

(Als de maximale toelaatbare hoek 30° is, doe je 2x de werking voor 40 minuten of meer.)

Wanneer meerdere assen tegelijkertijd worden doorgesmeerd, kunnen de assen tegelijkertijd werken. Plaats nadat bovenstaande is afgerond de vetnippel en de afdichtingsbout op de vetuitgang.

Als de de afdichtingsbout of vetnippel wordt hergebruikt dien je afdichtingstape te gebruiken.

## 7.3 OPSLAG

Om de robot op te slaan, dient de robot in dezelfde houding te staan als voor transport. (Zie sectie 1.1)

---

## 8 MASTERING

Mastering koppelt de hoek van een robot-as aan de pulstelwaarde van de absolute pulscoder zoals die bevestigd is op iedere motor.

Mastering is een bewerking waarbij de pulstelling wordt gerelateerd aan de nul-positie.

## 8.1 ALGEMEEN

De huidige positie van de robot wordt bepaald door de pulstel-waarde komend van iedere pulscoder zoals die bevestigd zijn achterop de motor van iedere as.

Mastering wordt in de fabriek uitgevoerd.

Het is onnodig om dagelijks mastering uit te voeren.

Mastering is noodzakelijk bij:

- Vervangen van motoren.
- Vervangen van pulscoders.
- Vervangen van reducers.
- Vervangen van kabels.
- Als batterijen in de robot voor de backup van de pulstel-waarde leeg zijn.

### LET OP

Robotgegevens (incl. mastering-gegevens) en pulscoder gegevens hebben een backup middels hun eigen backup batterijen. Gegevens raken verloren indien deze batterijen leeg raken.

Vervang daarom regelmatig de batterijen in de robot en de controller.

Een alarm wordt gegeven aan de gebruiker wanneer de batterij-spanning te laag wordt.

## Types van mastering

Er zijn 5 methodes voor mastering.

**Tabel 8.1 Type mastering**

Jig positie mastering	Dit wordt uitgevoerd met een mastering-jig voordat de robot de fabriek verlaat.
Nul-positie mastering (visueel masteren)	Dit wordt uitgevoerd met alle assen ingesteld op de nul-gradenpositie. Een visueel nul-positie merkteken is geplaatst op iedere robot-as. Deze mastering wordt uitgevoerd met alle assen visueel uitgelijnd op de merktekens.
Snelle mastering	Dit wordt uitgevoerd in een door de gebruiker bepaalde positie. De overeenkomende telwaarde wordt verkregen uit de omwentelsnelheid van de pulscoder die is aangesloten op de overeenkomende motor en de omwentelhoek in een omwenteling. Simpele mastering gaat uit van het feit dat de absolute waarde van een draaihoek binnen een omwenteling niet verloren raakt.
Enkele as mastering	Dit wordt as per as uitgevoerd. De masteringpositie voor iedere as kan worden gespecificeerd door de gebruiker. Dit is handig bij mastering van een specifieke as.
Invoeren van masteringsdata	De masteringdata wordt direct ingegeven.

Nadat eenmaal mastering is uitgevoerd, is het nodig om te positioneren of te kalibreren. Positioneren is een handeling waarbij de controller de huidige pulstel-waarde leest om de huidige positie van de robot te bepalen.

Dit onderdeel beschrijft de nul-positie mastering, simpele mastering, enkele as mastering, en mastering via data invoer. Voor een meer gedetailleerde mastering (jig positie mastering), neemt U het best contact op met FANUC.

### LET OP

Als mastering onjuist is uitgevoerd, kan de robot onverwachte bewegingen maken. Dit is zeer gevaarlijk. Het positioneringsscherm is daarom zo ontworpen dat het alleen verschijnt als de \$MASTER\_ENB systeem-variabele 1 of 2 is. Druk op F5 [DONE] op het positioneringsscherm. Druk na positioneren op F5 [DONE] op het positioneringsscherm. De \$MASTER\_ENB systeem-variabele wordt automatisch gereset op 0, waarna het positioneringsscherm verdwijnt.

### LET OP

Het wordt aanbevolen dat van de huidige mastering data een backed wordt gemaakt voordat je gaat beginnen met mastering.

---

## 8.2 RESETTEN VAN ALARMEN EN HERSTEL VOOR MASTERING

Voordat je mastering uitvoert na het vervangen van een motor, dient eerst het relevante alarm opgeheven te worden en het positioneringsmenu te tonen.

### **Getoond alarm**

"Servo 062 BZAL" of "Servo 075 Pulse mismatch"

### **Procedure**

1. Toon het positioneringsmenu door stap 1 tot 6 uit te voeren.
  1. Druk op de scherm selectie-toets.
  2. Selecteer [6 SYSTEM].
  3. Druk op F1 [TYPE], en selecteer [SYSTEM Variable] van het menu.
  4. Plaats de cursor op \$MASTER\_ENB, en toets "1" in en druk op [ENTER].
  5. Druk op F1 [TYPE], en selecteer [Master/Cal] van het menu.
  6. Selecteer het gewenste masteringstype uit het [Master/Cal] menu.
- 2 Om het "Servo 062 BZAL" alarm te resetten, voer stap 1 tot 5 uit.
  1. Druk op de scherm selectie-toets.
  2. Selecteer [6 SYSTEM].
  3. Druk op F1 [TYPE], en selecteer [SYSTEM Variable] van het menu.
  4. Plaats de cursor op Master/cal en druk vervolgens op de uitvoerknop.
  5. Zet de controller af en weer aan.
- 3 Om het "Servo 075 Pulse mismatch" alarm te resetten, voer stap 1 tot 3 uit.
  1. Als de controller weer wordt aangezet, verschijnt de boodschap "Servo 075 Pulse mismatch" weer.
  2. Draai de betreffende as 10 graden in een willekeurige richting.
  3. Druk op [FAULT RESET]. Het alarm is gereset.

## 8.3 NUL-POSITIE MASTERING

Nul-graden mastering (visueel masteren) wordt uitgevoerd met alle assen ingesteld op de nul-graden positie. Een visueel nul-positie merkteken is geplaatst op iedere robot-as.

Dit wordt uitgevoerd met alle assen ingesteld op de nul-graden positie via de merktekens.

Nul-positie mastering betekent een visuele controle.

Het is niet zo accuraat. Het dient alleen als een snelle herstelmethode.

