

EPSON

Industriële robot: SCARA-robots LS-C-serie, Handleiding

Vertaalde versie

© Seiko Epson Corporation 2024-2026

Rev.3
NLM263R8428F

Inhoudsopgave

1. VOORWOORD	10
1.1 Inleiding	11
1.2 Handelsmerken	11
1.3 Gebruiksvoorwaarden	11
1.4 Fabrikant	11
1.5 Contactgegevens	11
1.6 Verwijdering	12
1.7 Voor het lezen van deze handleiding	12
1.7.1 Structuur van het besturingssysteem	12
1.7.2 De Controller AAN/UIT zetten	12
1.7.3 Vorm van de motoren	12
1.7.4 Instellen met behulp van software	12
1.7.5 Afbeeldingen in deze handleiding	13
1.7.6 Afbeeldingen in deze handleiding	13
1.8 De handleidingen van dit product	13
2. LS4-C, LS8-C Manipulator	15
2.1 Veiligheid	16
2.1.1 Conventies	16
2.1.2 Veiligheid van het ontwerp en de installatie	16
2.1.2.1 Sterkte van de kogelschroefvertanding	17
2.1.3 Bedrijfsveiligheid	18
2.1.4 Noodstop	19
2.1.5 Beveiliging	20
2.1.6 Noodbeweging zonder aandrijfkraft	21
2.1.7 ACCELS-instelling voor CP-bewegingen	22
2.1.8 Waarschuwingslabels	23
2.1.9 Respons bij noodsituatie of storing	25
2.1.9.1 Botsing	25
2.1.9.2 Lichaam klem in Manipulator	25
2.2 Specificatie	27
2.2.1 Modelnummer	27

2.2.2 Onderdeelnamen en buitenafmetingen	28
2.2.2.1 LS4-C	28
2.2.2.2 LS8-C	33
2.2.3 Specificatietabel	39
2.2.4 Het model instellen	39
2.3 Omgeving en installatie	39
2.3.1 Omgeving	39
2.3.2 Basistafel	41
2.3.3 Afmetingen voor installatie	42
2.3.4 Uitpakken en transport	43
2.3.5 Installatieprocedure	44
2.3.5.1 Standaard omgevingspecificatie	45
2.3.5.2 Cleanroom-omgevingspecificatie	45
2.3.6 De kabels aansluiten	46
2.3.7 Draad geïnstalleerd voor gebruik door klant	48
2.3.8 Verplaatsing en opslag	50
2.3.8.1 Voorzorgsmaatregelen voor verplaatsing en opslag	50
2.3.8.2 Verplaatsing	52
2.4 Plaatsing van eindeffectors	55
2.4.1 Een eindeffector bevestigen	55
2.4.2 Camera's en kleppen bevestigen	57
2.4.3 Instellingen voor gewicht en traagheid	58
2.4.3.1 Instelling van het gewicht	58
2.4.3.2 Belasting op de as	59
2.4.3.3 Belasting op de arm	59
2.4.3.4 Automatische snelheidsinstelling door Weight	60
2.4.3.5 Automatische versnellings-/vertragingsinstelling door Weight	62
2.4.3.6 Instelling van de traagheid	64
2.4.3.7 Traagheidsmoment en instelling van de traagheid	64
2.4.3.8 Traagheidsmoment van belasting op de as	65
2.4.3.9 Automatische versnellings-/vertragingsinstelling van gewricht #4 door Inertia (traagheidsmoment)	65
2.4.3.10 Excentriciteit en instelling van de traagheid	68
2.4.3.11 Excentriciteit van de belasting op de as	68
2.4.3.12 Automatische versnellings-/vertragingsinstelling door Inertia (excentriciteit)	69
2.4.3.13 Het traagheidsmoment berekenen	74

2.4.4	Vorzorgsmaatregelen voor automatische versnelling/vertraging van gewricht #3	75
2.4.4.1	Automatische versnelling/vertraging vs. positie van gewricht #3	75
2.5	Bewegingsbereik	82
2.5.1	Het werkbereik met het puls bereik instellen	82
2.5.1.1	Max. puls bereik van gewricht #1	83
2.5.1.2	Max. puls bereik van gewricht #2	83
2.5.1.3	Max. puls bereik van gewricht #3	84
2.5.1.4	Max. puls bereik van gewricht #4	85
2.5.2	Het werkbereik met mechanische aanslagen instellen	85
2.5.2.1	De mechanische aanslagen van gewrichten #1 en #2 instellen	86
2.5.2.2	De mechanische aanslagen van gewrichten #3 instellen	88
2.5.3	Het Cartesiaanse (rechthoekige) bereik in het XY-coördinatensysteem van de Manipulator instellen	90
2.5.4	Standaard bewegingsbereik	90
3.	LS20-C Manipulator	94
3.1	Veiligheid	95
3.1.1	Conventies	95
3.1.2	Veiligheid van het ontwerp en de installatie	95
3.1.2.1	Sterkte van de kogelschroefvertanding	96
3.1.3	Bedrijfsveiligheid	97
3.1.4	Noodstop	98
3.1.5	Beveiliging	99
3.1.6	Noodbeweging zonder aandrijfkraft	100
3.1.7	ACCELS-instelling voor CP-bewegingen	102
3.1.8	Waarschuwingslabels	102
3.1.9	Respons bij noodsituatie of storing	104
3.1.9.1	Botsing	104
3.1.9.2	Lichaam klem in Manipulator	104
3.2	Specificatie	106
3.2.1	Modelnummer	106
3.2.2	Onderdeelnamen en buitenafmetingen	106
3.2.2.1	Standaard omgevingspecificatie (LS20-C**4S)	107
3.2.2.2	Cleanroom standaard omgevingspecificatie (LS20-C**4C)	110
3.2.3	Specificatietabel	112
3.2.4	Het model instellen	112

3.3 Omgeving en installatie	112
3.3.1 Omgeving	112
3.3.2 Basistafel	114
3.3.3 Afmetingen voor installatie	115
3.3.4 Uitpakken en transport	116
3.3.5 Installatieprocedure	119
3.3.5.1 Standaard omgevingspecificatie	119
3.3.5.2 Cleanroom-omgevingspecificatie	120
3.3.6 De kabels aansluiten	120
3.3.6.1 Methode om de Manipulator en M/C-kabel aan te sluiten	121
3.3.6.2 M/C-kabels en Controller aansluiten	122
3.3.7 Draad geïnstalleerd voor gebruik door klant	123
3.3.8 Verplaatsing en opslag	125
3.3.8.1 Voorzorgsmaatregelen voor verplaatsing en opslag	125
3.3.8.2 Verplaatsing	127
3.4 Plaatsing van eindeffectors	129
3.4.1 Een eindeffector bevestigen	129
3.4.2 Camera's en kleppen bevestigen	130
3.4.3 Instellingen voor gewicht en traagheid	131
3.4.3.1 Instelling van het gewicht	131
3.4.3.2 Belasting op de as	132
3.4.3.3 Belasting op de arm	132
3.4.3.4 Automatische snelheidsinstelling door Weight	133
3.4.3.5 Automatische versnellings-/vertragingsinstelling door Weight	134
3.4.3.6 Instelling van de traagheid	134
3.4.3.6.1 Traagheidsmoment en instelling van de traagheid	134
3.4.3.6.2 Traagheidsmoment van belasting op de as	135
3.4.3.6.3 Automatische versnellings-/vertragingsinstelling van gewricht #4 door Inertia (trraagheidsmoment)	135
3.4.3.6.4 Excentriciteit en instelling van de traagheid	136
3.4.3.6.5 Excentriciteit van de belasting op de as	136
3.4.3.6.6 Automatische versnellings-/vertragingsinstelling door Inertia (excentriciteit)	137
3.4.3.6.7 Het traagheidsmoment berekenen	137
3.4.3.6.8 Traagheidsmoment en instelling van de traagheid	138
3.4.3.6.9 Traagheidsmoment van belasting op de as	139

3.4.3.6.10 Automatische versnellings-/vertraginginstelling van gewricht #4 door Inertia (traagheidsmoment)	139
3.4.3.6.11 Excentriciteit en instelling van de traagheid	140
3.4.3.6.12 Excentriciteit van de belasting op de as	140
3.4.3.6.13 Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Inertia (excentriciteit)	141
3.4.3.6.14 Het traagheidsmoment berekenen	141
3.4.3.7 Traagheidsmoment en instelling van de traagheid	143
3.4.3.8 Traagheidsmoment van belasting op de as	143
3.4.3.9 Excentriciteit van de belasting op de as	143
3.4.4 Voorzorgsmaatregelen voor automatische versnelling/vertraging van gewricht #3	144
3.4.4.1 Automatische versnelling/vertraging vs. positie van gewricht #3	144
3.5 Bewegingsbereik	144
3.5.1 Het werkbereik met het puls bereik instellen	145
3.5.1.1 Max. puls bereik van gewricht #1	146
3.5.1.2 Max. puls bereik van gewricht #2	146
3.5.1.3 Max. puls bereik van gewricht #3	146
3.5.1.4 Max. puls bereik van gewricht #4	147
3.5.2 Het werkbereik met mechanische aanslagen instellen	147
3.5.2.1 De mechanische aanslagen van gewrichten #1 en #2 instellen	148
3.5.3 Het Cartesiaanse (rechthoekige) bereik in het XY-coördinatensysteem van de	150
3.5.4 Standaard bewegingsbereik	150
4. LS50-C-Manipulator	153
4.1 Veiligheid	154
4.1.1 Conventies	154
4.1.2 Veiligheid van het ontwerp en de installatie	154
4.1.2.1 Sterkte van de kogelschroefvertanding	155
4.1.3 Bedrijfsveiligheid	156
4.1.4 Noodstop	157
4.1.5 Beveiliging	158
4.1.6 Noodbeweging zonder aandrijfkraft	159
4.1.7 ACCELS-instelling voor CP-bewegingen	160
4.1.8 Waarschuwingslabels	161
4.1.9 Respons bij noodsituatie of storing	163
4.1.9.1 Botsing	163

4.1.9.2 Lichaam klem in Manipulator	163
4.2 Specificatie	164
4.2.1 Modelnummer	164
4.2.2 Onderdeelnamen en buitenafmetingen	165
4.2.3 Specificatietabel	168
4.2.4 Het model instellen	168
4.3 Omgeving en installatie	168
4.3.1 Omgeving	168
4.3.2 Basistafel	170
4.3.3 Afmetingen voor installatie	171
4.3.4 Uitpakken en transport	172
4.3.5 Installatieprocedure	174
4.3.6 De kabels aansluiten	177
4.3.6.1 Methode om de Manipulator en M/C-kabel aan te sluiten	177
4.3.6.2 M/C-kabels en Controller aansluiten	178
4.3.7 Draad geïnstalleerd voor gebruik door klant	179
4.3.7.1 Elektrische bedrading	180
4.3.7.2 Pneumatische buizen	180
4.3.8 Verplaatsing en opslag	182
4.3.8.1 Voorzorgsmaatregelen voor verplaatsing en opslag	182
4.3.8.2 Verplaatsing	183
4.4 Plaatsing van eindeffectors	184
4.4.1 Een eindeffector bevestigen	184
4.4.2 Camera's en kleppen bevestigen	186
4.4.3 Instellingen voor gewicht en traagheid	187
4.4.3.1 Instelling van het gewicht	187
4.4.3.2 Belasting op de as	187
4.4.3.3 Belasting op de arm	187
4.4.3.4 Automatische snelheidsinstelling door Weight	189
4.4.3.5 Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Weight	189
4.4.3.6 Instelling van de traagheid	190
4.4.3.6.1 Traagheidsmoment en instelling van de traagheid	190
4.4.3.6.2 Traagheidsmoment van belasting op de as	190
4.4.3.6.3 Automatische versnellings-/vertraginginstelling van gewricht #4 door Inertia (trraagheidsmoment)	191

4.4.3.6.4 Excentriciteit en instelling van de traagheid	191
4.4.3.6.5 Excentriciteit van de belasting op de as	192
4.4.3.6.6 Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Inertia (excentriciteit)	192
4.4.3.6.7 Het traagheidsmoment berekenen	193
4.4.4 Voorzorgsmaatregelen voor automatische versnelling/vertraging van gewricht #3	194
4.4.4.1 Automatische versnelling/vertraging vs. positie van gewricht #3	194
4.5 Bewegingsbereik	195
4.5.1 Het werkbereik met het puls bereik instellen	196
4.5.1.1 Max. puls bereik van gewricht #1	196
4.5.1.2 Max. puls bereik van gewricht #2	196
4.5.1.3 Max. puls bereik van gewricht #3	197
4.5.1.4 Max. puls bereik van gewricht #4	197
4.5.2 Het werkbereik met mechanische aanslagen instellen	198
4.5.2.1 De mechanische aanslagen van gewrichten #1 instellen	199
4.5.2.2 De mechanische aanslagen van gewrichten #3 instellen	200
4.5.3 Het Cartesiaanse (rechthoekige) bereik in het XY-coördinatensysteem van de	202
4.5.4 Standaard bewegingsbereik	203
5. Dagelijkse inspectie	205
5.1 Dagelijkse inspectie van de LS4-C en LS8-C Manipulator	206
5.1.1 Inspectie	206
5.1.1.1 Schema voor inspectie	206
5.1.1.2 Inspectiepunt	207
5.1.2 Revisie (onderdelen vervangen)	208
5.1.3 Smeren	208
5.1.4 De inbusbout aanhalen	211
5.2 Dagelijkse inspectie van de LS20-C Manipulator	213
5.2.1 Inspectie	213
5.2.1.1 Schema voor inspectie	213
5.2.1.2 Inspectiepunt	214
5.2.2 Revisie (onderdelen vervangen)	215
5.2.3 Smeren	215
5.2.4 De inbusbout aanhalen	219
5.3 Dagelijkse inspectie van de LS50-C Manipulator	220
5.3.1 Inspectie	220
5.3.1.1 Schema voor inspectie	220

5.3.1.2 Inspectiepunt	221
5.3.2 Revisie (onderdelen vervangen)	222
5.3.3 Smeren	222
5.3.4 De inbusbout aanhalen	226
6. Bijlage	228
6.1 Bijlage A: Meegeleverde items	229
6.1.1 Meegeleverde items bij de LS4-C	229
6.1.2 Meegeleverde items bij de LS8-C	229
6.1.3 Meegeleverde items bij de LS20-C	229
6.1.4 Meegeleverde items bij de LS50-C	229
6.2 Bijlage B: Specificatietabel	230
6.2.1 Specificatietabel LS4-C	230
6.2.2 Specificatietabel LS8-C	235
6.2.3 Specificatietabel LS20-C	240
6.2.4 Specificatietabel LS50-C	244
6.3 Bijlage C: Stoptijd en stopafstand in noodgevallen	248
6.3.1 Stoptijd en stopafstand in noodgevallen	250
6.3.2 Stoptijd en stopafstand van de LS8-C in noodgevallen	253
6.3.3 Stoptijd en stopafstand van de LS20-C in noodgevallen	262
6.3.4 Stoptijd en stopafstand van de LS50-C in noodgevallen	264
6.3.5 Aanvullende informatie over de stoptijd en de stopafstand bij een noodstop	265
6.3.5.1 Hoe de stoptijd en stopafstand in de omgeving van de klant controleren	265
6.3.5.2 Introductie van opdrachten die nuttig zijn bij het meten van de stoptijd en de stopafstand.	266
6.4 Bijlage D: Stoptijd en stopafstand wanneer de beveiliging wordt geopend	267
6.4.1 Stoptijd en stopafstand van de LS4-C wanneer de beveiliging wordt geopend	269
6.4.2 Stoptijd en stopafstand van de LS8-C wanneer de beveiliging wordt geopend	272
6.4.3 Stoptijd en stopafstand wanneer de beveiliging wordt geopend	281
6.4.4 Stoptijd en stopafstand van de LS50-C wanneer de beveiliging wordt geopend	283
6.4.5 Aanvullende informatie over de stoptijd en stopafstand wanneer de beveiliging open is	284
6.4.5.1 Hoe de stoptijd en stopafstand in de omgeving van de klant controleren	284
6.4.5.2 Introductie van opdrachten die nuttig zijn bij het meten van de stoptijd en de stopafstand.	285

1. VOORWOORD

1.1 Inleiding

Hartelijk dank voor uw aanschaf van dit robotsysteem van Epson. Deze handleiding bevat de informatie die noodzakelijk is voor juist gebruik van het robotsysteem.

Lees deze handleiding en gerelateerde handleidingen voordat u het systeem gebruikt, zodat u het systeem op de juiste manier kunt gebruiken.

Bewaar deze handleiding na het lezen op een goed bereikbare plaats voor later gebruik.

Epson voert grondige tests en inspecties uit om te garanderen dat de prestaties van onze robotsystemen aan onze normen voldoen. Merk op dat als het robotsysteem van Epson wordt gebruikt in andere bedrijfsomstandigheden dan in de handleiding staat, het product zijn basisprestaties niet zal kunnen leveren.

In deze handleiding worden mogelijke gevaren en problemen vermeld die voorzien zijn. Volg de veiligheidsinformatie in deze handleiding om het robotsysteem van Epson veilig en juist te gebruiken.

1.2 Handelsmerken

Microsoft, Windows en het Windows-logo zijn gedeponeerde handelsmerken of handelsmerken van Microsoft Corporation in de Verenigde Staten en/of andere landen. Alle andere bedrijfsnamen, merknamen en productnamen zijn gedeponeerde handelsmerken of handelsmerken van hun respectieve bedrijven.

1.3 Gebruiksvoorwaarden

Geen enkel deel van deze instructiehandleiding mag in enigerlei vorm worden vermenigvuldigd of herdrukt zonder expliciete schriftelijke toestemming.

De informatie in dit document kan zonder kennisgeving worden gewijzigd.

Neem contact met ons op als u fouten aantreft in dit document of vragen heeft over de informatie in dit document.

1.4 Fabrikant

SEIKO EPSON CORPORATION

1.5 Contactgegevens

Contactgegevens vindt u in het gedeelte "Leverancier" in de volgende handleiding.

Houd er rekening mee dat de contactgegevens per regio kunnen verschillen.

"Veiligheidshandleiding - Contactgegevens"

De Veiligheidshandleiding is ook beschikbaar op de volgende site.

URL: <https://download.epson.biz/robots/>



1.6 Verwijdering

Wanneer u dit product verwijdert, doe dat dan in overeenstemming met de wet- en regelgeving van uw land.

1.7 Voor het lezen van deze handleiding

In dit gedeelte wordt beschreven wat u moet weten voordat u deze handleiding leest.

1.7.1 Structuur van het besturingssysteem

De LS-C-serie Manipulator bestaat uit een combinatie van de volgende Controller en software.

LS4-C-serie

- Controller: RC800-A
- Software: Epson RC+ 8.0 of later

LS8-C-serie

- Controller: RC800-A
- Software: Epson RC+ 8.0 of later

LS20-C-serie

- Controller: RC800-A
- Software: Epson RC+ 8.0 of later

LS50-C-serie

- Controller: RC800-A
- Software: Epson RC+ 8.0 of later

1.7.2 De Controller AAN/UIT zetten

Wanneer u de instructie “Zet de Controller AAN/UIT” in deze handleiding ziet, zorg er dan voor dat u alle hardwarecomponenten AAN/UIT zet.

Raadpleeg het volgende voor de samenstelling van de Controller.

Structuur van het besturingssysteem

1.7.3 Vorm van de motoren

De vorm van de motoren die worden gebruikt voor de Manipulator die u gebruikt, kan vanwege de specificaties afwijken van de vorm van de motoren die in deze handleiding worden beschreven.

1.7.4 Instellen met behulp van software

Deze handleiding bevat instellingsprocedures voor het gebruik van de software. Ze worden aangeduid met het volgende symbool.

The icon consists of a rounded rectangle with a black border. Inside, the text 'Epson' is positioned above 'RC+' in a sans-serif font.

1.7.5 Afbeeldingen in deze handleiding

De afbeeldingen van Manipulators in deze handleiding zijn Manipulators van het Standaard-model. Tenzij er speciale instructies worden gegeven, zijn de specificaties van het Standaard-model en het Cleanroom-model hetzelfde.

1.7.6 Afbeeldingen in deze handleiding

Afbeeldingen en illustraties van de Manipulator in deze handleiding kunnen afwijken van de Manipulator die u gebruikt, afhankelijk van de verzenddatum en de specificaties.

1.8 De handleidingen van dit product

Hieronder vindt u typische handleidingen voor dit product en een overzicht van de beschrijvingen.

“Veiligheidshandleiding”

Deze handleiding bevat veiligheidsinformatie voor alle personen die met dit product omgaan. De handleiding beschrijft ook het proces van uitpakken tot bediening en de handleiding die u daarna moet bekijken.

Lees deze handleiding eerst.

- Veiligheidsmaatregelen met betrekking tot het robotsysteem en restrisico
- Conformiteitsverklaring
- Training
- Verloop van uitpakken tot gebruik

RC800-serie, Handleiding

In deze handleiding vindt u uitleg over de installatie van het volledige robotsysteem en over de specificaties en functies van de controller. De handleiding is in de eerste plaats bedoeld voor personen die robotsystemen ontwerpen.

- De installatieprocedure van het robotsysteem (specifieke details van uitpakken tot bediening)
- Dagelijkse inspectie van de controller
- Specificaties en basisfuncties van de Controller

LS-C-serie, Handleiding (Dit boek)

In deze handleiding vindt u uitleg over de specificaties en functies van de Manipulator. De handleiding is in de eerste plaats bedoeld voor personen die robotsystemen ontwerpen.

- Technische informatie, functies, specificaties, enz. die nodig zijn voor de installatie en het ontwerp van de Manipulator
- Dagelijkse inspectie van de Manipulator

Lijst van statuscodes/foutcodes

Deze handleiding bevat een lijst met codenummers die op de controller worden weergegeven en berichten die in het berichtengebied van de software worden weergegeven. De handleiding is in de eerste plaats bedoeld voor personen die robotsystemen ontwerpen of programmeren.

RC800-serie, Onderhoudshandleiding

LS-C-serie, Onderhoudshandleiding

Deze handleiding beschrijft de details van onderhoud enz. Ze is bedoeld voor mensen die onderhoud uitvoeren.

- Dagelijkse inspectie

- Vervanging en reparatie van onderhoudsonderdelen
- De methode voor het bijwerken van de firmware en het maken van back-ups van de controllerinstellingen, enz.

Epson RC+ 8.0 Gebruikersgids

Deze handleiding beschrijft algemene informatie over software voor programmaontwikkeling.

Epson RC+ 8.0 SPEL+ Naslaginformatie over de programmeertaal

Deze handleiding geeft uitleg over de robotprogrammeertaal “SPEL+”.

Andere handleiding

Voor elke optie zijn handleidingen beschikbaar.

2. LS4-C, LS8-C Manipulator

Dit deel bevat informatie voor de installatie en bedrijf van de Manipulators.

Lees dit deel aandachtig voordat u de Manipulators installeert en in bedrijf neemt.

2.1 Veiligheid

De Manipulator en de gerelateerde apparatuur moeten worden uitgepakt en getransporteerd door personen die installatietraining van Epson en de leveranciers hebben gekregen. Bovendien moet de wet- en regelgeving in het land van installatie worden gevolgd.

Lees deze handleiding en andere gerelateerde handleidingen voordat u het systeem gebruikt, zodat u het systeem op de juiste manier kunt gebruiken. Bewaar deze handleiding na het lezen op een goed bereikbare plaats voor later gebruik.

Dit product is bedoeld voor het transporteren en assembleren van onderdelen in een veilig geïsoleerde zone.

2.1.1 Conventies

In deze handleiding worden de volgende symbolen gebruikt om belangrijke veiligheidsinformatie aan te duiden. Lees de uitleg bij elk symbool.

WAARSCHUWING

Dit symbool wijst op een onmiddellijk gevaarlijke situatie die zal leiden tot een dodelijk ongeval of ernstig letsel als de handeling niet juist wordt uitgevoerd.

WAARSCHUWING

Dit symbool wijst op een mogelijk gevaarlijke situatie die kan leiden tot letsel door een elektrische schok als de handeling niet juist wordt uitgevoerd.

VOORZICHTIG

Dit symbool wijst op een mogelijk gevaarlijke situatie die kan leiden tot licht of matig letsel of alleen materiële schade als de handeling niet juist wordt uitgevoerd.

2.1.2 Veiligheid van het ontwerp en de installatie

Dit product is bedoeld voor het transporteren en assembleren van onderdelen in een veilig geïsoleerde zone.

Het ontwerp en de installatie van het robotsysteem dient te worden uitgevoerd door personeel dat een door ons en leveranciers georganiseerde robotsysteemtraining heeft gevolgd.

Om de veiligheid te garanderen, moet er een beveiliging voor het robotsysteem worden geïnstalleerd. Raadpleeg het volgende voor meer informatie over de beveiliging.

[Beveiliging](#)

De volgende items zijn veiligheidsvoorzorgsmaatregelen voor ontwerpmedewerkers.

⚠ WAARSCHUWING

- Personen die het robotsysteem met dit product ontwerpen en/of bouwen, moeten de “Veiligheidshandleiding” lezen om de veiligheidsvereisten te begrijpen voordat ze het robotsysteem ontwerpen en/of bouwen. Het ontwerpen en/of bouwen van het robotsysteem zonder de veiligheidsvereisten te begrijpen is uiterst gevaarlijk, kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige schade aan het robotsysteem en kan ernstige veiligheidsproblemen veroorzaken.
- De Manipulator en de Controller moeten worden gebruikt binnen de omgevingsomstandigheden die in hun respectievelijke handleidingen worden beschreven. Dit product is uitsluitend ontworpen en vervaardigd voor gebruik in een normale binnenomgeving. Het gebruik van het product in een omgeving die de opgegeven omgevingsomstandigheden overschrijdt, kan niet alleen de levensduur van het product verkorten, maar ook ernstige veiligheidsproblemen veroorzaken.
- Het robotsysteem moet worden gebruikt binnen de installatievereisten die in de handleidingen worden beschreven. Het gebruik van het robotsysteem buiten de installatievereisten kan niet alleen de levensduur van het product verkorten, maar ook ernstige veiligheidsproblemen veroorzaken.
- Draag bij het ontwerpen of installeren van een robotsysteem ten minste de volgende beschermende uitrusting. Werken zonder beschermende uitrusting kan ernstige veiligheidsproblemen veroorzaken.
 - Werkkleding die geschikt is voor het werk
 - Helm
 - Veiligheidsschoenen

Verdere voorzorgsmaatregelen voor de installatie worden hieronder vermeld.

Omgeving en installatie

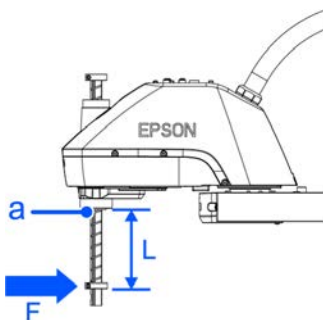
Lees dit hoofdstuk zorgvuldig door om de veilige installatieprocedures te begrijpen voordat u de robots en robotapparatuur installeert.

2.1.2.1 Sterkte van de kogelschroefvertanding

Als er op de kogelschroefvertanding een belasting wordt uitgeoefend die groter is dan de toegestane waarde, kan de as vervormd raken of kapot gaan en zal het systeem niet meer juist werken.

Als de belasting op de kogelschroefvertanding de toegestane waarde overschrijdt, moet de kogelschroefvertandingseenheid worden vervangen.

De toelaatbare belastingen verschillen afhankelijk van de afstand waarover de belasting wordt uitgeoefend. Raadpleeg de onderstaande berekeningsformule om de toelaatbare belasting te berekenen.



Symbol	Beschrijving
a	Uiteinde van de spilmoer

Voorbeeld:

Als 100 N (10,2 kgf) belasting wordt uitgeoefend op 100 mm vanaf het uiteinde van de spilmoer

Toelaatbaar doorbuigmoment

LS4-C: $M = 13.000 \text{ N}\cdot\text{mm}$

LS8-C: $M = 27.000 \text{ N}\cdot\text{mm}$

Moment

$M = F \cdot L = 100 \cdot 100 = 10.000 \text{ N}\cdot\text{mm}$

2.1.3 Bedrijfsveiligheid

De volgende items zijn veiligheidsvoorzorgsmaatregelen voor gekwalificeerde personen die de bediening uitvoeren:

WAARSCHUWING

- Lees de veiligheidsvereisten in de “Veiligheidshandleiding” zorgvuldig door voordat u het robotsysteem gebruikt. Het bedienen van het robotsysteem zonder de veiligheidsvereisten te begrijpen is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige schade aan het robotsysteem.
- Kom niet in het werkgebied van de Manipulator terwijl de stroom naar het robotsysteem is ingeschakeld. Het betreden van het werkgebied terwijl de stroom is ingeschakeld, is uiterst gevaarlijk en kan ernstige veiligheidsproblemen veroorzaken, omdat de Manipulator kan bewegen, zelfs als deze gestopt lijkt te zijn.
- Controleer voordat het robotsysteem wordt gebruikt dat niemand zich in het beveiligde gebied bevindt. Het robotsysteem kan in de teachingmodus worden gebruikt, zelfs als er iemand in het beveiligde gebied is. De beweging van de Manipulator is altijd beperkt (lage snelheid en laag vermogen) om de veiligheid van de operator te garanderen. Het robotsysteem bedienen terwijl iemand zich in het beveiligde gebied bevindt, is echter uiterst gevaarlijk en kan leiden tot ernstige veiligheidsproblemen in het geval dat de Manipulator onverwacht beweegt.
- Druk onmiddellijk op de noodstop-schakelaar wanneer de Manipulator abnormaal beweegt terwijl het robotsysteem in werking is.

WAARSCHUWING

- Om de stroom naar het robotsysteem uit te schakelen, haalt u de stekker uit het stopcontact of gebruikt u een stroomonderbreker. Sluit de netkabel aan op een stopcontact of een stroomonderbreker. Sluit deze NIET direct op de fabrieksvoeding aan.
- Voordat u vervangingswerkzaamheden uitvoert, schakelt u de Controller en aanverwante apparatuur UIT en haalt u de stekker uit het stopcontact. Het uitvoeren van vervangingswerkzaamheden terwijl de stroom is ingeschakeld, is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot elektrische schokken en/of storingen in het robotsysteem.
- Sluit de motorconnectoren niet aan en koppel ze niet los terwijl de stroom naar het robotsysteem is ingeschakeld. Het aansluiten of loskoppelen van de motorconnectors terwijl de stroom is ingeschakeld, is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel omdat de Manipulator abnormaal kan bewegen.

Het is uiterst gevaarlijk om werkzaamheden uit te voeren met ingeschakelde voeding. Dat kan leiden tot een elektrische schok en/of storing van het robotsysteem.

VOORZICHTIG

- Het robotsysteem moet in principe altijd door slechts één persoon worden bediend. Als het noodzakelijk is om het robotsysteem met meer dan één persoon te bedienen, zorg er dan voor dat alle betrokkenen met elkaar communiceren over wat ze aan het doen zijn en neem alle noodzakelijke veiligheidsvoorzorgsmaatregelen.
- Gewricht #1, #2 en #4: Als de gewrichten herhaaldelijk worden gebruikt met een werkingshoek van minder dan 5 graden, zullen de lagers in een dergelijke situatie waarschijnlijk te weinig oliefilm hebben. Als u de handeling herhaalt, kan de Manipulator sneller defect raken. Om vroegtijdige uitval te voorkomen, beweegt u elk gewricht ongeveer één keer per uur met een hoek van meer dan 50 graden.
- Gewricht #3: Als de op- en neerwaartse beweging van de hand minder dan 32 mm is voor LS4-C en 40 mm voor LS8-C, beweeg het gewricht dan ongeveer één keer per uur tot de helft van de maximale slag.
- Trillingen (resonantie) kunnen continu optreden bij Manipulatorbewegingen met lage snelheid (snelheid: ca. 5 tot 20%), afhankelijk van de combinatie van de oriëntatie van de Arm en belasting van de eindeffector. Trillingen ontstaan door de natuurlijke trillingsfrequentie van de Arm en kunnen met de volgende maatregelen onder controle worden gehouden.
 - De snelheid van de Manipulator wijzigen
 - De teach-punten wijzigen
 - De belasting van de eindeffector wijzigen

2.1.4 Noodstop

Elk robotsysteem moet zijn voorzien van apparatuur waarmee de operator de werking van het systeem onmiddellijk kan stopzetten. Installeer een noodstopapparaat dat reageert op een noodstop-ingangssignaal van de Controller of andere apparatuur.

Let op de volgende punten voordat de noodstop-schakelaar wordt gebruikt.

- De noodstop-schakelaar mag uitsluitend in geval van nood worden gebruikt om de Manipulator te stoppen.
- Gebruik de noodstop-schakelaar in een noodsituatie. Als u de Manipulator tijdens programmabedrijf wilt stoppen, gebruik dan de opdrachten Pause of STOP (programmastop) van een standaard-I/O.
De opdrachten Pause en STOP zetten de motorvoeding niet uit, dus de rem wordt niet geblokkeerd.

Als u het robotsysteem in een niet-noodsituatie (normale situatie) in de noodstopstatus wilt zetten, druk dan op de noodstop-schakelaar terwijl de Manipulator niet in bedrijf is.

Druk niet onnodig op de noodstop-schakelaar terwijl de Manipulator normaal werkt.

Dat kan de levensduur van de volgende componenten verkorten.

- Remmen
De remmen worden geblokkeerd; de slijtage van de remfrictieplaten vermindert de levensduur van de remmen.
 - Normale levensduur van de remmen:
Ongeveer 2 jaar (als de remmen 100 keer per dag worden gebruikt)
of ongeveer 20.000 keer
- Vertragingkast
Een noodstop heeft een impact op de vertragingkast, waardoor de levensduur kan afnemen.

Als de Manipulator tijdens bedrijf wordt gestopt door de Controller uit te schakelen, kunnen de volgende problemen optreden.

- Verminderde levensduur en beschadiging van de vertragingskast
- Positieveverschuiving van de gewrichten

Als er tijdens bedrijf van de Manipulator een stroomuitval optreedt of als de Controller door een andere onvoorziene oorzaak wordt uitgeschakeld, controleer dan de volgende punten nadat de voeding is hersteld.

- Beschadiging van de vertragingskast
- Verschuiving van de gewrichten van de juiste positie

Als er verschuiving is opgetreden, is onderhoud vereist. Neem voor meer informatie contact op met de leverancier.

Stopafstand in geval van een noodstop

Ook als de noodstopshakelaar wordt ingedrukt, kan een werkende Manipulator niet onmiddellijk tot stilstand komen. De stoptijd en de bewegingsafstand verschillen afhankelijk van de volgende factoren.

- Gewicht van de hand, instelling WEIGHT, instelling ACCEL, gewicht van het werkstuk, instelling SPEED, houding tijdens de beweging, e.d.

Raadpleeg het volgende gedeelte voor de stoptijd en de bewegingsafstand van de Manipulator.

Bijlage C: Stoptijd en stopafstand in noodgevallen

2.1.5 Beveiliging

Om een veilige werkzone te creëren, moeten er rond de Manipulator veiligheidsbarrières worden opgezet. Bij de ingang en de uitgang van deze veiligheidsbarrières moeten er beveiligingen worden geïnstalleerd.

De term "beveiliging" in deze handleiding verwijst naar een veiligheidsapparaat met een vergrendeling die het mogelijk maakt om zich binnen een veiligheidsbarrière te begeven. Meer bepaald omvat dit veiligheidsdeurschakelaars, veiligheidsbarrières, lichtgordijnen, veiligheidspoorten, veiligheidsvloermatten, e.d. De beveiliging is een ingang die de robotcontroller informeert dat er zich mogelijk een operator in de beveiligingszone bevindt. U moet ten minste één beveiliging (SG) toewijzen in de Safety Function Manager.

Wanneer de beveiliging wordt geopend, wordt de beschermende stop geactiveerd en omgeschakeld naar de status met open beveiliging (display: SO).

- Beveiliging open
Bedrijf is verboden. Verder robotbedrijf is niet mogelijk tot ofwel de beveiliging wordt gesloten, de vergrendelingsstatus wordt vrijgegeven en een opdracht wordt uitgevoerd; of de bedrijfsmodus TEACH of TEST wordt aangezet en het inschakelcircuit wordt geactiveerd.
- Beveiliging dicht
De robot kan automatisch werken in een status zonder beperkingen (hoog vermogen).

WAARSCHUWING

- Als een derde partij per ongeluk de beveiliging vrijgeeft terwijl een operator binnen de veiligheidsbarrières werkt, kan er een gevaarlijke situatie ontstaan. Om de operator binnen de veiligheidsbarrières te beschermen, moet u maatregelen toepassen voor blokkering en vergrendeling (lock-out) of signalisatie (tag-out) van de vrijgaveschakelaar van de vergrendeling.
- Om operators die dicht bij de robot werken te beschermen, moet er een beveiligingsschakelaar worden aangesloten. Controleer of deze juist functioneert.

Veiligheidsbarrières installeren

Als veiligheidsbarrières binnen het maximumbereik van de Manipulator worden geïnstalleerd, combineer deze dan met

veiligheidsfuncties zoals SLP. Houd nauwkeurig rekening met de grootte van de hand en de werkstukken die worden vastgehouden, zodat de bewegende onderdelen en de veiligheidsbarrières elkaar niet in de weg kunnen zitten.

Beveiligingen installeren

Ontwerp de beveiligingen zodanig dat deze aan de volgende vereisten voldoen:

- Als een veiligheidsapparaat met een sleutelschakelaar wordt gebruikt, gebruik dan een schakelaar die de vergrendelingscontacten geforceerd opent. Gebruik geen schakelaars waarvan de contacten door de veerkracht van de vergrendeling worden geopend.
- Als een vergrendelingsmechanisme wordt gebruikt, schakel het vergrendelingsmechanisme dan niet uit.

Rekening houden met de stopafstand

Ook als de beveiliging wordt geopend, kan een werkende Manipulator niet onmiddellijk tot stilstand komen. De stoptijd en de bewegingsafstand verschillen afhankelijk van de volgende factoren.

- Gewicht van de hand, instelling WEIGHT, instelling ACCEL, gewicht van het werkstuk, instelling SPEED, houding tijdens de beweging, e.d.

Raadpleeg het volgende gedeelte voor de stoptijd en de bewegingsafstand van de Manipulator.

Bijlage D: Stoptijd en stopafstand wanneer de beveiliging wordt geopend

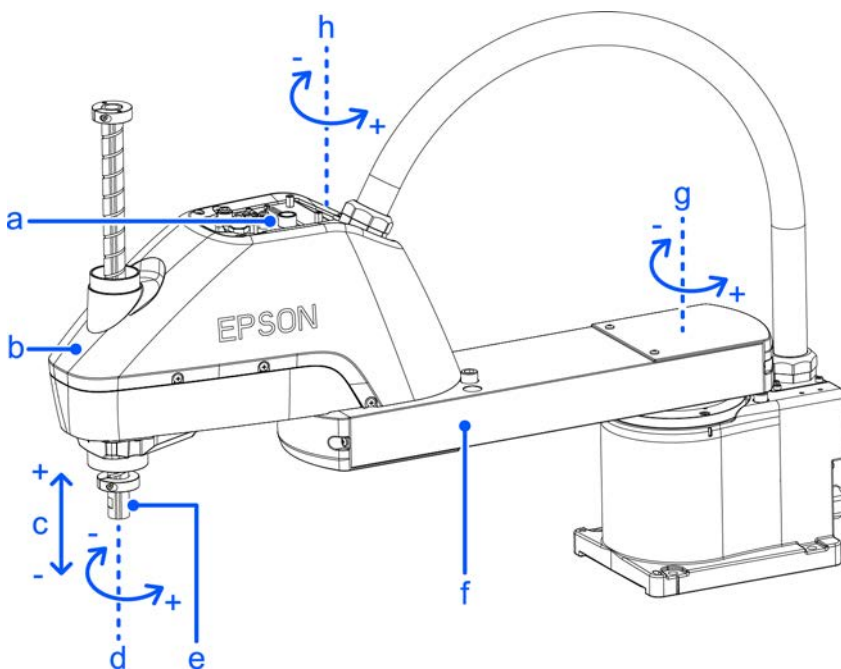
Vorzorgsmaatregelen voor de werking van de beveiliging

Open de beveiliging niet onnodig terwijl de motor voeding krijgt. Frequente activering van de beveiligingsingangen vermindert de levensduur van het relais.

- Normale levensduur van relais: ongeveer 20.000 keer

2.1.6 Noodbeweging zonder aandrijfkracht

Wanneer het systeem in de noodmodus is gezet, duwt u met de hand op de arm of het gewricht van de Manipulator zoals hieronder afgebeeld:



(Afbeelding: LS8-C602S)

Symbol	Beschrijving
a	Remlichterschakelaar van gewricht #3 #4
b	Arm #2
c	Gewricht #3 (op en neer)
d	Gewricht #4 (rotatie)
e	As
f	Arm #1
g	Gewricht #1 (rotatie)
h	Gewricht #2 (rotatie)

- Arm #1: Duw met de hand op de arm.
- Arm #2: Duw met de hand op de arm.
- Gewricht #3: Het gewricht kan niet handmatig omhoog/omlaag worden bewogen omdat de elektromagnetische rem die op het gewricht is aangebracht, in werking is. Beweeg het gewricht omhoog/omlaag terwijl u de remlichterschakelaar indrukt.
- Gewricht #4: De as kan niet handmatig worden gedraaid omdat de elektromagnetische rem die op de as is aangebracht, in werking is. Beweeg het gewricht omhoog/omlaag terwijl u de remlichterschakelaar indrukt.

BELANGRIJKSTE PUNTEN

De remlichterschakelaar heeft invloed op zowel gewricht #3 als gewricht #4. Wanneer de remlichterschakelaar in de noodmodus wordt ingedrukt, wordt de rem voor gewrichten #3 en #4 tegelijkertijd gelost. Let op dat de as niet valt of draait door het gewicht van de hand terwijl de remlichterschakelaar wordt ingedrukt.

2.1.7 ACCELS-instelling voor CP-bewegingen

Om de Manipulator in een CP-beweging te laten werken, moet u in het SPEL-programma de juiste ACCELS-instellingen opgeven op basis van de tipbelasting en de Z-ashoogte.

BELANGRIJKSTE PUNTEN

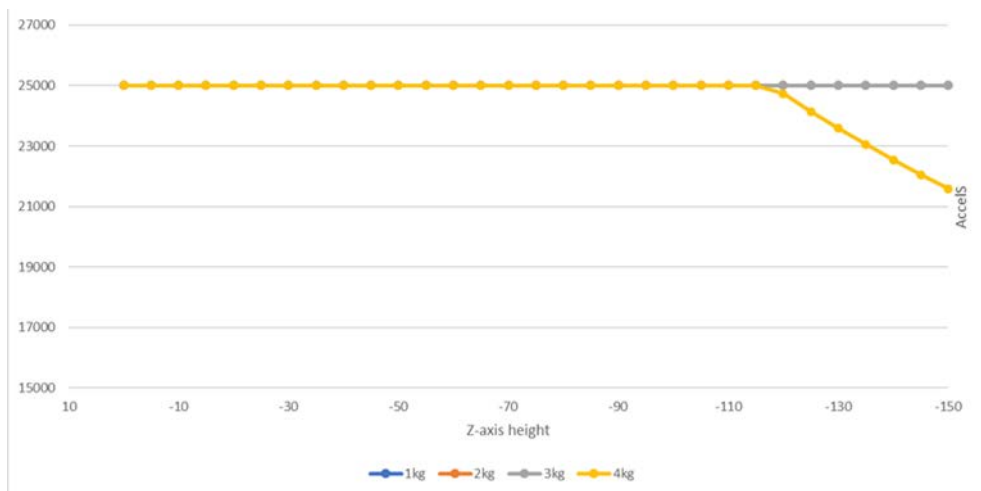
Als de ACCELS-instellingen niet juist zijn geconfigureerd, kan het volgende probleem optreden.

- Verkorte levensduur en beschadiging van de kogelschroefvertanding
- Stop met fout (foutcode: 4002)

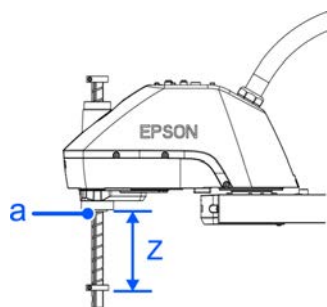
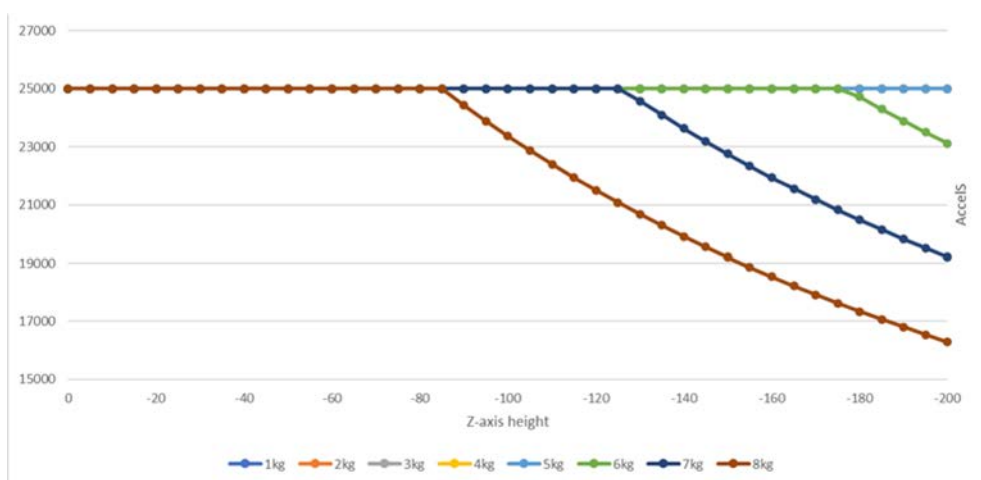
Stel ACCELS in op basis van de Z-ashoogte zoals hieronder wordt getoond.

Maximale ACCELS-correctiewaarden per Z-ashoogte en tipbelasting

LS4-C



LS8-C



Symbol	Beschrijving
a	Z-ashoogte 0 (uitgangspositie)

Als de Manipulator wordt gebruikt in de CP-beweging met de verkeerde ingestelde waarden, controleer dan het volgende.

- Of de kogelschroefvertandingsas al dan niet vervormd of gebogen is

2.1.8 Waarschuwingslabels

Op de Manipulator zijn de volgende waarschuwingslabels aangebracht. Om en rond de plekken waar waarschuwingslabels zitten, bestaan er specifieke gevaren. Wees zeer voorzichtig bij de hantering. Volg de veiligheidsinformatie en de waarschuwingen op de waarschuwingslabels op om ervoor te zorgen dat de Manipulator veilig wordt bediend en onderhouden. Deze waarschuwingslabels mogen er niet afgetrokken, beschadigd of verwijderd worden.

A



Aanraking van interne stroomvoerende onderdelen wanneer de voeding ingeschakeld is, kan een elektrische schok veroorzaken.

B



Het oppervlak van de Manipulator is tijdens en na gebruik zeer heet, waardoor u zich kunt verbranden.

1

Het volgende wordt aangegeven: productnaam, modelnaam, serienummer, informatie over ondersteunde wet- en regelgeving, productspecificaties, fabrikant, importeur, vervaardigingsdatum, land van vervaardiging en dergelijke.

Zie voor details het label op het product.

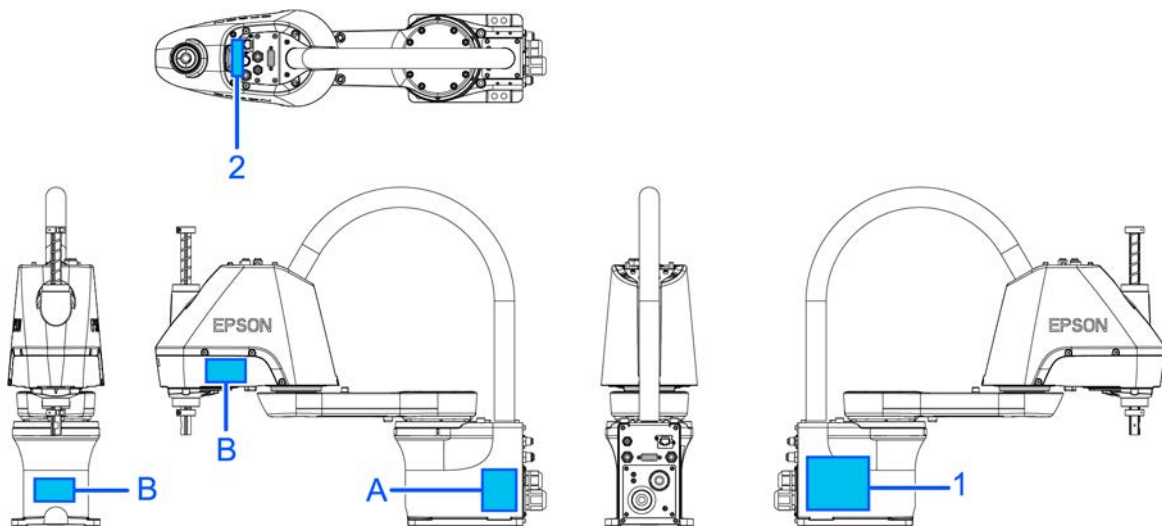
2



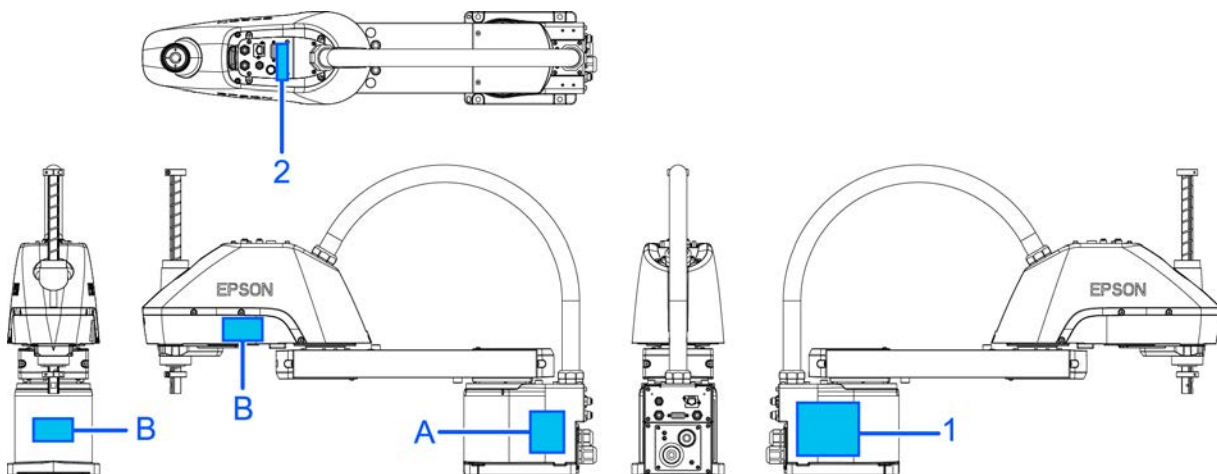
Geeft de positie van de remlichterschakelaar aan

Geeft de positie van een schroefgat voor een montageschroef met oogbout aan.

LS4-C



LS8-C



2.1.9 Respons bij noodsituatie of storing

2.1.9.1 Botsing

Als de Manipulator in botsing is gekomen met een mechanische aanslag, randapparaat of ander object, stop dan het gebruik en neem contact op met de leverancier.

Als de Manipulator tegen mechanische aanslagen of randapparatuur botst, kunnen de volgende problemen optreden.

- Verkorting van de levensduur en beschadiging van de vertragingskasteenheid
- Positieopening bij de gewrichten

2.1.9.2 Lichaam klem in Manipulator

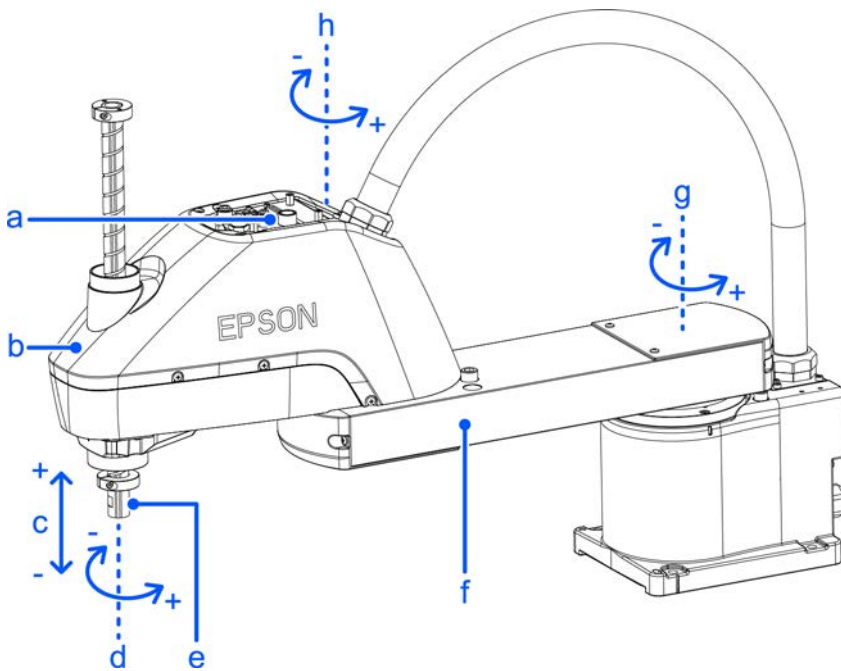
Als de operator verstrikt of ingeklemd is tussen de Manipulator en een mechanisch onderdeel zoals een basistafel, druk dan op de noodstopshakelaar om de rem op de onderwerparm te lossen en beweeg de arm vervolgens met de hand.

- Lichaam klem in de armen:

De rem werkt niet. Beweeg de armen handmatig.

■ Lichaam klem in de assen:

De rem werkt. Druk op de remlichterschakelaar en verplaats de assen.



(Afbeelding: LS8-C602S)

Symbol	Beschrijving
a	Remlichterschakelaar van gewricht #3 #4
b	Arm #2
c	Gewricht #3 (op en neer)
d	Gewricht #4 (rotatie)
e	As
f	Arm #1
g	Gewricht #1 (rotatie)
h	Gewricht #2 (rotatie)

⚠ VOORZICHTIG

Zowel gewricht #3 als #4 kunnen door hun eigen gewicht bewegen terwijl de remlichterschakelaar wordt ingedrukt. Let op dat de as niet valt of draait.

2.2 Specificatie

2.2.1 Modelnummer

Standaardmodel

LS8-C60 2 S
[a] [b] [c] [d]

- a: Nuttige lading
 - 4: 4 kg
 - 8: 8 kg
- b: Armlengte
 - 40: 400 mm
 - 50: 500 mm
 - 60: 600 mm
 - 70: 700 mm
- c: Slag van gewricht #3
 - 1: 150 mm (standaard omgevingspecificatie)/120 mm (cleanroom + ESD-omgeving (inclusief balgen))
 - 2: 200 mm (standaard omgevingspecificatie)/170 mm (cleanroom + ESD-omgeving (inclusief balgen))
- D: Omgeving
 - S: Standaard
 - C: Cleanroom + ESD

Over de omgeving

Specificatie voor cleanroom + ESD-omgeving (antistatische maatregelen)

De specificatie voor cleanroom + ESD-omgeving is een product dat is gebaseerd op de standaard omgevingspecificatie, waardoor de stofuitstoot van de Manipulator wordt verminderd, zodat deze in de cleanroom kan worden gebruikt. De specificaties zijn antistatisch, inclusief beplating op de benodigde afdekkingen van hars. De spanning aan het uiteinde van de Manipulator (gereedschapbevestigingsdeel) is zelfs na de meting op basis van onze normen bevestigd als lager dan ±5 V. Neem voor meer informatie contact op met de leverancier.

Zorg er ook voor dat u de hoeveelheid lading controleert van de hand die aan de robot en draden wordt bevestigd.

Raadpleeg het volgende voor meer informatie over de specificaties.

Bijlage B: Specificatietabel

Lijst van modellen

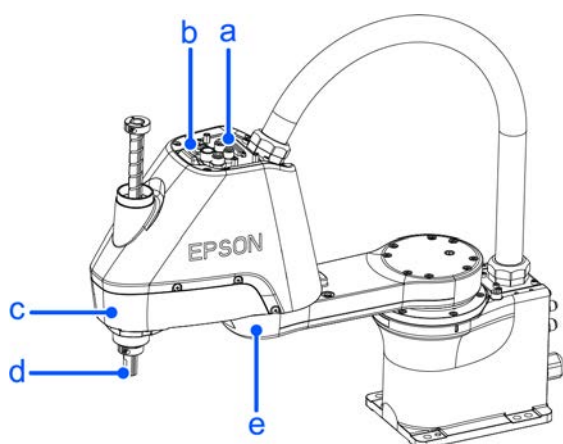
Nuttige lading	Armlengte	Omgeving	Slag van gewricht #3	Modelnummer
4 kg	400 mm	Standaard	150 mm	LS4-C401S
		Cleanroom + ESD	120 mm	LS4-C401C
8 kg	500 mm	Standaard	200 mm	LS8-C502S
		Cleanroom + ESD	170 mm	LS8-C502C
	600 mm	Standaard	200 mm	LS8-C602S

		Cleanroom + ESD	170 mm	LS8-C602C
	700 mm	Standaard	200 mm	LS8-C702S
		Cleanroom + ESD	170 mm	LS8-C702C

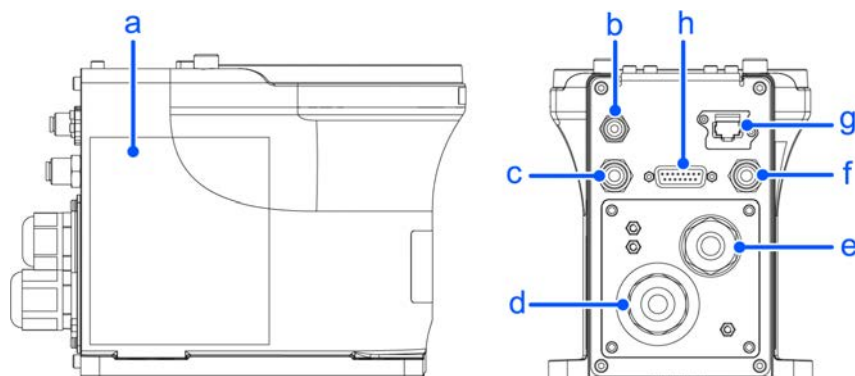
2.2.2 Onderdeelnamen en buitenafmetingen

2.2.2.1 LS4-C

Standaard omgevingspecificatie (LS4-C401S)



Symbol	Beschrijving
a	Remlichterschakelaar van gewricht #3,4
b	Ledlamp
c	Arm #2
d	As
e	Arm #1



Symbol	Beschrijving
a	Naamlabel (serienummer van Manipulator)

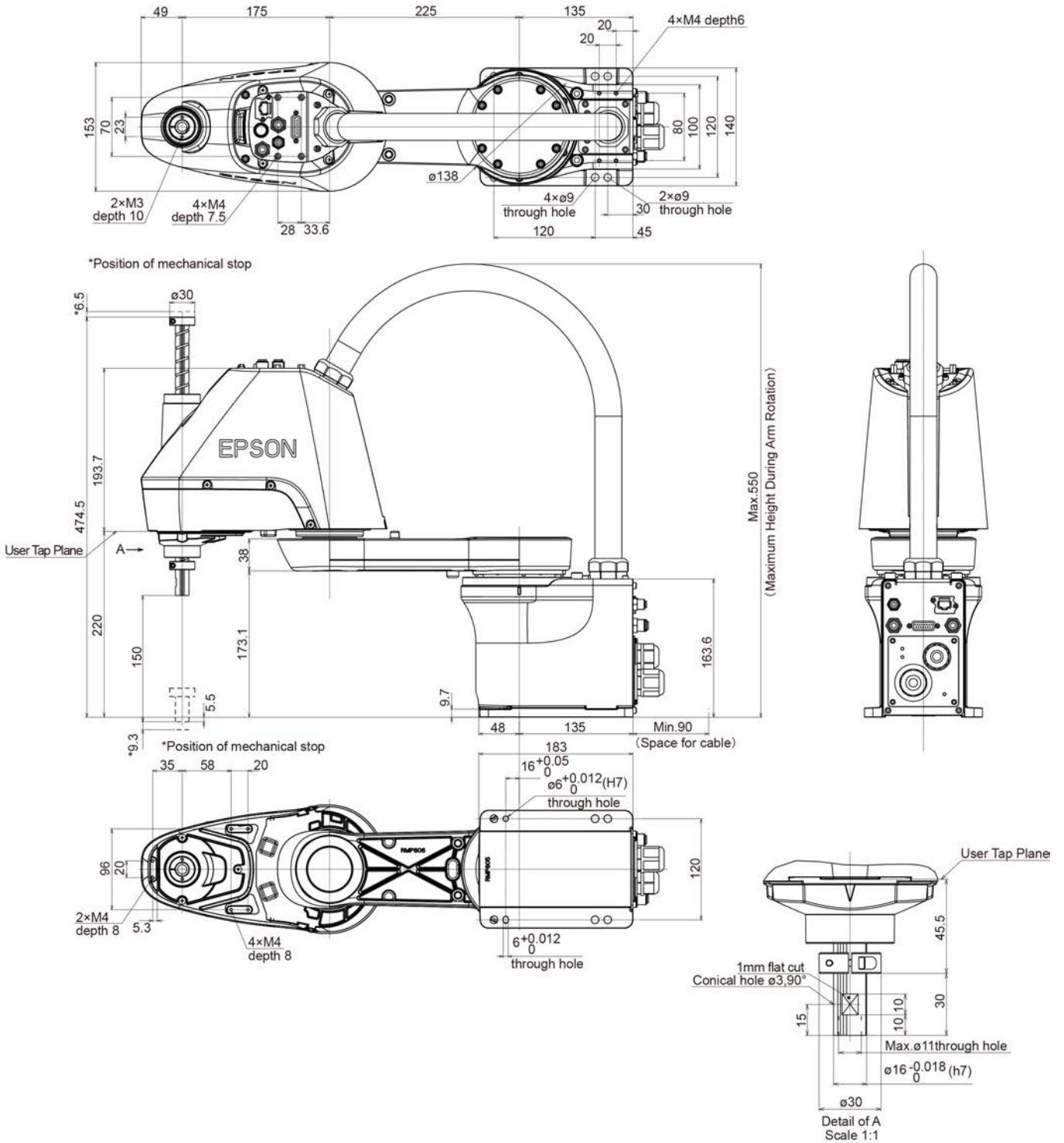
Symbol	Beschrijving
b	Blauw (fittings voor $\varnothing 4$ mm pneumatische buis)
c	Blauw (fittings voor $\varnothing 6$ mm pneumatische buis)
d	Voedingskabel
e	Signaalkabel
f	Wit (fittings voor $\varnothing 6$ mm pneumatische buis)
g	Ethernetconnector
h	Gebruikersconnector (D-sub met 15 pennen)

BELANGRIJKSTE PUNTEN

- De remlichterschakelaar heeft invloed op zowel gewricht #3 als gewricht #4. Wanneer de remlichterschakelaar in de noodmodus wordt ingedrukt, wordt de rem voor gewrichten #3 en #4 tegelijkertijd gelost.
- Wanneer de ledlamp brandt, staat er stroom op de Manipulator. Het uitvoeren van werkzaamheden terwijl de stroom is ingeschakeld, is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot elektrische schokken en/of storingen in het robotsysteem. Zorg ervoor dat u de voeding van de controller uitschakelt voordat u onderhoudswerkzaamheden uitvoert.

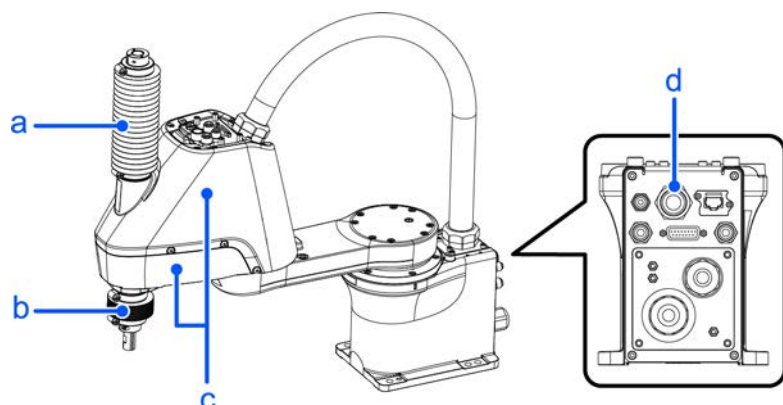
Standaard omgevingspecificatie (LS4-C401S)

Als u objecten wilt installeren die de robot kunnen hinderen, zorg er dan voor dat u voldoende ruimte overhoudt ten opzichte van de hieronder beschreven afmetingen:



Cleanroom + ESD-specificatie (LS4-C401C)

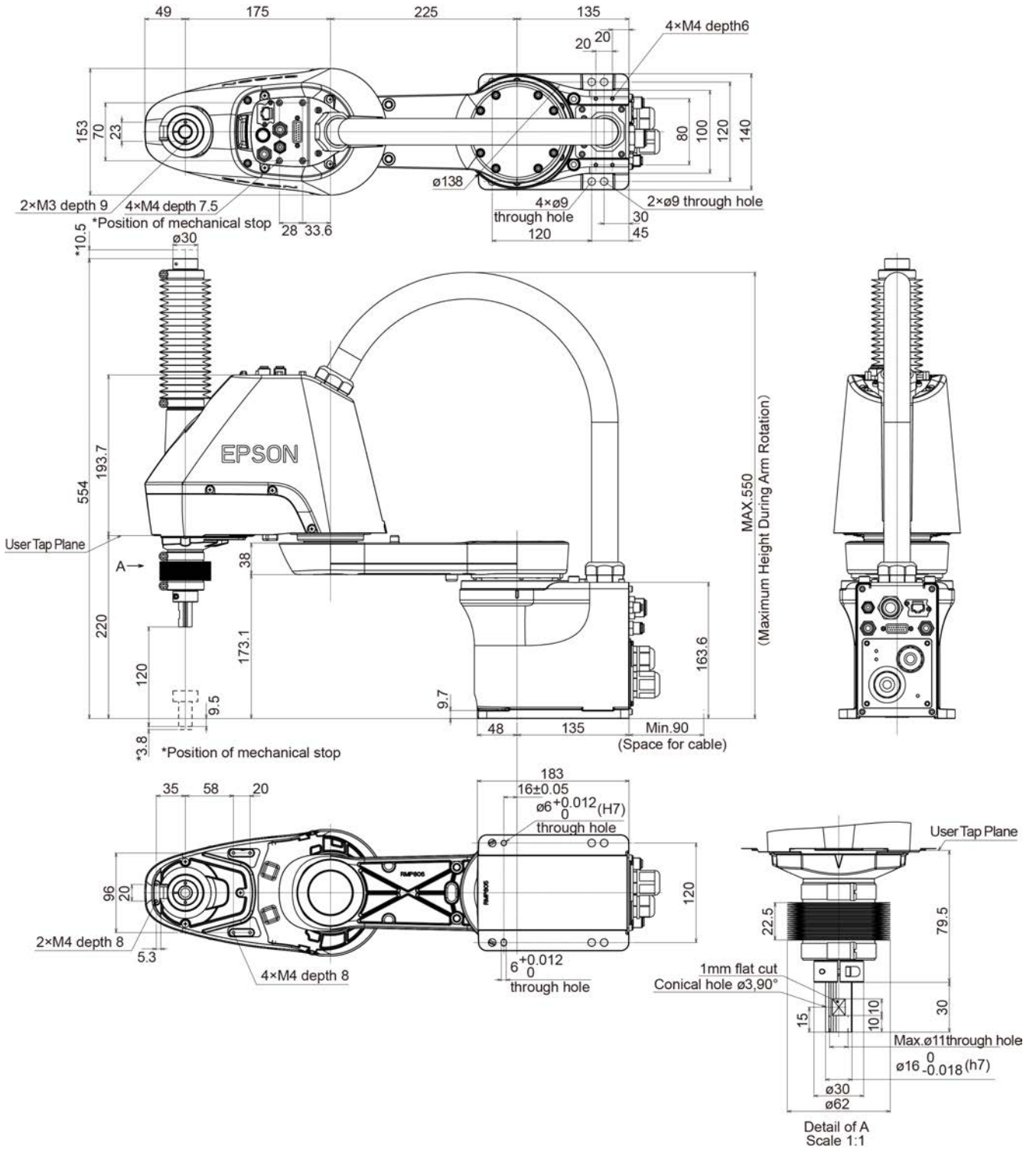
Het uiterlijk van de cleanroom + ESD-specificatie verschilt op de volgende punten van de standaard omgevingspecificatie:



Symbool	Beschrijving
a	Bovenste balg
b	Onderste balg
c	Afdekplaat (antistatisch)
d	Uitlaatpoort

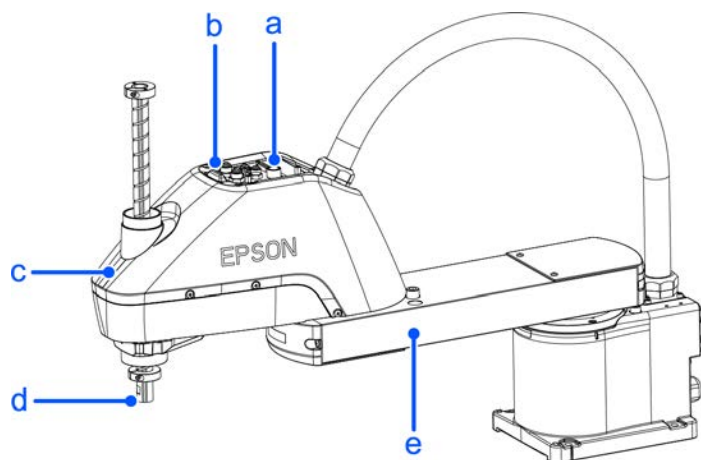
Cleanroom + ESD-specificatie (LS4-C401C)

Als u objecten wilt installeren die de robot kunnen hinderen, zorg er dan voor dat u voldoende ruimte overhoudt ten opzichte van de hieronder beschreven afmetingen:

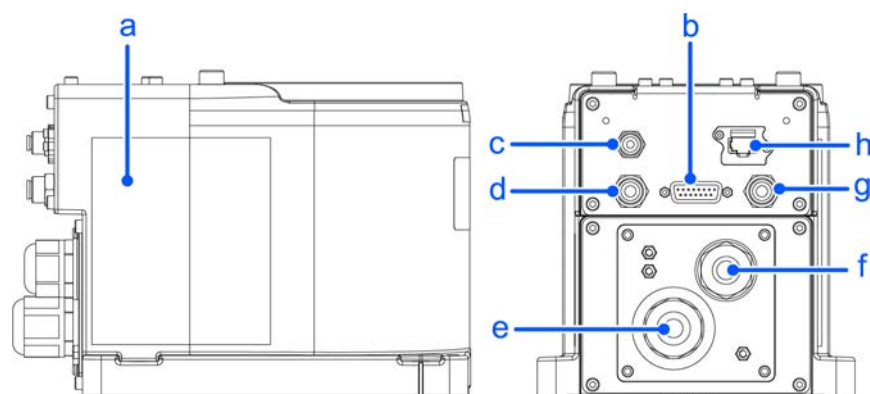


2.2.2.2 LS8-C

Standaard omgevingspecificatie (LS8-C*02S)



Symbol	Beschrijving
a	Remlichterschakelaar van gewricht #3 #4
b	Ledlamp
c	Arm #2
d	As
e	Arm #1



Symbol	Beschrijving
a	Naamlabel (serienummer van Manipulator)
b	Gebruikersconnector (D-sub met 15 pennen)
c	Blauw (fittings voor $\varnothing 4$ mm pneumatische buis)
d	Blauw (fittings voor $\varnothing 6$ mm pneumatische buis)
e	Voedingskabel
f	Signaalkabel

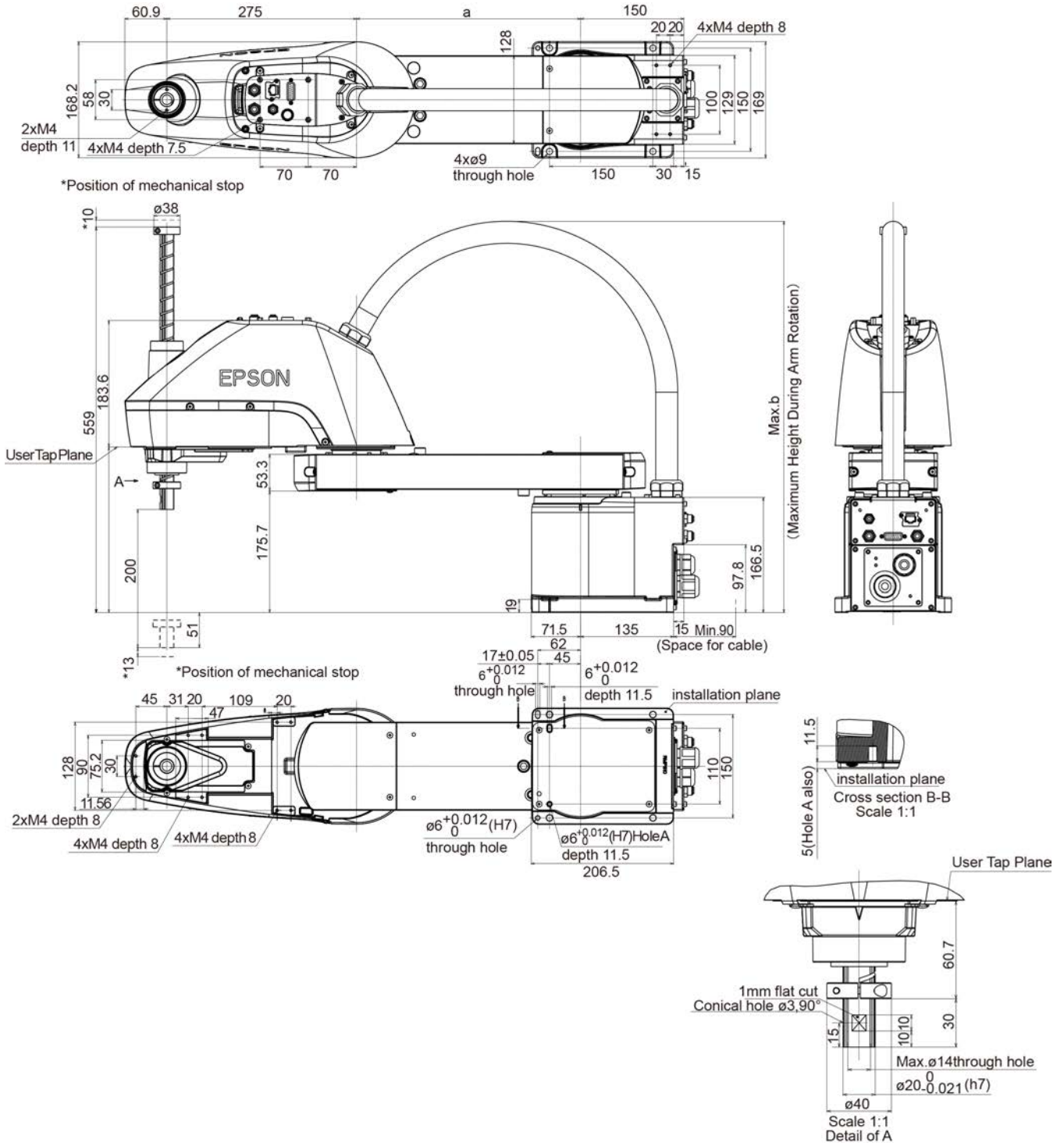
Symbol	Beschrijving
g	Wit (fittings voor $\varnothing 6$ mm pneumatische buis)
h	Ethernetconnector

BELANGRIJKSTE PUNTEN

- De remlichterschakelaar heeft invloed op zowel gewricht #3 als gewricht #4. Wanneer de remlichterschakelaar in de noodmodus wordt ingedrukt, wordt de rem voor gewrichten #3 en #4 tegelijkertijd gelost.
- Wanneer de ledlamp brandt, staat er stroom op de Manipulator. Het uitvoeren van werkzaamheden terwijl de stroom is ingeschakeld, is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot elektrische schokken en/of storingen in het robotsysteem. Zorg ervoor dat u de voeding van de controller uitschakelt voordat u onderhoudswerkzaamheden uitvoert.

Standaard omgevingspecificatie (LS8-C*02S)

Als u objecten wilt installeren die de robot kunnen hinderen, zorg er dan voor dat u voldoende ruimte overhoudt ten opzichte van de hieronder beschreven afmetingen:

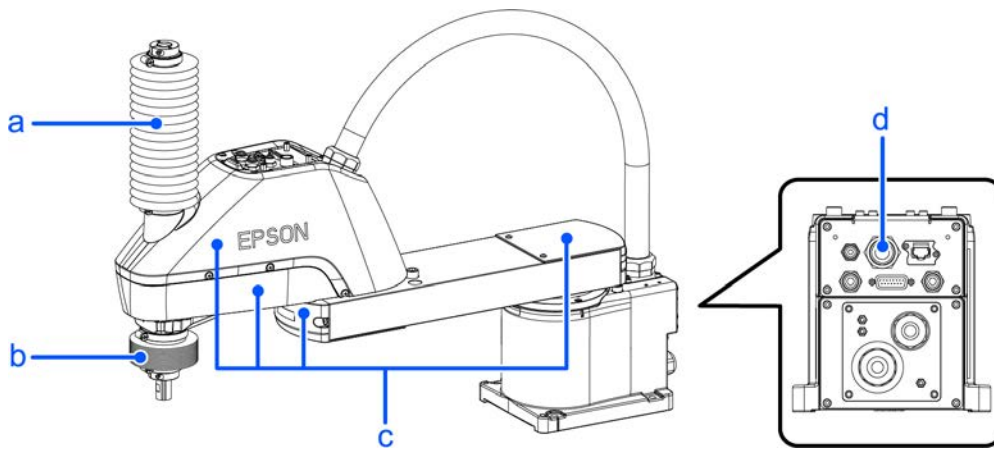


	LS8-C502S	LS8-C602S	LS8-C702S
--	-----------	-----------	-----------

a	225	325	425
b	560	590	620

Cleanroom + ESD-specificatie (LS8-C*02C)

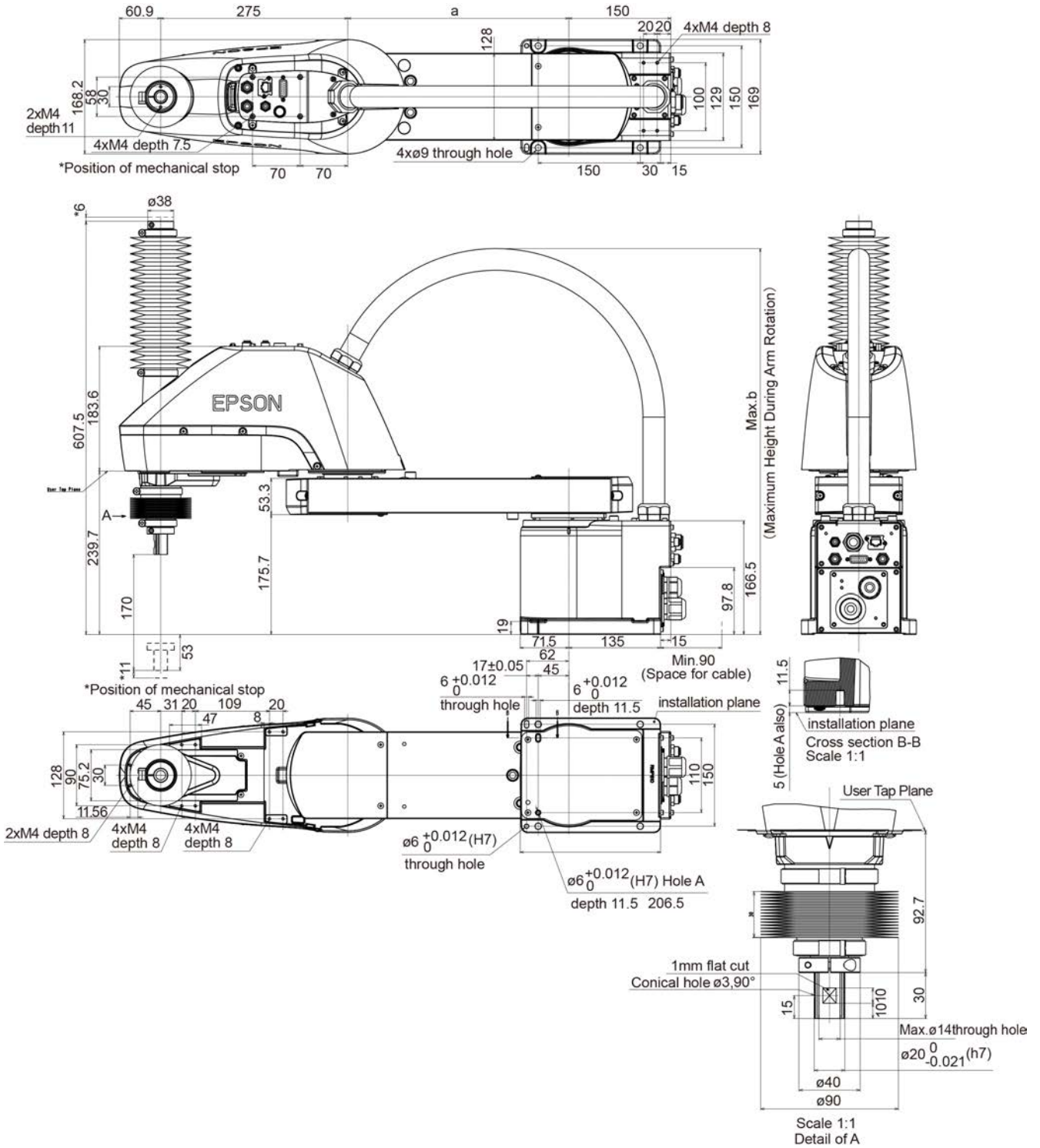
Het uiterlijk van de cleanroom + ESD-specificatie verschilt op de volgende punten van de standaard omgevingspecificatie:



Symbol	Beschrijving
a	Bovenste balg
b	Onderste balg
d	Afdekplaat (antistatisch)
c	Uitlaatpoort

Cleanroom + ESD-specificatie (LS8-C*02C)

Als u objecten wilt installeren die de robot kunnen hinderen, zorg er dan voor dat u voldoende ruimte overhoudt ten opzichte van de hieronder beschreven afmetingen:



	LS8-C502C	LS8-C602C	LS8-C702C
--	-----------	-----------	-----------

a	225	325	425
b	560	590	620

2.2.3 Specificatietabel

Raadpleeg het volgende voor meer informatie over de specificaties van elk model:

[Bijlage B: Specificatietabel](#)

2.2.4 Het model instellen

Het Manipulator-model voor uw systeem is voorafgaand aan verzending vanuit de fabriek ingesteld.

VOORZICHTIG

- Wanneer u de instellingen van het Manipulator-model wijzigt, dient u zorgvuldig te werk te gaan en er absoluut zeker van te zijn dat u niet het verkeerde Manipulator-model instelt. Een onjuiste instelling van het Manipulator-model kan leiden tot abnormaal of niet functioneren van de Manipulator en kan zelfs veiligheidsproblemen veroorzaken.