### Procedure voor Snelle mastering

1. Druk op MENUS.
2. Selecteer NEXT en druk op SYSTEM.
3. Druk op F1, [TYPE].
4. Selecteer Master/Cal.

```

SYSTEM Master/Cal          JOINT 10%
1 FIXTURE POSITION MASTER
2 ZERO POSITION MASTER
3 QUICK MASTER
4 SINGLE AXIS MASTER
5 SET QUICK MASTER REF
6 CALIBRATE
Press 'ENTER' or number key to select.

[ TYPE ]   LOAD   RES PCA          DONE

```

5. Hef de remsturing op en jog de robot in de masteringspositie.

#### NOOT

Remsturing kan worden opgeheven door de systeemvariabele als volgt in te stellen:

\$PARAM\_GROUP.SSV\_OFF\_ALL: FALSE

\$PARAM\_GROUP.SV\_OFF\_ENB[\*]: FALSE (voor alle assen)

Zet na het veranderen van de systeemvariabelen de spanning van de controller uit en weer aan.

6. Selecteer nul-graden master.
7. Druk op F4, [YES]. Mastering wordt automatisch uitgevoerd.  
Of, zet de controller af en weer aan.  
Aanzetten van de spanning veroorzaakt altijd positioneren.
8. Druk nadat het positioneren is afgerond op F5 [DONE].

**Tabel 8.3 Houding bij uitgelijnde merktekens**

As	Positie
J1 as	0°
J2-as	0°
J3-as	0°
J4-as	0°
J5-as	0°
J6-as	0°



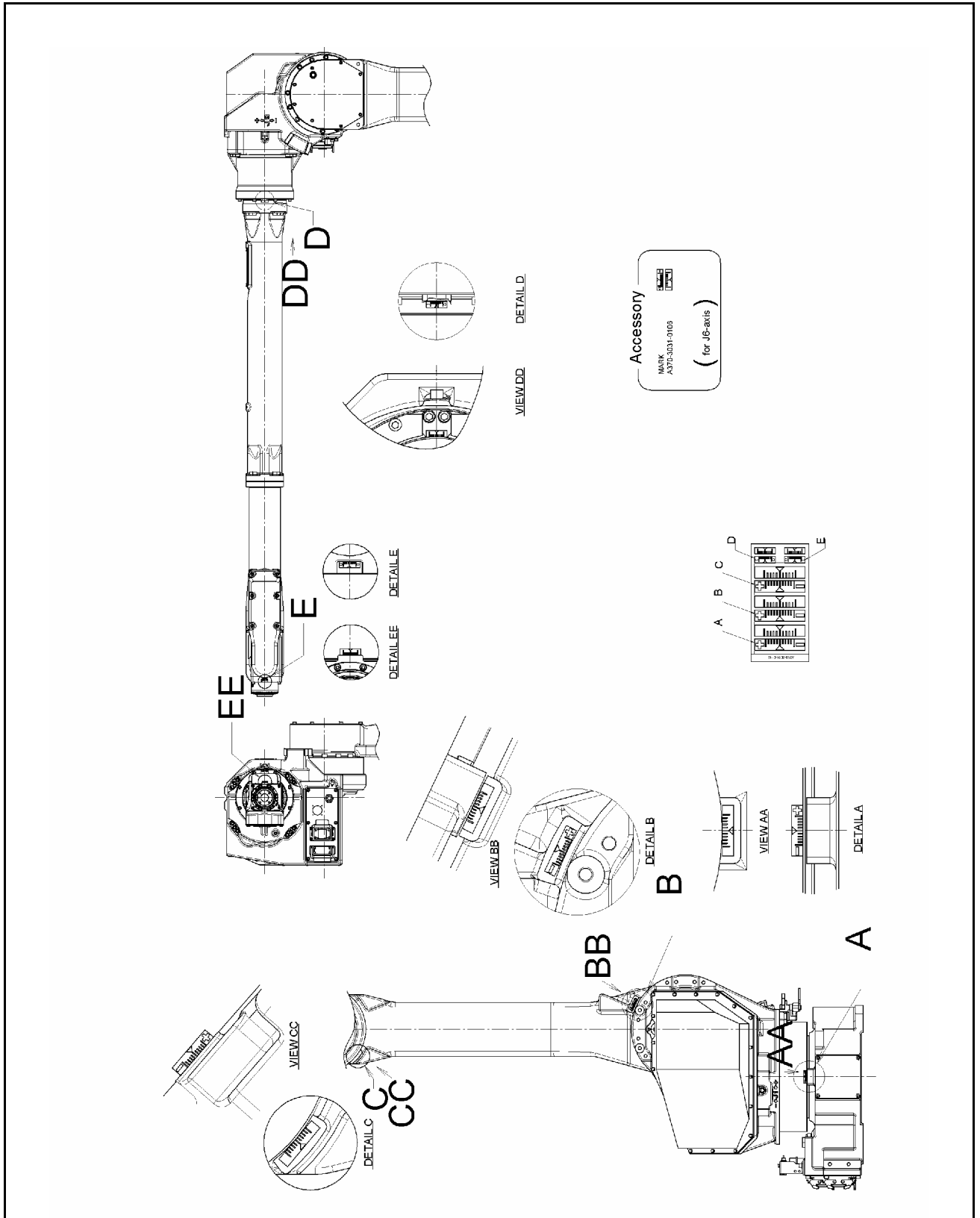


Fig. 8.3 Nulgraden-positie merktken voor iedere as

## 8.4 QUICK MASTERING

Quick of snelle mastering wordt uitgevoerd in een door de gebruiker bepaalde positie. De overeenkomende telwaarde wordt verkregen uit de omwentelsnelheid van de pulscoder die is aangesloten op de overeenkomende motor en de omwentelhoek in een omwenteling. Snelle mastering gaat uit van het feit dat de absolute waarde van een draaihoek binnen een omwenteling niet verloren raakt.

Quick mastering is reeds uitgevoerd in de fabriek op de positie zoals aangegeven in tabel 8.3. Wijzig deze instellingen niet tenzij er zich een probleem voordoet.

Als het onmogelijk is om de robot in te stellen in bovenstaande positie, is het nodig om de snelle mastering referentie-positie te resetten volgens de volgende methode. (Men kan ook een eigen merkteken gebruiken i.p.v. het reeds aangebrachte visuele merkteken.)

### LET OP

1. Snelle mastering kan worden toegepast als bijv. de pulstelwaarde is verloren. Dit omdat een lage spanning is gedetecteerd bij de backup batterij voor de pulsteller.
2. Snelle mastering kan niet worden gebruikt nadat de pulscoder is vervangen of nadat mastering gegevens zijn verloren in de controller.