Als een aangepast specificatienummer (MT***) of (X***) op het frontpaneel (serienummerlabel) staat vermeld, beschikt de Manipulator over aangepaste specificaties. (Afhankelijk van het moment van verzending kan er een label met alleen het aangepaste specificatienummer zijn aangebracht.)

Modellen met aangepaste specificaties kunnen een andere instellingsprocedure vereisen. Controleer het aangepaste specificatienummer (MT***) of (X***) en neem contact op met de leverancier.

De modelinstellingen van de Manipulator kunnen worden uitgevoerd met behulp van software. Raadpleeg de volgende handleiding voor details.

“Epson RC+, Gebruikersgids - Robot Settings”

2.3 Omgeving en installatie

Het robotsysteem moet worden ontworpen en geïnstalleerd door personen die installatietraining van Epson en de leveranciers hebben gekregen. Bovendien moet de wet- en regelgeving in het land van installatie worden gevolgd.

2.3.1 Omgeving

Voor een goede en veilige werking van het robotsysteem is een geschikte omgeving nodig. Zorg ervoor dat u het robotsysteem installeert in een omgeving die aan de volgende voorwaarden voldoet:

Item	Voorwaarden
Omgevingstemperatuur *	5 tot 40 °C
Relatieve omgevingsvochtigheid	10 tot 80% (geen condensatie)
Snelle transiënte burstruis	1 kV of minder (signaaldraad)
Elektrostatische ruis	4 kV of minder

Item	Voorwaarden
Hoogte	1000 m of lager
Omgeving	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Binnenshuis installeren ▪ Uit de buurt houden van direct zonlicht ▪ Uit de buurt houden van stof, vette dampen, zout, metaalpoeder en andere verontreinigende stoffen ▪ Uit de buurt houden van ontvlambare of corrosieve oplosmiddelen en gassen ▪ Uit de buurt houden van water ▪ Niet blootstellen aan schokken of trillingen ▪ Uit de buurt houden van bronnen van elektrische ruis ▪ Uit de buurt houden van explosiegevaarlijke zones ▪ Niet blootstellen aan een grote hoeveelheid straling ▪ Uit de buurt houden van organische oplosmiddelen, zuren, basen, op chloor gebaseerde snijvloeistoffen, enz.

* De voorwaarden voor de omgevingstemperatuur gelden alleen voor de Manipulator. Raadpleeg de handleiding van de Controller voor de Controller waarop de Manipulators zijn aangesloten.

BELANGRIJKSTE PUNTEN

- Manipulators zijn niet geschikt voor gebruik in veeleisende omgevingen zoals spuitrijen, enz. Neem contact op met de leverancier in uw regio als u Manipulators gebruikt in ongeschikte omgevingen die niet aan de bovenstaande voorwaarden voldoen.
- Wanneer het product wordt gebruikt in een omgeving met een lage temperatuur rond de minimumtemperatuur van de productspecificatie, of wanneer het product lange tijd niet wordt gebruikt tijdens vakanties of 's nachts, kan er een fout bij de botsingdetectie optreden vanwege de grote weerstand van de aandrijfeenheid onmiddellijk na de start van de werking. In dat geval is het aan te raden om ongeveer 10 minuten op te warmen.

Speciale omgevingsomstandigheden

Het oppervlak van de Manipulator is algemeen oliebestendig. Als uw vereisten echter voorschrijven dat de Manipulator bestand moet zijn tegen bepaalde soorten olie, neem dan contact op met de leverancier in uw regio.

Snelle veranderingen in temperatuur en vochtigheid kunnen condensatie binnenin de Manipulator veroorzaken.

Als u met de Manipulator voedsel wilt hanteren, neem dan contact op met de leverancier in uw regio om te controleren of de Manipulator het voedsel zal beschadigen of niet.

De Manipulator kan niet worden gebruikt in corrosieve omgevingen waar zuur of alkaline wordt gebruikt. In een zoute omgeving waar de kans groot is dat zich roest vormt, is de Manipulator gevoelig voor roest.

WAARSCHUWING

- Gebruik altijd een stroomonderbreker voor de voeding van de Controller. Als er geen stroomonderbreker wordt gebruikt, kan dat leiden tot risico op een elektrische schok of storing door een elektrisch lek. Kies een geschikte stroomonderbreker op basis van de gebruikte Controller. Raadpleeg de volgende handleiding voor details.

"Handleiding van de robotcontroller"**⚠ VOORZICHTIG**

- Tijdens reiniging van de Manipulator er niet hard op wrijven met alcohol of benzeen. Gecoate oppervlakken kunnen dof worden.

2.3.2 Basistafel

Maak of koop de basistafel om uw Manipulator vast te zetten.

De vorm en grootte van de basistafel verschilt naargelang het gebruik van het robotsysteem. Ter referentie vindt u hier enkele vereisten voor Manipulator tafels.

De basistafel moet niet alleen het gewicht van de Manipulator kunnen dragen, maar moet ook bestand zijn tegen de dynamische bewegingen van de Manipulator wanneer deze met maximale versnelling/vertraging werkt. Zorg voor voldoende stevigheid van de basistafel door versterkende materialen zoals dwarsbalken aan te brengen.

Het koppel en de reactiekracht die de Manipulator produceert, zijn als volgt:

	LS4-C	LS8-C
Max. reactiekoppel op de horizontale plaat	330 N·m	610 N·m
Max. horizontale reactiekracht	1300 N	1900 N
Max. verticale reactiekracht	970 N	1200 N

⚠ VOORZICHTIG

Als de trilling van de basistafel sterk is, verlaagt u de versnelling/vertraging of verhoogt u de stijfheid van de basistafel om de trilling te verminderen. Voortdurend gebruik in een omgeving met sterke trillingen kan leiden tot het losraken van bevestigingsonderdelen of overmatige belasting van mechanische onderdelen, wat de levensduur kan verkorten.

De draadgaten die nodig zijn voor de montage van de Manipulatorbasis zijn M8. Gebruik bevestigingsbouten met specificaties conform ISO898-1 eigenschapsklasse 10.9 of 12.9. Raadpleeg het volgende voor de afmetingen.

Afmetingen voor installatie

De plaat voor het montagevlak van de Manipulator moet minstens 20 mm dik zijn en van staal gemaakt zijn om trillingen te verminderen. De oppervlakteruwheid van de staalplaat moet 25 µm of minder zijn.

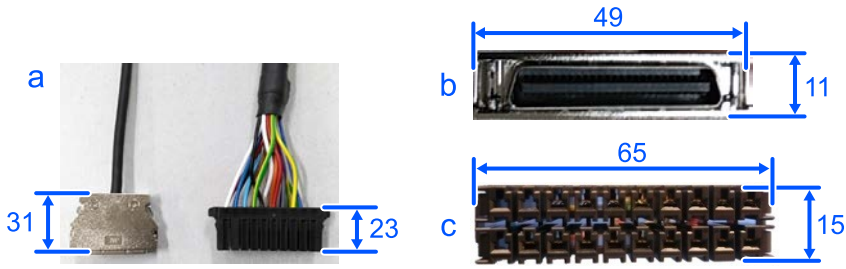
De tafel moet op de vloer of aan de muur worden vastgezet om beweging te voorkomen.

Het installatieoppervlak van de Manipulator moet een vlakheid van 0,5 mm of minder en een helling van 0,5° of minder hebben. Als het installatieoppervlak niet goed vlak is, kan de basis beschadigd raken of kan de robot niet optimaal presteren.

Als u de hoogte van de basistafel met een waterpas aanpast, gebruik dan een schroef met diameter M16 of meer.

Zie de onderstaande afbeeldingen als u kabels door de gaten in de basistafel leidt.

(Eenheid: mm)



Symbol	Beschrijving
a	M/C-kabels
b	Signaalkabelconnector
c	Voedingskabelconnector

✎ BELANGRIJKSTE PUNTEN

Verwijder de M/C-kabel niet van de Manipulator.

Raadpleeg de handleiding van de Controller voor omgevingsomstandigheden met betrekking tot ruimte wanneer u de Controller op de basistafel plaatst.

⚠ WAARSCHUWING

Om de veiligheid te garanderen, moet er een beveiliging voor het robotsysteem worden geïnstalleerd. Raadpleeg de Epson RC+ Gebruikersgids voor meer informatie over de beveiliging.

2.3.3 Afmetingen voor installatie

De maximale ruimte (R) omvat de radius van de eindeffector. Als deze groter is dan 60 mm, definieert u de radius als de afstand tot de buitenrand van de maximale ruimte. Als een camera of magneetventiel buiten de arm uitsteekt, stel dan het maximale bereik in inclusief de ruimte die ze mogen bereiken.

Houd rekening met de volgende extra ruimte naast de ruimte die nodig is voor de installatie van de Manipulator, Controller en randapparatuur.

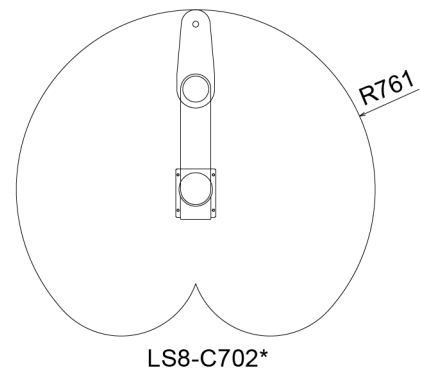
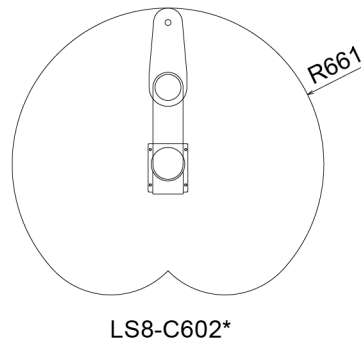
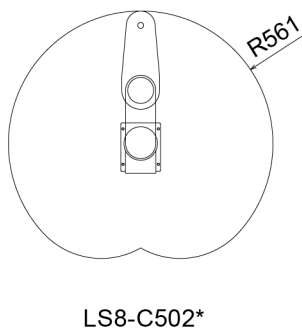
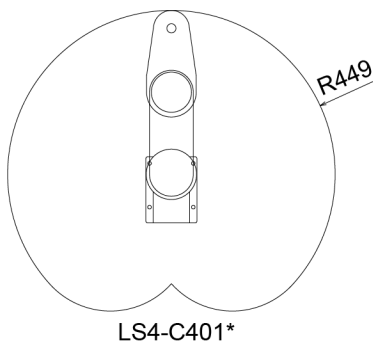
- Ruimte voor teaching
- Ruimte voor onderhoud en inspectie (Zorg voor ruimte om de afdekkingen en platen te openen voor onderhoud.)
- Ruimte voor kabels

✎ BELANGRIJKSTE PUNTEN

- Zorg bij het installeren van de kabel voor voldoende afstand tot obstakels.
- Voor de minimale buigradius van de MC-kabel, raadpleeg het volgende:
[Specificatietabel LS4-C](#)
[Specificatietabel LS8-C](#)
- Laat ook voldoende ruimte over voor andere kabels, zodat deze niet in extreme hoeken hoeven te worden gebogen.

Zorg ervoor dat de afstand tot de beveiliging vanaf het maximale bewegingsbereik meer dan 100 mm is.

Als u objecten wilt installeren die de robot kunnen hinderen, zorg dan voor voldoende ruimte vanaf het maximale bereik.



2.3.4 Uitpakken en transport

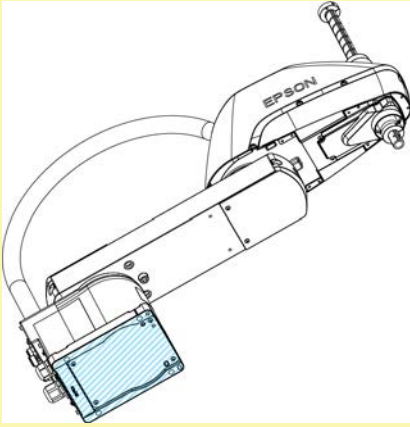
Het transport en de installatie van de Manipulators moeten worden uitgevoerd door personen die een door ons en leveranciers georganiseerde robotsysteemtraining hebben gevolgd en moeten voldoen aan alle nationale en plaatselijke voorschriften.

⚠ WAARSCHUWING

Alleen bevoegde personen mogen hijs- en hefwerkzaamheden uitvoeren en een kraan en vorkheftruck bedienen. Het is uiterst gevaarlijk om deze werkzaamheden door onbevoegde personen te laten uitvoeren. Dat kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige beschadiging van het robotsysteem.

⚠ VOORZICHTIG

- Transporteer de Manipulator met behulp van een kar of iets dergelijks op dezelfde manier als deze werd geleverd. Sluit de MC-kabel niet aan tijdens het transport van de Manipulator.
- De Manipulator kan omvallen als de bouten waarmee de Manipulator op de leveringsuitrusting vastzit, zijn verwijderd. Let op dat uw handen of vingers niet bekneld raken.
- Om de Manipulator te dragen, moeten twee of meer mensen meewerken en de Manipulator aan de leveringsuitrusting bevestigen. Houd ook het gearceerde gebied in de afbeelding niet vast. Dit is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot beknelling van uw handen en vingers.



(Afbeelding: LS8-C)

- LS4-C401*: ongeveer 14 kg: 30,9 lbs. (pond)
 - LS8-C502*: ongeveer 19 kg: 41,9 lbs. (pond)
 - LS8-C602*: ongeveer 20 kg: 44,1 lbs. (pond)
 - LS8-C702*: ongeveer 21 kg: 46,3 lbs. (pond)
- Stabiliseer de Manipulator met uw handen tijdens het hijsen. Als u uw evenwicht verliest, kan de Manipulator vallen, wat kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige schade aan de apparatuur.
 - Wanneer u de Manipulator over een lange afstand vervoert, bevestig hem dan direct aan de leveringsuitrusting, zodat de Manipulator nooit omvalt. Verpak de Manipulator indien nodig op dezelfde manier als waarop hij werd geleverd.

2.3.5 Installatieprocedure

De installatie van de Manipulator en aanverwante apparatuur dient te worden uitgevoerd door personen die een installatietraining hebben gevolgd bij Epson en de leveranciers. Daarnaast dienen de wetten en voorschriften van het land van installatie te worden nageleefd.

VOORZICHTIG

- Het robotsysteem moet zodanig worden geïnstalleerd dat er geen interferentie kan optreden met gebouwen, structuren, nutsvoorzieningen, andere machines en apparaten die insluitingsgevaar of beknellingspunten kunnen vormen.
- Zorg bij het installeren van de robot voor voldoende ruimte om te kunnen werken.
- Tijdens het gebruik kunnen trillingen (resonantie) optreden, afhankelijk van de stijfheid van de basistafel. Als er trillingen optreden, verbeter dan de stijfheid van de tafel of wijzig de instellingen voor de snelheid of versnelling en vertraging.

2.3.5.1 Standaard omgevingspecificatie

⚠ VOORZICHTIG

Installeer en verplaats de Manipulator met twee of meer personen. Het gewicht van de Manipulator is als volgt. Wees voorzichtig dat uw handen of voeten niet bekneld raken en/of dat uw apparatuur niet beschadigd raakt doordat de Manipulator valt.

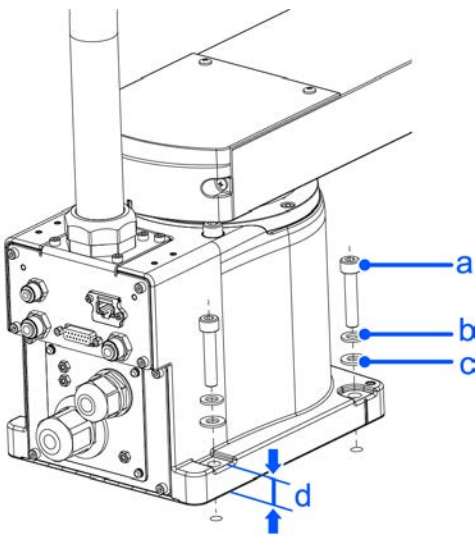
- LS4-C401*: ongeveer 14 kg: 30,9 lbs. (pond)
- LS8-C502*: ongeveer 19 kg: 41,9 lbs. (pond)
- LS8-C602*: ongeveer 20 kg: 44,1 lbs. (pond)
- LS8-C702*: ongeveer 21 kg: 46,3 lbs. (pond)

Zet de basis met vier bouten op de basistafel vast.

✎ BELANGRIJKSTE PUNTEN

Gebruik bouten met specificaties conform ISO898-1 eigenschapsklasse 10.9 of 12.9.

Aanhaalmoment: 32,0 N·m (326 kgf·cm)



Symbol	Beschrijving
a	M8-schroeven
b	Veerring
c	Platte sluitring
d	LS4-C: 10 mm LS8-C: 19 mm

2.3.5.2 Cleanroom-omgevingspecificatie

1. Pak de Manipulator buiten de cleanroom uit.

2. Bevestig de Manipulator met bouten aan transportuitrusting (of een pallet) zodat de Manipulator niet kan vallen.
3. Verwijder eventueel stof van de Manipulator met een pluïsvrije doek die is gedrenkt in ethylalcohol of gedestilleerd water.
4. Breng de Manipulator naar de cleanroom.
5. Installeer de Manipulator volgens de installatieprocedure in de standaardspecificatie.
6. Sluit een uitlaatbuis aan op de uitlaatpoort.

2.3.6 De kabels aansluiten

WAARSCHUWING

- Om de stroom naar het robotsysteem uit te schakelen, haalt u de stekker uit het stopcontact of gebruikt u een stroomonderbreker. Sluit de netkabel aan op een stopcontact of een stroomonderbreker. Sluit deze NIET direct op de fabrieksvoeding aan.
- Voordat u vervangingswerkzaamheden uitvoert, schakelt u de Controller en aanverwante apparatuur UIT en haalt u de stekker uit het stopcontact. Het uitvoeren van vervangingswerkzaamheden terwijl de stroom is ingeschakeld, is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot elektrische schokken en/of storingen in het robotsysteem.
- Sluit de kabels juist aan. Voorkom onnodige spanning op de kabels. (Plaats geen zware voorwerpen op de kabels. Buig de kabels niet en trek er niet te hard aan.) De onnodige spanning op de kabels kan leiden tot schade aan de kabels, loskoppeling en/of contactstoringen.
- De manipulator wordt geaard door hem met de controller te verbinden. Zorg ervoor dat de controller geaard is en dat de kabels juist zijn aangesloten. Als de aarddraad op onjuiste wijze op de aarde aangesloten is, kan dat leiden tot brand of een elektrische schok.

VOORZICHTIG

- Controleer bij het aansluiten van de Manipulator op de Controller of de serienummers op beide apparaten overeenkomen. Een onjuiste verbinding tussen de Manipulator en de Controller kan niet alleen leiden tot een onjuiste werking van het robotsysteem, maar ook tot ernstige veiligheidsproblemen. De aansluitmethode varieert afhankelijk van de gebruikte Controller. Raadpleeg de handleiding van de Controller voor meer informatie over de specificaties.
- Het aansluiten van kabels op de Manipulator dient te worden uitgevoerd door personeel dat een door ons en leveranciers georganiseerde robotsysteemtraining heeft gevolgd. Dit moet ook worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel met kennis en vaardigheden op het gebied van elektriciteit. Bedrading door onbevoegd of niet-gecertificeerd personeel kan leiden tot lichamelijk letsel en/of storingen in het robotsysteem.

Wanneer de Manipulator een model is met cleanroom- en ESD-specificaties, dient er een uitlaatsysteem te worden aangesloten.

Raadpleeg het volgende gedeelte voor informatie over het uitlaatsysteem.

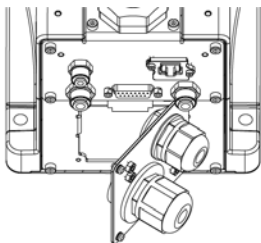
[Bijlage B: Specificatietabel](#)

Methode om de Manipulator en M/C-kabel aan te sluiten

1. Bevestig de M/C-kabel zoals hieronder afgebeeld.

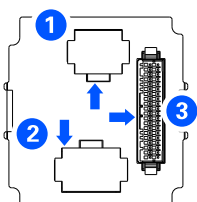
BELANGRIJKSTE PUNTEN

Wees voorzichtig met de richting van de plaat.



(Afbeelding: LS8-C*02)

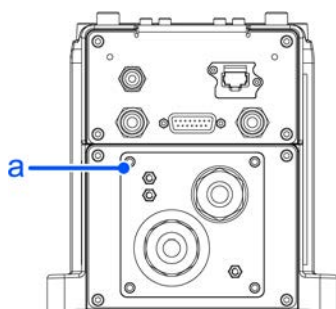
2. Sluit de volgende connectors aan in de onderstaande volgorde.



3. Installeer de plaat.

BELANGRIJKSTE PUNTEN

Let erop dat u de schroeven niet vastdraait met de kabels vast op de plaat.



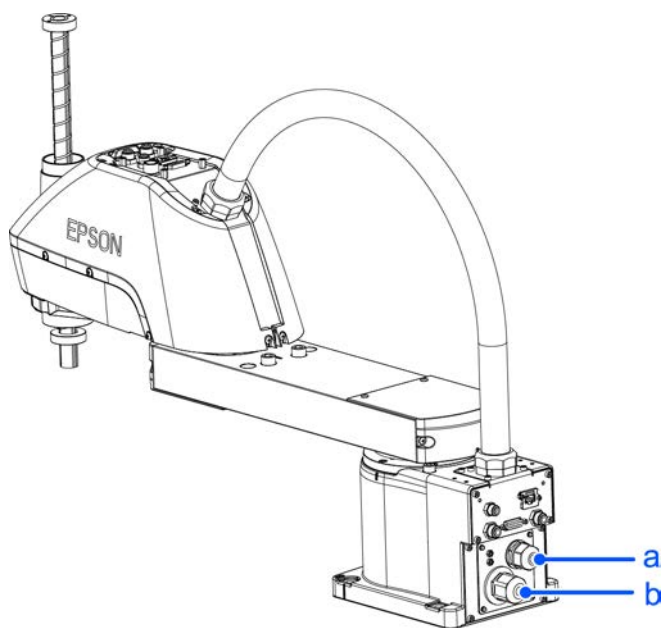
(Afbeelding: LS8-C*02)

Aanhaalmoment: $0,6 \pm 0,1 \text{ N} \cdot \text{m}$

Symbol	Beschrijving
a	Kruisschroef: M3× 6 (4)

Schema van de kabelaansluiting

Sluit de voedingsconnector en de signaalconnector van de M/C-kabel aan op elke Controller.



Symbol	Beschrijving
a	Signaalconnector
b	Voedingsconnector

2.3.7 Draad geïnstalleerd voor gebruik door klant

⚠ VOORZICHTIG

- Alleen bevoegde of gecertificeerde medewerkers mogen aan de bedrading werken. Als onbevoegde of ongecertificeerde medewerkers aan de bedrading werken, kan dat leiden tot lichamelijk letsel en/of storing van het robotsysteem.

De elektrische bedrading en pneumatische buizen van de gebruiker zitten in de kabeleenheid.

Elektrische bedrading

Nominale spanning	Toelaatbare stroomsterkte	Draden	Nominale oppervlakte	Opmerking
AC/DC 30 V	1 A	15	0,216 mm ²	Getwist paar

⚠ WAARSCHUWING

Zet niet meer dan 1 A stroom op de Manipulator.

		Fabrikant	Standaard
15 pennen	Compatibele connector	Fu-yao	DB-15MKAC00B0 (soldeertype)
	Klemkap	Fu-yao	C03-15CLACAA0 (stelschroef connectors: #4-40 NC)

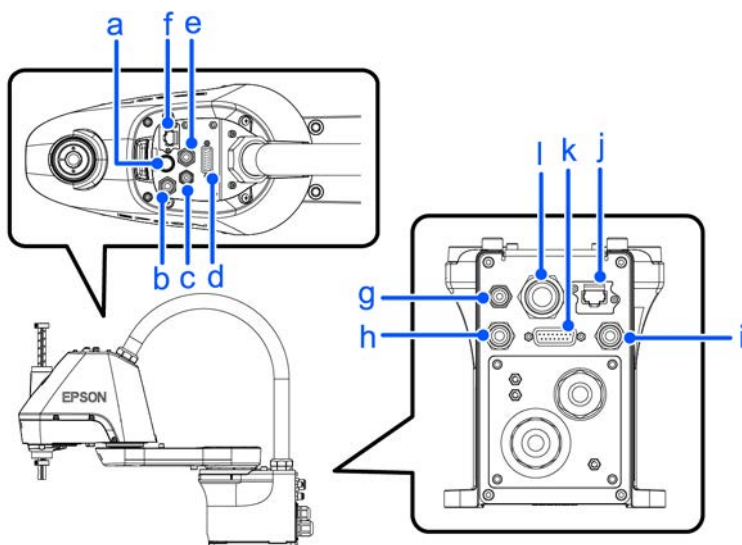
Pennen met hetzelfde nummer, aangegeven op de connectors aan beide uiteinden van de kabels, worden met elkaar verbonden.

Pneumatische buizen

Max. bruikbare pneumatische druk	Aantal bouten	Buitendiameter × binnendiameter
0,59 Mpa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm
	1	ø4 mm × ø2.5 mm

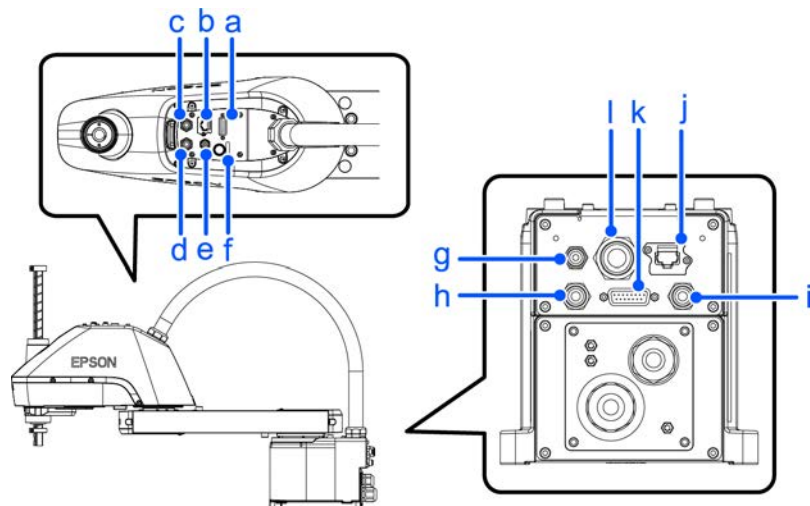
Fittingen voor ø6 mm en ø4 mm (buitendiameter) pneumatische buizen worden meegeleverd aan beide uiteinden van de pneumatische buizen.

LS4-C



Symbol	Beschrijving
a	Remlichterschakelaar van gewricht #3,4
b	Wit (fittingen voor ø6 mm pneumatische buis)
c	Blauw (fittingen voor ø4 mm pneumatische buis)
d	Blauw (fittingen voor ø6 mm pneumatische buis)
e	Gebruikersconnector (D-sub met 15 pennen)
f	RJ45-connector (Ethernet)
g	Blauw (fittingen voor ø4 mm pneumatische buis)
h	Blauw (fittingen voor ø6 mm pneumatische buis)
i	Wit (fittingen voor ø6 mm pneumatische buis)
j	RJ45-connector (Ethernet)
k	Gebruikersconnector (D-sub met 15 pennen)
l	Uitlaatpoort (alleen cleanroom + ESD-specificatie)

LS8-C



Symbol	Beschrijving
a	Gebruikersconnector (D-sub met 15 pennen)
b	RJ45-connector (Ethernet)
c	Wit (fittingen voor ø6 mm pneumatische buis)
d	Blauw (fittingen voor ø6 mm pneumatische buis)
e	Blauw (fittingen voor ø4 mm pneumatische buis)
f	Remlichterschakelaar van gewricht #3,4
g	Blauw (fittingen voor ø4 mm pneumatische buis)
h	Blauw (fittingen voor ø6 mm pneumatische buis)
i	Wit (fittingen voor ø6 mm pneumatische buis)
j	RJ45-connector (Ethernet)
k	Gebruikersconnector (D-sub met 15 pennen)
l	Uitlaatpoort (alleen cleanroom + ESD-specificatie)

2.3.8 Verplaatsing en opslag

2.3.8.1 Voorzorgsmaatregelen voor verplaatsing en opslag

Neem het volgende in acht voor verplaatsing, opslag en transport van de Manipulators.

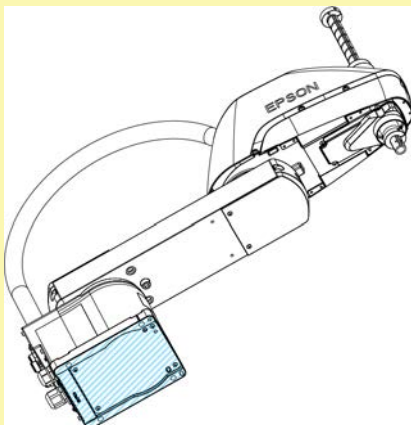
Het transport en de installatie van de Manipulator en robotapparatuur moeten worden uitgevoerd door personen die een door ons en leveranciers georganiseerde robotsysteemtraining hebben gevolgd en moeten voldoen aan alle nationale en plaatselijke voorschriften.

WAARSCHUWING

Alleen bevoegde personen mogen hijs- en hefwerkzaamheden uitvoeren en een kraan en vorkheftruck bedienen. Het is uiterst gevaarlijk om deze werkzaamheden door onbevoegde personen te laten uitvoeren. Dat kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige beschadiging van het robotsysteem.

VOORZICHTIG

- Voordat u de Manipulator verplaatst, moet u de arm invouwen en stevig vastzetten met een kabelbinder om te voorkomen dat iemands handen of vingers bekneld raken in de Manipulator. Verwijder de MC-kabel bij het transporteren van de Manipulator.
- Ondersteun de Manipulator zodat deze niet kan omvallen wanneer de ankerbouten worden verwijderd. Als u de ankerbouten zonder ondersteuning verwijdert, kan de Manipulator omvallen en kunnen iemands handen, vingers of voeten bekneld raken.
- Om de Manipulator te dragen, moeten twee of meer mensen meewerken en de Manipulator aan de leveringsuitrusting bevestigen. Houd ook het gearceerde gebied in de afbeelding niet vast. Dit is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot beknelling van uw handen en vingers.



(Afbeelding: LS8-C)

- LS4-C401*: ongeveer 14 kg: 30,9 lbs. (pond)
 - LS8-C502*: ongeveer 19 kg: 41,9 lbs. (pond)
 - LS8-C602*: ongeveer 20 kg: 44,1 lbs. (pond)
 - LS8-C702*: ongeveer 21 kg: 46,3 lbs. (pond)
- Stabiliseer de Manipulator met uw handen tijdens het hijsen. Als u uw evenwicht verliest, kan de Manipulator vallen, wat kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige schade aan de apparatuur.

Wanneer u de Manipulator over een lange afstand vervoert, bevestig hem dan direct aan de leveringsuitrusting, zodat de Manipulator nooit omvalt. Verpak de Manipulator indien nodig op dezelfde manier als waarop hij werd geleverd.

Als de Manipulator na langdurige opslag weer wordt gebruikt voor een robotsysteem, voer dan een testrun uit om te controleren of hij goed werkt, en bedien hem vervolgens uitvoerig.

Transporteer en bewaar de Manipulator binnen het temperatuurbereik: -20 tot +60 °C, vochtigheid: 10 tot 90% (geen condensatie).

Als er tijdens transport of opslag condens op de Manipulator ontstaat, schakel de stroom dan pas in nadat de condens is opgedroogd.

Stel de Manipulator tijdens het transport niet bloot aan schokken of schudden.

2.3.8.2 Verplaatsing

VOORZICHTIG

Installeer of verplaats de Manipulator met twee of meer personen. Het gewicht van de Manipulator is als volgt. Wees voorzichtig dat uw handen of voeten niet bekneld raken en/of dat uw apparatuur niet beschadigd raakt doordat de Manipulator valt.

- LS4-C401*: ongeveer 14 kg: 30,9 lbs. (pond)
- LS8-C502*: ongeveer 19 kg: 41,9 lbs. (pond)
- LS8-C602*: ongeveer 20 kg: 44,1 lbs. (pond)
- LS8-C702*: ongeveer 21 kg: 46,3 lbs. (pond)

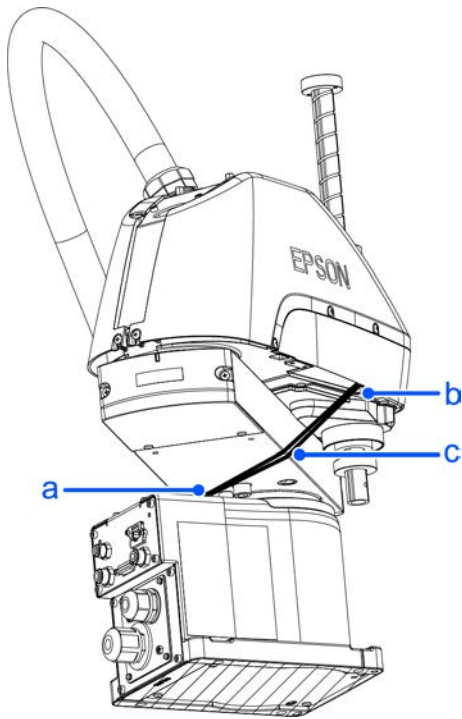
Schakel de stroom van alle apparaten UIT en haal de kabels uit het stopcontact. Verwijder de mechanische aanslagen indien u ze gebruikt om het bewegingsbereik van gewrichten #1 en #2 te beperken. Raadpleeg het volgende gedeelte voor meer informatie over het bewegingsbereik.

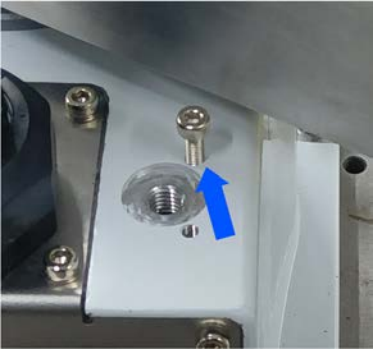

Het werkbereik met mechanische aanslagen instellen

1. Plaats de arm in de hieronder beschreven houding.
2. Bevestig M4-bouten aan elke tap aan de kant van arm #2 en aan de onderkant.
3. Bevestig de arm door de M4-bouten aan elkaar te bevestigen met kabelbinders, zoals weergegeven in de onderstaande afbeelding:

*Gebruik indien nodig doeken om de arm tegen beschadiging te beschermen.

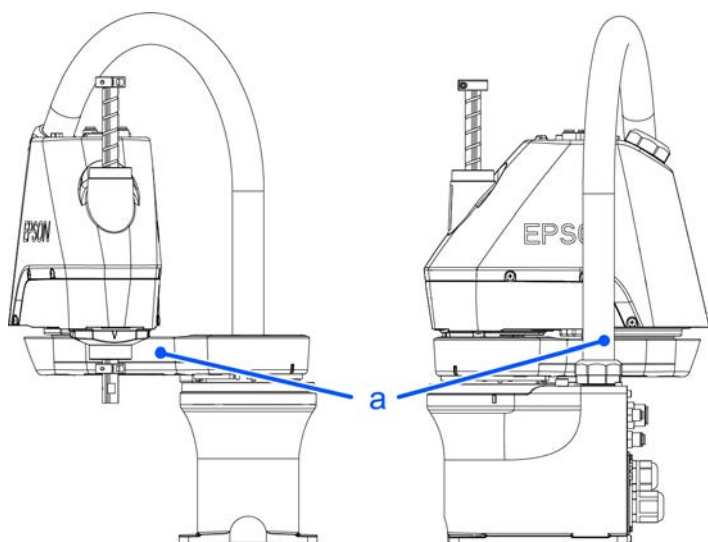
Voorbeeld van het vastzetten van de arm



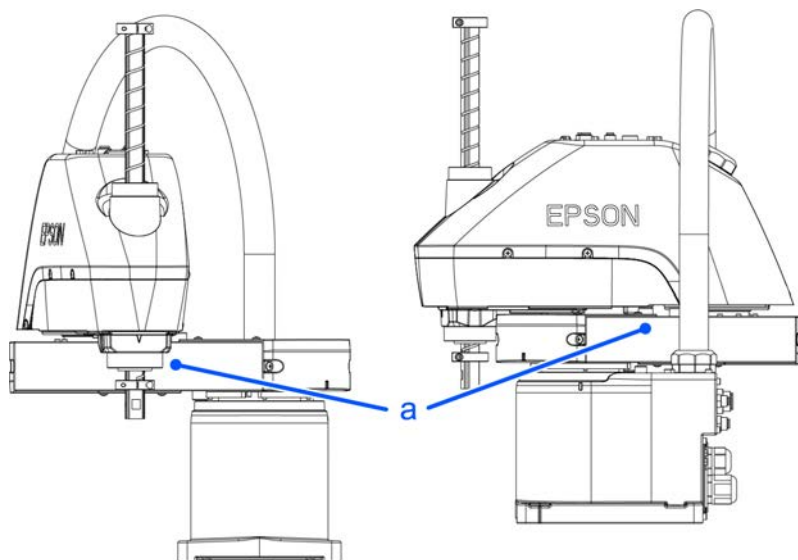
a: M4-tap aan de onderkant.	b: M4-tap aan de zijde van ARM2.	c: Kabelbinder
		

Houd de onderkant van Arm #1 met de hand vast om de ankerbouten los te draaien. Verwijder de Manipulator vervolgens van de basistafel.

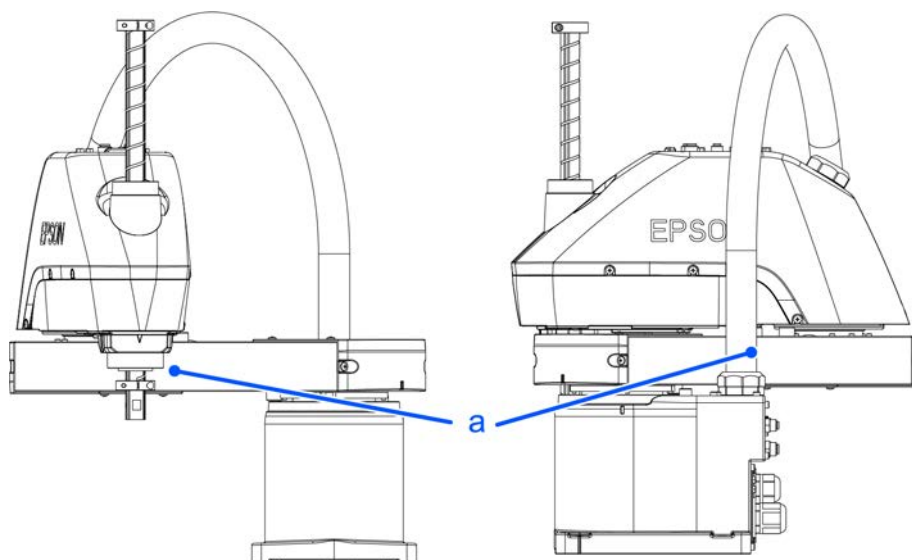
LS4-C401*



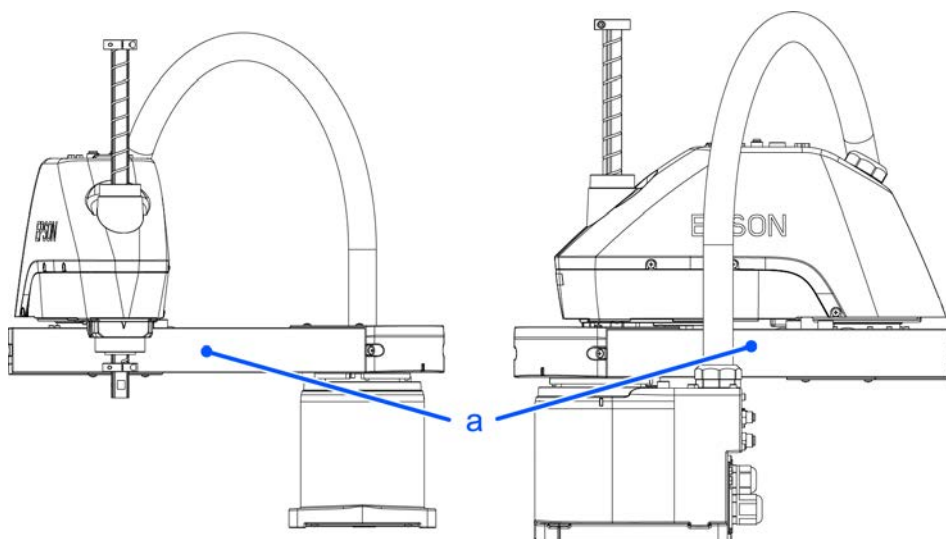
LS8-C502*



LS8-C602*



LS8-C702*



Symbol	Beschrijving
a	Zwaartepunt

2.4 Plaatsing van eindeffectors

2.4.1 Een eindeffector bevestigen

Gebruikers zijn verantwoordelijk voor het maken van hun eigen eindeffector(s). Let op de volgende punten bij het bevestigen van een eindeffector. Raadpleeg de volgende handleiding voor meer informatie over het bevestigen van een hand:

“Handleiding voor handfunctie”

⚠ VOORZICHTIG

- Als u een eindeffector gebruikt die is uitgerust met een grijper of klauwplaat, sluit dan de draden en/of pneumatische buizen goed aan zodat de grijper het werkstuk niet loslaat wanneer de stroom naar het

robotsysteem wordt uitgeschakeld. Een onjuiste aansluiting van de draden en/of pneumatische buizen kan het robotsysteem en/of het werkstuk beschadigen, omdat het werkstuk wordt losgelaten wanneer de noodstopchakelaar wordt ingedrukt.

- I/O-uitgangen worden in de fabriek zo geconfigureerd dat ze automatisch worden uitgeschakeld (0) door het uitschakelen van de stroom, de noodstopchakelaar of de veiligheidsfuncties van het robotsysteem. De I/O die in de handfunctie is ingesteld, wordt echter niet uitgeschakeld (0) wanneer de Reset-opdracht wordt uitgevoerd of wanneer een noodstop wordt gemaakt.

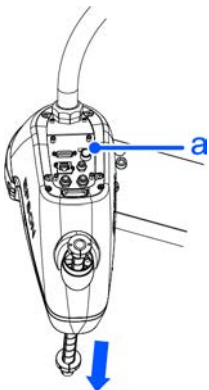
As

- Bevestig een eindeffector aan het onderste uiteinde van de as. Raadpleeg het volgende gedeelte voor de asafmetingen en de totale afmetingen van de Manipulator.

Specificatie

- Verplaats niet de mechanische aanslag voor de bovengrens aan de onderzijde van de as. Anders kan bij het uitvoeren van de “Spring-beweging” de mechanische aanslag voor de bovengrens de Manipulator raken, waardoor het robotsysteem mogelijk niet goed werkt.
- Gebruik een mofkoppeling met een M4-bout of groter om de eindeffector aan de as te bevestigen.

Remlichterschakelaar



(Afbeelding: LS8-C*02S)

De as kan zakken door het gewicht van de eindeffector.

Symbol	Beschrijving
a	Remlichterschakelaar

- Gewricht #3 en #4 kunnen niet met de hand omhoog/omlaag worden bewogen omdat de elektromagnetische rem op het gewricht wordt toegepast terwijl de stroom naar het robotsysteem is uitgeschakeld. Dit voorkomt dat de as randapparatuur raakt in het geval dat de as door het gewicht van de eindeffector zakt wanneer de stroom tijdens het bedrijf wordt uitgeschakeld, of wanneer de motor wordt uitgeschakeld hoewel de stroom is ingeschakeld.
- Om gewricht #3 omhoog/omlaag te bewegen of gewricht #4 te draaien terwijl u een eindeffector bevestigt, schakelt u de Controller in en beweegt u het gewricht omhoog/omlaag of draait u het gewricht terwijl u op de remlichterschakelaar drukt. Deze knop is een momentmechanisme; de rem wordt alleen vrijgegeven zolang u de knopschakelaar ingedrukt houdt.
- Wanneer de rem wordt losgelaten, kan de as door zijn eigen gewicht zakken. Neem maatregelen om te voorkomen dat de as valt en begin pas met werken als u zeker weet dat de omgeving veilig is.

- Let op dat de as niet valt of draait door zijn gewicht terwijl de remlichterschakelaar wordt ingedrukt.

Lay-outs

- Wanneer u de Manipulator met een eindeffector bedient, kan de eindeffector de Manipulator hinderen vanwege de buitendiameter van de eindeffector, de grootte van het werkstuk of de positie van de armen. Let bij het ontwerpen van uw systeemlay-out op het interferentiegebied van de eindeffector.

2.4.2 Camera's en kleppen bevestigen

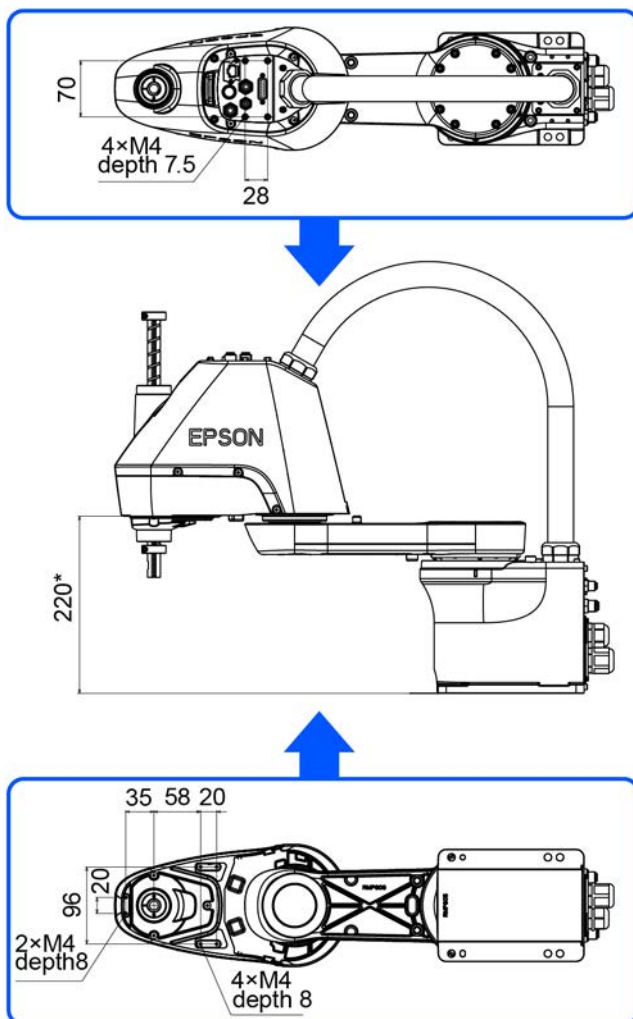
Arm #2 heeft gaten met schroefdraad zoals op de afbeelding hieronder wordt getoond. Gebruik de M4-schroefgaten aan de bovenkant om de Ethernet-kabel aan de arm te bevestigen. Gebruik de M4-schroefgaten aan de onderkant om een camera of luchtventiel aan de arm te bevestigen.

De maximaal toegestane volumebelasting van het schroefgat dat in de bovenstaande afbeelding wordt aangegeven, bedraagt 500 g*.

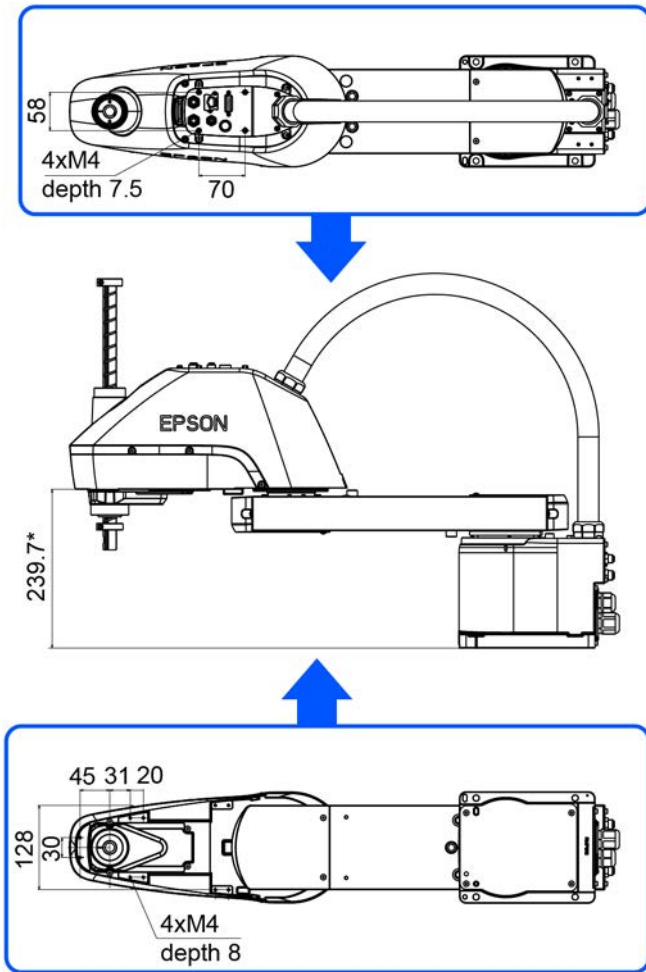
*De maximaal toegestane volumebelasting wanneer alle vier worden gebruikt

(Eenheid: mm)

LS4-C



LS8-C



*: Van basisinstallatieoppervlak

2.4.3 Instellingen voor gewicht en traagheid

Voor optimale prestaties van de Manipulator is het belangrijk om ervoor te zorgen dat de belasting (gewicht van de eindeffector en het werkstuk) en het traagheidsmoment van de belasting binnen de maximale nominale waarde voor de Manipulator vallen en dat gewricht #4 niet excentrisch wordt. Als de belasting of het traagheidsmoment de nominale waarde overschrijdt of als de belasting excentrisch wordt, volg dan de onderstaande stappen om de parameters in te stellen.

- **Instelling van het gewicht**
- **Instelling van de traagheid**

Het instellen van parameters maakt de PTP-beweging van de Manipulator optimaal, vermindert trillingen om de bedieningstijd te verkorten en verbetert de capaciteit voor grotere belastingen. Bovendien vermindert het hardnekkige trillingen die geproduceerd worden wanneer het traagheidsmoment van de eindeffector en het werkstuk groter is dan de standaardinstelling.

2.4.3.1 Instelling van het gewicht

⚠ VOORZICHTIG

Het totale gewicht van de hand en het werkstuk mag niet meer bedragen dan 4 kg voor LS4-C en 8 kg voor LS8-C. De LS-C-serie is niet ontworpen om te werken met een traagheidsmoment van meer dan 4 kg voor LS4-C en 8 kg voor LS8-C. Stel altijd de juiste waarde van de belasting in. Als u een waarde instelt die kleiner is dan de werkelijke belasting, kan dit leiden tot fouten, schokken en een ontoereikende werking van de Manipulator. Ook

zal de levensduur van de onderdelen korter worden en zullen de riemtanden verspringen, wat zal leiden tot positieverschuivingen.

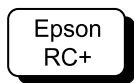
De aanvaardbare gewichtscapaciteit (eindeffector en werkstuk) in de LS-C-serie

- LS4-C: Nominaal: 2 kg Maximum: 4 kg
- LS8-C: Nominaal: 3 kg Maximum: 8 kg

Als het gewicht van de lading hoger is dan het nominale gewicht, wijzig dan de instelling van de parameter voor het handgewicht in de opdracht Weight. Nadat de instelling is gewijzigd, wordt de maximale versnellings-/vertragingssnelheid van het robotsysteem bij PTP-beweging die overeenkomt met de “parameter Weight” automatisch ingesteld.

2.4.3.2 Belasting op de as

De belasting (gewicht van de eindeffector en het werkstuk) op de as kan worden ingesteld met de parameter Weight.



Voer een waarde in het tekstvak [Weight:] in op het paneel [Weight] ([Tools]-[Robot Manager]). (U kunt de opdracht Weight ook uitvoeren vanuit het [Command Window].)

2.4.3.3 Belasting op de arm

Wanneer u een camera, klep of ander apparaat aan de arm bevestigt, bereken dan het gewicht als het equivalent van de as. Tel dit vervolgens op bij het gewicht van de lading die aan de as bevestigd is, en voer het totale gewicht in bij de parameter Weight.

Formule voor het equivalente gewicht

$$W_M = M(L_M + L_1)^2 / (L_1 + L_2)^2$$

W _M	equivalent gewicht
M	Belasting op de arm
L ₁	Lengte arm 1
L ₂	Lengte arm 2
L _M	Afstand van het rotatiecentrum van gewricht #2 tot zwaartepunt dat aan de arm is bevestigd.

Bereken de parameter [Weight] wanneer een camera van “1 kg” wordt bevestigd aan het uiteinde van de LS8-C-arm (375 mm van het rotatiecentrum van gewricht #2) met een belastingsgewicht van “1 kg”.

$$W = 1$$

$$M = 1$$

$$L_1 = 375$$

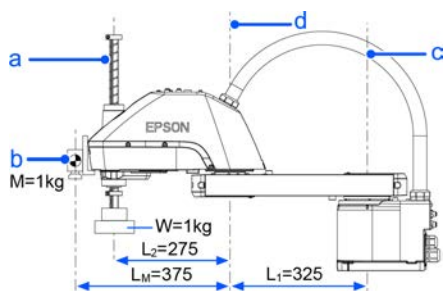
$$L_2 = 275$$

$$L_M = 375$$

$$W_M = 1 \times (375 + 325)^2 / (325 + 275)^2 = 1,26 \text{ (Rond naar boven af op twee decimalen)}$$

$$W + W_M = 1 + 1,36 = 2,36$$

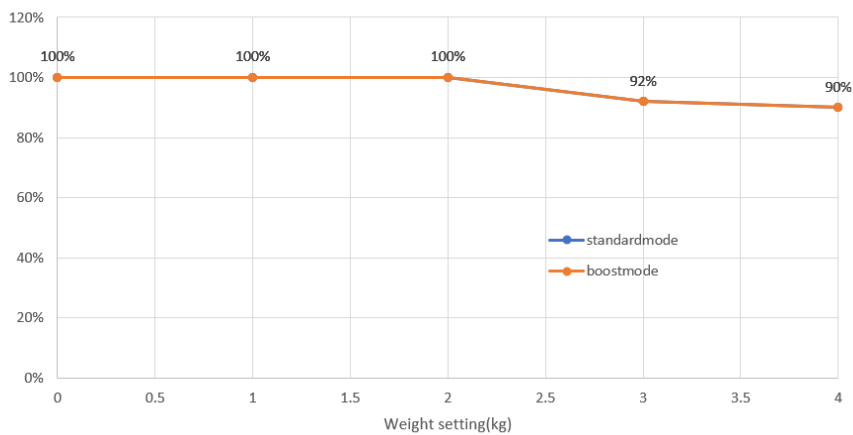
Voer "2,36" in voor de parameter Weight.



Symbol	Beschrijving
a	As
b	Gewicht van de gehele camera
c	Gewricht #1
d	Gewricht #2

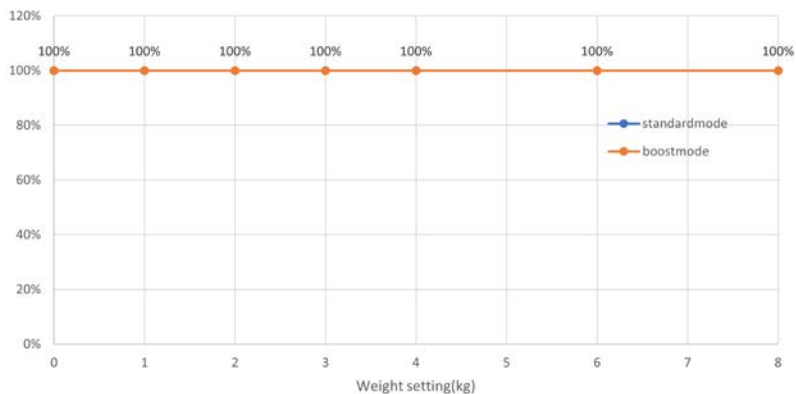
2.4.3.4 Automatische snelheidsinstelling door Weight

LS4-C401S



Gewicht eindeffector (kg)	Automatische snelheidsinstelling door Weight (%)
0	100
1	100
2 (nominaal gewicht)	100
3	92
4	90

LS8-C502S



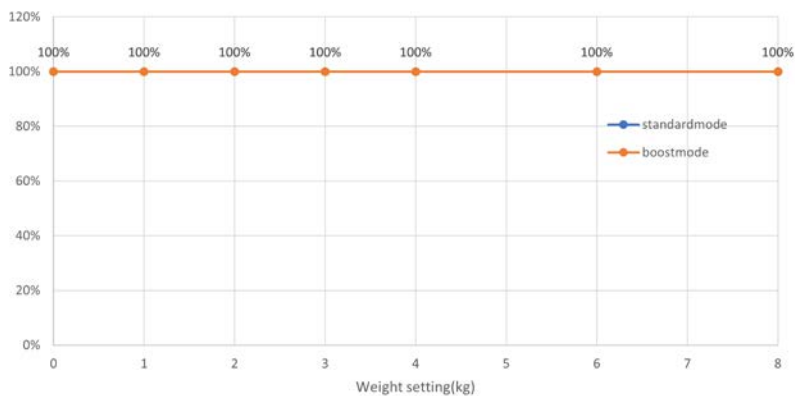
Gewicht eindeffector (kg)	Automatische snelheidsinstelling door Weight (%)
0	100
1	100
2	100
3 (nominaal gewicht)	100
4	100
6	100
8	100

LS8-C602S



Gewicht eindeffector (kg)	Automatische snelheidsinstelling door Weight (%)
0	100
1	100
2	100
3 (nominaal gewicht)	100
4	100
6	100
8	100

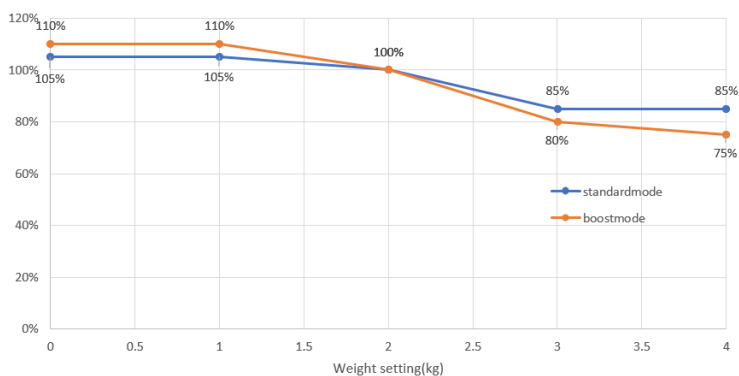
LS8-C702S



Gewicht eindeffector (kg)	Automatische snelheidsinstelling door Weight (%)
0	100
1	100
2	100
3 (nominaal gewicht)	100
4	100
6	100
8	100

2.4.3.5 Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Weight

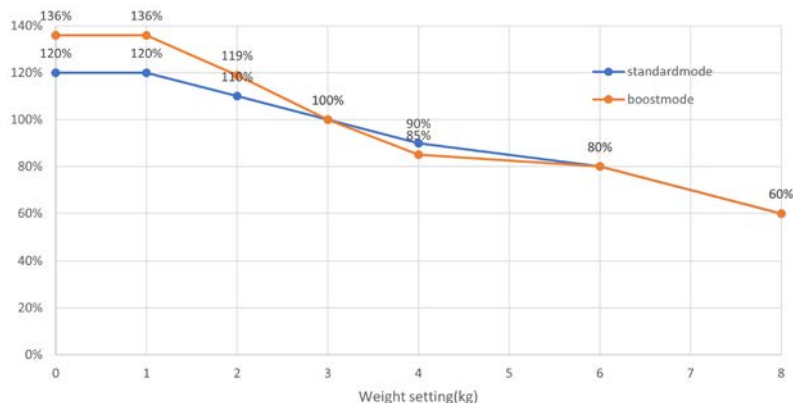
LS4-C401S



Gewicht eindeffector (kg)	Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Weight	
	Standaardmodus	Boost-modus
0	105	110
1	105	110
2 (nominaal gewicht)	100	100

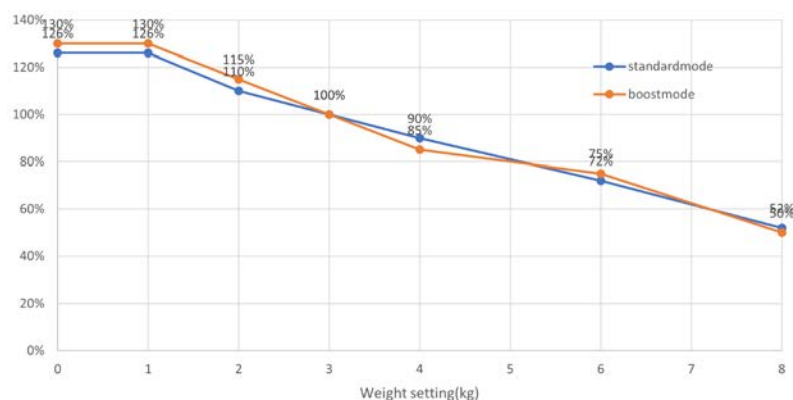
3	85	80
4	85	75

LS8-C502S



Gewicht eindeffector (kg)	Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Weight	
	Standaardmodus	Boost-modus
0	120	136
1	120	136
2	110	119
3 (nominaal gewicht)	100	100
4	90	85
6	80	80
8	60	60

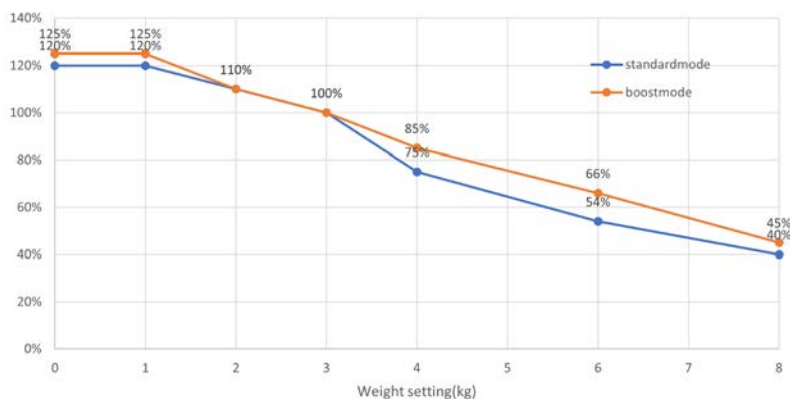
LS8-C602S



Gewicht eindeffector (kg)	Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Weight	
	Standaardmodus	Boost-modus
0	126	130
1	126	130

Gewicht eideffector (kg)	Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Weight	
	Standaardmodus	Boost-modus
2	110	115
3 (nominaal gewicht)	100	100
4	90	85
6	72	75
8	52	50

LS8-C702S



Gewicht van de hand (kg)	Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Weight	
	Standaardmodus	Boost-modus
0	120	125
1	120	125
2	110	110
3 (nominaal gewicht)	100	100
4	75	85
6	54	66
8	40	45

2.4.3.6 Instelling van de traagheid

2.4.3.7 Traagheidsmoment en instelling van de traagheid

Het traagheidsmoment wordt gedefinieerd als “de verhouding tussen het koppel dat op een star lichaam wordt uitgeoefend en de weerstand tegen beweging”. Deze waarde wordt meestal “traagheidsmoment”, “inertie” of “GD2” genoemd. Wanneer de

Manipulator met extra objecten (zoals een eindeffector) op de as werkt, moet rekening worden gehouden met het traagheidsmoment van de belasting.

⚠️ VOORZICHTIG

Het traagheidsmoment van de belasting (gewicht van de hand en het werkstuk) moet $0,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ of minder zijn voor LS4-C en $0,12 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ of minder voor LS8-C. De LS50-C-serie is niet ontworpen om te werken met een traagheidsmoment van meer dan $0,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ voor LS4-C en $0,12 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ voor LS8-C. Stel altijd de juiste waarde van het traagheidsmoment in. Als u een waarde instelt die kleiner is dan het werkelijke traagheidsmoment, kan dit leiden tot fouten, schokken en een ontoereikende werking van de Manipulator. Ook kan de levensduur van de onderdelen korter worden en kunnen er positieverschillen ontstaan door het stoten van de riemtanden.

Het aanvaardbare traagheidsmoment van belasting voor een LS-C-serie

- LS4-C: Nominaal: $0,005 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ Maximum: $0,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$
- LS8-C: Nominaal: $0,01 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ Maximum: $0,12 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$

Als het traagheidsmoment van de belasting groter is dan het nominale gewicht, moet u de instelling van de traagheidsparameter van het commando Inertia wijzigen. Nadat de instelling is gewijzigd, wordt de maximale versnellings-/vertragingssnelheid van gewricht #4 bij PTP-beweging die overeenkomt met de waarde “moment of inertia” automatisch ingesteld.

2.4.3.8 Traagheidsmoment van belasting op de as

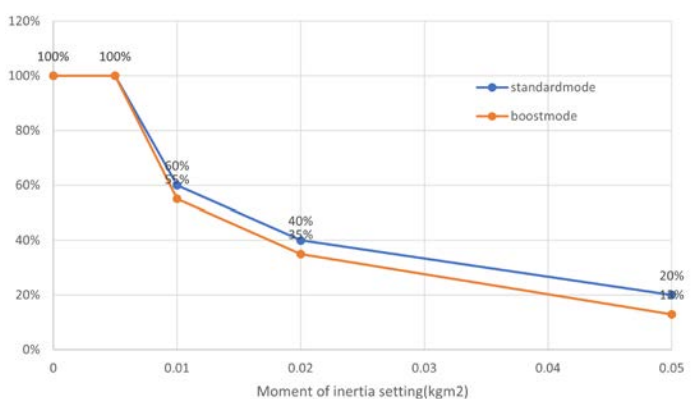
Het traagheidsmoment van de belasting (gewicht van de eindeffector en het werkstuk) op de as kan worden ingesteld met de parameter “moment of inertia” van het commando Inertia.

Epson
RC+

Voer een waarde in het tekstvak [Moment of inertia] in op het paneel [Weight] ([Tools]-[Robot Manager]). (U kunt de opdracht Inertia ook uitvoeren vanuit het [Command Window].)

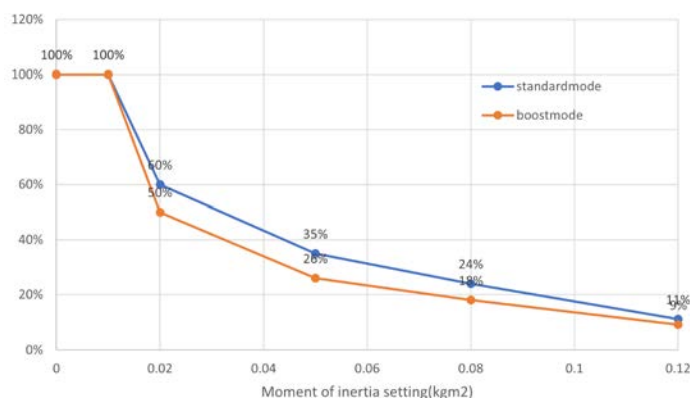
2.4.3.9 Automatische versnellings-/vertraginginstelling van gewricht #4 door Inertia (traagheidsmoment)

LS4-C401S



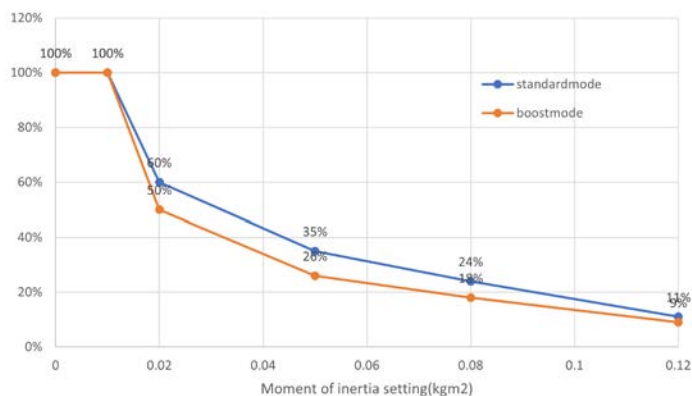
Instellingsparameter van de traagheid (kg·m ²)	Automatische versnellings-/vertraginginstelling (%) van gewricht #4 door Inertia (traagheidsmoment)	
	standaardmodus	Boost-modus
0	100	100
0,005 (nominaal gewicht)	100	100
0,01	60	55
0,02	40	35
0,05	20	13

LS8-C502S



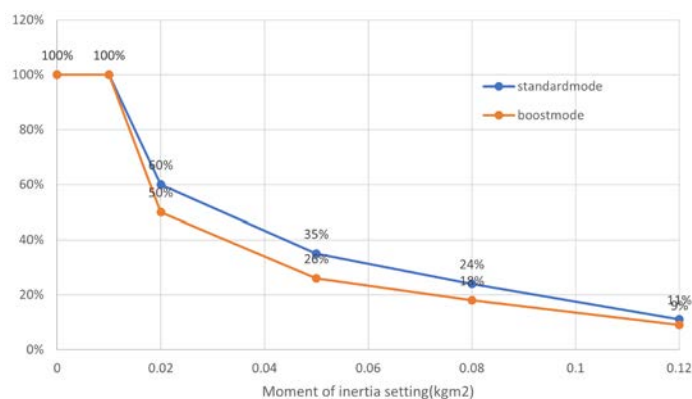
Instellingsparameter van de traagheid (kg·m ²)	Automatische versnellings-/vertraginginstelling (%) van gewricht #4 door Inertia (traagheidsmoment)	
	standaardmodus	Boost-modus
0	100	100
0,01 (nominaal gewicht)	100	100
0,02	60	50
0,05	35	26
0,08	24	18
0,12	11	9

LS8-C602S



Instellingsparameter van de traagheid (kg·m ²)	Automatische versnellings-/vertragingsinstelling (%) van gewricht #4 door Inertia (traagheidsmoment)	
	standaardmodus	Boost-modus
0	100	100
0,01 (nominaal gewicht)	100	100
0,02	60	50
0,05	35	26
0,08	24	18
0,12	11	9

LS8-C702S



Instellingsparameter van de traagheid (kg·m ²)	Automatische versnellings-/vertragingsinstelling (%) van gewricht #4 door Inertia (traagheidsmoment)	
	standaardmodus	Boost-modus
0	100	100
0,01 (nominaal gewicht)	100	100
0,02	60	50
0,05	35	26
0,08	24	18

Instellingsparameter van de traagheid (kg·m ²)	Automatische versnellings-/vertraginginstelling (%) van gewricht #4 door Inertia (traagheidsmoment)	
	standaardmodus	Boost-modus
0,12	11	9

2.4.3.10 Excentriciteit en instelling van de traagheid

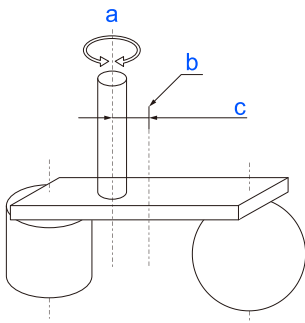
⚠ VOORZICHTIG

- De excentriciteit van de hand en het werkstuk mag niet groter zijn dan 150 mm voor LS8-C en 100 mm voor LS4-C. De LS-C-serie is niet ontworpen om te werken met een excentriciteit groter dan 150 mm voor LS8-C en 100 mm voor LS4-C. Stel de parameters Weight altijd in op basis van de belasting. Als u een waarde instelt die kleiner is dan de werkelijke belasting, kan dit leiden tot fouten, te harde schokken en een ontoereikende werking van de Manipulator. Ook kan de levensduur van de onderdelen korter worden en kunnen er positieverschillen ontstaan door het stoten van de riemtanden.

Het aanvaardbare traagheidsmoment van belasting voor een LS-C-serie

- LS4-C: Nominaal: 0 mm, Maximum: 100 mm
- LS8-C: Nominaal: 0 mm, Maximum: 150 mm

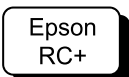
Als het traagheidsmoment van de belasting groter is dan de nominale waarde, moet u de instelling van de excentriciteitsparameter van het commando Inertia wijzigen. Nadat de instelling is gewijzigd, wordt de maximale versnellings-/vertragingssnelheid van de Manipulator bij PTP-beweging die overeenkomt met de “excentriciteit” automatisch ingesteld.



Symbol	Beschrijving
a	Rotatiecentrum
b	Positie van het zwaartepunt van de belasting
c	Excentriciteit

2.4.3.11 Excentriciteit van de belasting op de as

De excentriciteit van de belasting (gewicht van de eindeffector en het werkstuk) op de as kan worden ingesteld met de parameter “eccentric quantity” van het commando Inertia.

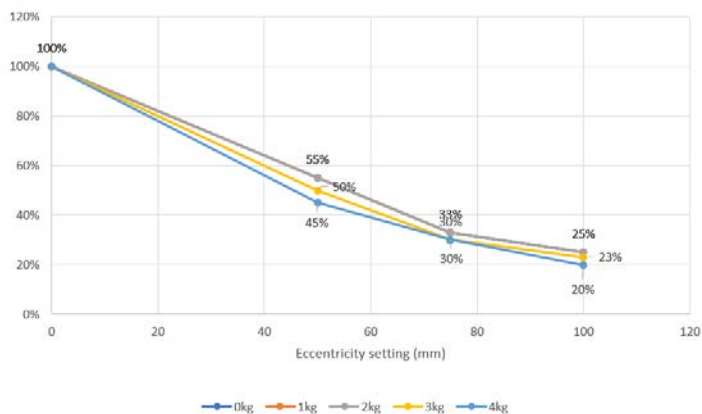


Voer een waarde in het tekstvak [Eccentricity:] in op het paneel [Inertia] ([Tools]-[Robot Manager]). (U kunt de opdracht Inertia ook uitvoeren vanuit het [Command Window].)

2.4.3.12 Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Inertia (excentriciteit)

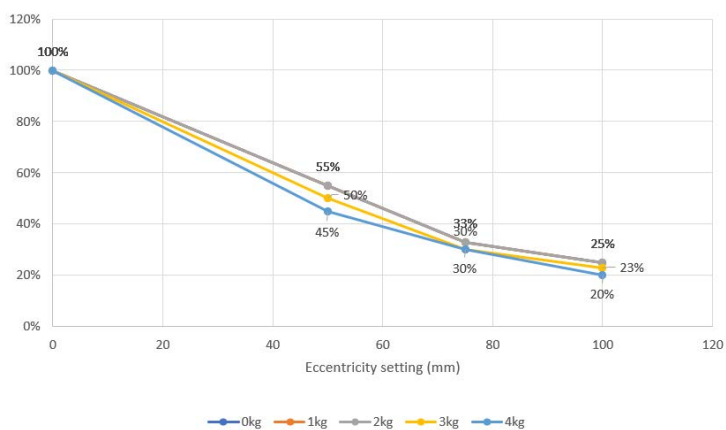
LS4-C401S

- standaardmodus



standaardmodus	Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Inertia (excentriciteit) (%)			
Excentriciteitsparameter (mm)	0	50	75	100
0 kg	100	55	33	25
1 kg	100	55	33	25
2 kg	100	55	33	25
3 kg	100	50	30	23
4 kg	100	45	30	20

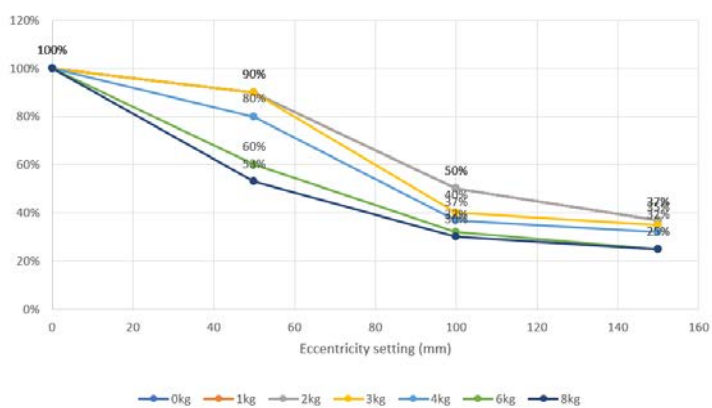
- Boost-modus



Boost-modus	Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Inertia (excentriciteit) (%)			
Excentriciteitsparameter (mm)	0	50	75	100
0 kg	100	55	33	25
1 kg	100	55	33	25
2 kg	100	55	33	25
3 kg	100	50	30	23
4 kg	100	45	30	20

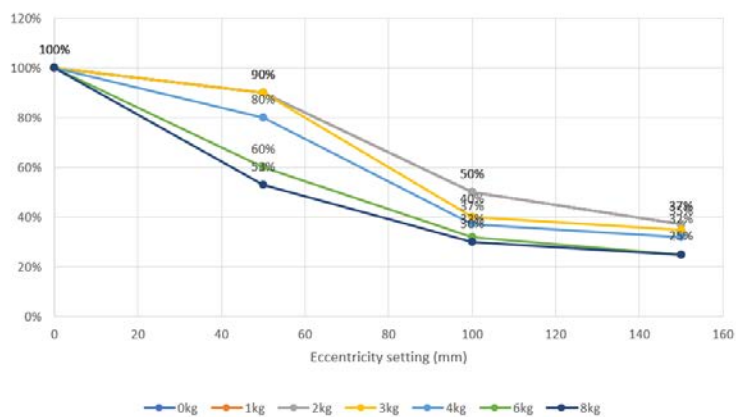
LS8-C502S

▪ **standaardmodus**



standaardmodus	Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Inertia (excentriciteit) (%)			
Excentriciteitsparameter (mm)	0	50	100	150
0 kg	100	90	50	37
1 kg	100	90	50	37
2 kg	100	90	50	37
3 kg	100	90	40	35
4 kg	100	80	37	32
6 kg	100	60	32	25
8 kg	100	53	30	25

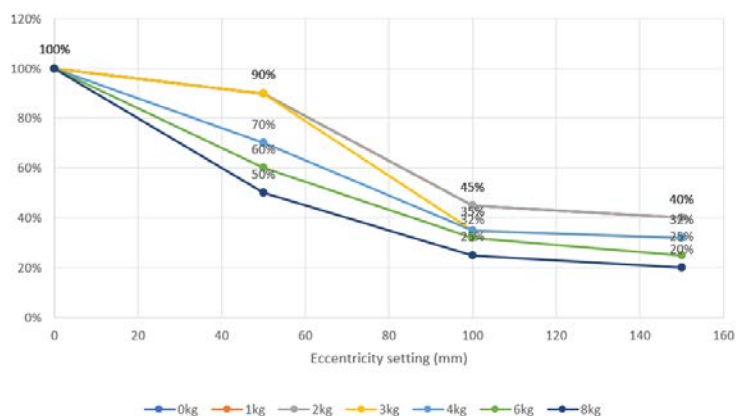
▪ **Boost-modus**



Boost-modus	Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Inertia (excentriciteit) (%)			
Excentriciteitsparameter (mm)	0	50	100	150
0 kg	100	90	50	37
1 kg	100	90	50	37
2 kg	100	90	50	37
3 kg	100	90	40	35
4 kg	100	80	37	32
6 kg	100	60	32	25
8 kg	100	53	30	25

LS8-C602S

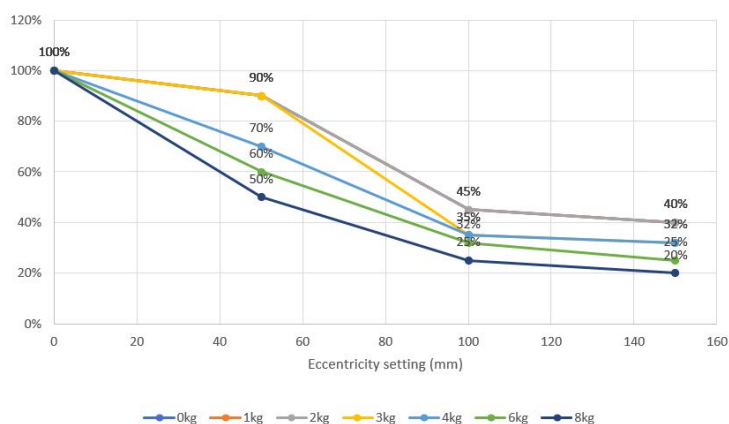
▪ **standaardmodus**



standaardmodus	Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Inertia (excentriciteit) (%)			
Excentriciteitsparameter (mm)	0	50	100	150
0 kg	100	90	45	40
1 kg	100	90	45	40
2 kg	100	90	45	40

standaardmodus	Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Inertia (excentriciteit) (%)			
Excentriciteitsparameter (mm)	0	50	100	150
3 kg	100	90	35	32
4 kg	100	70	35	32
6 kg	100	60	32	25
8 kg	100	50	25	20

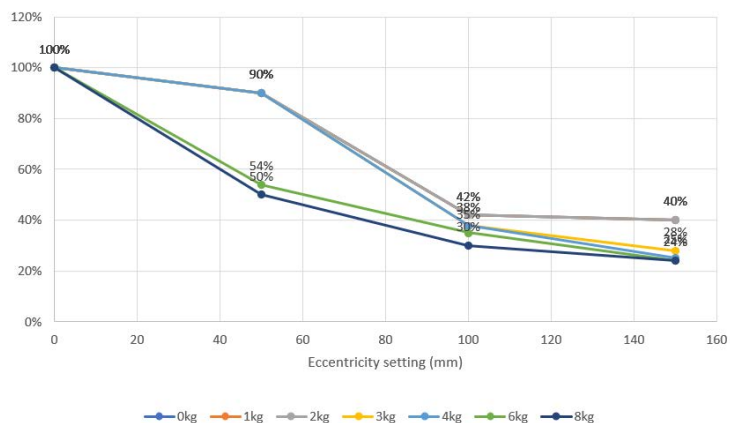
▪ Boost-modus



Boost-modus	Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Inertia (excentriciteit) (%)			
Excentriciteitsparameter (mm)	0	50	100	150
0 kg	100	90	45	40
1 kg	100	90	45	40
2 kg	100	90	45	40
3 kg	100	90	35	32
4 kg	100	70	35	32
6 kg	100	60	32	25
8 kg	100	50	25	20

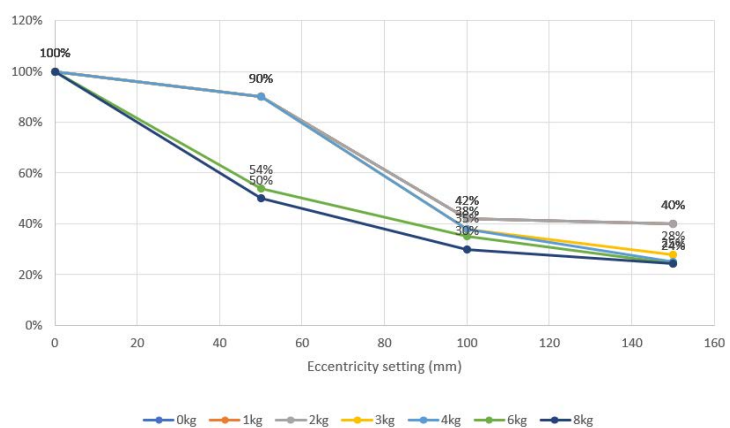
LS8-C702S

▪ standaardmodus



standaardmodus	Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Inertia (excentriciteit) (%)			
Excentriciteitsparameter (mm)	0	50	100	150
0 kg	100	90	42	40
1 kg	100	90	42	40
2 kg	100	90	42	40
3 kg	100	90	38	28
4 kg	100	90	38	25
6 kg	100	54	35	24
8 kg	100	50	30	24

▪ Boost-modus

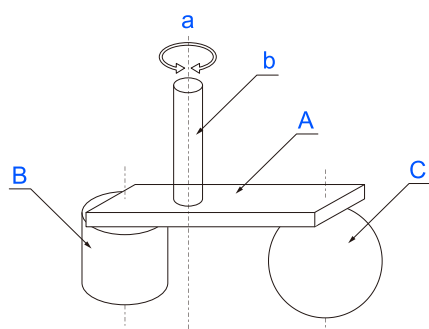


Boost-modus	Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Inertia (excentriciteit) (%)			
Excentriciteitsparameter (mm)	0	50	100	150
0 kg	100	90	42	40
1 kg	100	90	42	40
2 kg	100	90	42	40
3 kg	100	90	38	28

Boost-modus	Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Inertia (excentriciteit) (%)			
Excentriciteitsparameter (mm)	0	50	100	150
4 kg	100	90	38	25
6 kg	100	54	35	24
8 kg	100	50	30	24

2.4.3.13 Het traagheidsmoment berekenen

Raadpleeg de volgende voorbeelden van formules om het traagheidsmoment van de belasting (eindeffector met werkstuk) te berekenen. Het traagheidsmoment van de gehele belasting wordt berekend uit de som van elk onderdeel (a), (b) en (c).