### Procedure voor opslaan snelle master referentie-positie

1. Selecteer SYSTEM.
2. Selecteer Master/Cal.

```

SYSTEM Master/Cal          JOINT 10%
1 FIXTURE POSITION MASTER
2 ZERO POSITION MASTER
3 QUICK MASTER
4 SINGLE AXIS MASTER
5 SET QUICK MASTER REF
6 CALIBRATE
Press 'ENTER' or number key to select.

[ TYPE ]   LOAD   RES_PCA          DONE

```

3. Hef de remsturing op en jog de robot naar de snelle mastering referentie-positie.
4. Instellen quick master ref? [NO] Nee  
Verplaats de cursor naar SET QUICK MASTER REF en druk op ENTER.  
Druk op F4, [YES].

### LET OP

Als de robot zijn mastering kwijt is a.g.v. demontage of reparatie kan deze procedure niet worden uitgevoerd. Voer in dit geval mastering met een fixture uit of master op nul-graden om zo de mastering te herstellen.

---

## Procedure voor Snelle mastering

1. Toon het Master/Cal scherm

```
SYSTEM Master/Cal JOINT 10%
1 FIXTURE POSITION MASTER
2 ZERO POSITION MASTER
3 QUICK MASTER
4 SINGLE AXIS MASTER
5 SET QUICK MASTER REF
6 CALIBRATE
Press 'ENTER' or number key to select.

[ TYPE ] LOAD RES PCA DONE
```

2. Hef de remsturing op en jog de robot naar de snelle mastering referentie-positie.
3. Snelle mastering? [NO] Nee  
Verplaats de cursor naar QUICK MASTER en druk op ENTER.  
Druk op F4, [YES]. Snelle mastering-gegevens worden opgeslagen.

Quick master? [NO]

4. Verplaats de cursor naar CALIBRATE en druk op ENTER.  
Kalibratie wordt uitgevoerd.  
Kalibratie wordt uitgevoerd bij het aanzetten van de spanning.
5. Druk na het afronden van de kalibratie op F5 DONE.

## 8.5 ENKELE AS MASTERING

Enkele as mastering wordt as per as uitgevoerd.

De masteringpositie voor iedere as kan worden gespecificeerd door de gebruiker.

Enkele as mastering kan worden gebruikt als mastering-gegevens voor een specifieke as is verloren, bijv. bij een laag spanningsalarm van de backup-batterij van de pulsteller backup. Of als de pulscoder is vervangen.

SINGLE AXIS MASTER			JOINT 33%		
	ACTUAL AXIS	(MATR POS)	(SEL)	[ST]	
J1	25.255	(0.000)		[2]	
J2	25.550	(0.000)	(0)	[2]	
J3	-50.000	(0.000)	(0)	[2]	
J4	12.500	(0.000)	(0)	[2]	
J5	31.250	(0.000)	(0)	[2]	
J6	43.382	(0.000)	(0)	[2]	
E1	0.000	(0.000)	(0)	[2]	
E2	0.000	(0.000)	(0)	[2]	
E3	0.000	(0.000)	(0)	[2]	
					GROUP EXE

Tabel 8.5 In te stellen items bij mastering van een enkele as.

Item	Omschrijving
Huidige positie (Actuele as)	De huidige positie van de robot wordt voor iedere as getoond in graden.
Masteringpositie (Matr pos)	Een masterings-positie is gespecificeerd voor een as t.b.v. enkele as mastering. Het is het gemakkelijkst om deze in te stellen op de 0° positie.
SEL	Dit item wordt ingesteld op 1 voor een as t.b.v. enkele as mastering. Normaal is het 0.
ST	Dit item geeft aan of enkele as mastering is afgerond voor de betreffende as. Het kan niet direct door de gebruiker worden gewijzigd. De waarde van dit item is gereflecteerd in \$EACHMST_DON (1 tot 9). 0 : Mastering-gegevens zijn verloren. Enkele as mastering is noodzakelijk. 1 : Mastering-gegevens zijn verloren. (Mastering is alleen uitgevoerd voor de andere interactieve assen.) Enkele as mastering is noodzakelijk. 2 : Mastering is afgerond.

## Procedure Mastering enkele as

1. Selecteer SYSTEM.
2. Selecteer Master/Cal.

```

SYSTEM Master/Cal                               JOINT 10%
1 FIXTURE POSITION MASTER
2 ZERO POSITION MASTER
3 QUICK MASTER
4 SINGLE AXIS MASTER
5 SET QUICK MASTER REF
6 CALIBRATE
Press 'ENTER' or number key to select.

[ TYPE ]   LOAD   RES_PCA

```

3. Selecteer 4, Enkele as Master. Je ziet het volgende scherm.

```

SINGLE AXIS MASTER                               JOINT 10%
                                                1/9
ACTUAL POS      (MSTR POS)  (SEL)  [ST]
J1  25.255      ( 0.000)    (0)  [2]
J2  25.550      ( 0.000)    (0)  [2]
J3 -50.000      ( 0.000)    (0)  [2]
J4  12.500      ( 0.000)    (0)  [2]
J5  31.250      ( 0.000)    (0)  [0]
J6  43.382      ( 0.000)    (0)  [0]
E1  0.000      ( 0.000)    (0)  [2]
E2  0.000      ( 0.000)    (0)  [2]
E3  0.000      ( 0.000)    (0)  [2]

[ TYPE ]                               GROUP EXEC

```

4. Verplaats de cursor naar de SEL-kolom voor de nog niet gemasterde as en druk op de numerieke toets "1".  
Instellen van SEL is mogelijk voor een of meer assen.
5. Zet indien nodig de remsturing af en jog de robot naar de masteringpositie.
6. Voer de as-gegevens voor de mastering-positie in.

```

                               JOINT 30%
                    5/9
(██████) (0) [2]
(0.000) (0) [2]

```

```

SINGLE AXIS MASTER                               JOINT 30%
                    5/9
J5  31.250 (0.000) (0) [2]
J6  43.382 (90.000 ███████) [2]

                               GROUP EXEC

```

7. Druk op F5, [EXEC]. Mastering wordt uitgevoerd.  
Dus, SEL wordt gereset naar 0, en ST wordt gereset naar 2 of 1.



SINGLE AXIS MASTER				JOINT 30%	
					1/9
	ACTUAL AXIS	(MATR POS)	(SEL)	[ST]	
J1	25.255	(0.000)	[2]	[2]	
J2	25.550	(0.000)	(0)	[2]	
J3	-50.000	(0.000)	(0)	[2]	
J4	12.500	(0.000)	(0)	[2]	
J5	0.000	(0.000)	(0)	[2]	
J6	90.000	(90.000)	(0)	[2]	
E1	0.000	(0.000)	(0)	[2]	
E2	0.000	(0.000)	(0)	[2]	
E3	0.000	(0.000)	(0)	[2]	
					GROUP EXEC

8. Druk als enkele as mastering is afgerond op de vorige pagina-toets om in het vorige scherm verder te gaan.



SYSTEM Master/Cal		JOINT 30%
1	FIXTURE POSITION MASTER	
2	ZERO POSITION MASTER	
3	QUICK MASTER	
4	SINGLE AXIS MASTER	
5	SET QUICK MASTER REF	
6	CALIBRATE	
	Press 'ENTER' or number key to select.	
[ TYPE ]		DONE

9. Selecteer [6 CALIBRATE], en druk op F4 [YES].  
Positionering wordt uitgevoerd.  
Of, zet de controller af en weer aan. Positionering wordt uitgevoerd.
10. Druk nadat het positioneren is afgerond op F5 [DONE].