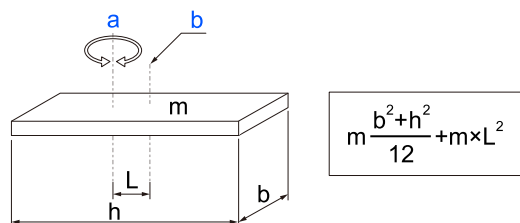


$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector (A)} + \text{Moment of inertia of work piece (B)} + \text{Moment of inertia of work piece (C)}$$

Symbol	Beschrijving
a	Eindeffector
b	Werkstuk
c	Werkstuk
d	As
e	Rotatiecentrum

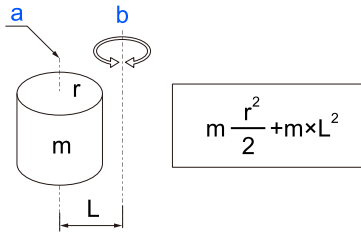
Hieronder worden de methoden getoond voor de berekening van het traagheidsmoment voor (a), (b) en (c). Bereken het totale traagheidsmoment met behulp van de basisformules.

(a) Traagheidsmoment van een blok (parallelepipedum)



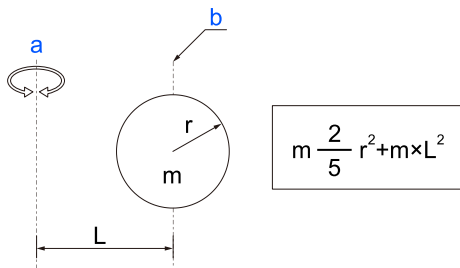
Symbol	Beschrijving
a	Rotatiecentrum
b	Zwaartepunt van een rechthoekige parallelepipedum

(b) Traagheidsmoment van een cilinder



Symbol	Beschrijving
a	Zwaartepunt van een cilinder
b	Rotatiecentrum

(c) Traagheidsmoment van een bol



Symbol	Beschrijving
a	Rotatiecentrum
b	Zwaartepunt van een bol

2.4.4 Voorzorgsmaatregelen voor automatische versnelling/vertraging van gewricht #3

Wanneer u de Manipulator in horizontale PTP-beweging met gewricht #3 (Z) op een hoge positie beweegt, zal de bewegingstijd sneller zijn.

Wanneer gewricht #3 onder een bepaald punt komt, wordt automatische versnelling/vertraging gebruikt om de versnelling/vertraging te verminderen. (Zie de onderstaande afbeeldingen) Hoe hoger de positie van de as is, hoe sneller de versnelling/vertraging van de beweging is. Het kost echter meer tijd om gewricht #3 op en neer te bewegen. Pas de positie van gewricht #3 aan voor de beweging van de Manipulator nadat u de relatie tussen de huidige positie en de doelpositie hebt bekeken.

De bovengrens van gewricht #3 tijdens horizontale beweging met het Spring-commando kan worden ingesteld met het LimZ-commando.

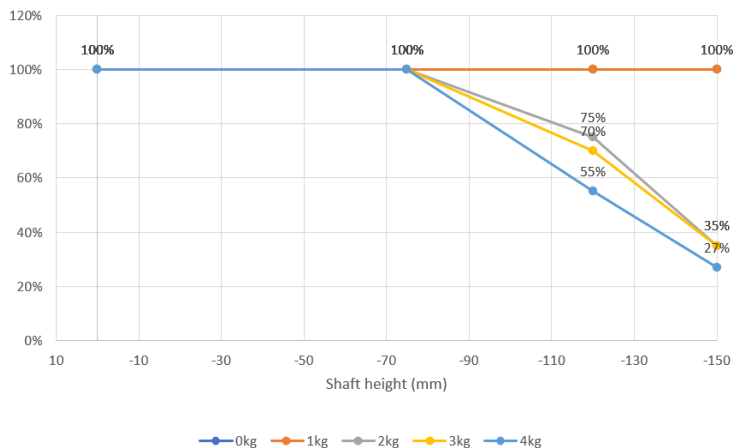
2.4.4.1 Automatische versnelling/vertraging vs. positie van gewricht #3

LS4-C401S

- standaardmodus

BELANGRIJKSTE PUNTEN

Als u de Manipulator horizontaal beweegt terwijl de as omlaag wordt gebracht, kan dit leiden tot een overschrijding op het moment van de uiteindelijke positionering.

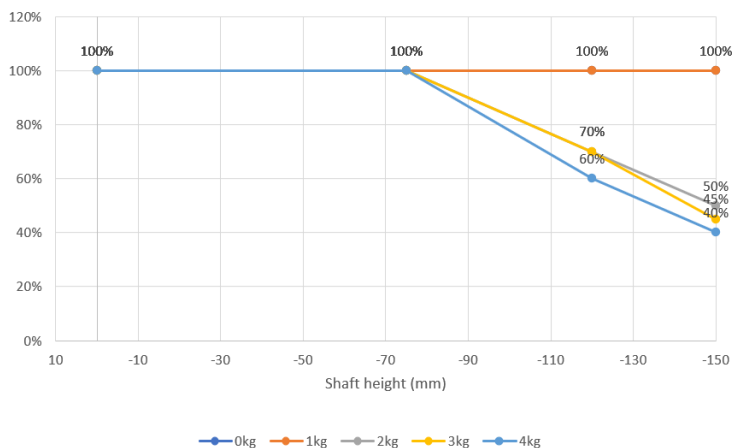


standaardmodus	Automatische versnelling/vertraging op basis van de aspositie (%)			
Ashoogte (mm)	0	-75	-120	-150
0 kg	100	100	100	100
1 kg	100	100	100	100
2 kg	100	100	75	35
3 kg	100	100	70	35
4 kg	100	100	55	27

▪ **Boost-modus**

BELANGRIJKSTE PUNTEN

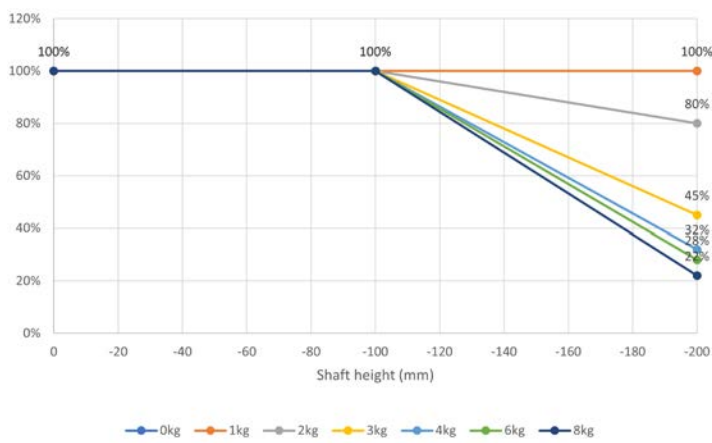
Als u de Manipulator horizontaal beweegt terwijl de as omlaag wordt gebracht, kan dit leiden tot een overschrijding op het moment van de uiteindelijke positionering.



Boost-modus	Automatische versnelling/vertraging op basis van de aspositie (%)			
Ashoogte (mm)	0	-75	-120	-150
0 kg	100	100	100	100
1 kg	100	100	100	100
2 kg	100	100	70	50
3 kg	100	100	70	45
4 kg	100	100	60	40

LS8-C502S

▪ **standaardmodus**

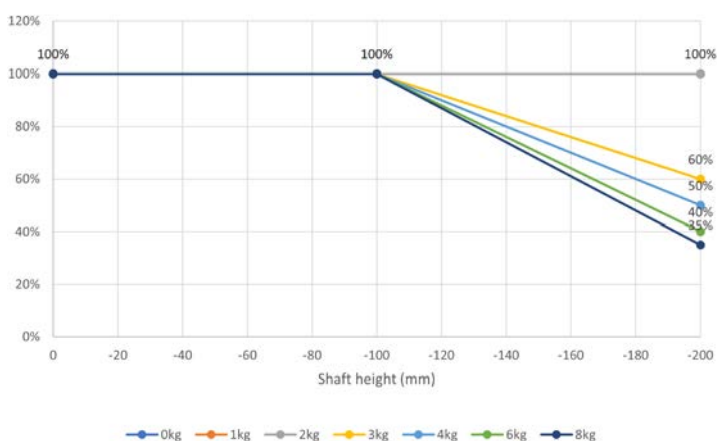


✎ BELANGRIJKSTE PUNTEN

Als u de Manipulator horizontaal beweegt terwijl de as omlaag wordt gebracht, kan dit leiden tot een overschrijding op het moment van de uiteindelijke positionering.

standaardmodus	Automatische versnelling/vertraging op basis van de aspositie (%)		
Ashoogte (mm)	0	-100	-200
0 kg	100	100	100
1 kg	100	100	100
2 kg	100	100	80
3 kg	100	100	45
4 kg	100	100	32
6 kg	100	100	28
8 kg	100	100	22

▪ Boost-modus



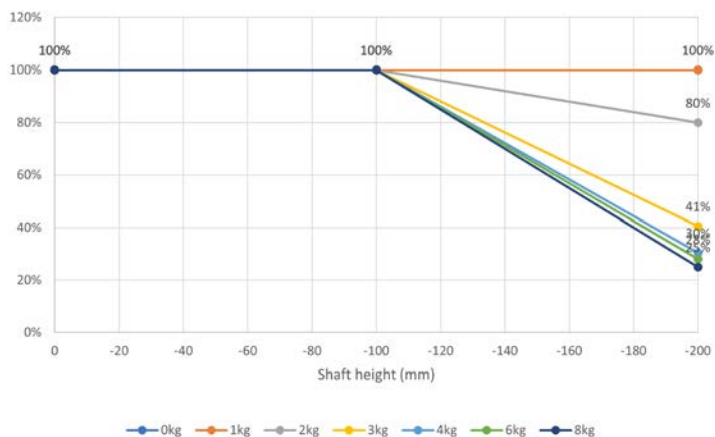
BELANGRIJKSTE PUNTEN

Als u de Manipulator horizontaal beweegt terwijl de as omlaag wordt gebracht, kan dit leiden tot een overschrijding op het moment van de uiteindelijke positionering.

Boost-modus	Automatische versnelling/vertraging op basis van de aspositie (%)		
Ashoogte (mm)	0	-100	-200
0 kg	100	100	100
1 kg	100	100	100
2 kg	100	100	100
3 kg	100	100	60
4 kg	100	100	50
6 kg	100	100	40
8 kg	100	100	35

LS8-C602S

▪ **standaardmodus**

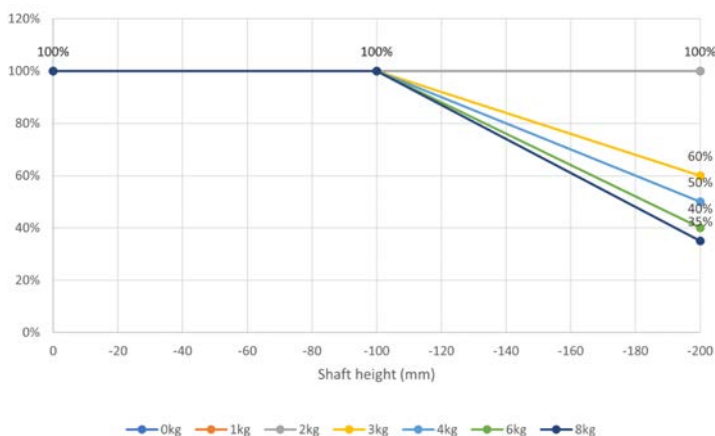


 **BELANGRIJKSTE PUNTEN**

Als u de Manipulator horizontaal beweegt terwijl de as omlaag wordt gebracht, kan dit leiden tot een overschrijding op het moment van de uiteindelijke positionering.

standaardmodus	Automatische versnelling/vertraging op basis van de aspositie (%)		
Ashoogte (mm)	0	-100	-200
0 kg	100	100	100
1 kg	100	100	100
2 kg	100	100	80
3 kg	100	100	41
4 kg	100	100	30
6 kg	100	100	28
8 kg	100	100	25

▪ **Boost-modus**



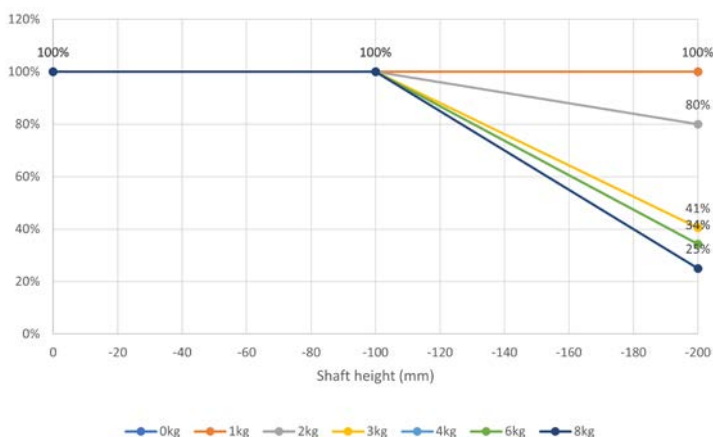
BELANGRIJKSTE PUNTEN

Als u de Manipulator horizontaal beweegt terwijl de as omlaag wordt gebracht, kan dit leiden tot een overschrijding op het moment van de uiteindelijke positionering.

Boost-modus	Automatische versnelling/vertraging op basis van de aspositie (%)		
Ashoogte (mm)	0	-100	-200
0 kg	100	100	100
1 kg	100	100	100
2 kg	100	100	100
3 kg	100	100	60
4 kg	100	100	50
6 kg	100	100	40
8 kg	100	100	35

LS8-C702S

▪ **standaardmodus**



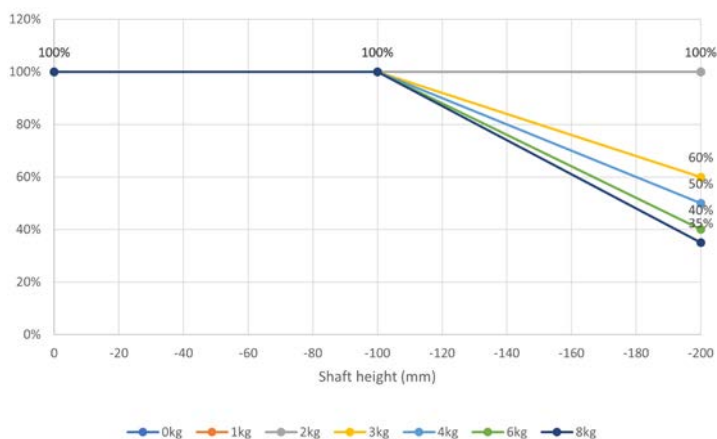
BELANGRIJKSTE PUNTEN

Als u de Manipulator horizontaal beweegt terwijl de as omlaag wordt gebracht, kan dit leiden tot een overschrijding op het moment van de uiteindelijke positionering.

standaardmodus	Automatische versnelling/vertraging op basis van de aspositie (%)		
Ashoogte (mm)	0	-100	-200
0 kg	100	100	100
1 kg	100	100	100
2 kg	100	100	80

standaardmodus	Automatische versnelling/vertraging op basis van de aspositie (%)		
Ashoogte (mm)	0	-100	-200
3 kg	100	100	41
4 kg	100	100	34
6 kg	100	100	34
8 kg	100	100	25

▪ **Boost-modus**



BELANGRIJKSTE PUNTEN

Als u de Manipulator horizontaal beweegt terwijl de as omlaag wordt gebracht, kan dit leiden tot een overschrijding op het moment van de uiteindelijke positionering.

Boost-modus	Automatische versnelling/vertraging op basis van de aspositie (%)		
Ashoogte (mm)	0	-100	-200
0 kg	100	100	100
1 kg	100	100	100
2 kg	100	100	100
3 kg	100	100	60
4 kg	100	100	50
6 kg	100	100	40
8 kg	100	100	35

2.5 Bewegingsbereik

⚠ VOORZICHTIG

Bij het instellen van het bewegingsbereik voor de veiligheid moeten zowel het puls bereik als de mechanische aanslagen altijd tegelijkertijd worden ingesteld.

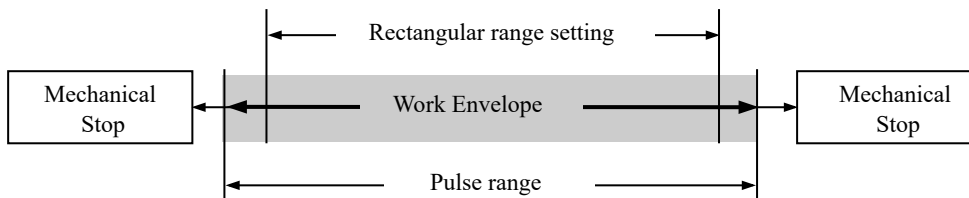
Het bewegingsbereik is vooringesteld in de fabriek, zoals in het volgende gedeelte wordt uitgelegd.

Standaard bewegingsbereik

Dit is het maximale bewegingsbereik van de Manipulator.

Er zijn drie methoden om het bewegingsbereik in te stellen, die als volgt worden beschreven:

1. Instellen met puls bereik (voor alle gewrichten)
2. Instellen met mechanische aanslagstukken (voor gewrichten #1 t/m #3)
3. Het Cartesiaanse (rechthoekige) bereik in het X-, Y-coördinatensysteem van de Manipulator instellen (voor gewrichten #1 en #2)



Wanneer het bewegingsbereik wordt gewijzigd vanwege de efficiëntie van de lay-out of veiligheidsredenen, volgt u de onderstaande beschrijvingen.

- **Het werkbereik met het puls bereik instellen**
- **Het Cartesiaanse (rechthoekige) bereik in het XY-coördinatensysteem van de Manipulator instellen**

2.5.1 Het werkbereik met het puls bereik instellen

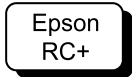
Pulsen zijn de basiseenheden voor beweging van de Manipulator. Het bewegingsbereik van de Manipulator wordt geregeld door het puls bereik tussen de ondergrens en bovengrens van elk gewricht. Puls waarden worden afgelezen uit de encoderuitvoer van de servomotor.

Voor het maximale puls bereik, raadpleeg de volgende gedeelten. Het puls bereik moet worden ingesteld binnen het bereik van de mechanische aanslag.

- **Max. puls bereik van gewricht #1**
- **Max. puls bereik van gewricht #2**
- **Max. puls bereik van gewricht #3**
- **Max. puls bereik van gewricht #4**

✍ BELANGRIJKSTE PUNTEN

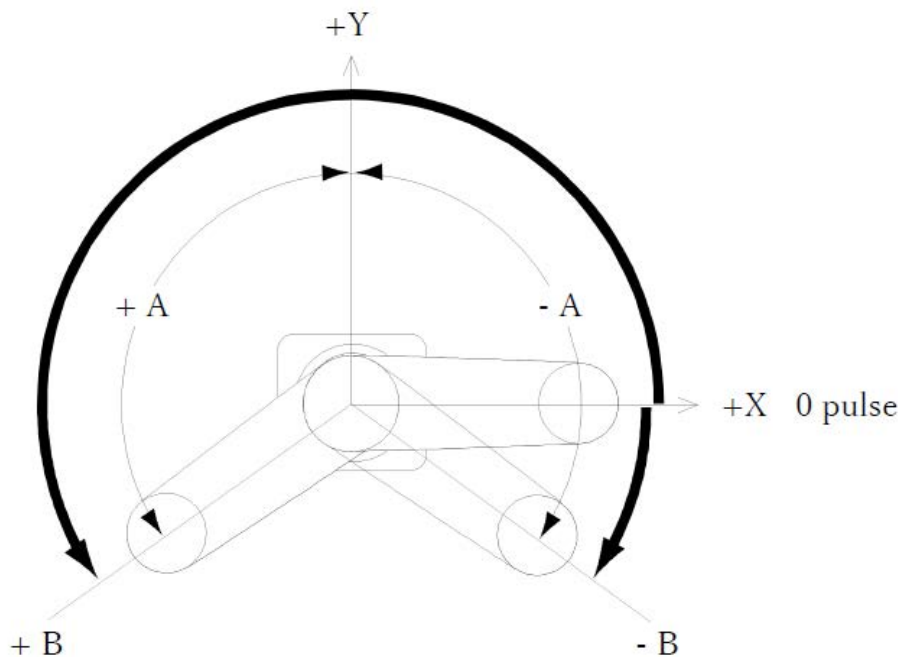
Als de Manipulator een bedrijfsopdracht krijgt, controleert hij voordat hij beweegt eerst of de doelpositie van de opdracht binnen het puls bereik ligt. Als de doelpositie buiten het ingestelde puls bereik ligt, treedt er een fout op en beweegt de Manipulator niet.



Het puls bereik kan worden ingesteld op het paneel [Range] dat wordt weergegeven door [Tools]-[Robot Manager] te selecteren. (U kunt de opdracht Range ook uitvoeren vanuit het [Command Window].)

2.5.1.1 Max. puls bereik van gewricht #1

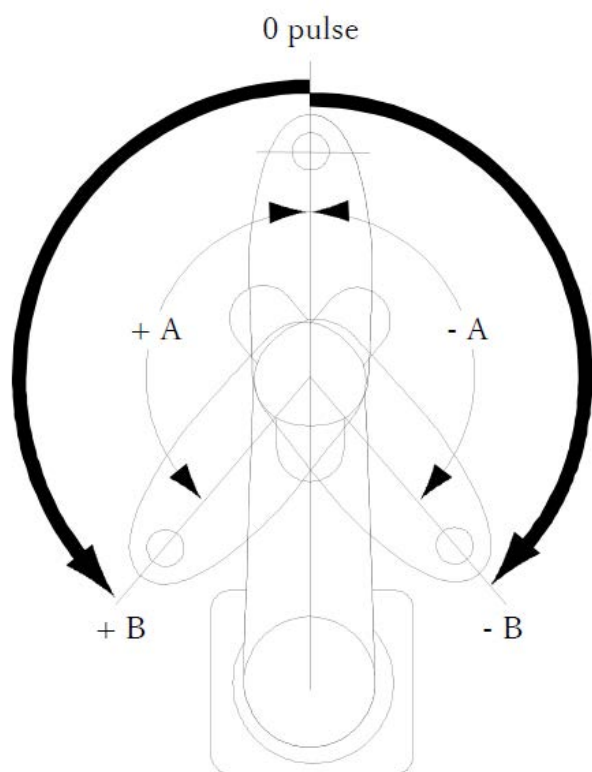
De puls positie 0 (nul) van gewricht #1 is de positie waar arm #1 naar de positieve (+) richting van de X-as gericht is. Met puls 0 als beginpunt zijn de pulswaarden linksom (tegen de wijzers van de klok in) positief (+) en de pulswaarden rechtsom (met de wijzers van de klok mee) negatief (-).



	A: Max. bewegingsbereik	B: Max. puls bereik
LS4-C	±132°	- 95574 tot 505174 puls
LS8-C		- 152918 tot 808278 puls

2.5.1.2 Max. puls bereik van gewricht #2

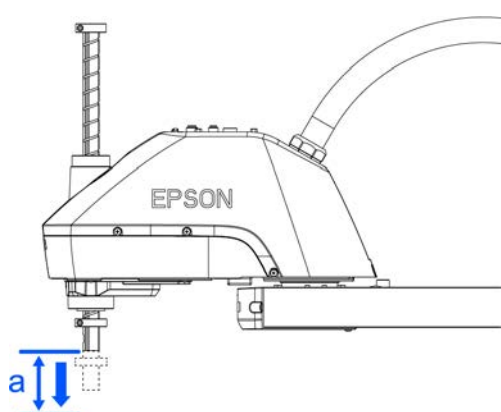
De puls positie 0 (nul) van gewricht #2 is de positie waar arm #2 is uitgelijnd met arm #1. (Hetzelfde geldt voor alle richtingen van arm #1) Met puls 0 als beginpunt zijn de pulswaarden linksom (tegen de wijzers van de klok in) positief (+) en de pulswaarden rechtsom (met de wijzers van de klok mee) negatief (-).



	A: Max. bewegingsbereik	B: Max. puls bereik
LS4-C	±141°	±320854 puls
LS8-C	±150°	±341334 puls

2.5.1.3 Max. puls bereik van gewricht #3

De pulspositie 0 (nul) van gewricht #3 is de positie waar de as op zijn hoogste punt staat. De puls waarde is altijd negatief omdat gewricht #3 altijd lager beweegt dan de 0-pulspositie.



Symbol	Beschrijving
a	Bovengrens: 0 puls

	Slag van gewricht #3	Puls waarde van ondergrens
LS4-C401S (standaardspecificatie)	-150 tot 0 mm	puls -187734

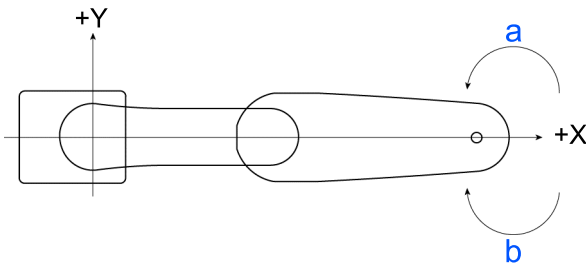
	Slag van gewricht #3	Puls waarde van ondergrens
LS4-C401C (cleanroom + ESD)	-120 tot 0 mm	puls -150187
LS8-C*02S (standaardspecificatie)	-200 tot 0 mm	puls -273067
LS8-C*02C (cleanroom + ESD)	-170 tot 0 mm	puls -232107

BELANGRIJKSTE PUNTEN

De instelling van het bewegingsgebied kan niet worden gewijzigd door de mechanische aanslag van gewricht #3 voor de Manipulator met cleanroom-omgevingsspecificatie.

2.5.1.4 Max. puls bereik van gewricht #4

De pulspositie 0 (nul) van gewricht #4 is de positie waar het vlakke oppervlak bij het uiteinde van de as naar het uiteinde van arm #2 gericht is. (Hetzelfde geldt voor alle richtingen van arm #2) Met puls 0 als beginpunt zijn de puls waarden linksom (tegen de wijzers van de klok in) positief (+) en de puls waarden rechtsom (met de wijzers van de klok mee) negatief (-).



Symbol	Beschrijving
a	+ richting
b	- richting

	A: Max. bewegingsbereik	B: Max. puls bereik
LS4-C	±360° *	0±165376 puls
LS8-C		0±245761 puls

*Het bewegingsbereik van J4 van ±360 kan worden aangepast.

2.5.2 Het werkbereik met mechanische aanslagen instellen

Mechanische aanslagen beperken fysiek het totale gebied waarbinnen de Manipulator kan bewegen.

Zowel gewricht #1 als #2 hebben schroefgaten op posities die overeenkomen met de hoeken voor het instelgebied. Stel het bewegingsbereik in afhankelijk van de positie van de mechanische aanslag (instelbaar). Plaats de bouten in de gaten die overeenkomen met de hoek die u wilt instellen.

De gewrichten #3 kunnen worden ingesteld op een lengte die kleiner is dan de maximumslag.

De instelling van het bewegingsgebied kan niet worden gewijzigd door de mechanische aanslag van gewricht #3 voor de Manipulator met cleanroom-omgevingsspecificatie.

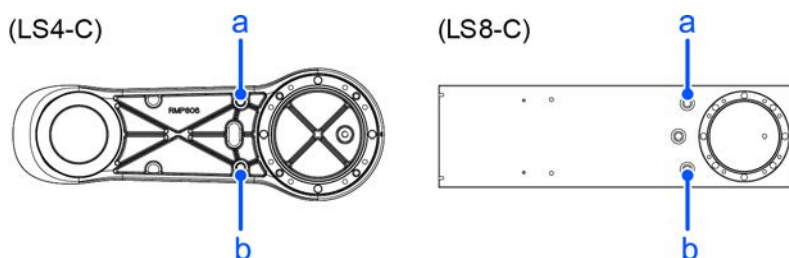
Symbol	Beschrijving
a	Mechanische aanslag van gewricht #3 (mechanische aanslag voor ondergrens)
b	Mechanische aanslag van gewricht #3 (mechanische aanslag voor bovengrens): verplaats de positie niet.
c	Mechanische aanslag van gewricht #2 (instelbaar)
d	Mechanische aanslag van gewricht #1 (instelbaar)
e	Mechanische aanslag van gewricht #1 (vast)
f	Mechanische aanslag van gewricht #2 (vast)

2.5.2.1 De mechanische aanslagen van gewrichten #1 en #2 instellen

Zowel gewricht #1 als #2 hebben schroefgaten op posities die overeenkomen met de hoeken voor het instelgebied. Stel het bewegingsbereik in afhankelijk van de positie van de mechanische aanslag (instelbaar). Plaats de bouten in de gaten die overeenkomen met de hoek die u wilt instellen.

Installeer de bouten voor de mechanische aanslag op de volgende positie.

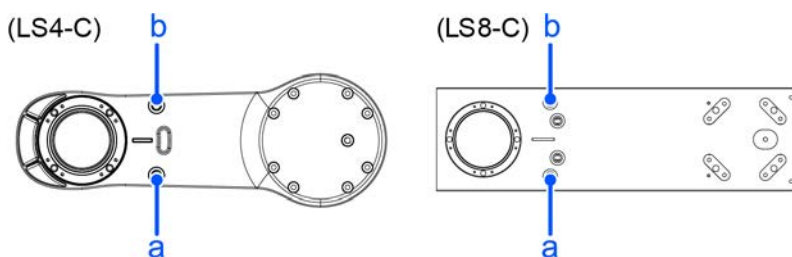
Mechanische aanslagen gewricht #1



Dit is een afbeelding van arm #1 gezien vanaf de onderkant.

		a	b
LS4-C	Instelhoek (°)	110	-110
	Pulswaarde (puls)	455111	-45511
LS8-C	Instelhoek (°)	115	-115
	Pulswaarde (puls)	746382	-91022

Mechanische aanslagen gewricht #2



Dit is een afbeelding van arm #1 gezien vanaf de bovenkant.

		a	b
LS4-C/ LS8-C	Instelhoek (°)	125	-125
	Pulswaarde (puls)	284444	-284444

1. Zet de Controller uit.
2. Plaats een inbusbout in het gat voor de gewenste instelhoek, en haal deze aan.

Modellen	Gewricht	Inbusbout	Aantal bouten	Aanbevolen vastdraaikoppel	Sterkte
LS4-C	1 & 2	M8×10 volledige schroefdraad	1 bout/zijde	13,0 N · m (132,7 kgfcm)	ISO 898-1 eigenschapsklasse 10.9 of 12.9.
LS8-C	1 & 2	M10×35 volledige schroefdraad	1 bout/zijde	13,0 N · m (132,7 kgfcm)	ISO 898-1 eigenschapsklasse 10.9 of 12.9.

3. Zet de Controller aan.
4. Stel het pulsbereik in dat overeenkomt met de nieuwe posities van de mechanische aanslagstukken.

Let erop dat het pulsbereik wordt ingesteld binnen de posities van het bereik van de mechanische aanslagstukken.

[Voorbeeld: LS8-C602S gebruiken om gewricht #1 in te stellen van -110° tot +110° en gewricht #2 van -110° tot +110°]

Epson
RC+

Voer de volgende opdrachten uit vanuit het [Command Window].

```
>JRANGE 1, -72817, 728177 ' Sets the pulse range of Joint #1
>JRANGE 2, -250311, 250311 ' Sets the pulse range of Joint #2
>RANGE ' Checks the set value using Range command
-72817, 728177, -250311, 250311, -245760 ,0, -245760, 245760
```

5. Beweeg de arm met de hand totdat deze de mechanische aanslagen raakt en zorg ervoor dat de arm tijdens het gebruik geen randapparatuur raakt.
6. Bedien het gewijzigde gewricht bij lage snelheid totdat het de posities van het minimale en maximale pulsbereik bereikt. Zorg ervoor dat de arm niet tegen de mechanische aanslagen botst.

(Controleer de positie van de mechanische aanslag en het ingestelde bewegingsbereik.)

[Voorbeeld: LS8-C602S gebruiken om gewricht #1 in te stellen van -110° tot +110° en gewricht #2 van -110° tot +110°]

Epson
RC+

Voer de volgende opdrachten uit vanuit het [Command Window].

```
>MOTOR ON ' Turns On the motor
>POWER LOW ' Enters low-power mode
>SPEED 5 ' Sets at low speed
>PULSE 1, -72817.0, 0.0 ' Moves to the min. pulse position of Joint #1
>PULSE 72817,0,0,0 ' Moves to the max. pulse position of Joint #1
>PULSE 327680,-250311,0,0 ' Moves to the min. pulse position of Joint #2
```

PULSE 327680,250311,0,0 ' Moves to the max. pulse position of Joint #2 ``

De opdracht Pulse (opdracht Go Pulse) beweegt alle gewrichten tegelijkertijd naar de gespecificeerde posities. Bepaal veilige posities door niet alleen rekening te houden met de bewegingen van de gewrichten waarvan het pulsbereik is gewijzigd, maar ook met andere gewrichten.

In dit voorbeeld wordt bij het controleren van gewricht #2 de instelling voor gewricht #1 ingesteld op 0°, wat dicht bij het midden van het bewegingsgebied ligt. (De puls waarde is "327680" voor LS4-C en "204800" voor LS8-C)

Als de arm de mechanische aanslagen raakt of als er een fout optreedt nadat de arm de mechanische aanslagen heeft geraakt, doe dan het volgende: stel een kleiner pulsbereik in of vergroot de posities van de mechanische aanslagstukken binnen de grenswaarde.

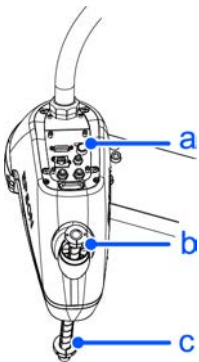
2.5.2.2 De mechanische aanslagen van gewrichten #3 instellen

Deze methode is uitsluitend van toepassing op Manipulators met standaard omgevingspecificatie. De instelling van het bewegingsgebied kan niet worden gewijzigd door de mechanische aanslag van gewricht #3 voor de Manipulator met cleanroom-omgevingspecificatie.

1. Zet de Controller AAN en schakel de motoren UIT met de opdracht Motor OFF.
2. Duw de as omhoog en houd daarbij de remlichterschakelaar ingedrukt.

Duw de as niet tot zijn bovengrens, anders is het moeilijk om de afdekking van de bovenkant van de arm te verwijderen. Duw de as omhoog tot een positie waar de mechanische aanslag van gewricht #3 kan worden gewijzigd.

Als u de remlichterschakelaar indrukt, kan de as door het gewicht van de hand omlaag komen. Houd de as met de hand vast terwijl u op de knop drukt.



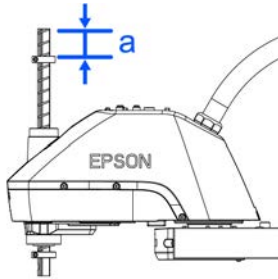
Symbol	Beschrijving
a	Remlichterschakelaar
b	Bevestigingsschroef van de mechanische aanslag voor de ondergrens: M4×15
c	As

3. Zet de Controller uit.
4. Draai de schroef (M4×15) van de mechanische aanslag voor de ondergrens los.

Zowel bovenaan als onderaan gewricht #3 zit er een mechanische aanslag. Maar alleen de positie van de mechanische aanslag voor de ondergrens (die bovenaan zit) kan worden gewijzigd. Verwijder de mechanische aanslag voor de bovengrens aan de onderzijde niet, omdat het kalibratiepunt van #3 wordt bepaald door middel van de aanslag.

5. Het bovenste uiteinde van de as bepaalt de maximumslag. Verplaats de mechanische aanslag voor de ondergrens omlaag over de lengte waarmee u de slag wilt beperken.

Bijvoorbeeld als de mechanische aanslag voor de ondergrens is ingesteld op slag "200 mm", dan heeft de Z-coördinaat van de ondergrens de waarde "-200". Als u de waarde in "-180" wilt wijzigen, verplaatst u de mechanische aanslag voor de ondergrens "20 mm" omlaag. Meet de afstand met een schuifmaat terwijl u de mechanische aanslag instelt.



Symbol	Beschrijving
a	Meetlengte

6. Draai de schroef van de mechanische aanslag voor de ondergrens (M4×15) stevig vast.

Aanbevolen aanhaalmoment: 5,4 Nm (55 kgf cm)

7. Zet de Controller AAN.

8. Beweeg gewricht #3 naar de ondergrens en houd daarbij de remlichterschakelaar ingedrukt. Controleer vervolgens de ondergrenspositie. Plaats de mechanische aanslag niet te laag. Anders kan het gewricht de doelpositie mogelijk niet meer bereiken.

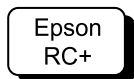
9. Bereken de pulswaarde van de ondergrens van het puls bereik aan de hand van de onderstaande formule en stel vervolgens de waarde in.

Het resultaat van de berekening is altijd negatief omdat de Z-coördinaat van de ondergrens een negatieve waarde heeft.

Ondergrens van de puls (puls) = ondergrens Z-coördinaatwaarde (mm)/resolutie van gewricht #3** (mm/puls)

** Raadpleeg het volgende voor de resolutie van gewricht #3.

Bijlage B: Specificatietabel



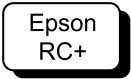
Voer de volgende opdrachten uit vanuit het [Command Window]. Voer de berekende waarde in X in.

```
>JRANGE 3,X,0 ' Sets the pulse range of Joint #3
```

10. Beweeg met de opdracht Pulse (opdracht Go Pulse) gewricht #3 met lage snelheid naar de ondergrenspositie van het puls bereik.

Als het bereik van de mechanische aanslag kleiner is dan het puls bereik, zal gewricht #3 de mechanische aanslag raken en zal er een fout optreden. Wanneer de fout optreedt, stel dan een kleiner puls bereik in of vergroot de positie van de mechanische aanslag binnen de grenswaarde.

Indien het moeilijk is om te controleren of gewricht #3 een mechanische aanslag raakt, schakelt u de Controller UIT en tilt u de afdekking van de bovenkant van de arm op om de oorzaak van het probleem vanaf de zijkant te controleren.



Voer de volgende opdrachten uit vanuit het [Command Window]. Voer de waarde die u in stap (9) hebt berekend in X in.

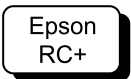
```
>MOTOR ON      '    Turns On the motor
>SPEED 5       '    Sets at low speed
>PULSE 0,0,X,0      '    Operate at the lower limit pulse position of Joint
#3 (In dit voorbeeld zijn alle pulsen, behalve die voor gewricht #3, "0". Vervang
deze "0s" door de pulswaarden van een positie waarbij geen interferentie optreedt
als gewricht #3 omlaag beweegt.)
```

2.5.3 Het Cartesiaanse (rechthoekige) bereik in het XY-coördinatensysteem van de Manipulator instellen

(voor gewrichten #1 en #2)

Gebruik deze methode om de boven- en ondergrens van de X- en Y-coördinaten in te stellen.

Deze instelling wordt uitsluitend door software afgedwongen. Daarom verandert het fysieke bereik niet. Het maximale fysieke bereik is gebaseerd op de posities van de mechanische aanslagen.



Stel de instelling XYLim in op het paneel [XYZ Limits] dat wordt weergegeven door [Tools]-[Robot Manager] te selecteren. (U kunt de opdracht XYLim ook uitvoeren vanuit het [Command Window].)

2.5.4 Standaard bewegingsbereik

Bewegingsbereik

De volgende schema's met het bewegingsbereik tonen de standaard (maximale) specificaties. Wanneer alle gewrichtsmotoren onder servobesturing zijn, beweegt het centrum van het laagste punt van gewricht #3 (de as) binnen de gebieden die in de afbeelding worden getoond.

Gebied begrensd door een mechanische aanslag

Het gebied waar het centrum van het laagste punt van gewricht #3 kan worden bewogen wanneer alle gewrichtsmotoren niet onder servobesturing zijn.

Mechanische aanslag

Het gebied dat het verste bereik van de armen omvat.

Maximaal bereik

Het gebied dat het verste bereik van de armen omvat. Als de maximale radius van de eindeffector groter is dan 60 mm, voegt u het "Gebied begrensd door mechanische aanslag" en de "radius van de eindeffector" toe als maximaal gebied.