## 8.6 MASTERING VIA DATA INVOER

Deze functie maakt het mogelijk om masteringswaardes direkt toe te wijzen aan een systeemvariabele. Het kan worden gebruikt indien mastering-gegevens zijn verloren maar de pulstel nog wel beschikbaar is.

### Methode van invoeren van masterings-data

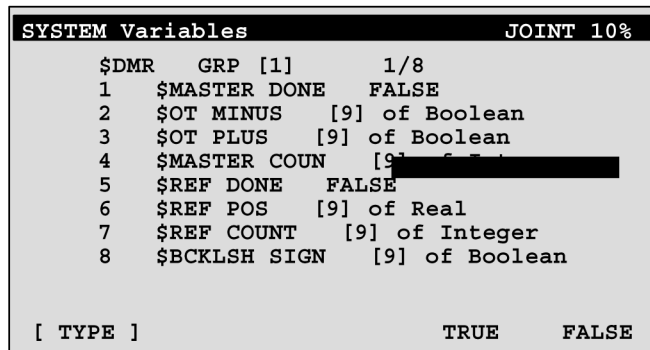
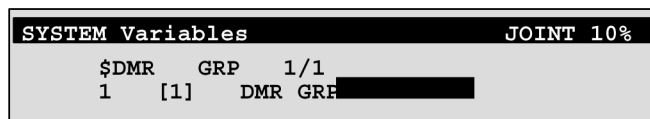
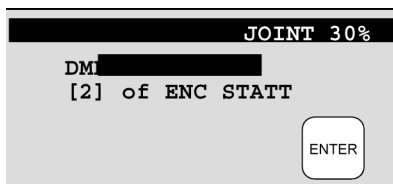
1. Druk op MENUS, en druk dan op NEXT en selecteer SYSTEM.
2. Druk op F1, [TYPE]. Selecteer [Variables]. Het systeem-variabelescherm verschijnt.

SYSTEM Variables		JOINT 10%
		1/98
1	\$AP MAXAX	536870912
2	\$AP PLUGGED	4
3	\$AP TOTALAX	16777216
4	\$AP USENUM	[12] of Byte
5	\$AUTOINIT	2
6	\$BLT	19920216
[ TYPE ]		

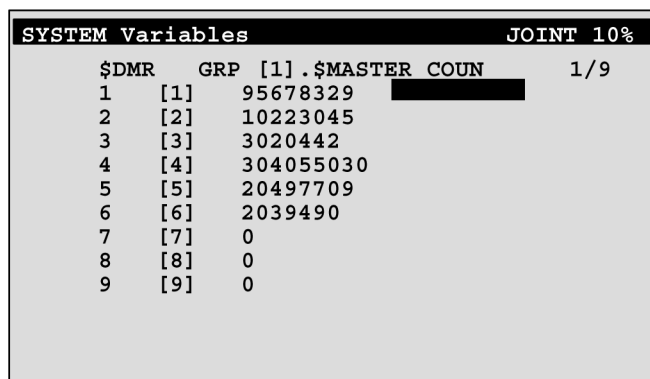
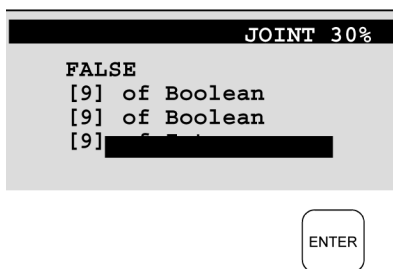
3. Wijzig de mastering-gegevens.  
De mastering data wordt opgeslagen in de \$DMR\_GRP.\$MASTER\_COUN systeem-variabele.

SYSTEM Variables		JOINT 10%
13	\$DMR GRP	DMR GRPT
14	\$ENC STAT	[2] of ENC STATT
[ TYPE ]		

4. Selecteer \$DMR\_GRP.

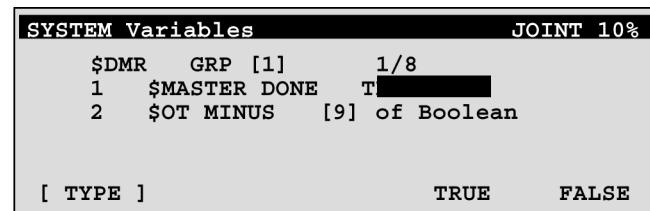
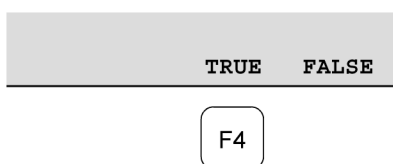


5. Selecteer \$MASTER\_COUN, en geef de opgeslagen mastering gegevens in.



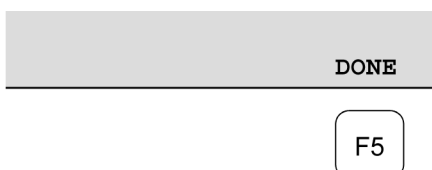
6. Druk op de PREV toets.

7. Stel \$MASTER\_DONE in op TRUE.



8. Selecteer het positioneringsscherm, selecteer [6 CALIBRATE], en druk op F4 [YES].

9. Druk nadat het positioneren is afgerond op F5 [DONE].





## 9 TROUBLESHOOTING

## 9.1 OVERZICHT

De oorzaak van een fout in de mechanische eenheid is vaak moeilijk te bepalen omdat ze vaak door verschillende factoren veroorzaakt worden.

Indien je geen juiste maatregelen neemt, kan de situatie verergeren.

Het is dus noodzaak de juiste oorzaak van een probleem vast te stellen.