A	Centrum van gewricht #3
B	Bewegingsbereik
C	Maximaal bereik

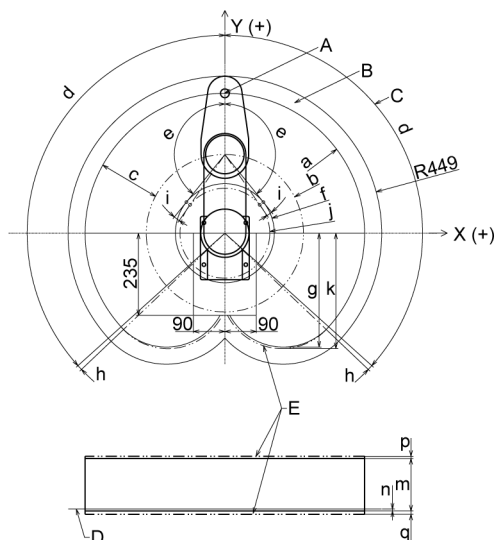
D	Basismontagevlak
E	Gebied begrensd door een mechanische aanslag

		LS4-C401 *	LS8-C502 *	LS8-C602 *	LS8-C702*
a	Arm #1 + arm #2 [mm]	400	500	600	700
b	Lengte arm 1 [mm]	225	225	325	425
c	Lengte arm 2 [mm]	175	275		
d	Bewegingsbereik van gewricht #1 [°]	132	132		
e	Bewegingsbereik van gewricht #2 [°]	141	150		
f	(Bewegingsbereik)	141,6	138,1	162,6	232
g	(Bewegingsbereik van de achterzijde)	325,5	425,6	492,5	559,4
h	Hoek ten opzichte van de mechanische aanslag van gewricht #1 [°]	1,5	1,5		
i	Hoek ten opzichte van de mechanische aanslag van gewricht #2 [°]	4,3	5,1		
j	(Gebied mechanische aanslag)	128,5	118,3	138,3	210,3
k	(Gebied mechanische aanslag aan de achterzijde)	329,9	429,9	408,7	567,6
m	(Bewegingsbereik van gewricht #3)	Standaardmodel	150	200	
		Cleanroom-specificatie	120	170	
n	(Afstand van het basismontagevlak)	Standaardmodel	5,5	51	
		Cleanroom-specificatie	9,5	53	
p	(Gebied mechanische aanslag gewricht #3, bovenste aansluiting)	Standaardmodel	6,5	10	
		Cleanroom-specificatie	10,5	6	
q	(Gebied mechanische aanslag gewricht #3, onderste aansluiting)	Standaardmodel	9,3	13	
		Cleanroom-specificatie	3,8	11	

Standaard omgevingspecificatie

LS4-C401S

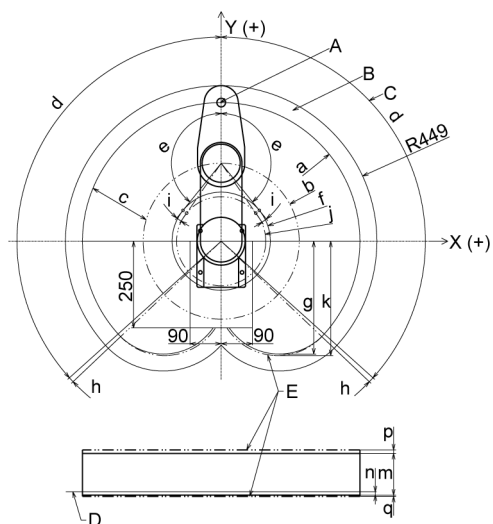
LS4-C401S



Cleanroom-omgevingspecificatie

LS4-C401C

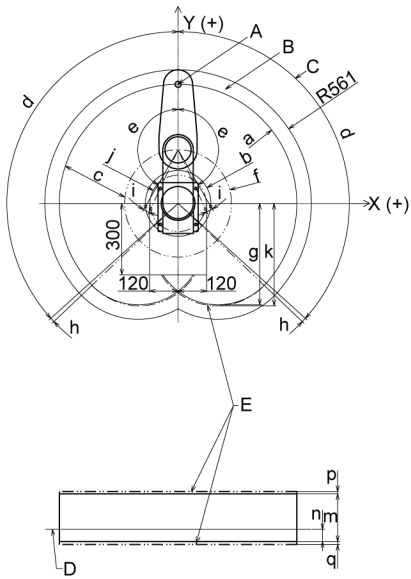
LS4-C401C



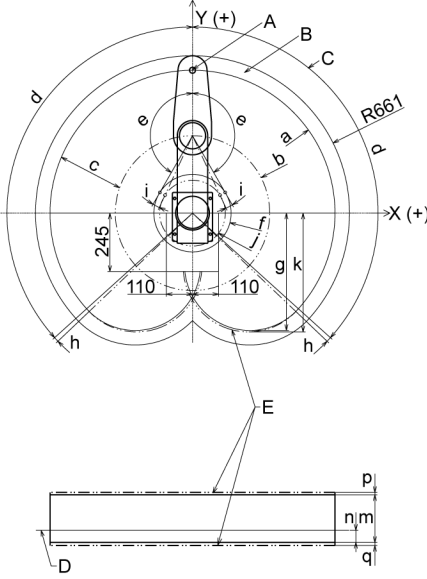
Standaard omgevingspecificatie

LS8-C*02S

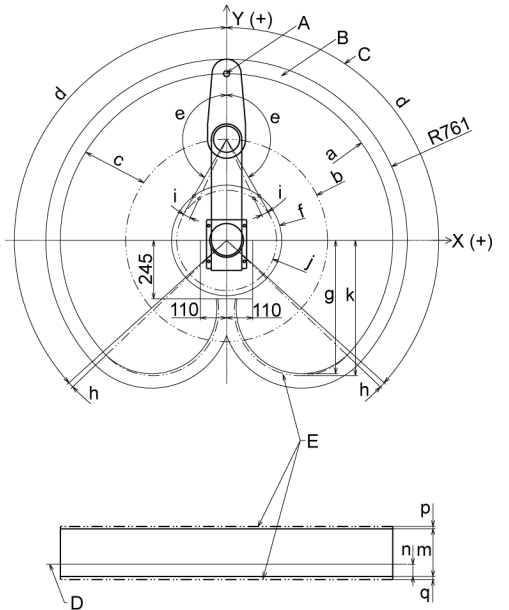
LS8-C502S



LS8-C602S



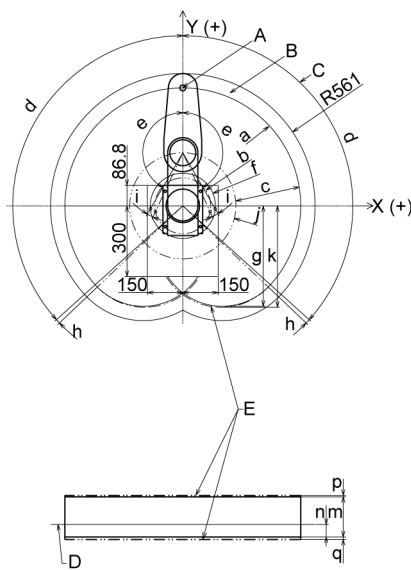
LS8-C702S



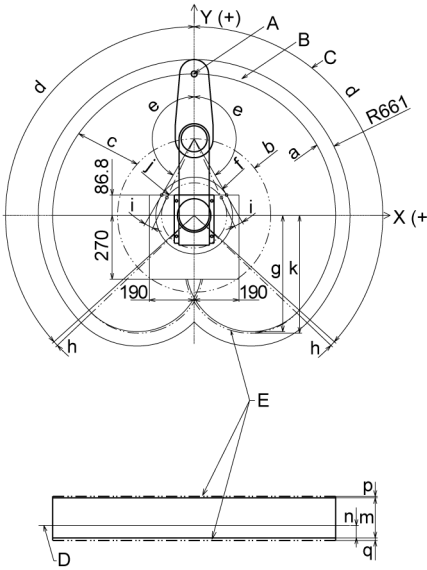
Cleanroom-omgevingsspecificatie

LS8-C*02C

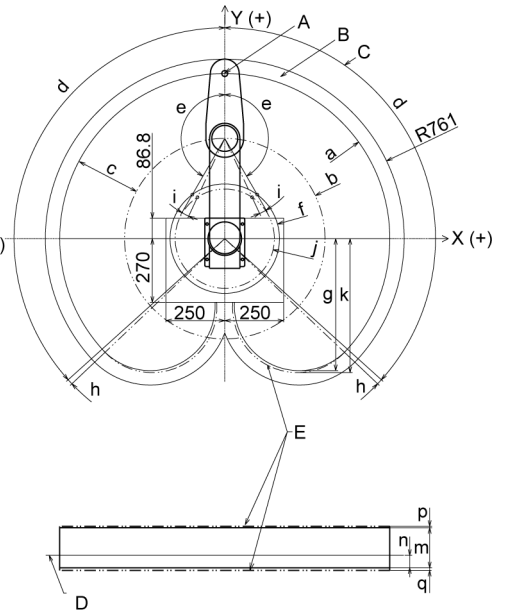
LS8-C502C



LS8-C602C



LS8-C702C



3. LS20-C Manipulator

Dit deel bevat informatie voor de installatie en bedrijf van de Manipulators.

Lees dit deel aandachtig voordat u de Manipulators installeert en in bedrijf neemt.

3.1 Veiligheid

De Manipulator en de gerelateerde apparatuur moeten worden uitgepakt en getransporteerd door personen die installatietraining van Epson en de leveranciers hebben gekregen. Bovendien moet de wet- en regelgeving in het land van installatie worden gevolgd.

Lees deze handleiding en andere gerelateerde handleidingen voordat u het systeem gebruikt, zodat u het systeem op de juiste manier kunt gebruiken. Bewaar deze handleiding na het lezen op een goed bereikbare plaats voor later gebruik.

Dit product is bedoeld voor het transporteren en assembleren van onderdelen in een veilig geïsoleerde zone.

3.1.1 Conventies

In deze handleiding worden de volgende symbolen gebruikt om belangrijke veiligheidsinformatie aan te duiden. Lees de uitleg bij elk symbool.

WAARSCHUWING

Dit symbool wijst op een onmiddellijk gevaarlijke situatie die zal leiden tot een dodelijk ongeval of ernstig letsel als de handeling niet juist wordt uitgevoerd.

WAARSCHUWING

Dit symbool wijst op een mogelijk gevaarlijke situatie die kan leiden tot letsel door een elektrische schok als de handeling niet juist wordt uitgevoerd.

VOORZICHTIG

Dit symbool wijst op een mogelijk gevaarlijke situatie die kan leiden tot licht of matig letsel of alleen materiële schade als de handeling niet juist wordt uitgevoerd.

3.1.2 Veiligheid van het ontwerp en de installatie

Dit product is bedoeld voor het transporteren en assembleren van onderdelen in een veilig geïsoleerde zone.

Het ontwerp en de installatie van het robotsysteem dient te worden uitgevoerd door personeel dat een door ons en leveranciers georganiseerde robotsysteemtraining heeft gevolgd.

Om de veiligheid te garanderen, moet er een beveiliging voor het robotsysteem worden geïnstalleerd. Raadpleeg het volgende voor meer informatie over de beveiliging.

[Beveiliging](#)

De volgende items zijn veiligheidsvoorzorgsmaatregelen voor ontwerpmedewerkers.

WAARSCHUWING

- Personen die het robotsysteem met dit product ontwerpen en/of bouwen, moeten de “Veiligheidshandleiding” lezen om de veiligheidsvereisten te begrijpen voordat ze het robotsysteem ontwerpen en/of bouwen. Het ontwerpen en/of bouwen van het robotsysteem zonder de veiligheidsvereisten te begrijpen is uiterst gevaarlijk, kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige schade aan het robotsysteem en kan ernstige veiligheidsproblemen veroorzaken.
- De Manipulator en de Controller moeten worden gebruikt binnen de omgevingsomstandigheden die in hun respectievelijke handleidingen worden beschreven. Dit product is uitsluitend ontworpen en vervaardigd voor gebruik in een normale binnenomgeving. Het gebruik van het product in een omgeving die de opgegeven omgevingsomstandigheden overschrijdt, kan niet alleen de levensduur van het product verkorten, maar ook ernstige veiligheidsproblemen veroorzaken.
- Het robotsysteem moet worden gebruikt binnen de installatievereisten die in de handleidingen worden beschreven. Het gebruik van het robotsysteem buiten de installatievereisten kan niet alleen de levensduur van het product verkorten, maar ook ernstige veiligheidsproblemen veroorzaken.
- Draag bij het ontwerpen of installeren van een robotsysteem ten minste de volgende beschermende uitrusting. Werken zonder beschermende uitrusting kan ernstige veiligheidsproblemen veroorzaken.
 - Werkkleding die geschikt is voor het werk
 - Helm
 - Veiligheidsschoenen

Verdere voorzorgsmaatregelen voor de installatie worden hieronder vermeld.

Omgeving en installatie

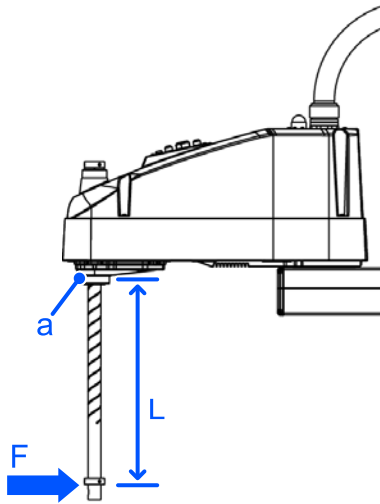
Lees dit hoofdstuk zorgvuldig door om de veilige installatieprocedures te begrijpen voordat u de robots en robotapparatuur installeert.

3.1.2.1 Sterkte van de kogelschroefvertanding

Als er op de kogelschroefvertanding een belasting wordt uitgeoefend die groter is dan de toegestane waarde, kan de as vervormd raken of kapot gaan en zal het systeem niet meer juist werken.

Als de belasting op de kogelschroefvertanding de toegestane waarde overschrijdt, moet de kogelschroefvertandingseenheid worden vervangen.

De toelaatbare belastingen verschillen afhankelijk van de afstand waarover de belasting wordt uitgeoefend. Raadpleeg de onderstaande berekeningsformule om de toelaatbare belasting te berekenen.



Symbol	Beschrijving
a	Uiteinde van de spilmoer

Voorbeeld:

Als 110 N (11,2 kgf) belasting wordt uitgeoefend op 400 mm vanaf het uiteinde van de spilmoer

Toelaatbaar doorbuigmoment

$$M = 50,000 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

Moment

$$M = F \cdot L = 100 \cdot 400 = 44.000 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

3.1.3 Bedrijfsveiligheid

De volgende items zijn veiligheidsvoorzorgsmaatregelen voor gekwalificeerde personen die de bediening uitvoeren:

WAARSCHUWING

- Lees de veiligheidsvereisten in de “Veiligheidshandleiding” zorgvuldig door voordat u het robotsysteem gebruikt. Het bedienen van het robotsysteem zonder de veiligheidsvereisten te begrijpen is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige schade aan het robotsysteem.
- Kom niet in het werkgebied van de Manipulator terwijl de stroom naar het robotsysteem is ingeschakeld. Het betreden van het werkgebied terwijl de stroom is ingeschakeld, is uiterst gevaarlijk en kan ernstige veiligheidsproblemen veroorzaken, omdat de Manipulator kan bewegen, zelfs als deze gestopt lijkt te zijn.
- Controleer voordat het robotsysteem wordt gebruikt dat niemand zich in het beveiligde gebied bevindt. Het robotsysteem kan in de teachingmodus worden gebruikt, zelfs als er iemand in het beveiligde gebied is. De beweging van de Manipulator is altijd beperkt (lage snelheid en laag vermogen) om de veiligheid van de operator te garanderen. Het robotsysteem bedienen terwijl iemand zich in het beveiligde gebied bevindt, is echter uiterst gevaarlijk en kan leiden tot ernstige veiligheidsproblemen in het geval dat de Manipulator onverwacht beweegt.

- Druk onmiddellijk op de noodstopchakelaar wanneer de Manipulator abnormaal beweegt terwijl het robotsysteem in werking is. Doorgaan met de bediening terwijl de Manipulator abnormaal beweegt is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige schade aan het robotsysteem.

WAARSCHUWING

- Om de stroom naar het robotsysteem uit te schakelen, haalt u de stekker uit het stopcontact of gebruikt u een stroomonderbreker. Sluit de netkabel aan op een stopcontact of een stroomonderbreker. Sluit deze NIET direct op de fabrieksvoeding aan.
- Voordat u vervangingswerkzaamheden uitvoert, schakelt u de Controller en aanverwante apparatuur UIT en haalt u de stekker uit het stopcontact. Het uitvoeren van vervangingswerkzaamheden terwijl de stroom is ingeschakeld, is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot elektrische schokken en/of storingen in het robotsysteem.
- Sluit de motorconnectoren niet aan en koppel ze niet los terwijl de stroom naar het robotsysteem is ingeschakeld. Het aansluiten of loskoppelen van de motorconnectors terwijl de stroom is ingeschakeld, is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel omdat de Manipulator abnormaal kan bewegen. Het is uiterst gevaarlijk om werkzaamheden uit te voeren met ingeschakelde voeding. Dat kan leiden tot een elektrische schok en/of storing van het robotsysteem.

VOORZICHTIG

- Het robotsysteem moet in principe altijd door slechts één persoon worden bediend. Als het noodzakelijk is om het robotsysteem met meer dan één persoon te bedienen, zorg er dan voor dat alle betrokkenen met elkaar communiceren over wat ze aan het doen zijn en neem alle noodzakelijke veiligheidsvoorzorgsmaatregelen.
- Gewricht #1, #2 en #4: Als de gewrichten herhaaldelijk worden gebruikt met een werkingshoek van minder dan 5 graden, zullen de lagers in een dergelijke situatie waarschijnlijk te weinig oliefilm hebben. Als u de handeling herhaalt, kan de Manipulator sneller defect raken. Om vroegtijdige uitval te voorkomen, beweegt u elk gewricht ongeveer één keer per uur met een hoek van meer dan 50 graden.
 - Gewricht #3: Als de op- en neerwaartse beweging van de hand minder dan 50 mm is, beweeg het gewricht dan ongeveer één keer per uur tot de helft van de maximale slag.
- Trillingen (resonantie) kunnen continu optreden bij Manipulatorbewegingen met lage snelheid (snelheid: ca. 5 tot 20%), afhankelijk van de combinatie van de oriëntatie van de Arm en belasting van de eindeffector. Trillingen ontstaan door de natuurlijke trillingsfrequentie van de Arm en kunnen met de volgende maatregelen onder controle worden gehouden.
 - De snelheid van de Manipulator wijzigen
 - De teach-punten wijzigen
 - De belasting van de eindeffector wijzigen

3.1.4 Noodstop

Elk robotsysteem moet zijn voorzien van apparatuur waarmee de operator de werking van het systeem onmiddellijk kan stopzetten. Installeer een noodstopapparaat dat reageert op een noodstop-ingangssignaal van de Controller of andere apparatuur.

Let op de volgende punten voordat de noodstopchakelaar wordt gebruikt.

- De noodstopchakelaar mag uitsluitend in geval van nood worden gebruikt om de Manipulator te stoppen.

- Gebruik de noodstopshakelaar in een noodsituatie. Als u de Manipulator tijdens programmabedrijf wilt stoppen, gebruik dan de opdrachten Pause of STOP (programmastop) van een standaard-I/O.
De opdrachten Pause en STOP zetten de motorvoeding niet uit, dus de rem wordt niet geblokkeerd.

Als u het robotsysteem in een niet-noodsituatie (normale situatie) in de noodstopstatus wilt zetten, druk dan op de noodstopshakelaar terwijl de Manipulator niet in bedrijf is.

Druk niet onnodig op de noodstopshakelaar terwijl de Manipulator normaal werkt.

Dat kan de levensduur van de volgende componenten verkorten.

- Remmen
De remmen worden geblokkeerd; de slijtage van de remfrictieplaten vermindert de levensduur van de remmen.
 - Normale levensduur van de remmen:
Ongeveer 2 jaar (als de remmen 100 keer per dag worden gebruikt)
of ongeveer 20.000 keer
- Vertragingkast
Een noodstop heeft een impact op de vertragingkast, waardoor de levensduur kan afnemen.

Als de Manipulator tijdens bedrijf wordt gestopt door de Controller uit te schakelen, kunnen de volgende problemen optreden.

- Verminderde levensduur en beschadiging van de vertragingkast
- Positieveverschuiving van de gewrichten

Als er tijdens bedrijf van de Manipulator een stroomuitval optreedt of als de Controller door een andere onvoorziene oorzaak wordt uitgeschakeld, controleer dan de volgende punten nadat de voeding is hersteld.

- Beschadiging van de vertragingkast
- Verschuiving van de gewrichten van de juiste positie

Als er verschuiving is opgetreden, is onderhoud vereist. Neem voor meer informatie contact op met de leverancier.

Stopafstand in geval van een noodstop

Ook als de noodstopshakelaar wordt ingedrukt, kan een werkende Manipulator niet onmiddellijk tot stilstand komen. De stoptijd en de bewegingsafstand verschillen afhankelijk van de volgende factoren.

- Gewicht van de hand, instelling WEIGHT, instelling ACCEL, gewicht van het werkstuk, instelling SPEED, houding tijdens de beweging, e.d.

Raadpleeg het volgende gedeelte voor de stoptijd en de bewegingsafstand van de Manipulator.

Bijlage C: Stoptijd en stopafstand in noodgevallen

3.1.5 Beveiliging

Om een veilige werkzone te creëren, moeten er rond de Manipulator veiligheidsbarrières worden opgezet. Bij de ingang en de uitgang van deze veiligheidsbarrières moeten er beveiligingen worden geïnstalleerd.

De term "beveiliging" in deze handleiding verwijst naar een veiligheidsapparaat met een vergrendeling die het mogelijk maakt om zich binnen een veiligheidsbarrière te begeven. Meer bepaald omvat dit veiligheidsdeurschakelaars, veiligheidsbarrières, lichtgordijnen, veiligheidspoorten, veiligheidsvloermatten, e.d. De beveiliging is een ingang die de robotcontroller informeert dat er zich mogelijk een operator in de beveiligingszone bevindt. U moet ten minste één beveiliging (SG) toewijzen in de Safety Function Manager.

Wanneer de beveiliging wordt geopend, wordt de beschermende stop geactiveerd en omgeschakeld naar de status met open beveiliging (display: SO).

- Beveiliging open
Bedrijf is verboden. Verder robotbedrijf is niet mogelijk tot ofwel de beveiliging wordt gesloten, de vergrendelingsstatus wordt vrijgegeven en een opdracht wordt uitgevoerd; of de bedrijfsmodus TEACH of TEST wordt aangezet en het inschakelcircuit wordt geactiveerd.
- Beveiliging dicht
De robot kan automatisch werken in een status zonder beperkingen (hoog vermogen).

WAARSCHUWING

- Als een derde partij per ongeluk de beveiliging vrijgeeft terwijl een operator binnen de veiligheidsbarrières werkt, kan er een gevaarlijke situatie ontstaan. Om de operator binnen de veiligheidsbarrières te beschermen, moet u maatregelen toepassen voor blokkering en vergrendeling (lock-out) of signalisatie (tag-out) van de vrijgaveschakelaar van de vergrendeling.
- Om operators die dicht bij de robot werken te beschermen, moet er een beveiligingsschakelaar worden aangesloten. Controleer of deze juist functioneert.

Veiligheidsbarrières installeren

Als veiligheidsbarrières binnen het maximumbereik van de Manipulator worden geïnstalleerd, combineer deze dan met veiligheidsfuncties zoals SLP. Houd nauwkeurig rekening met de grootte van de hand en de werkstukken die worden vastgehouden, zodat de bewegende onderdelen en de veiligheidsbarrières elkaar niet in de weg kunnen zitten.

Beveiligingen installeren

Ontwerp de beveiligingen zodanig dat deze aan de volgende vereisten voldoen:

- Als een veiligheidsapparaat met een sleutelschakelaar wordt gebruikt, gebruik dan een schakelaar die de vergrendelingscontacten geforceerd opent. Gebruik geen schakelaars waarvan de contacten door de veerkracht van de vergrendeling worden geopend.
- Als een vergrendelingsmechanisme wordt gebruikt, schakel het vergrendelingsmechanisme dan niet uit.

Rekening houden met de stopafstand

Ook als de beveiliging wordt geopend, kan een werkende Manipulator niet onmiddellijk tot stilstand komen. De stoptijd en de bewegingsafstand verschillen afhankelijk van de volgende factoren.

- Gewicht van de hand, instelling WEIGHT, instelling ACCEL, gewicht van het werkstuk, instelling SPEED, houding tijdens de beweging, e.d.

Raadpleeg het volgende gedeelte voor de stoptijd en de bewegingsafstand van de Manipulator.

[Bijlage D: Stoptijd en stopafstand wanneer de beveiliging wordt geopend](#)

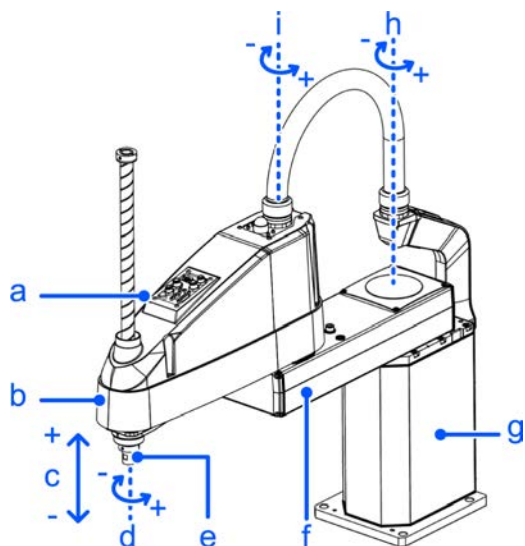
Voorzorgsmaatregelen voor de werking van de beveiliging

Open de beveiliging niet onnodig terwijl de motor voeding krijgt. Frequente activering van de beveiligingsingangen vermindert de levensduur van het relais.

- Normale levensduur van relais: ongeveer 20.000 keer

3.1.6 Noodbeweging zonder aandrijfkracht

Wanneer het systeem in de noodmodus is gezet, duwt u met de hand op de arm of het gewricht van de Manipulator zoals hieronder afgebeeld:



(Afbeelding: LS20-C804S)

Symbol	Beschrijving
a	Remlichterschakelaar van gewricht #3 #4
b	Arm #2
c	Gewricht #3 (op en neer)
d	Gewricht #4 (rotatie)
e	As
f	Arm #1
g	Basis
h	Gewricht #1 (rotatie)
i	Gewricht #2 (rotatie)

- Arm #1: Duw met de hand op de arm.
- Arm #2: Duw met de hand op de arm.
- Gewricht #3: Het gewricht kan niet met de hand omhoog/omlaag worden bewogen totdat de elektromagnetische rem die op het gewricht is aangebracht, wordt vrijgegeven. Beweeg het gewricht omhoog/omlaag terwijl u de remlichterschakelaar indrukt.
- Gewricht #4: De as kan niet met de hand worden gedraaid totdat de elektromagnetische rem die op de as is aangebracht, wordt vrijgegeven. Beweeg het gewricht omhoog/omlaag terwijl u de remlichterschakelaar indrukt.

BELANGRIJKSTE PUNTEN

De remlichterschakelaar heeft invloed op zowel gewricht #3 als gewricht #4. Wanneer de remlichterschakelaar in de noodmodus wordt ingedrukt, wordt de rem voor gewrichten #3 en #4 tegelijkertijd gelost. Let op dat de as niet valt of draait door het gewricht van de hand terwijl de remlichterschakelaar wordt ingedrukt.

3.1.7 ACCELS-instelling voor CP-bewegingen

Om de Manipulator in een CP-beweging te laten werken, moet u in het SPEL-programma de juiste ACCELS-instellingen opgeven op basis van de tipbelasting en de Z-ashoogte.

✎ BELANGRIJKSTE PUNTEN

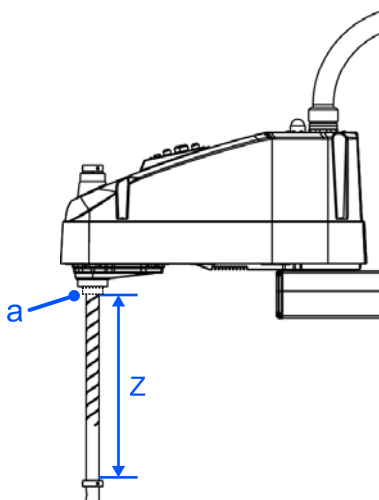
Als de ACCELS-instellingen niet juist zijn geconfigureerd, kan het volgende probleem optreden.

- Verkorte levensduur en beschadiging van de kogelschroefvertanding
- Stop met fout (foutcode: 4002)

Stel ACCELS in op basis van de Z-ashoogte zoals hieronder wordt getoond.

Maximale ACCELS-correctiewaarden per Z-ashoogte en tipbelasting

Z-ashoogte (mm)	Tipbelasting			
	5 kg of minder	10 kg of minder	15 kg of minder	20 kg of minder
0>Z≥-100	10000 of minder	10000 of minder	10000 of minder	9000 of minder
-100>Z≥-200			7000 of minder	5500 of minder
-200>Z≥-300		7500 of minder	5000 of minder	3500 of minder
-300>Z≥-420		5500 of minder	3500 of minder	2500 of minder



Symbol	Beschrijving
a	Z-ashoogte 0 (uitgangspositie)

Als de Manipulator wordt gebruikt in de CP-beweging met de verkeerde ingestelde waarden, controleer dan het volgende.

- Of de kogelschroefvertandingsas al dan niet vervormd of gebogen is

3.1.8 Waarschuwingslabels

Op de Manipulator zijn de volgende waarschuwingslabels aangebracht. Om en rond de plekken waar waarschuwingslabels zitten, bestaan er specifieke gevaren. Wees zeer voorzichtig bij de hantering. Volg de veiligheidsinformatie en de

waarschuwingen op de waarschuwingslabels op om ervoor te zorgen dat de Manipulator veilig wordt bediend en onderhouden. Deze waarschuwingslabels mogen er niet afgetrokken, beschadigd of verwijderd worden.

A



Aanraking van interne stroomvoerende onderdelen wanneer de voeding ingeschakeld is, kan een elektrische schok veroorzaken.

B



Het oppervlak van de Manipulator is tijdens en na gebruik zeer heet, waardoor u zich kunt verbranden.

1

Het volgende wordt aangegeven: productnaam, modelnaam, serienummer, informatie over ondersteunde wet- en regelgeving, productspecificaties, fabrikant, importeur, vervaardigingsdatum, land van vervaardiging en dergelijke.

Zie voor details het label op het product.

2



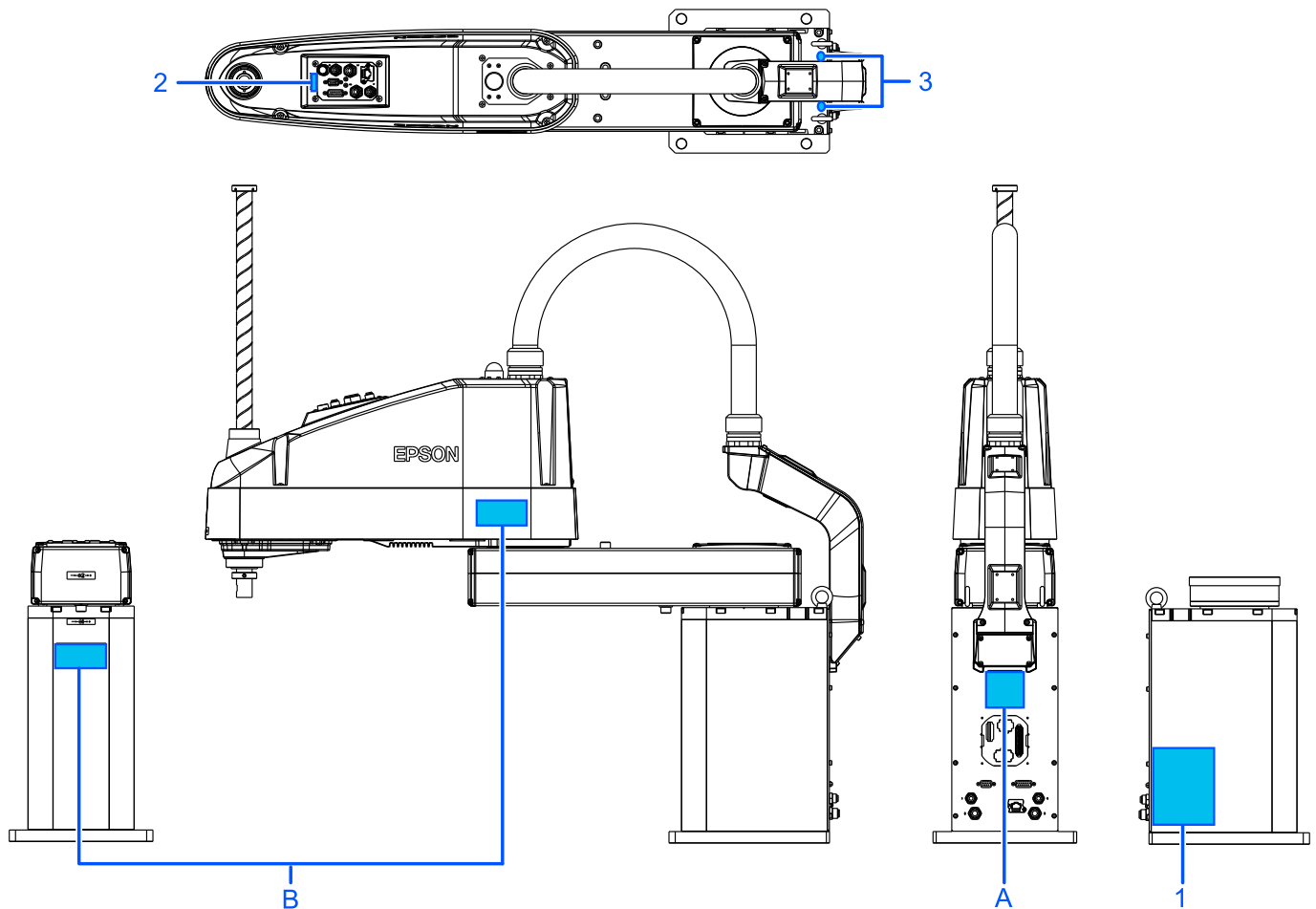
Geeft de positie van de remlichterschakelaar aan

3



Geeft de positie van een schroefgat voor een montageschroef met oogbout aan.

LS20-C



3.1.9 Respons bij noodsituatie of storing

3.1.9.1 Botsing

Als de Manipulator in botsing is gekomen met een mechanische aanslag, randapparaat of ander object, stop dan het gebruik en neem contact op met de leverancier.

Als de Manipulator tegen mechanische aanslagen of randapparatuur botst, kunnen de volgende problemen optreden.

- Verkorting van de levensduur en beschadiging van de vertragingskasteenheid
- Positieopening bij de gewrichten

3.1.9.2 Lichaam klem in Manipulator

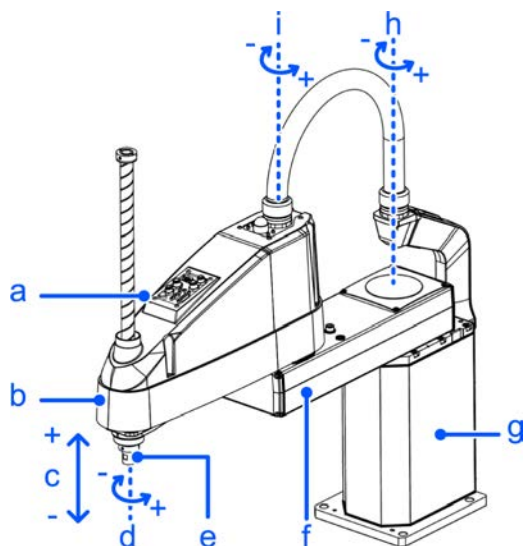
Als de operator verstrikt of ingeklemd is tussen de Manipulator en een mechanisch onderdeel zoals een basistafel, druk dan op de noodstopshakelaar om de rem op de onderwerparm te lossen en beweeg de arm vervolgens met de hand.

- Lichaam klem in de armen:

De rem werkt niet. Beweeg de armen handmatig.

- Lichaam klem in de assen:

De rem werkt. Druk op de remlichterschakelaar en verplaats de assen.



(Afbeelding: LS20-C804S)

Symbol	Beschrijving
a	Remlichterschakelaar van gewricht #3 #4
b	Arm #2
c	Gewricht #3 (op en neer)
d	Gewricht #4 (rotatie)
e	As
f	Arm #1
g	Basis
h	Gewricht #1 (rotatie)
i	Gewricht #2 (rotatie)

⚠ VOORZICHTIG

Zowel gewricht #3 als #4 kunnen door hun eigen gewicht bewegen terwijl de remlichterschakelaar wordt ingedrukt. Let op dat de as niet valt of draait.

3.2 Specificatie

3.2.1 Modelnummer

LS20-C80 4 S

[a]
[b]
[c]
[d]

- a: Nuttige lading
 - 20: 20 kg
- b: Armlengte
 - 80: 800 mm
 - A0: 1000 mm
- c: Slag van gewricht #3
 - 4: 420 mm (standaard omgevingspecificatie)/390 mm (cleanroom-omgevingspecificatie (inclusief balgen))
- D: Omgeving
 - S: Standaard
 - C: Cleanroom

Over de omgeving

Cleanroom-omgevingspecificatie

De Manipulator met cleanroom-omgevingspecificatie is een product dat is gebaseerd op de standaard omgevingspecificatie en dat de stofuitstoot van de Manipulator vermindert, zodat deze in de cleanroom kan worden gebruikt.

Raadpleeg het volgende voor meer informatie over de specificaties.

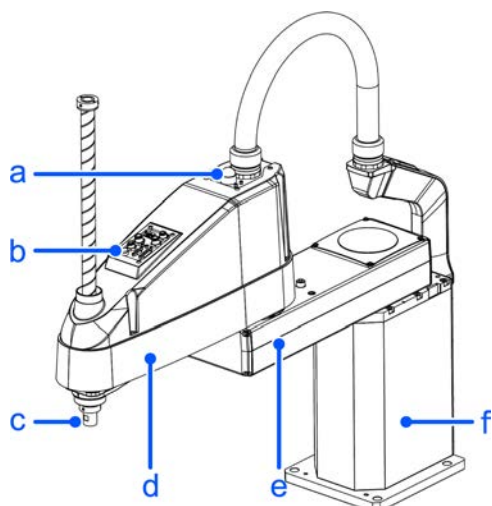
Bijlage B: Specificatietabel

Lijst van modellen

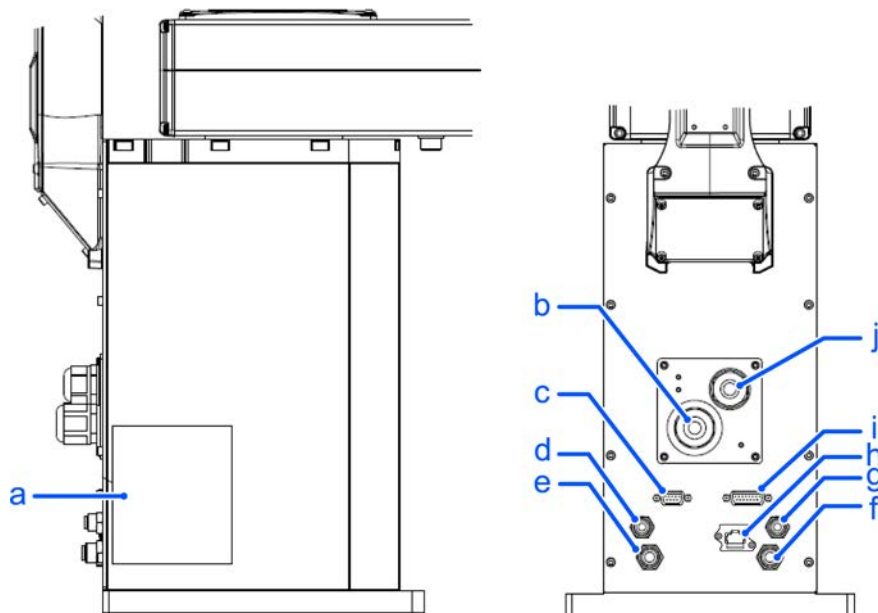
Nuttige lading	Armlengte	Omgeving	Slag van gewricht #3	Modelnummer
20 kg	800 mm	Standaard	420 mm	LS20-C804S
		Cleanroom	390 mm	LS20-C804C
	1000 mm	Standaard	420 mm	LS20-CA04S
		Cleanroom	390 mm	LS20-CA04C

3.2.2 Onderdeelnamen en buitenafmetingen

3.2.2.1 Standaard omgevingspecificatie (LS20-C**4S)



Symbol	Beschrijving
a	Ledlamp
b	Remlichterschakelaar van gewricht #4
c	As
d	Arm #2
e	Arm #1
f	Basis



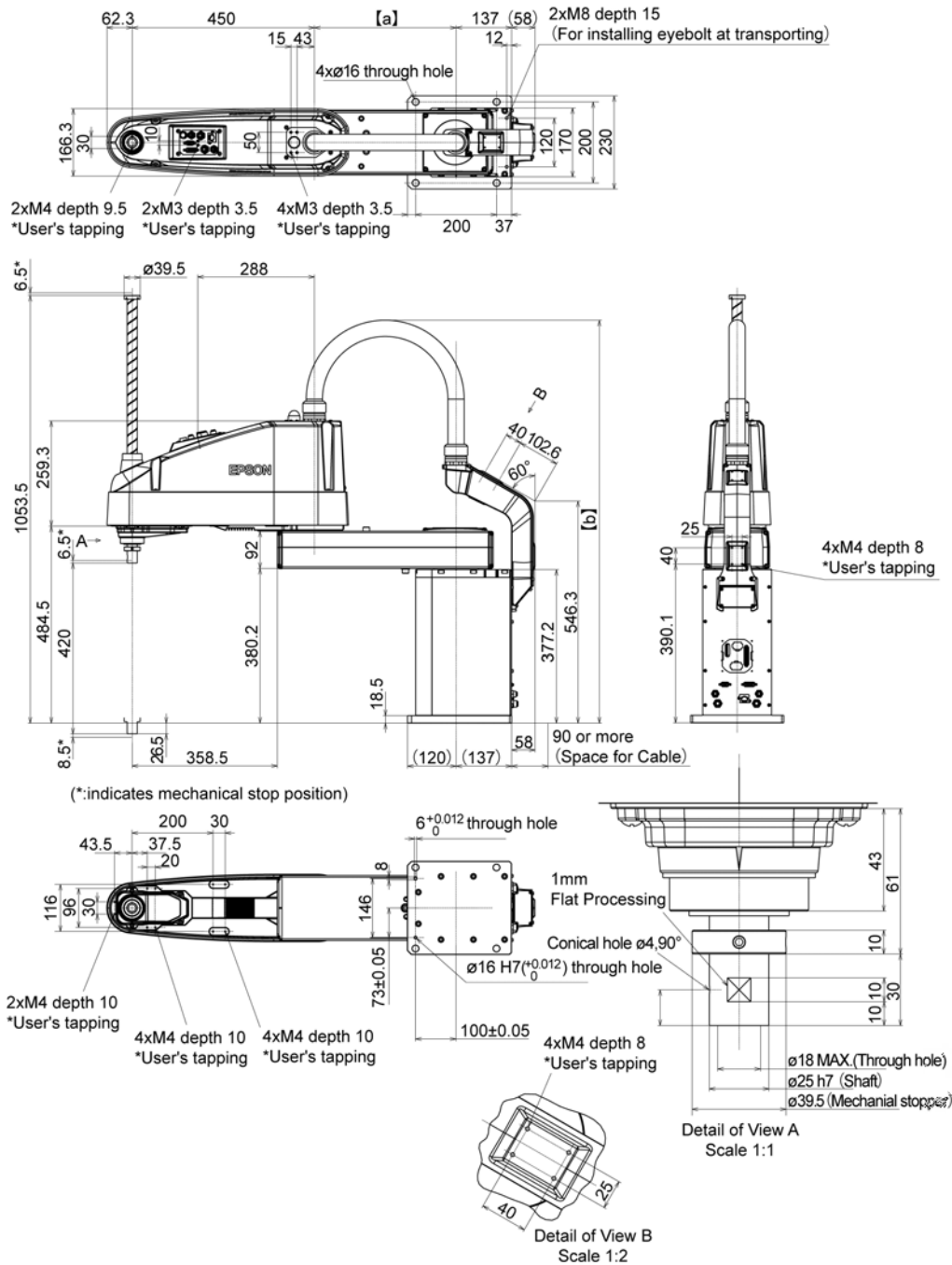
Symbol	Beschrijving
a	Naamlabel (serienummer van Manipulator)
b	Voedingskabel
c	Gebruikersconnector (D-sub-connector met 9 pennen)
d	Fittingen voor ø6 mm pneumatische buis (nr. 1)

Symbol	Beschrijving
e	Fittingen voor $\varnothing 8$ mm pneumatische buis (nr. 2)
f	Fittingen voor $\varnothing 8$ mm pneumatische buis (nr. 3)
g	Fittingen voor $\varnothing 6$ mm pneumatische buis (nr. 4)
h	Ethernetconnector
i	Gebruikersconnector (D-sub-connector met 15 pennen)
j	Signaalkabel

BELANGRIJKSTE PUNTEN

- De remlichterschakelaar heeft invloed op zowel gewricht #3 als gewricht #4. Wanneer de remlichterschakelaar in de noodmodus wordt ingedrukt, wordt de rem voor gewrichten #3 en #4 tegelijkertijd gelost.
- Wanneer de ledlamp brandt, staat er stroom op de Manipulator. Het uitvoeren van werkzaamheden terwijl de stroom is ingeschakeld, is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot elektrische schokken en/of storingen in het robotsysteem. Zorg ervoor dat u de voeding van de controller uitschakelt voordat u onderhoudswerkzaamheden uitvoert.