## 9.2 FOUTEN, OORZAKEN EN MAATREGELLEN

Tabel 9.2 toont de meeste fouten die kunnen voorkomen in de mechanische eenheid en hun oorzaak. Indien je geen directe oorzaak kunt vaststellen of niet weet welke maatregelen te nemen, neem dan contact op met FANUC Robotics.

**Tabel 9.2 (a) Fouten, oorzaken en maatregelen**

Symptoom	Omschrijving	Oorzaak	Maatregel
Trilling Ruis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De robot gaat omhoog van de voetplaat als de robot werkt.</li> <li>- Er zit ruimte tussen de robotbasis en de voetplaat.</li> <li>- Er zit een barst in de lasnaad die de basis aan de voetplaat verbindt.</li> </ul>	<p>[Basisplaat en voetplaat verbinding]</p> <p>Het is mogelijk dat de voetplaat niet goed aan de vloerplaat vast zit.</p> <p>Indien de basisplaat niet goed is bevestigd aan de basisplaat gaat hij omhoog als de robot beweegt, waardoor de basis en de vloerplaat met elkaar in aanraking komen hetgeen tot trillingen leidt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las of bevestig de basis opnieuw aan de vloerplaat.</li> <li>- Indien de lasnaad niet sterk genoeg is, dienen zijn breedte en lengte te worden vergroot.</li> </ul>
Trilling Ruis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De J1 basis gaat omhoog als de robot werkt.</li> <li>- Er zit ruimte tussen de robotbasis en de basisplaat.</li> <li>- Een bevestigingsbout van de J1 basis zit los.</li> </ul>	<p>[J1 basis bevestiging]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het is mogelijk dat de J1 basis niet goed is bevestigd aan de basisplaat.</li> </ul> <p>Mogelijke oorzaken zijn een losse bout, het bevestigingsoppervlak is niet vlak, of er zit materiaal tussen de basisplaat en vloerplaat.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indien de robot niet goed is bevestigd aan de basisplaat, tilt de J1 basis de basisplaat omhoog als de robot beweegt, waardoor de basis en de vloerplaat met elkaar in aanraking komen hetgeen tot trillingen leidt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Als een bout los zit moet deze worden bevestigd met Loctite en aangetrokken worden volgens het juiste moment.</li> <li>- Pas het basisplaat-oppervlak aan tot binnen de specificaties.</li> <li>- Verwijder ieder materiaal wat tussen de J1 basis en de basisplaat zit.</li> <li>- Het rack of de vloer waarop de robot is gemonteerd trilt.</li> </ul>
Trilling Ruis	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Breng epoxy hars aan op de vloer om deze te egaliseren en plaats de vloerplaat.</li> </ul>	<p>[Rek of vloer]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het is mogelijk dat de vloer of het rek niet voldoende stijfheid bezit.</li> <li>- Indien deze onvoldoende stijfheid bezitten zal bewegen van de robot het materiaal vervormen waardoor trilling ontstaat.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verstevig het rek of vloer.</li> <li>- Pas het robotprogramma aan zodat minder trilling ontstaat indien verstevigen niet mogelijk is.</li> </ul>

Tabel 9.2 (a) Fouten, oorzaken en maatregelen

Symptoom	Omschrijving	Oorzaak	Maatregel
Trilling Ruis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trilling wordt heviger al naar gelang de stand van de robot.</li> <li>- Als de snelheid van de robot wordt aangepast verdwijnt de trilling.</li> <li>- Trilling is het meest waarneembaar als de robot versnelt.</li> <li>- Trilling geschiedt wanneer twee of meer assen gelijktijdig werken.</li> </ul>	<p>[Overbelasting]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het is mogelijk dat de robot zwaarder wordt belast dan toegestaan.</li> <li>- Het is mogelijk dat het robotprogramma te veel vraagt van de mechanische eenheid.</li> <li>- Het is waarschijnlijk dat de ACCELERATION waarde te hoog is.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controleer de maximumbelasting van de robot. Indien de robot te zwaar wordt belast, verminder deze dan of wijzig het robotprogramma.</li> <li>- Trilling kan worden verminderd door het programma, snelheid en versnelling, aan te passen.</li> </ul>
Trilling Ruis	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trilling kwam pas voor nadat de robot een botsing heeft gehad met een object of de robot was voor een te lange tijd overbelast.</li> <li>- Het vet van de trillende as is een lange tijd niet vervangen.</li> </ul>	<p>[Kapotte koppeling, lager of reducer]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het is mogelijk dat de botsing of overbelasting een te grote kracht op het aandrijfmechanisme heeft gebracht, waardoor het oppervlak van de koppelingstanden of lager of reducer beschadigd zijn.</li> <li>- Het is mogelijk dat de botsing of overbelasting een grote slijtage heeft teweeggebracht aan lager, koppeling of reducer.</li> <li>- Het is mogelijk dat materiaal terecht is gekomen in de koppeling, lager of reducer.</li> <li>- Het is mogelijk dat een te grote slijtage is opgetreden in lager, koppeling of reducer omdat het vet niet is doorgesmeerd.</li> </ul> <p>Al deze factoren kunnen trilling en geluid veroorzaken.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beweeg as voor as om te bepalen in welke as de trilling zit. - Verwijder de motor en vervang de koppeling, het lager en de reducer. Voor de juiste specificatie van onderdelen en vervangmethodes neemt U het best contact op met FANUC.</li> <li>- Men vermindert problemen met de robot door deze binnen zijn specificaties te gebruiken.</li> <li>- Het regelmatig vervangen van vet van het juiste type kan ook helpen om problemen te verkopen.</li> </ul>

Tabel 9.2 (a) Fouten, oorzaken en maatregelen

Symptoom	Omschrijving	Oorzaak	Maatregel
Trilling Ruis	- De oorzaak van het probleem kan niet worden gevonden na controle van vloer, rek of robot.	<p>[Controller, kabel en motor]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indien een fout plaatsvindt in het controller circuit, waardoor normale signaaluitwisseling niet mogelijk is, kan trilling ontstaan.</li> <li>- Als de pulscoder een fout ontwikkelt kan trilling ontstaan omdat informatie over de motorpositie niet juist kan worden doorgegeven aan de controller.</li> <li>- Indien de motor is beschadigd kan ook trilling ontstaan omdat deze niet goed zijn vermogen kan overbrengen.</li> <li>- Indien een aansluitkabel een breuk heeft kan ook trilling ontstaan door het niet juist overgeven van informatie.</li> <li>- Indien een pulscoderkabel in het robotgedeelte een breuk heeft kan ook trilling ontstaan door het niet juist overgeven van informatie van en naar de motor.</li> <li>- Indien een aansluitkabel een breuk heeft kan trilling ontstaan.</li> <li>- Indien de voedingsspanning daalt tot onder de nominale waarde kan trilling ontstaan.</li> <li>- Indien een robotparameter onjuist wordt ingesteld kan trilling ontstaan.</li> </ul>	<p>Zie R-J3iC Controller Onderhoudsmanual voor troubleshooting m.b.t. controller en amplifier.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vervang de pulscoder van de motor waarvan de as trilt en kijk of er nog steeds trilling is.</li> <li>- Vervang de motor van de as die trilt en kijk of er nog steeds trilling is. Voor de juiste specificatie van onderdelen en vervangmethodes neemt U het best contact op met FANUC.</li> <li>- Kijk of de robot de juiste voedingsspanning krijgt.</li> <li>- Kijk of de isolatie van de aansluitkabels niet is beschadigd. Zo ja, vervang dan de aansluitkabel en kijk of er nog steeds trilling plaatsvindt.</li> <li>- Kijk of de isolatie van de robot- en controllerkabels niet zijn beschadigd. Zo ja, vervang dan de aansluitkabel en kijk of er nog steeds trilling plaatsvindt.</li> <li>- Indien trilling voorkomt als de robot in een bepaalde houding staat is waarschijnlijk een kabel in de robot gebroken.</li> <li>- Schud de betreffende kabel en kijk of een fout optreedt. Vervang de robotkabels indien een fout of onjuiste conditie optreedt.</li> <li>- Kijk of de robotparameters juist zijn ingesteld. Indien ze onjuist zijn ingesteld, stel ze dan juist in. Contacteer FANUC Robotics Benelux voor verdere informatie.</li> </ul>

Tabel 9.2 (a) Fouten, oorzaken en maatregelen

Symptoom	Omschrijving	Oorzaak	Maatregel
Trilling Ruis	- Er bestaat een verband tussen de trilling van de robot en de werking van een naburige machine.	[Ruis van een naburige machine] - Indien de robot onjuist is geaard kan ruis via de aarde een storing geven waardoor onjuiste of vervormde commando's aan de robot wordt gegeven, hetgeen leidt tot trillingen. - Indien de robot op een onjuist punt is geaard, met een onstabiel grondpotentiaal, kan ruis optreden met trillingen tot gevolg.	- Bevestig de aarde grondig om een juist grondpotentiaal te verzekeren en daardoor elektrische ruis te voorkomen.
Trilling Ruis	- Er is een ongewoon geluid na het vervangen van het vet. - Er is een ongewoon geluid na een lange periode. - Er is een ongewoon geluid bij werking op langzame snelheid.	- Er is een ongewoon geluid na het gebruiken van een ander dan het voorgeschreven vet. - Zelfs bij gebruik van het juiste vet is er een ongewoon geluid gedurende langzame werking direct na het soorsmeren of na een lange periode.	- Gebruik het gespecificeerde vet. - Als er een ongewoon geluid is zelfs bij toepassing van het juiste vet, doe dan de werking voor een of twee dagen als experiment. Normaal zal het geluid dan vanzelf verdwijnen.
Rammelen	- Manueel bewegen van de robot als deze niet aanstaat laat een deel van de robot schudden. - Er zit een gat op het montage-oppervlak van de mechanische eenheid.	[Mechanische sectie bevestigingsbout] - Het is mogelijk dat overbelasting of een botsing de bevestigingsbouten heeft gezorgd voor het losraken van de bevestigingsbouten.	- Controleer dat deze bouten goed zijn aangetrokken. Als een bout los zit moet deze worden bevestigd met Loctite en aangetrokken worden volgens het juiste moment. - Motor bevestigingsbout - Reducer bevestigingsbout - Reducer stang bevestigingsbout - Basis bevestigingsbout - Arm bevestigingsbout - Behuizing bevestigingsbout - Grijper bevestigingsbout

Tabel 9.2 (a) Fouten, oorzaken en maatregelen

Symptoom	Omschrijving	Oorzaak	Maatregel
Motor oververhitting	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De omgevingstemperatuur waarin de robot werkt zorgt voor een oververhitting van de motor.</li> <li>- De motor raakte oververhit nadat deze was afgedekt met een afschermkap.</li> <li>- De motor raakte oververhit nadat een programma of de belasting aan de pols was gewijzigd.</li> </ul>	<p>Omgevingstemperatuur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het is goed mogelijk dat een stijging in de omgevingstemperatuur of door het plaatsen van een afschermkap de motor zijn hitte niet meer goed kwijt kan waardoor hij oververhit raakte.</li> </ul> <p>[Werkcondities]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het is mogelijk dat de robot is gebruikt in condities waarbij de gemiddelde opgenomen stroom is overschreden.</li> </ul>	<p>De teach pendent kan worden gebruikt om de gemiddelde stroom te bekijken.</p> <p>Controleer de opgenomen gemiddelde stroom als de robot werkt. De toegestane gemiddelde stroom wordt aangegeven voor de robot voor zijn omgevingstemperatuur.</p> <p>Contacteer FANUC Robotics Benelux voor verdere informatie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Door het programma aan te passen en de condities te verlagen kan de gemiddelde stroom afnemen waardoor oververhitting kan worden vermeden.- Het verminderen van de omgevingstemperatuur is de meest effectieve wijze van verminderen van oververhitting.</li> <li>- Door de directe omgeving van de motor geforceerd te koelen/ventileren kan de motor zijn hitte goed afvoeren en dus kan zo oververhitting worden vermeden. Het gebruik van een ventilator kan effectief werken.</li> <li>- Indien een warmtebron vlakbij de robot is geplaatst is afscheiding noodzakelijk om de effecten van warmtestraling te vermijden.</li> </ul>
Motor oververhitting	<ul style="list-style-type: none"> <li>- De motor raakte oververhit na het aanpassen van een sturingsparameter.</li> </ul>	<p>[Parameter]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Als gegevensinvoer voor een werkstuk onjuist is, kan de robot niet normaal versnellen of vertragen waardoor de opgenomen gemiddelde stroom vergroot. Dit leidt dan tot oververhitting van de motor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Input van een geldige parameter zoals beschreven in de R-J3iC CONTROLLER OPERATOR'S MANUAL.</li> </ul>