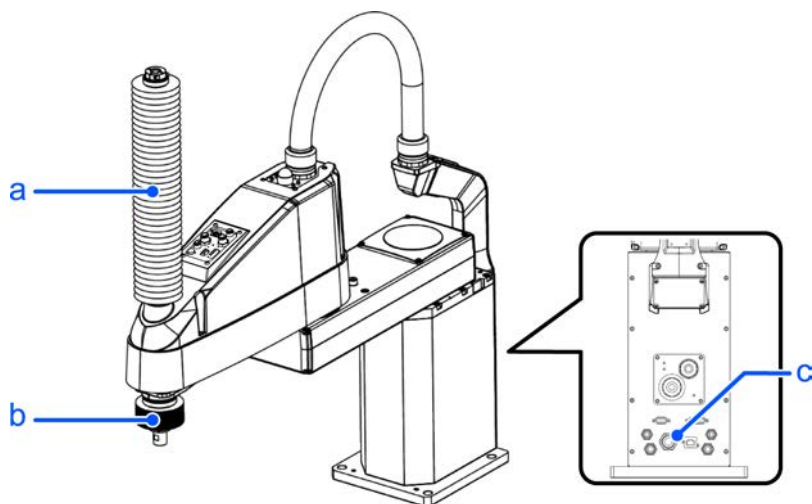
LS20-C4S (standaard omgevingspecificatie)**



	LS20-C804S	LS20-CA04S
a	350	550
b	MAX. 1000	MAX. 1100

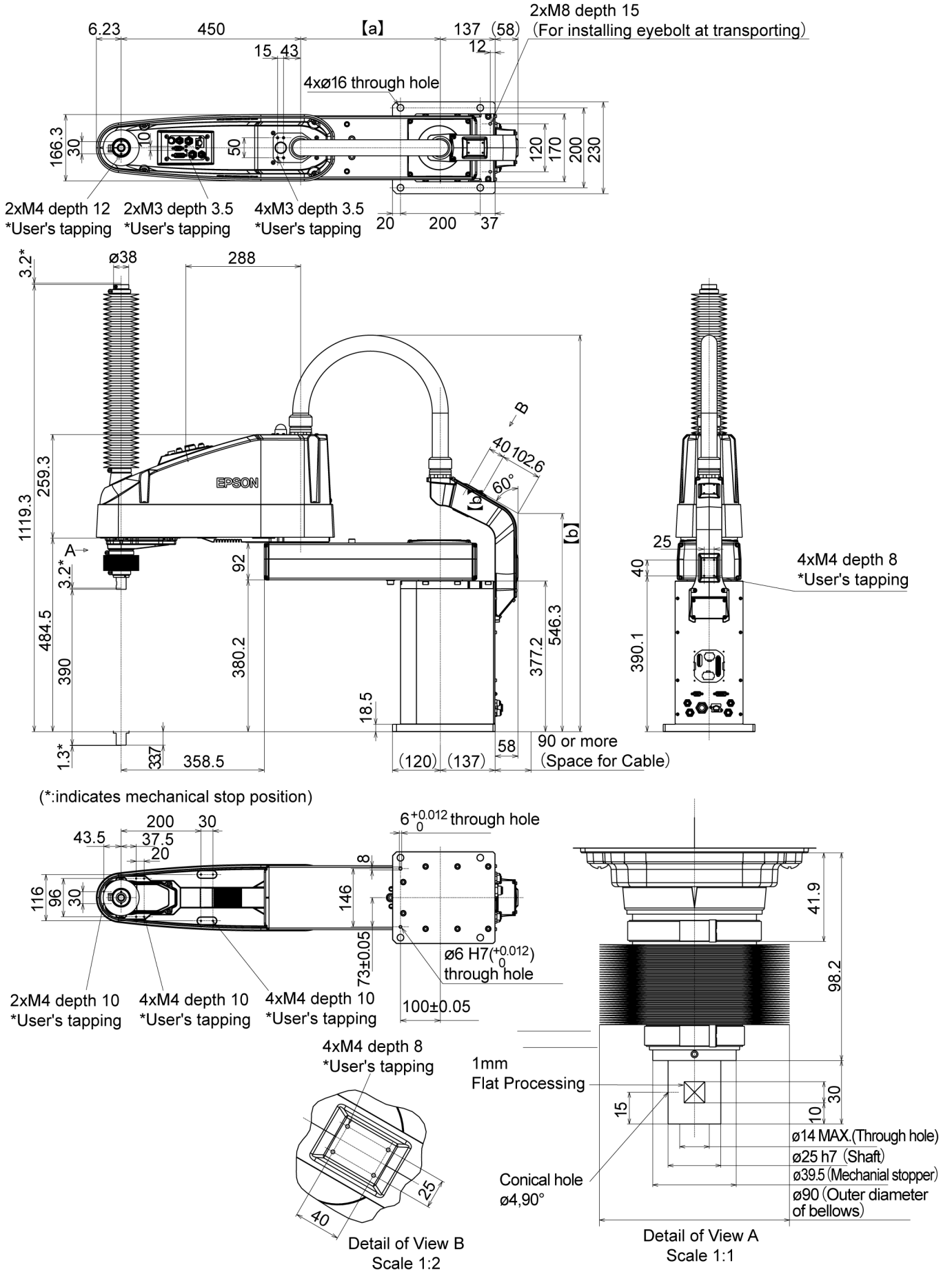
3.2.2.2 Cleanroom standaard omgevingspecificatie (LS20-C**4C)

Het uiterlijk van de cleanroom-omgevingspecificatie verschilt op de volgende punten van de standaard omgevingspecificatie:



Symbol	Beschrijving
a	Bovenste balg
b	Onderste balg
c	Uitlaatpoort

Cleanroom standaard omgevingspecificatie (LS20-C4C)**



	LS20-C804S	LS20-CA04S
a	350	550
b	MAX. 1000	MAX. 1100

3.2.3 Specificatietabel

Raadpleeg het volgende voor meer informatie over de specificaties van elk model:

[Bijlage B: Specificatietabel](#)

3.2.4 Het model instellen

Het manipulatoremodel voor uw systeem is ingesteld vóór verzending uit de fabriek.

VOORZICHTIG

- Als u de instelling van het manipulatoremodel wijzigt, bent u daar zelf verantwoordelijk voor. Controleer terdege dat u niet een verkeerd manipulatoremodel instelt. Een onjuiste instelling van het manipulatoremodel kan leiden tot abnormaal bedrijf of bedrijfsuitval van de Manipulator en kan ook veiligheidsproblemen veroorzaken.

Als op de voorplaat (label met serienummer) een aangepast specificatienummer (MT***) of (X***) wordt vermeld, dan heeft de Manipulator aangepaste specificaties.

Voor modellen met aangepaste specificaties kan de instelprocedure verschillen. Zorg dat u over het aangepaste specificatienummer beschikt en neem contact op met de leverancier voor meer informatie.

Het manipulatoremodel wordt softwarematig ingesteld. Raadpleeg de volgende handleiding voor details.

"Epson RC+, Gebruikersgids - Configuratie van de robot"

3.3 Omgeving en installatie

Het robotsysteem moet worden ontworpen en geïnstalleerd door personen die installatietraining van Epson en de leveranciers hebben gekregen. Bovendien moet de wet- en regelgeving in het land van installatie worden gevolgd.

3.3.1 Omgeving

Voor een goede en veilige werking van het robotsysteem is een geschikte omgeving nodig. Zorg ervoor dat u het robotsysteem installeert in een omgeving die aan de volgende voorwaarden voldoet:

Item	Voorwaarden
Omgevingstemperatuur *	5 tot 40 °C
Relatieve omgevingsvochtigheid	10 tot 80% (geen condensatie)
Snelle elektrische transiënt/lawine ruis	1 kV of minder (signaaldraad)
Elektrostatische ruis	4 kV of minder
Hoogte	1000 m of lager

Item	Voorwaarden
Omgeving	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Binnenshuis installeren ▪ Uit de buurt houden van direct zonlicht ▪ Uit de buurt houden van stof, vette dampen, zout, metaalpoeder en andere verontreinigende stoffen ▪ Uit de buurt houden van ontvlambare of corrosieve oplosmiddelen en gassen ▪ Uit de buurt houden van water ▪ Niet blootstellen aan schokken of trillingen ▪ Uit de buurt houden van bronnen van elektrische ruis ▪ Uit de buurt houden van explosiegevaarlijke zones ▪ Niet blootstellen aan een grote hoeveelheid straling

* De voorwaarden voor de omgevingstemperatuur gelden alleen voor de Manipulator. Raadpleeg de handleiding van de Controller voor de Controller waarop de Manipulators zijn aangesloten.



BELANGRIJKSTE PUNTEN

- Manipulators zijn niet geschikt voor gebruik in veeleisende omgevingen zoals spuiterijen, enz. Neem contact op met de leverancier in uw regio als u Manipulators gebruikt in ongeschikte omgevingen die niet aan de bovenstaande voorwaarden voldoen.
- Wanneer het product wordt gebruikt in een omgeving met een lage temperatuur rond de minimumtemperatuur van de productspecificatie, of wanneer het product lange tijd niet wordt gebruikt tijdens vakanties of 's nachts, kan er een fout bij de botsingdetectie optreden vanwege de grote weerstand van de aandrijfeenheid onmiddellijk na de start van de werking. In dat geval is het aan te raden om ongeveer 10 minuten op te warmen.

Speciale omgevingsomstandigheden

Het oppervlak van de Manipulator is algemeen oliebestendig. Als uw vereisten echter voorschrijven dat de Manipulator bestand moet zijn tegen bepaalde soorten olie, neem dan contact op met de leverancier in uw regio.

Snelle veranderingen in temperatuur en vochtigheid kunnen condensatie binnenin de Manipulator veroorzaken.

Als u met de Manipulator voedsel wilt hanteren, neem dan contact op met de leverancier in uw regio om te controleren of de Manipulator het voedsel zal beschadigen of niet.

De Manipulator kan niet worden gebruikt in corrosieve omgevingen waar zuur of alkaline wordt gebruikt. In een zoute omgeving waar de kans groot is dat zich roest vormt, is de Manipulator gevoelig voor roest.



WAARSCHUWING

- Gebruik altijd een stroomonderbreker voor de voeding van de Controller. Als er geen stroomonderbreker wordt gebruikt, kan dat leiden tot risico op een elektrische schok of storing door een elektrisch lek. Kies een geschikte stroomonderbreker op basis van de gebruikte Controller. Raadpleeg de volgende handleiding voor details.

"Handleiding van de robotcontroller"**⚠ VOORZICHTIG**

- Tijdens reiniging van de Manipulator er niet hard op wrijven met alcohol of benzeen. Gecoate oppervlakken kunnen dof worden.

3.3.2 Basistafel

Maak of koop de basistafel om uw Manipulator vast te zetten.

De vorm en grootte van de basistafel verschilt naargelang het gebruik van het robotsysteem. Ter referentie vindt u hier enkele vereisten voor Manipulator tafels.

De basistafel moet niet alleen het gewicht van de Manipulator kunnen dragen, maar moet ook bestand zijn tegen de dynamische bewegingen van de Manipulator wanneer deze met maximale versnelling/vertraging werkt. Zorg voor voldoende stevigheid van de basistafel door versterkende materialen zoals dwarsbalken aan te brengen.

Het koppel en de reactiekracht die de Manipulator produceert, zijn als volgt:

	LS20-C
Max. reactiekoppel op de horizontale plaat	1000 N·m
Max. horizontale reactiekracht	7500 N
Max. verticale reactiekracht	2000 N

⚠ VOORZICHTIG

Als de trilling van de basistafel sterk is, verlaagt u de versnelling/vertraging of verhoogt u de stijfheid van de basistafel om de trilling te verminderen. Voortdurend gebruik in een omgeving met sterke trillingen kan leiden tot het losraken van bevestigingsonderdelen of overmatige belasting van mechanische onderdelen, wat de levensduur kan verkorten.

De draadgaten die nodig zijn voor de montage van de Manipulatorbasis zijn M8. Gebruik bevestigingsbouten met specificaties conform ISO898-1 eigenschapsklasse 10.9 of 12.9. Raadpleeg het volgende voor de afmetingen.

Afmetingen voor installatie

De plaat voor het montagevlak van de Manipulator moet minstens 20 mm dik zijn en van staal gemaakt zijn om trillingen te verminderen. De oppervlakteruwheid van de staalplaat moet 25 µm of minder zijn.

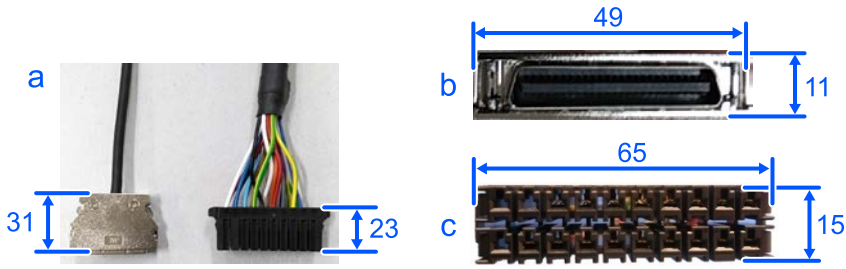
De tafel moet op de vloer of aan de muur worden vastgezet om beweging te voorkomen.

Het installatieoppervlak van de Manipulator moet een vlakheid van 0,5 mm of minder en een helling van 0,5° of minder hebben. Als het installatieoppervlak niet goed vlak is, kan de basis beschadigd raken of kan de robot niet optimaal presteren.

Als u de hoogte van de basistafel met een waterpas aanpast, gebruik dan een schroef met diameter M16 of meer.

Zie de onderstaande afbeeldingen als u kabels door de gaten in de basistafel leidt.

(Eenheid: mm)



Symbol	Beschrijving
a	M/C-kabels
b	Signaalkabelconnector
c	Voedingskabelconnector

BELANGRIJKSTE PUNTEN

Verwijder de M/C-kabel niet van de Manipulator.

Raadpleeg de handleiding van de Controller voor omgevingsomstandigheden met betrekking tot ruimte wanneer u de Controller op de basistafel plaatst.

WAARSCHUWING

Om de veiligheid te garanderen, moet er een beveiliging voor het robotsysteem worden geïnstalleerd. Raadpleeg de Epson RC+ Gebruikersgids voor meer informatie over de beveiliging.

3.3.3 Afmetingen voor installatie

De maximale ruimte (R) omvat de radius van de eindeffector. Als deze groter is dan 60 mm, definieert u de radius als de afstand tot de buitenrand van de maximale ruimte. Als een camera of magneetventiel buiten de arm uitsteekt, stel dan het maximale bereik in inclusief de ruimte die ze mogen bereiken.

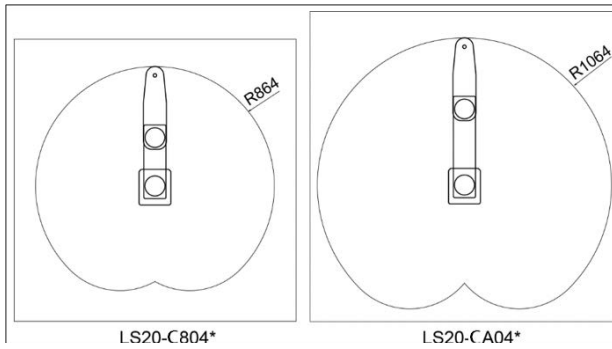
Houd rekening met de volgende extra ruimte naast de ruimte die nodig is voor de installatie van de Manipulator, Controller en randapparatuur.

- Ruimte voor teaching
- Ruimte voor onderhoud en inspectie (Zorg voor ruimte om de afdekkingen te openen voor onderhoud.)
- Ruimte voor kabels

BELANGRIJKSTE PUNTEN

- Zorg bij het installeren van de kabel voor voldoende afstand tot obstakels.
- Voor de minimale buigradius van de MC-kabel, raadpleeg het volgende:
[Specificatietabel LS20-C](#)
 Zorg ervoor dat er voldoende ruimte is voor andere kabels, zodat deze niet overmatig worden gebogen.

Zorg ervoor dat de afstand tot de beveiliging vanaf het maximale bewegingsbereik meer dan 100 mm is.



3.3.4 Uitpakken en transport

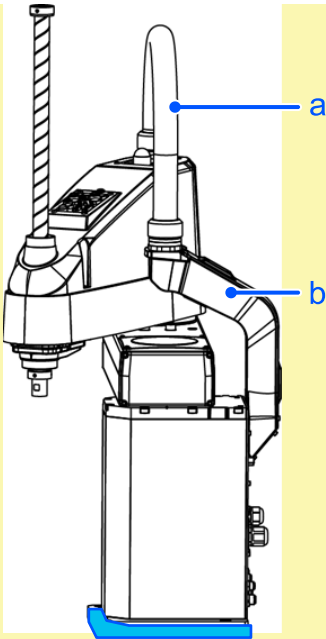
Het transport en de installatie van de Manipulators moeten worden uitgevoerd door personen die een door ons en leveranciers georganiseerde robotsysteemtraining hebben gevolgd en moeten voldoen aan alle nationale en plaatselijke voorschriften.

⚠ WAARSCHUWING

- Alleen bevoegde personen mogen hijs- en hefwerkzaamheden uitvoeren en een kraan en vorkheftruck bedienen. Het is uiterst gevaarlijk om deze werkzaamheden door onbevoegde personen te laten uitvoeren. Dat kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige beschadiging van het robotsysteem.
- Stabiliseer de Manipulator met uw handen tijdens het hijsen. Als u uw evenwicht verliest, kan de Manipulator vallen, wat kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige schade aan de apparatuur.

⚠ VOORZICHTIG

- Transporteer de Manipulator met behulp van een kar of iets dergelijks op dezelfde manier als deze werd geleverd.
- De Manipulator kan omvallen als de bouten waarmee de Manipulator op de leveringsuitrusting vastzit, zijn verwijderd. Let op dat uw handen of vingers niet bekneld raken.
- De arm is vastgezet met een kabelbinder. Laat de kabelbinder vastzitten totdat u klaar bent met de installatie, zodat uw handen of vingers niet bekneld kunnen raken.
- Om de Manipulator te dragen, moeten twee of meer mensen meewerken en de Manipulator aan de leveringsuitrusting bevestigen. Houd ook het gearceerde gebied in de afbeelding niet vast. Dit is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot beknelling van uw handen en vingers.



(Afbeelding: LS20-C804S)

Symbool	Beschrijving
a	Harskanaal
b	Metalen kanaal

- LS20-C804*: ongeveer 48 kg: 105,8 lbs. (pond)
- LS20-CA04*: ongeveer 51 kg: 112,5 lbs. (pond)

- Houd het metalen kanaal en het harskanaal niet vast wanneer u de Manipulator transporteert. Hierdoor kunnen ze beschadigd raken.

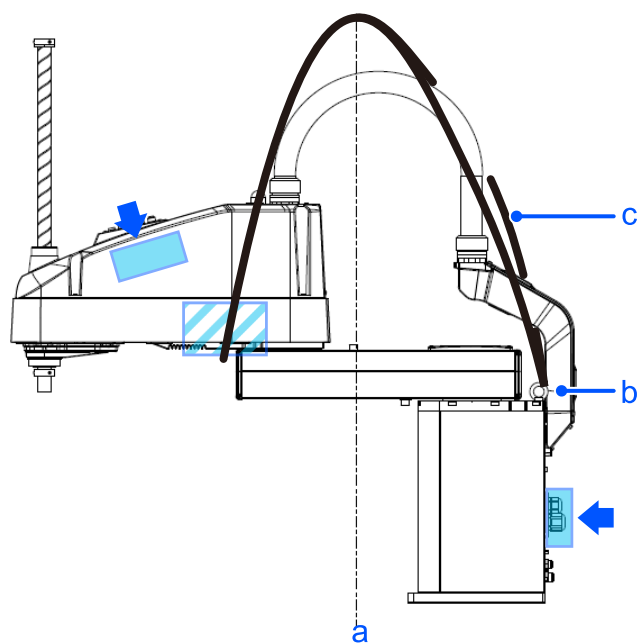
BELANGRIJKSTE PUNTEN

Wanneer u de Manipulator over een lange afstand vervoert, bevestig hem dan direct aan de leveringsuitrusting, zodat de Manipulator nooit omvalt. Verpak de Manipulator indien nodig op dezelfde manier als waarop hij werd geleverd.

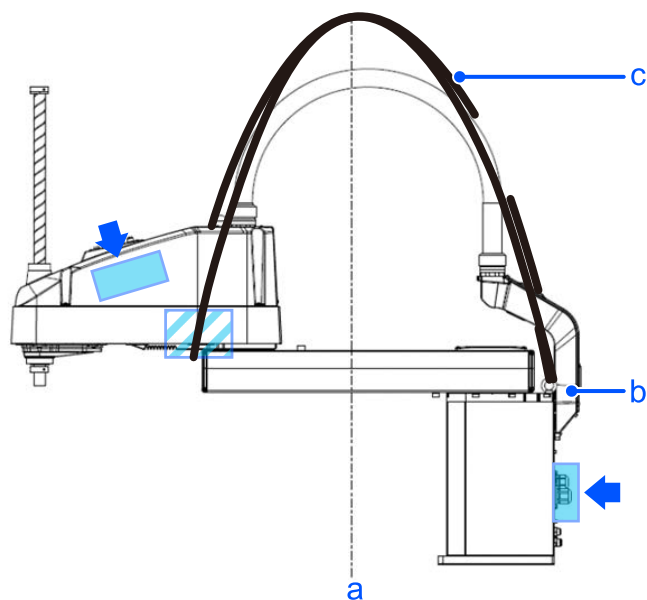
Transporteer de Manipulator volgens de onderstaande instructies:

1. Bevestig de oogbouten aan de bovenkant van de basis.
2. Draai Arm #1 naar voren.
3. Voer de riemen onder arm #2 door. Bevestig de kabelbinder aan het metalen gedeelte (gearceerd gedeelte in onderstaande afbeelding) zodat de riem niet kan bewegen.
4. Hijs de Manipulator lichtjes op zodat hij niet omvalt. Verwijder vervolgens de bouten waarmee de Manipulator aan de leveringsuitrusting of een pallet bevestigd is.
5. Hijs de Manipulator op en plaats de handen op de posities die door de pijlen worden aangegeven, zodat de Manipulator in evenwicht kan blijven. Verplaats vervolgens de Manipulator naar de basistafel.

LS20-C804*



LS20-CA04*



Symbol	Beschrijving
a	Zwaartepunt
b	Oogbouten
c	Riem

3.3.5 Installatieprocedure

De installatie dient te worden uitgevoerd door personeel dat een door ons en leveranciers georganiseerde robotsysteemtraining heeft gevolgd. Zorg er ook voor dat u voldoet aan de wet- en regelgeving van elk land.

⚠ VOORZICHTIG

- Het robotsysteem moet zodanig worden geïnstalleerd dat er geen interferentie kan optreden met gebouwen, structuren, nutsvoorzieningen, andere machines en apparaten die insluitingsgevaar of beknellingspunten kunnen vormen.
- Tijdens het gebruik kunnen trillingen (resonantie) optreden, afhankelijk van de stijfheid van de basistafel. Als er trillingen optreden, verbeter dan de stijfheid van de tafel of wijzig de instellingen voor de snelheid of versnelling en vertraging.

3.3.5.1 Standaard omgevingspecificatie

⚠ VOORZICHTIG

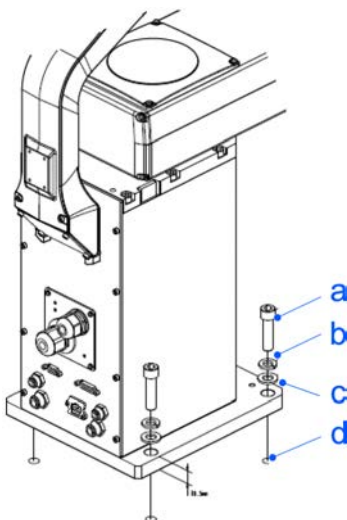
- Installeer en verplaats de Manipulator met twee of meer personen. Het gewicht van de Manipulator is als volgt. Wees voorzichtig dat uw handen of voeten niet bekneld raken en/of dat uw apparatuur niet beschadigd raakt doordat de Manipulator valt.
 - LS20-C804*: ongeveer 48 kg: 105,8 lbs. (pond)
 - LS20-CA04*: ongeveer 51 kg: 112,5 lbs. (pond)

1. Zet de basis met vier bouten op de basistafel vast.

✎ BELANGRIJKSTE PUNTEN

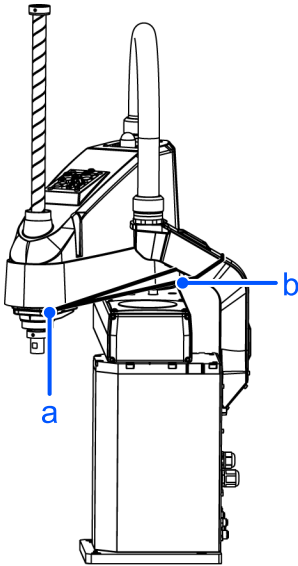
Gebruik bouten met specificaties conform ISO898-1 eigenschapsklasse 10.9 of 12.9.

Aanhaalmoment: 73,5 N·m (750 kgf·cm)



Symbool	Beschrijving
a	M12×40
b	Veerring
c	Platte sluitring
d	Schroefgat

2. Knip met een tang de kabelbinder door die de arm vasthoudt. Verwijder de bout.



Symbool	Beschrijving
a	Bout: M4
b	Kabelbinder

3.3.5.2 Cleanroom-omgevingsspecificatie

1. Pak de Manipulator buiten de cleanroom uit.
2. Bevestig de Manipulator met bouten aan transportuitrusting (of een pallet) zodat de Manipulator niet kan vallen.
3. Verwijder eventueel stof van de Manipulator met een pluivrije doek die is gedrenkt in ethylalcohol of gedestilleerd water.
4. Breng de Manipulator naar de cleanroom.
5. Installeer de Manipulator volgens de installatieprocedure in de standaardspecificatie.
6. Sluit een uitlaatbuis aan op de uitlaatpoort.

3.3.6 De kabels aansluiten

WAARSCHUWING

- Om de stroom naar het robotsysteem uit te schakelen, haalt u de stekker uit het stopcontact of gebruikt u een stroomonderbreker. Sluit de netkabel aan op een stopcontact of een stroomonderbreker. Sluit deze NIET direct op de fabrieksvoeding aan.

- Voordat u vervangingswerkzaamheden uitvoert, schakelt u de Controller en aanverwante apparatuur UIT en haalt u de stekker uit het stopcontact. Het uitvoeren van vervangingswerkzaamheden terwijl de stroom is ingeschakeld, is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot elektrische schokken en/of storingen in het robotsysteem.
- Sluit de kabels juist aan. Voorkom onnodige spanning op de kabels. (Plaats geen zware voorwerpen op de kabels. Buig de kabels niet en trek er niet te hard aan.) De onnodige spanning op de kabels kan leiden tot schade aan de kabels, loskoppeling en/of contactstoringen.
- De manipulator wordt geaard door hem met de controller te verbinden. Zorg ervoor dat de controller geaard is en dat de kabels juist zijn aangesloten. Als de aarddraad op onjuiste wijze op de aarde aangesloten is, kan dat leiden tot brand of een elektrische schok.

VOORZICHTIG

- Controleer bij het aansluiten van de Manipulator op de Controller of de serienummers op beide apparaten overeenkomen. Een onjuiste verbinding tussen de Manipulator en de Controller kan niet alleen leiden tot een onjuiste werking van het robotsysteem, maar ook tot ernstige veiligheidsproblemen. De aansluitmethode varieert afhankelijk van de gebruikte Controller. Raadpleeg de handleiding van de Controller voor meer informatie over de specificaties.
- Het aansluiten van kabels op de Manipulator dient te worden uitgevoerd door personeel dat een door ons en leveranciers georganiseerde robotsysteemtraining heeft gevolgd. Dit moet ook worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel met kennis · vaardigheden op het gebied van elektriciteit. Het aansluiten van kabels door personen zonder deze kennis · vaardigheden kan letsel en storingen tot gevolg hebben.

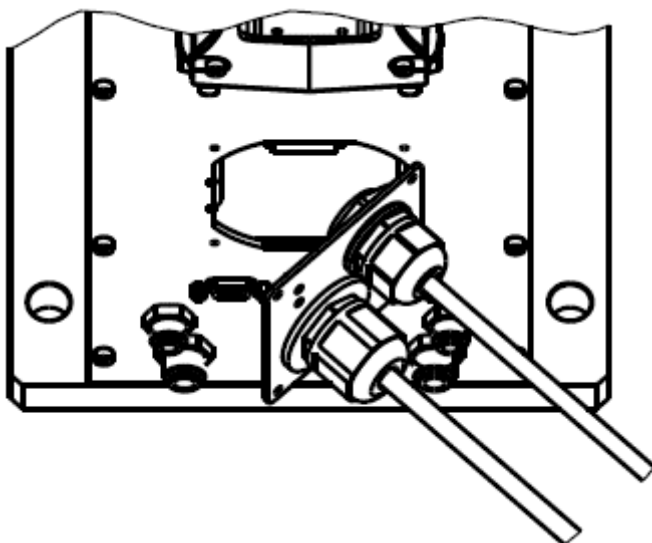
Als de manipulator een cleanroom-specificatie heeft, dient u op de volgende punten te letten.

Als de manipulator een cleanroom-specificatie heeft, moet de uitlaat worden aangesloten. Raadpleeg het volgende gedeelte voor informatie over het uitlaatsysteem.

Bijlage B: Specificatietabel

3.3.6.1 Methode om de Manipulator en M/C-kabel aan te sluiten

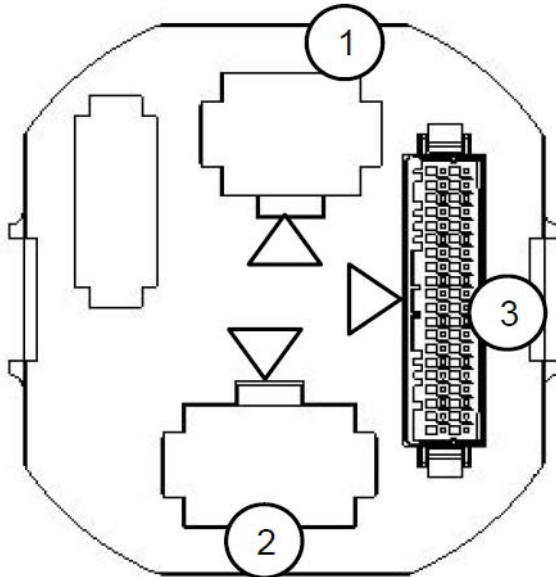
1. Bevestig de M/C-kabel zoals hieronder afgebeeld.



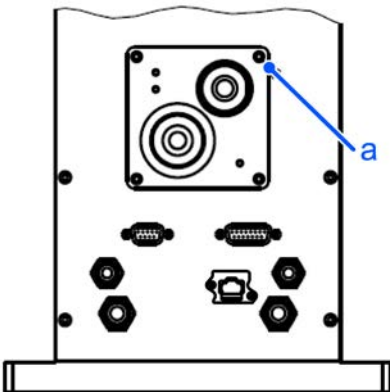
BELANGRIJKSTE PUNTEN

Wees voorzichtig met de richting van de plaat.

2. Sluit de volgende connectors aan in de onderstaande volgorde.



3. Installeer de plaat.



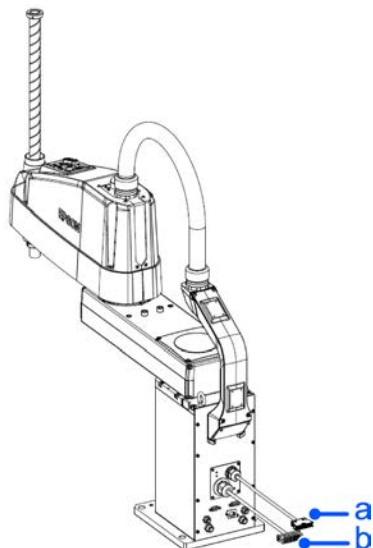
- Kruisschroef: 4 × M3 × 6
- Aanhaalmoment: 0,6 ± 0,1 N·m

BELANGRIJKSTE PUNTEN

Let erop dat u de schroeven niet vastdraait met de kabels vast op de plaat.

3.3.6.2 M/C-kabels en Controller aansluiten

Sluit de voedingsconnector en de signaalconnector van de M/C-kabel aan op elke Controller.



Symbol	Beschrijving
a	Signaalconnector
b	Voedingsconnector

Er zijn twee typen M/C-kabels: vast en verplaatsbaar. Verplaatsbare kabels hebben een lijn zoals in de onderstaande afbeelding wordt getoond



3.3.7 Draad geïnstalleerd voor gebruik door klant

⚠ VOORZICHTIG

- Alleen bevoegde of gecertificeerde medewerkers mogen aan de bedrading werken. Als onbevoegde of ongecertificeerde medewerkers aan de bedrading werken, kan dat leiden tot lichamelijk letsel en/of storing van het robotsysteem.

De elektrische bedrading en pneumatische buizen van de gebruiker zitten in de kabeleenheid.

Elektrische bedrading

Nominale spanning	Toelaatbare stroomsterkte	Draden	Nominale oppervlakte	Opmerking
AC/DC 30 V	1 A	15	0,211 mm ²	Getwist paar/geen afscherming

Nominale spanning	Toelaatbare stroomsterkte	Draden	Nominale oppervlakte	Opmerking
		9		

⚠ WAARSCHUWING

Zet niet meer dan 1 A stroom op de Manipulator.

		Fabrikant	Standaard
15 pennen	Compatibele connector	JAE	DA-15PF-N (soldeertype)
	Klemkap		DA-C8-J10-F2-1R (stelschroef connectors: #4-40 NC)
9 pennen	Compatibele connector		DE-9PF-N (soldeertype)
	Klemkap		DE-C8-J9-F2-1R (stelschroef connectors: #4-40 NC)

Elke connector is voorzien van pennen met hetzelfde nummer tussen de connectors.

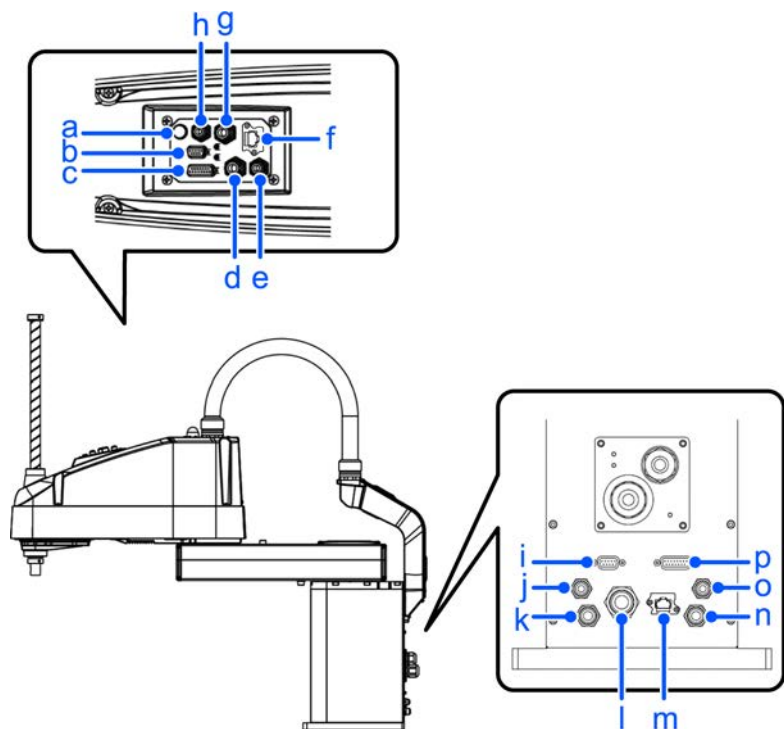
Pneumatische buizen

Max. bruikbare pneumatische druk	Aantal bouten	Buitendiameter × binnendiameter
0,59 Mpa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm
	2	ø8 mm × ø5 mm

Fittingen voor ø6 mm en ø8 mm (buitendiameter) pneumatische buizen worden meegeleverd aan beide uiteinden van de pneumatische buizen.

✍ BELANGRIJKSTE PUNTEN

Alle fittingen voor ø6 mm, ø8 mm pneumatische buizen uit de LS20-C-serie zijn wit. Controleer de nummers bij de fittingen en sluit ze correct aan.



Symbol	Beschrijving
a	Remlichterschakelaar
b	Gebruikersconnector (D-sub-connector met 9 pennen)
c	Gebruikersconnector (D-sub-connector met 15 pennen)
d	Fitting (nr. 2) voor ø8 mm pneumatische buis
e	Fitting (nr. 1) voor ø6 mm pneumatische buis
f	Ethernetconnector
g	Fitting (nr. 3) voor ø8 mm pneumatische buis
h	Fitting (nr. 4) voor ø6 mm pneumatische buis
i	Gebruikersconnector (D-sub-connector met 9 pennen)
j	Fitting (nr. 1) voor ø6 mm pneumatische buis
k	Fitting (nr. 2) voor ø8 mm pneumatische buis
l	Uitlaatpoort (alleen cleanroom-specificatie)
m	Ethernetconnector
n	Fittingen voor ø8 mm pneumatische buis (nr. 3)
o	Fittingen voor ø6 mm pneumatische buis (nr. 4)
p	Gebruikersconnector (D-sub-connector met 15 pennen)

3.3.8 Verplaatsing en opslag

3.3.8.1 Voorzorgsmaatregelen voor verplaatsing en opslag

Neem het volgende in acht voor verplaatsing, opslag en transport van de Manipulators.