Tabel 9.2 (a) Fouten, oorzaken en maatregelen

Symptoom	Omschrijving	Oorzaak	Maatregel
Motor oververhitting	- Andere symptomen	<p>[Mechanische sectie problemen]</p> <p>- Het is mogelijk dat problemen zijn opgetreden in het mechanische aandrijfmechanisme, waardoor de motoren te veel belast werden.</p> <p>[Motor problemen]</p> <p>- Het is mogelijk dat problemen zijn opgetreden met de motorrem waarbij de rem is bekrachtigd terwijl de motor draaide, hetgeen leidde tot een overbelasting van de motor.</p> <p>- Het is mogelijk dat problemen met de motor zelf zijn opgetreden waardoor deze niet zijn juiste vermogen kan afgeven waardoor dan weer een te grote stroom door de motor loopt.</p>	<p>Herstel de robot met in achtname van bovenstaande beschrijvingen van trilling, ruis en rammelen.</p> <p>- Controleer dat als het servo systeem aanstaat de rem niet bekrachtigd is.</p> <p>- Indien de rem bekrachtigd blijft, dient de motor te worden vervangen.</p> <p>- Als de gemiddelde stroom afneemt nadat een motor werd vervangen, geeft dat aan dat de oorspronkelijke motor defect was.</p>



Tabel 9.2 (a) Fouten, oorzaken en maatregelen

Symptoom	Omschrijving	Oorzaak	Maatregel
Vet-lek	- Vet lekt uit de robot.	<p>[Slechte afdichtingen]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mogelijke oorzaken zijn een barst in de behuizing, een gebroken O-ring, een kapot olie-afdichting of een losse afdichtingsbout.</li> <li>- Een barst in de behuizing kan ontstaan door een botsing.</li> <li>- Een O-ring kan kapot gaan als deze niet goed is geplaatst of als hij wordt beschadigd bij het plaatsen en/of vervangen.</li> <li>- Een olie-afdichting kan kapot gaan als stof de rand schuurt over de rand van de olie-afdichting.- Via het schroefdraad van een losse afdichtingsbout kan vet lekken.</li> <li>- Problemen met de vetnippel of schroefdraad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Als een barst ontstaat in de behuizing kan afdichtingsmiddel worden gebruikt als tijdelijk middel om lekken tegen te gaan. Het onderdeel dient echter zo spoedig mogelijk te worden vervangen omdat de barst verdere schade kan veroorzaken of verder kan uitscheuren.</li> <li>- O-ringen worden gebruikt in onderstaande locaties.</li> <li>- Motor koppeling sectie</li> <li>- Reducer (behuizing en stang) koppeling sectie</li> <li>- Motor koppeling sectie</li> <li>- J3 Arm koppeling sectie</li> <li>- In de pols</li> <li>- Olie-afdichtingen worden gebruikt in onderstaande locaties.</li> <li>- In de reducer</li> <li>- In de pols</li> <li>- Afdichtingsbouten worden gebruikt in onderstaande locaties.</li> <li>- Vet uitlekpunt- Vervang de vetnippel.</li> </ul>
Vallende as	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Een as valt als de rem niet werkt.</li> <li>- Een as zakt geleidelijk in als hij in rust is.</li> </ul>	<p>[Remsturing relais en motor]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het is mogelijk dat de contacten van een remsturingrelais kleven waardoor de stroom blijft stromen en de rem bekrachtigd blijft.</li> <li>- Het is mogelijk dat een remschoen is uitgesleten of het hoofdgedeelte van de rem is beschadigd waardoor de rem niet juist meer functioneert.</li> <li>- Het is mogelijk dat olie of vet in de motor is gelekt waardoor de motor-rem slipt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controleer of de contacten van het remsturing-relais niet kleven. Als ze kleven dient het relais te worden vervangen.</li> <li>- Vervang de motor als de remschoen is versleten of als de rem kapot is of als olie of vet in de motor is gelekt.</li> </ul>

Tabel 9.2 (a) Fouten, oorzaken en maatregelen

Symptoom	Omschrijving	Oorzaak	Maatregel
Ver-schuiving	- De robot wekt in een punt dat afwijkt van het geteachte punt. - De herhalingsnauwkeurigheid ligt niet binnen de tolerantie.	[Mechanische sectie problemen] - Als de herhalingsnauwkeurigheid onstabiel is, is de mogelijke oorzaak een fout in het aandrijfmechanisme of een losse bout. - Als de herhalingsnauwkeurigheid stabiel is het mogelijk dat door een botsing er slip is ontstaan in een reducer of arm. - Het is mogelijk dat de pulscoder kapot is.	- Vervang de mechanische componenten als de herhalingsnauwkeurigheid onstabiel is door bovenstaande nauwkeurig te verifiëren. - Als de herhalingsnauwkeurigheid stabiel is kan je het juiste punt teachen. Afwijking zal niet ontstaan tenzij een andere botsing plaatsvindt. - Als de pulscoder onjuist is, vervang dan de motor of de puls coder.
Ver-schuiving	- Verplaatsing vindt alleen plaats in bepaalde randapparatuur.	[Randapparatuur verplaatsing] - Het is mogelijk dat een externe kracht was geplaatst op de randapparatuur waardoor zijn relatieve positie is verschoven.	- Corrigeer de instelling van de randapparatuurpositie. - Corrigeer het geteachte programma..
Ver-schuiving	- Verplaatsing is ontstaan nadat een parameter is gewijzigd.	[Parameter] - Het is mogelijk dat de master gegevens zijn herschreven waardoor de robot zijn homepositie is verschoven.	- Voer de originele juiste waarden in. - Indien de originele juiste gegevens ontbreken, dient de robot opnieuw gemastered te worden.
BZAL alarm vindt plaats	- Het BZAL wordt getoond op het besturingsscherm	- De spanning van de backup-batterijen voor het geheugen zakt. - De puls coder kabel is defect.	- Vervang de batterij. - Vervang de kabel.

---

## 10 TABEL VOOR PERIODIEK ONDERHOUD

## FANUC Robot M-710iC/20L Periodiek Onderhoudstabel

Items		Working time (H)													
		Check time	Oil Grease amount	First check 320	3 months 960	6 months 1920	9 months 2880	1 year 3840	4800	5760	6720	2 years 7680	8640	9600	10560
Mechanical unit	1	Check the mechanical cable. (damaged or twisted)	0.2H	—	○	○		○				○			
	2	Check the motor connector. (loosening)	0.2H	—	○	○		○				○			
	3	Tighten the end effector bolt.	0.2H	—	○	○		○				○			
	4	Tighten the cover and main bolt.	2.0H	—	○	○		○				○			
	5	Remove spatter and dust etc.	1.0H	—		○		○				○			
	6	Replacing battery.	0.1H	—							●				
	7	Replacing grease of J1 axis reducer	0.5H	3300cc											
	8	Replacing grease of J2 axis reducer	0.5H	1660cc											
	9	Replacing grease of J3 axis reducer	0.5H	1060cc											
	10	Replacing grease of J4 axis reducer	0.5H	1140cc											
	11	Replacing grease of J5 axis reducer	0.5H	400cc											
	12	Greasing of J6 axis reducer	0.2H	40cc					●					●	
	13	Replacing cable of mechanical unit *	4.0H	—											
Control unit	14	Check the robot cable and teach pendant cable	0.2H	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	15	Cleaning the ventilator	0.2H	—		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	16	Check the source voltage *1	0.2H	—			○		○		○		○		○
	17	Replacing battery *1	0.1H	—					●				●		

10. TABEL VOOR PERIODIEK ONDERHOUD

B-82514NL/01

3 years 1152 0	1248 0	1344 0	1440 0	4 years 1536 0	1632 0	1728 0	1824 0	5 years 1920 0	2016 0	2112 0	2208 0	6 years 2304 0	2400 0	2496 0	2592 0	7 years 2688 0	2784 0	2880 0	2976 0	8 years 3072 0	Item	
○				○				○				○				○					Overhaul	1
○				○				○				○				○						2
○				○				○				○				○						3
○				○				○				○				○						4
○				○				○				○				○						5
●						●						●						●				6
●												●										7
●												●										8
●												●										9
●												●										10
●												●										11
●				●				●				●				●						12
				●																		13
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		14
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		15
○		○		○		○		○		○		○		○		○		○				16
●				●				●				●				●						17

Mechanische eenheid	
1	Controleer de mechanische kabel. (beschadigd of verdraaid)
2	Controleer de motor connector. (los zitten)
3	Trek de grijper-bouten aan.
4	Trek de afdek- en hoofdbouten aan.
5	Verwijder spetter en stof etc.
6	Vervangen van batterijen
7	Vervangen van het vet van de J1-as reducer
8	Vervangen van het vet van de J2-as reducer
9	Vervangen van het vet van de J3-as reducer
10	Vervangen van het vet van de J4-as reducer
11	Vervangen van het vet van de J5-as reducer
12	Doorsmeren van de J6-as reducer
13	Vervangen van kabels van de robot *
Controller	
14	Controleer de robot-aansluitkabels en de teach pendant kabel
15	Schoonmaken van de ventilator.
16	Controleerde bron-spanning *1
17	Vervang batterij *1

*1		Voor beschrijvingen van de items gemarkeerd met een sterretje (*1), zie verder deze manual of de R-J3iC Controller Maintenance Manual..
*2	●	dit vereist vervangen van onderdelen
*2	○	dit vereist geen vervanging van onderdelen

---

## Numerics

- 1.5-JAARLIJKSE (5.760 UUR) CONTROLES 78
- 1-JAARLIJKSE (3.840 UUR) CONTROLES 78
- 3-JAARLIJKSE (11.520 UUR) CONTROLES 78
- 3-MAANDELIJKSE (960 UUR) CONTROLES 77

## A

- AANPASSEN VAN DE LIMietsCHAKELAAR (OPTIONEEL) 72
- AANSLUITING MET DE CONTROLLER 35
- ACTUEEL INSTALLATIE-VOORBEELD 30
- ASSEN-LIMIET SETUP 67

## B

- BASIS-SPECIFICATIES 37
- BELASTINGSCONDITIONES OP DE J2-AS BASIS EN J3-AS ARM 50
- BELASTINGS-INSTELLING 56

## C

- CONTROLE EN ONDERHOUD 73

## D

- DAGELIJKSE CONTROLE 74

## E

- EERSTE 1-MAANDELIJKSE (320 UUR) CONTROLES 76
- ENKELE AS MASTERING 100

## F

- FOUTEN, OORZAKEN EN MAATREGELEN 107

## H

- HARDE STOP EN LIMietsCHAKELAAR INSTELLING (OPTIE) 69

## I

- INLEIDING 23
- INSTALLATIE 29
- INSTALLATIE-SPECIFICATIES 34
- INTERFACE VOOR OPTIONELE KABEL (OPTIE) 61

## L

- LEIDINGEN EN BEDRADING NAAR DE GRIJPER 59
- LUCHTLEIDINGEN (OPTIE) 60

---

## M

MASTERING 91  
MASTERING VIA DATA INVOER 103  
MECHANISCHE UNIT WERKGEBIED EN INTERFERENTIE-GEBIED 42  
MECHANISCHE KOPPELINGEN MET DE ROBOT 53  
MONTAGE -OPPERVLAK 55

## N

NUL-POSITIE MASTERING 95  
NULPUNT-POSITIE EN BEWEGINGSLIMIET 43

## O

ONDERHOUD 79  
ONDERHOUDSGEBIED 33  
OPSLAG 90  
OVER SCHAKELEN TUSSEN BEWEGINGS-TYPES 51

## P

PERIODIEK ONDERHOUD 74  
POLSBELASTING-CONDITIES 49  
POLSSECTIE EN GRIJPERFLENS 54  
PROCEDURE VOOR VERVANGEN VAN HET VAN DE J1, J2 EN J3-AS REDUCER 83  
PROCEDURE VOOR VERVANGEN VAN HET VET VAN DE J4-AS KOPPELINGBOX 86  
PROCEDURE VOOR VERVANGEN VAN HET VET VAN DE J5-AS KOPPELINGBOX 88

## Q

QUICK MASTERING 98

## R

RESETTEN VAN ALARMEN EN HERSTEL VOOR MASTERING 94  
ROBOT CONFIGURATIE 38

## S

SOFTWARE-INSTELLING 68

## T

TABEL VOOR PERIODIEK ONDERHOUD 115  
TRANSPORT 26  
TRANSPORT EN INSTALLATIE 25  
TROUBLESHOOTING 105



---

## V

- VEILIGHEID BIJ PROGRAMMEREN 16
- VEILIGHEID GEDURENDE ONDERHOUD 19
- VEILIGHEID VAN DE GRIJPER 18
- VEILIGHEID VAN DE GRIJPER EN RANDAPPARATUUR 16
- VEILIGHEID VAN DE OPERATOR 10
- VEILIGHEID VAN ROBOT-MECHANISME 17
- VEILIGHEID VOOR ROBOT 16
- VEILIGHEIDSMATREGELEN 9
- VERVANGEN VAN DE BATTERIJEN (1.5 JAAR CONTROLE) 79
- VERVANGEN VAN HET VET VAN HET AANDRIJFMECHANISME 81

## W

- WAARSCHUWINGSLABELS 20
- WIJZIGEN VAN HET BEWEGINGSBEREIK VIA DE LIMietsCHAKELAAR (OPTIE) 71

---

---