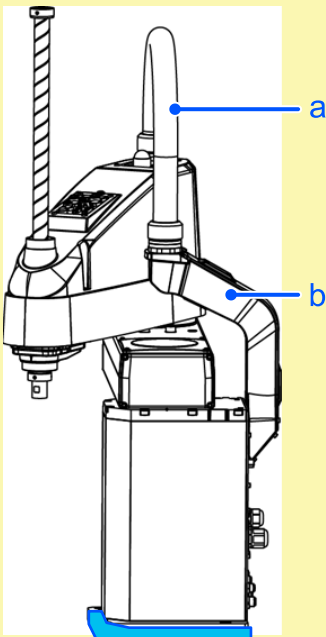
Het transport en de installatie van de Manipulator en robotapparatuur moeten worden uitgevoerd door personen die een door ons en leveranciers georganiseerde robotsysteemtraining hebben gevolgd en moeten voldoen aan alle nationale en plaatselijke voorschriften.

⚠ WAARSCHUWING

- Alleen bevoegde personen mogen hijs- en hefwerkzaamheden uitvoeren en een kraan en vorkheftruck bedienen. Het is uiterst gevaarlijk om deze werkzaamheden door onbevoegde personen te laten uitvoeren. Dat kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige beschadiging van het robotsysteem.
- Stabiliseer de Manipulator met uw handen tijdens het hijsen. Als u uw evenwicht verliest, kan de Manipulator vallen, wat kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige schade aan de apparatuur.

⚠ VOORZICHTIG

- Voordat u de Manipulator verplaatst, moet u de arm invouwen en stevig vastzetten met een kabelbinder om te voorkomen dat iemands handen of vingers bekneld raken in de Manipulator.
- Ondersteun de Manipulator zodat deze niet kan omvallen wanneer de ankerbouten worden verwijderd. Als u de ankerbouten zonder ondersteuning verwijdert, kan de Manipulator omvallen en kunnen iemands handen, vingers of voeten bekneld raken.
- Om de Manipulator te dragen, moeten twee of meer mensen meewerken en de Manipulator aan de leveringsuitrusting bevestigen. Houd ook het gearceerde gebied in de afbeelding niet vast. Dit is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot beknelling van uw handen en vingers.



Symbol	Beschrijving
a	Harskanaal
b	Metalen kanaal

- LS20-C804*: ongeveer 48 kg: 105,8 lbs. (pond)
- LS20-CA04*: ongeveer 51 kg: 112,5 lbs. (pond)

(Afbeelding: LS20-C804S)

- Houd het metalen kanaal en het harskanaal niet vast wanneer u de Manipulator transporteert. Hierdoor kunnen ze beschadigd raken.

BELANGRIJKSTE PUNTEN

Wanneer u de Manipulator over een lange afstand vervoert, bevestig hem dan direct aan de leveringsuitrusting, zodat de Manipulator nooit omvalt. Verpak de Manipulator indien nodig op dezelfde manier als waarop hij werd geleverd.

Als de Manipulator na langdurige opslag weer wordt gebruikt voor een robotsysteem, voer dan een testrun uit om te controleren of hij goed werkt, en bedien hem vervolgens uitvoerig.

Transporteer en bewaar de Manipulator binnen het temperatuurbereik: -20 tot +60 °C, vochtigheid: 10 tot 90% (geen condensatie).

Als er tijdens transport of opslag condens op de Manipulator ontstaat, schakel de stroom dan pas in nadat de condens is opgedroogd.

Stel de Manipulator tijdens het transport niet bloot aan schokken of schudden.

3.3.8.2 Verplaatsing

VOORZICHTIG

Installeer of verplaats de Manipulator met twee of meer personen. Het gewicht van de Manipulator is als volgt. Wees voorzichtig dat uw handen of voeten niet bekneld raken en/of dat uw apparatuur niet beschadigd raakt doordat de Manipulator valt.

- LS20-C804*: ongeveer 48 kg: 105,8 lbs. (pond)
- LS20-CA04*: ongeveer 51 kg: 112,5 lbs. (pond)

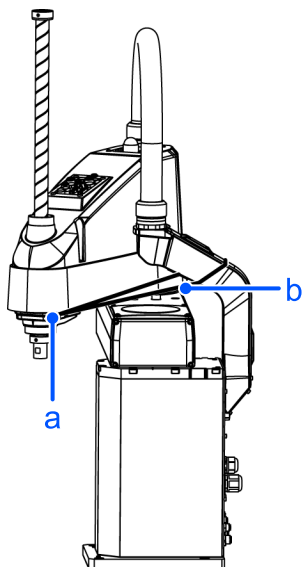
1. Schakel de stroom van alle apparaten UIT en haal de kabels uit het stopcontact. Verwijder de mechanische aanslagen indien u ze gebruikt om het bewegingsbereik van gewrichten #1 en #2 te beperken. Raadpleeg het volgende gedeelte voor meer informatie over het bewegingsbereik.

Het werkbereik met mechanische aanslagen instellen

2. Bedek de arm met een doek zodat de arm niet beschadigd raakt. Steek de bout in het schroefgat op de arm en bind de bout met een touwtje vast aan het metalen kanaal. Wanneer u de arm met behulp van de as bevestigt, moet u deze met voldoende kracht bevestigen zodat de spil niet vervormd wordt. Voor meer informatie over de sterkte van de kogelschroefvertanding, raadpleeg

Sterkte van de kogelschroefvertanding

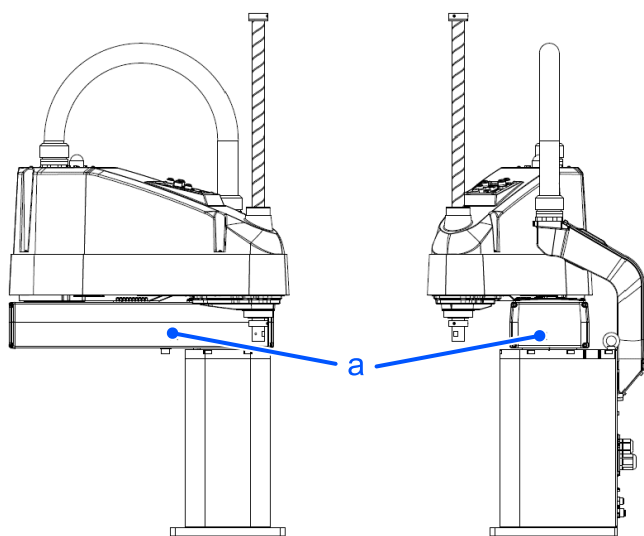
Voorbeeld van het vastzetten van de arm



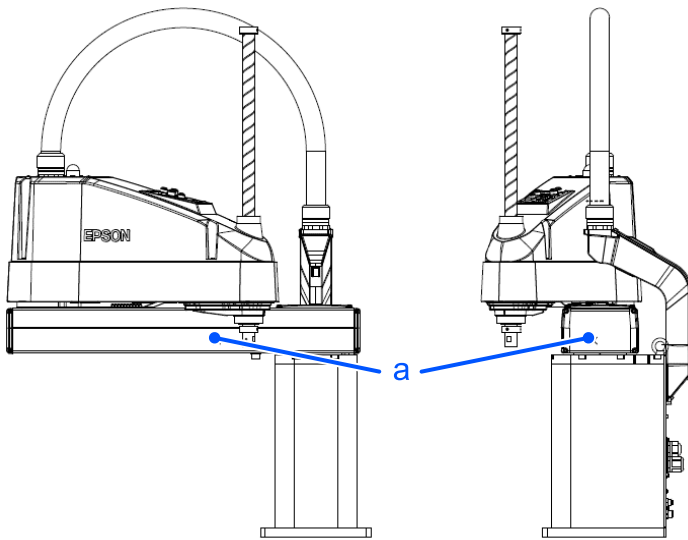
Symbol	Beschrijving
a	Bout: M4
b	Kabelbinder

3. Houd de onderkant van Arm #1 met de hand vast om de ankerbouten los te draaien. Verwijder de Manipulator vervolgens van de basistafel.

LS20-C804*



LS20-CA04*



Symbol	Beschrijving
a	Zwaartepunt

3.4 Plaatsing van eindeffectors

3.4.1 Een eindeffector bevestigen

Gebruikers zijn verantwoordelijk voor het maken van hun eigen eindeffector(s). Let op de volgende punten bij het bevestigen van een eindeffector. Raadpleeg de volgende handleiding voor meer informatie over het bevestigen van een hand:

“Handleiding voor handfunctie”

⚠ VOORZICHTIG

- Als u een eindeffector gebruikt die is uitgerust met een grijper of klauwplaat, sluit dan de draden en/of pneumatische buizen goed aan zodat de grijper het werkstuk niet loslaat wanneer de stroom naar het robotsysteem wordt uitgeschakeld. Een onjuiste aansluiting van de draden en/of pneumatische buizen kan het robotsysteem en/of het werkstuk beschadigen, omdat het werkstuk wordt losgelaten wanneer de noodstopchakelaar wordt ingedrukt.
- I/O-uitgangen worden in de fabriek zo geconfigureerd dat ze automatisch worden uitgeschakeld (0) door het uitschakelen van de stroom, de noodstopchakelaar of de veiligheidsfuncties van het robotsysteem. De I/O die in de handfunctie is ingesteld, wordt echter niet uitgeschakeld (0) wanneer de Reset-opdracht wordt uitgevoerd of wanneer een noodstop wordt gemaakt.

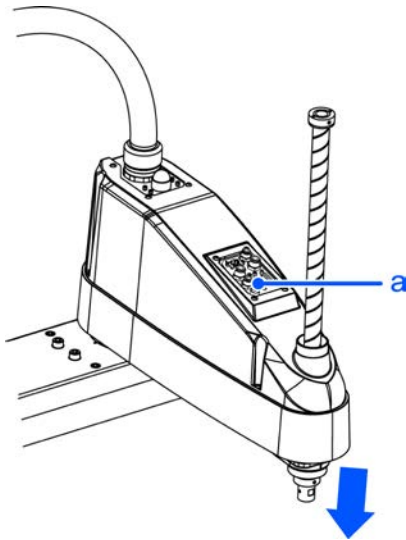
As

- Bevestig een eindeffector aan het onderste uiteinde van de as. Raadpleeg het volgende gedeelte voor de asafmetingen en de totale afmetingen van de Manipulator.

Specificatie

- Verplaats niet de mechanische aanslag voor de bovengrens aan de onderzijde van de as. Anders kan bij het uitvoeren van de “Spring-beweging” de mechanische aanslag voor de bovengrens de Manipulator raken, waardoor het robotsysteem mogelijk niet goed werkt.
- Gebruik een mokkoppeling met een M4-bout of groter om de eindeffector aan de as te bevestigen.

Remlichterschakelaar



De as kan zakken door het gewicht van de einaffector.

Symbol	Beschrijving
a	Remlichterschakelaar

- Gewricht #3 en #4 kunnen niet met de hand omhoog/omlaag worden bewogen omdat de elektromagnetische rem op het gewricht wordt toegepast terwijl de stroom naar het robotsysteem is uitgeschakeld. Dit voorkomt dat de as randapparatuur raakt in het geval dat de as door het gewicht van de einaffector zakt wanneer de stroom tijdens het bedrijf wordt uitgeschakeld, of wanneer de motor wordt uitgeschakeld hoewel de stroom is ingeschakeld.

Om gewricht #3 omhoog/omlaag te bewegen of gewricht #4 te draaien terwijl u een einaffector bevestigt, schakelt u de Controller in en beweegt u het gewricht omhoog/omlaag of draait u het gewricht terwijl u op de remlichterschakelaar drukt. Deze knop is een momentmechanisme; de rem wordt alleen vrijgegeven zolang u de knopschakelaar ingedrukt houdt.

- Let op dat de as niet valt of draait door het gewicht van de hand terwijl de remlichterschakelaar wordt ingedrukt.

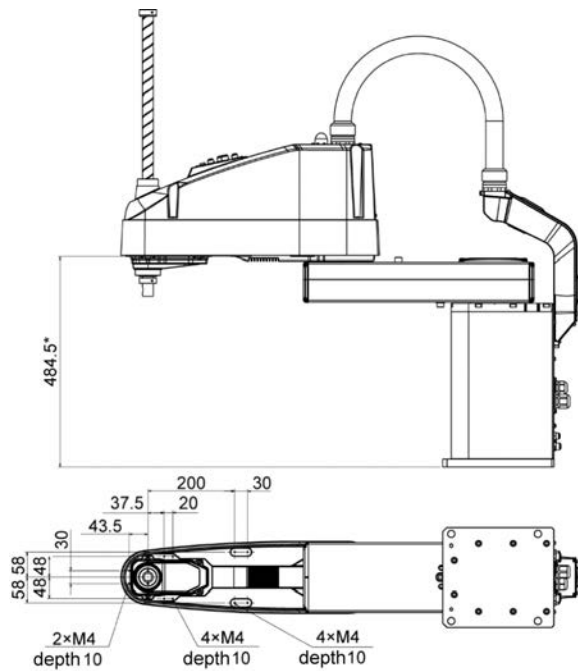
Lay-outs

- Wanneer u de Manipulator met een einaffector bedient, kan de einaffector de Manipulator hinderen vanwege de buitendiameter van de einaffector, de grootte van het werkstuk of de positie van de armen. Let bij het ontwerpen van uw systeemlay-out op het interferentiegebied van de einaffector.

3.4.2 Camera's en kleppen bevestigen

Arm #2 heeft gaten met schroefdraad zoals op de afbeelding hieronder wordt getoond. Gebruik de M3-schroefgaten aan de bovenkant om de Ethernet-kabel aan de arm te bevestigen. Gebruik de M4-schroefgaten aan de onderkant om een camera of luchtventiel aan de arm te bevestigen.

(Eenheid: mm)



*: Van basisinstallatieoppervlak

3.4.3 Instellingen voor gewicht en traagheid

Voor optimale prestaties van de Manipulator is het belangrijk om ervoor te zorgen dat de belasting (gewicht van de eindeffector en het werkstuk) en het traagheidsmoment van de belasting binnen de maximale nominale waarde voor de Manipulator vallen en dat gewricht #4 niet excentrisch wordt. Als de belasting of het traagheidsmoment de nominale waarde overschrijdt of als de belasting excentrisch wordt, volg dan de onderstaande stappen om de parameters in te stellen.

- **Instelling van het gewicht**
- **Instelling van de traagheid**

Het instellen van parameters maakt de PTP-beweging van de Manipulator optimaal, vermindert trillingen om de bedieningstijd te verkorten en verbetert de capaciteit voor grotere belastingen. Bovendien vermindert het hardnekkige trillingen die geproduceerd worden wanneer het traagheidsmoment van de eindeffector en het werkstuk groter is dan de standaardinstelling.

Het kan ook ingesteld worden met het “Hulpmiddel voor gewicht, traagheid en excentriciteit/offsetmeting”. Raadpleeg de volgende handleiding voor details.

“Epson RC+, Gebruikersgids - Weight, Inertia, and Eccentricity/Offset Measurement Utility”

3.4.3.1 Instelling van het gewicht

⚠ VOORZICHTIG

Het totale gewicht van de eindeffector en het werkstuk mag niet groter zijn dan 20 kg. De LS20-C-serie is niet bedoeld om te werken met een belasting die groter is dan 20 kg. Stel altijd de juiste waarde van de belasting in. Als u een waarde instelt die kleiner is dan de werkelijke belasting, kan dit leiden tot fouten, schokken en een ontoereikende werking van de Manipulator. Ook zal de levensduur van de onderdelen korter worden en zullen de riemtanden verspringen, wat zal leiden tot positieverschuivingen.

De aanvaardbare gewichtscapaciteit (eindeffector en werkstuk) in de LS20-C-serie

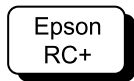
- Nominaal gewicht: 10 kg

- Maximaal: 20 kg

Als het gewicht van de lading hoger is dan het nominale gewicht, wijzig dan de instelling van de parameter voor het handgewicht in de opdracht Weight. Nadat de instelling is gewijzigd, wordt de maximale versnellings-/vertragingssnelheid van het robotsysteem bij PTP-beweging die overeenkomt met de “parameter Weight” automatisch ingesteld.

3.4.3.2 Belasting op de as

De belasting (gewicht van de eindeffector en het werkstuk) op de as kan worden ingesteld met de parameter Weight.



Voer een waarde in het tekstvak [Weight:] in op het paneel [Weight] ([Tools]-[Robot Manager]). (U kunt de opdracht Weight ook uitvoeren vanuit het [Command Window].)

3.4.3.3 Belasting op de arm

Wanneer u een camera, klep of ander apparaat aan de arm bevestigt, bereken dan het gewicht als het equivalent van de as. Tel dit vervolgens op bij het gewicht van de lading die aan de as bevestigd is, en voer het totale gewicht in bij de parameter Weight.

Formule voor het equivalente gewicht

Wanneer bevestigd aan de basis van arm #2: $W_M = M(L_M + L_1)^2 / (L_1 + L_2)^2$

- W_M : equivalent gewicht
- M: Gewicht van de camera enz.
- L_1 : lengte van arm #1
- L_2 : lengte van arm #2
- L_M : afstand van het rotatiecentrum van gewricht #2 tot zwaartepunt van de camera enz.

[Voorbeeld]

Bereken de parameter [Weight] wanneer een camera van “1 kg” wordt bevestigd aan het uiteinde van de LS20-C-arm (550 mm van het rotatiecentrum van gewricht #2) met een belastingsgewicht van “1 kg”.

$$W = 1$$

$$M = 1$$

$$L_1 = 350$$

$$L_2 = 450$$

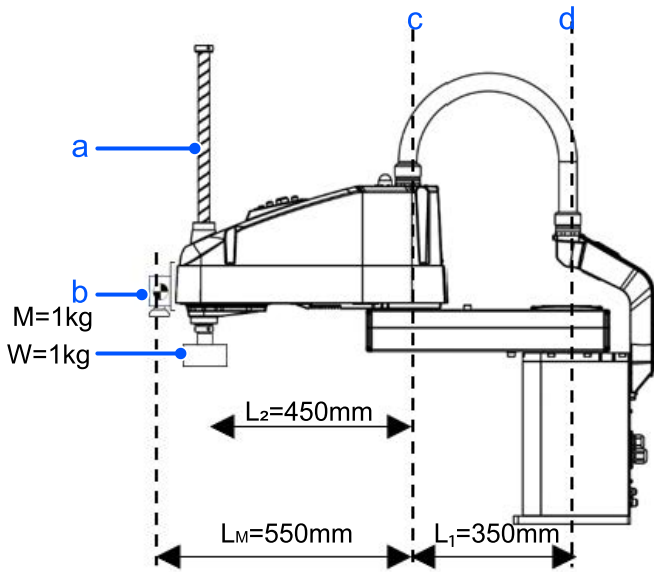
$$L_M = 550$$

$$W_M = 1 \times (550 + 350)^2 / (350 + 450)^2 = 1,27$$

(Rond naar boven af op twee decimalen)

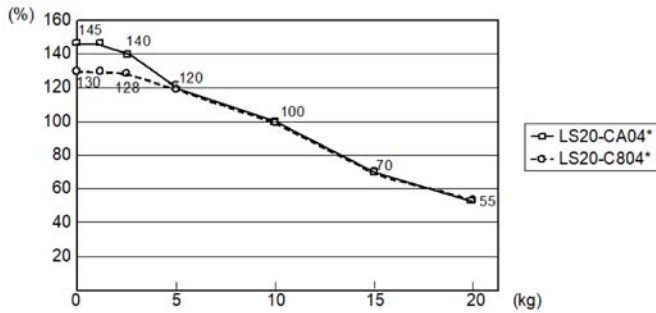
$$W + W_M = 1 + 1,27 = 2,27$$

Voer "2,27" in voor de parameter Weight.



Symbol	Beschrijving
a	As
b	Gewicht van de gehele camera
c	Gewricht #2
d	Gewricht #1

3.4.3.4 Automatische snelheidsinstelling door Weight

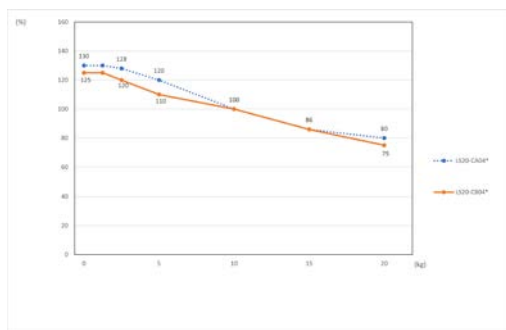


* Het percentage in de grafiek is gebaseerd op de versnelling/vertraging bij het nominale gewicht (10 kg) als 100%.

Gewicht eindeffector (kg)	Automatische snelheidsinstelling door Weight (%)	
	LS20-C804 *	LS20-CA04*
0	130	145
1	130	145
2	128	140
5	120	120
10	100	100
15	70	70

Gewicht eindeffector (kg)	Automatische snelheidsinstelling door Weight (%)	
	LS20-C804 *	LS20-CA04*
20	55	55

3.4.3.5 Automatische versnellings-/vertragingsinstelling door Weight



* Het percentage in de grafiek is gebaseerd op de versnelling/vertraging bij het nominale gewicht (10 kg) als 100%.

Gewicht eindeffector (kg)	Automatische versnellings-/vertragingsinstelling door Weight	
	LS20-C804 *	LS20-CA04*
0	130	125
1	130	125
2	128	120
5	120	110
10	100	100
15	86	86
20	80	75

3.4.3.6 Instelling van de traagheid

3.4.3.6.1 Traagheidsmoment en instelling van de traagheid

Het traagheidsmoment wordt gedefinieerd als “de verhouding tussen het koppel dat op een star lichaam wordt uitgeoefend en de weerstand tegen beweging”. Deze waarde wordt meestal “traagheidsmoment”, “inertie” of “GD2” genoemd. Wanneer de Manipulator met extra objecten (zoals een eindeffector) op de as werkt, moet rekening worden gehouden met het traagheidsmoment van de belasting.

⚠ VOORZICHTIG

Het traagheidsmoment van de belasting (gewicht van de eindeffector en het werkstuk) moet 1,0 kg·m² of minder zijn. De LS20-C-serie is niet bedoeld om te werken met een traagheidsmoment dat groter is dan 1,0 kg·m². Stel altijd de juiste waarde van het traagheidsmoment in. Als u een waarde instelt die kleiner is dan het werkelijke traagheidsmoment, kan dit leiden tot fouten, schokken en een ontoereikende werking van de Manipulator. Ook kan de levensduur van de onderdelen korter worden en kunnen er positieverschillen ontstaan door het stoten van de riemtanden.

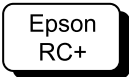
Het aanvaardbare traagheidsmoment van belasting voor een LS20-C-serie

- Nominaal gewicht: 0,05 kg·m²
- Maximum: 1,00 kg·m²

Als het traagheidsmoment van de belasting groter is dan het nominale gewicht, moet u de instelling van de traagheidsparameter van het commando Inertia wijzigen. Nadat de instelling is gewijzigd, wordt de maximale versnellings-/vertragingssnelheid van gewricht #4 bij PTP-beweging die overeenkomt met de waarde “moment of inertia” automatisch ingesteld.

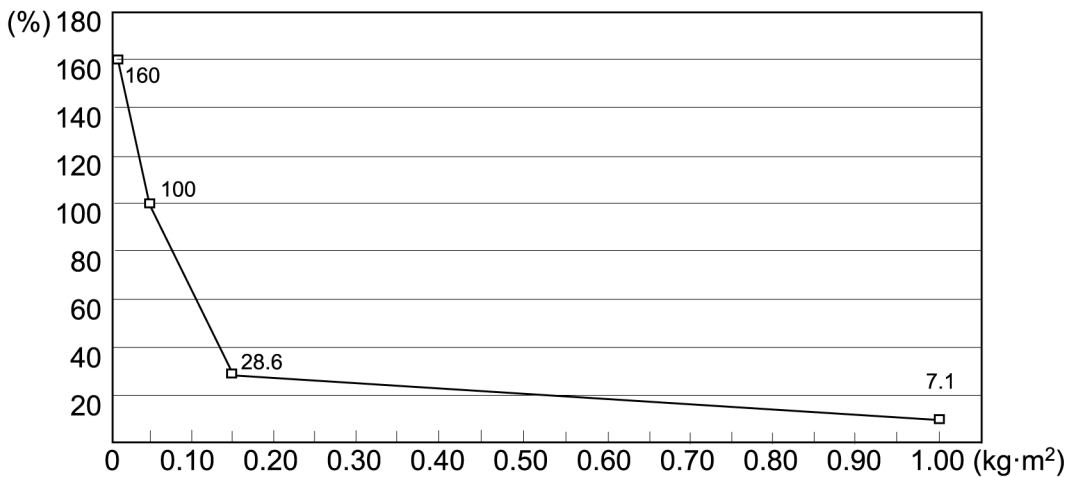
3.4.3.6.2 Traagheidsmoment van belasting op de as

Het traagheidsmoment van de belasting (gewicht van de eindeffector en het werkstuk) op de as kan worden ingesteld met de parameter “moment of inertia” van het commando Inertia.



Voer een waarde in het tekstvak [Moment of inertia] in op het paneel [Weight] ([Tools]-[Robot Manager]). (U kunt de opdracht Inertia ook uitvoeren vanuit het [Command Window].)

3.4.3.6.3 Automatische versnellings-/vertraginginstelling van gewricht #4 door Inertia (traagheidsmoment)



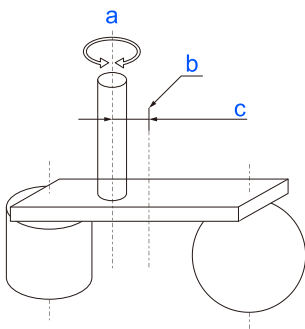
Instellingsparameter van de traagheid (kg·m ²)	Automatische versnellings-/vertraginginstelling (%) van gewricht #4 door Inertia (traagheidsmoment)
0,01	160
0,05	100
0,15	28,6
1,00	7,1

3.4.3.6.4 Excentriciteit en instelling van de traagheid

⚠ VOORZICHTIG

De excentriciteit tussen de eindeffector en het werkstuk mag niet meer dan 200 mm zijn. De LS20-C-serie is niet ontworpen voor gebruik met een excentriciteit van meer dan 200 mm. Stel de parameters Weight altijd in op basis van de belasting. Als u een waarde instelt die kleiner is dan de werkelijke belasting, kan dit leiden tot fouten, te harde schokken en een ontoereikende werking van de Manipulator. Ook kan de levensduur van de onderdelen korter worden en kunnen er positieverschillen ontstaan door het stoten van de riemtanden.

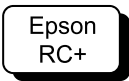
De maximale excentrische belasting voor de LS20-C-serie is nominaal 0 mm en maximaal 200 mm. Als het traagheidsmoment van de belasting groter is dan de nominale waarde, moet u de instelling van de excentriciteitsparameter van het commando Inertia wijzigen. Nadat de instelling is gewijzigd, wordt de maximale versnellings-/vertragingssnelheid van de Manipulator bij PTP-beweging die overeenkomt met de “excentriciteit” automatisch ingesteld.



Symbol	Beschrijving
a	Rotatiecentrum
b	Positie van het zwaartepunt van de belasting
c	Excentriciteit

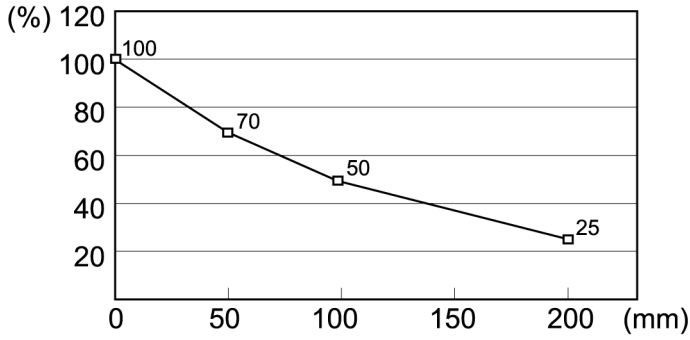
3.4.3.6.5 Excentriciteit van de belasting op de as

De excentriciteit van de belasting (gewicht van de eindeffector en het werkstuk) op de as kan worden ingesteld met de parameter “eccentric quantity” van het commando Inertia.



Voer een waarde in het tekstvak [Eccentricity:] in op het paneel [Inertia] ([Tools]-[Robot Manager]). (U kunt de opdracht Inertia ook uitvoeren vanuit het [Command Window].)

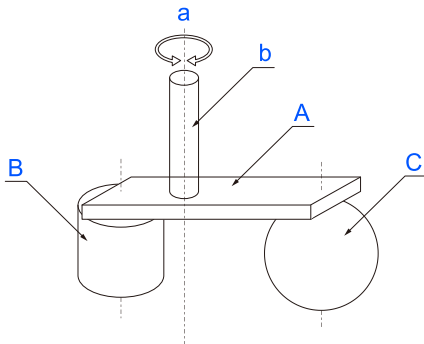
3.4.3.6.6 Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Inertia (excentriciteit)



Excentriciteitsparameter (mm)	Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Inertia (excentriciteit) (%)
0	100
50	70
100	50
200	25

3.4.3.6.7 Het traagheidsmoment berekenen

Raadpleeg de volgende voorbeelden van formules om het traagheidsmoment van de belasting (eindeffector met werkstuk) te berekenen. Het traagheidsmoment van de gehele belasting wordt berekend uit de som van elk onderdeel (a), (b) en (c).

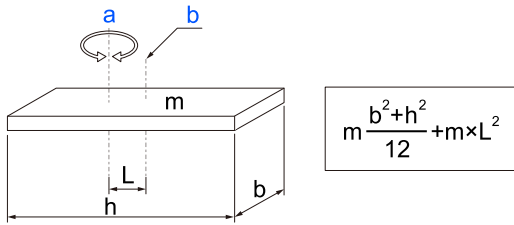


$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector (A)} + \text{Moment of inertia of work piece (B)} + \text{Moment of inertia of work piece (C)}$$

Symbol	Beschrijving
a	Eindeffector
b	Werkstuk
c	Werkstuk
d	As
e	Rotatiecentrum

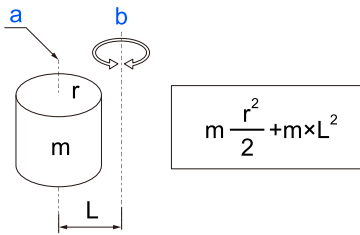
Hieronder worden de methoden getoond voor de berekening van het traagheidsmoment voor (a), (b) en (c). Bereken het totale traagheidsmoment met behulp van de basisformules.

(a) Traagheidsmoment van een blok (parallelepipedum)



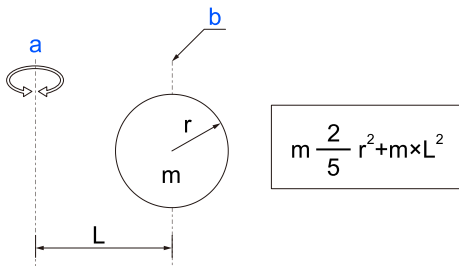
Symbol	Beschrijving
a	Rotatiecentrum
b	Zwaartepunt van een rechthoekige parallellepipedum

(b) Traagheidsmoment van een cilinder



Symbol	Beschrijving
a	Zwaartepunt van een cilinder
b	Rotatiecentrum

(c) Traagheidsmoment van een bol



Symbol	Beschrijving
a	Rotatiecentrum
b	Zwaartepunt van een bol

3.4.3.6.8 Traagheidsmoment en instelling van de traagheid

Het traagheidsmoment wordt gedefinieerd als “de verhouding tussen het koppel dat op een star lichaam wordt uitgeoefend en de weerstand tegen beweging”. Deze waarde wordt meestal “traagheidsmoment”, “inertie” of “GD2” genoemd. Wanneer de Manipulator met extra objecten (zoals een eindeffector) op de as werkt, moet rekening worden gehouden met het traagheidsmoment van de belasting.

⚠ VOORZICHTIG

Het traagheidsmoment van de belasting (gewicht van de eindeffector en het werkstuk) moet 2,45 kg·m² of minder zijn. De LS20-C-serie is niet bedoeld om te werken met een traagheidsmoment dat groter is dan

2,45 kg·m². Stel altijd de juiste waarde van het traagheidsmoment in. Als u een waarde instelt die kleiner is dan het werkelijke traagheidsmoment, kan dit leiden tot fouten, schokken en een ontoereikende werking van de Manipulator. Ook kan de levensduur van de onderdelen korter worden en kunnen er positieverschillen ontstaan door het stoten van de riemtanden.

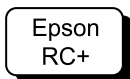
Het aanvaardbare traagheidsmoment van belasting voor een LS50-C-serie

- Nominaal gewicht: 1,00 kg·m²
- Maximum: 2,45 kg·m²

Als het traagheidsmoment van de belasting groter is dan het nominale gewicht, moet u de instelling van de traagheidsparameter van het commando Inertia wijzigen. Nadat de instelling is gewijzigd, wordt de maximale versnellings-/vertragingssnelheid van gewricht #4 bij PTP-beweging die overeenkomt met de waarde “moment of inertia” automatisch ingesteld.

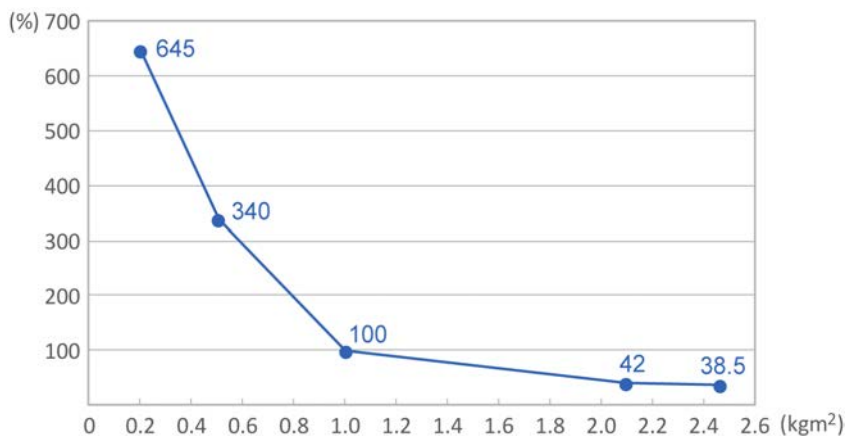
3.4.3.6.9 Traagheidsmoment van belasting op de as

Het traagheidsmoment van de belasting (gewicht van de eindeffector en het werkstuk) op de as kan worden ingesteld met de parameter “moment of inertia” van het commando Inertia.



Voer een waarde in het tekstvak [Moment of inertia] in op het paneel [Weight] ([Tools]-[Robot Manager]). (U kunt de opdracht Inertia ook uitvoeren vanuit het [Command Window].)

3.4.3.6.10 Automatische versnellings-/vertraginginstelling van gewricht #4 door Inertia (traagheidsmoment)



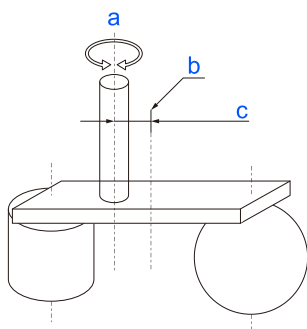
Instellingsparameter van de traagheid (kg·m ²)	Automatische versnellings-/vertraginginstelling (%) van gewricht #4 door Inertia (traagheidsmoment)
0,2	645
0,5	340
1	100
2,1	42
2,45	38,5

3.4.3.6.11 Excentriciteit en instelling van de traagheid

⚠ VOORZICHTIG

De excentriciteit tussen de eindeffector en het werkstuk mag niet meer dan 200 mm zijn. De LS50-C-serie is niet ontworpen voor gebruik met een excentriciteit van meer dan 200 mm. Stel de parameters Weight altijd in op basis van de belasting. Als u een waarde instelt die kleiner is dan de werkelijke belasting, kan dit leiden tot fouten, te harde schokken en een ontoereikende werking van de Manipulator. Ook kan de levensduur van de onderdelen korter worden en kunnen er positieverschillen ontstaan door het stoten van de riemtanden.

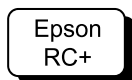
De maximale excentrische belasting voor de LS50-C-serie is nominaal 0 mm en maximaal 200 mm. Als het traagheidsmoment van de belasting groter is dan de nominale waarde, moet u de instelling van de excentriciteitsparameter van het commando Inertia wijzigen. Nadat de instelling is gewijzigd, wordt de maximale versnellings-/vertragingssnelheid van de Manipulator bij PTP-beweging die overeenkomt met de “excentriciteit” automatisch ingesteld.



Symbol	Beschrijving
a	Rotatiecentrum
b	Positie van het zwaartepunt van de belasting
c	Excentriciteit

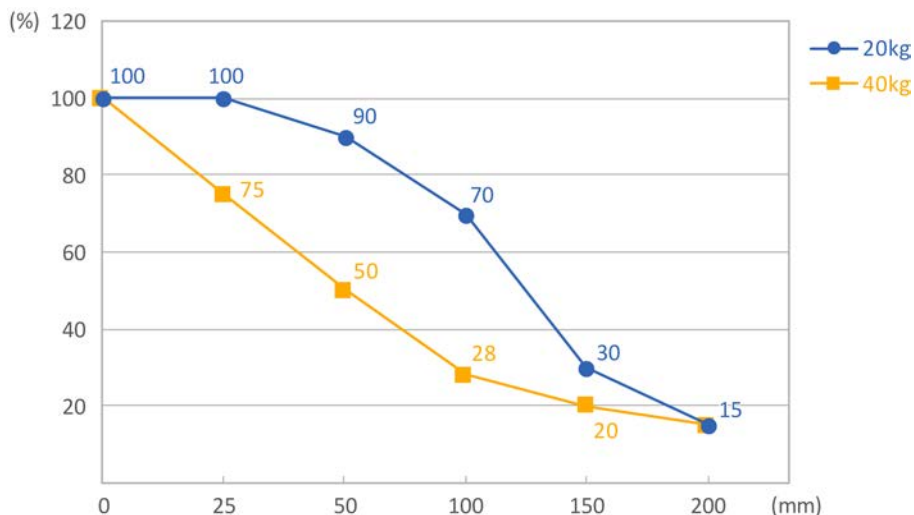
3.4.3.6.12 Excentriciteit van de belasting op de as

De excentriciteit van de belasting (gewicht van de eindeffector en het werkstuk) op de as kan worden ingesteld met de parameter “eccentric quantity” van het commando Inertia.



Voer een waarde in het tekstvak [Eccentricity:] in op het paneel [Inertia] ([Tools]-[Robot Manager]). (U kunt de opdracht Inertia ook uitvoeren vanuit het [Command Window].)

3.4.3.6.13 Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Inertia (excentriciteit)

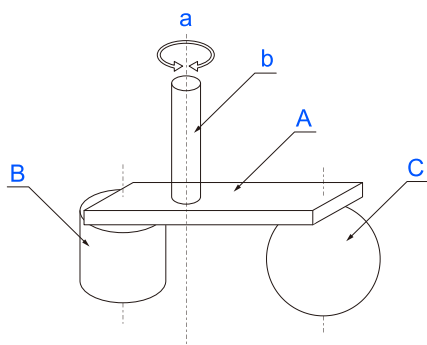


Excentriciteitsparameter (mm)	Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Inertia (excentriciteit) (%)	
	20 kg	40 kg
0	100	100
25	100	70
50	90	50
100	70	28
150	30	20
200	15	15

3.4.3.6.14 Het traagheidsmoment berekenen

Raadpleeg de volgende voorbeelden van formules om het traagheidsmoment van de belasting (eindeffector met werkstuk) te berekenen.

Het traagheidsmoment van de gehele belasting wordt berekend uit de som van elk onderdeel (A), (B) en (C).



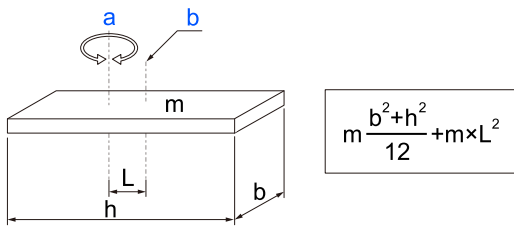
$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector (A)} + \text{Moment of inertia of work piece (B)} + \text{Moment of inertia of work piece (C)}$$

Symbol	Beschrijving
a	Rotatiecentrum

Symbol	Beschrijving
b	As
A	Eindeffector
B	Werkstuk
C	Werkstuk

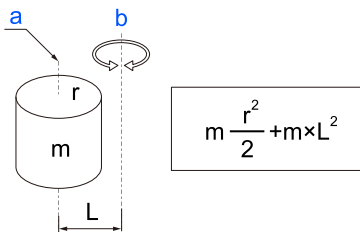
Hieronder worden de methoden getoond voor de berekening van het traagheidsmoment voor (a), (b) en (c). Bereken het totale traagheidsmoment met behulp van de basisformules.

(A) Traagheidsmoment van een blok (parallelepipedum)



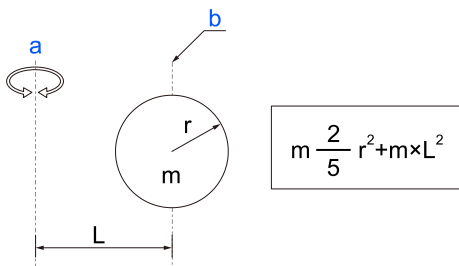
Symbol	Beschrijving
a	Rotatiecentrum
c	Zwaartepunt van een rechthoekige parallelepipedum

(b) Traagheidsmoment van een cilinder



Symbol	Beschrijving
a	Zwaartepunt van een cilinder
b	Rotatiecentrum

(C) Traagheidsmoment van een bol



Symbol	Beschrijving
a	Rotatiecentrum

Symbol	Beschrijving
b	Zwaartepunt van een bol

3.4.3.7 Traagheidsmoment en instelling van de traagheid

Het traagheidsmoment wordt gedefinieerd als “de verhouding tussen het koppel dat op een star lichaam wordt uitgeoefend en de weerstand tegen beweging”. Deze waarde wordt meestal “traagheidsmoment”, “inertie” of “GD2” genoemd. Wanneer de Manipulator met extra objecten (zoals een eindeffector) op de as werkt, moet rekening worden gehouden met het traagheidsmoment van de belasting.

VOORZICHTIG

- Het traagheidsmoment van de belasting (gewicht van de eindeffector en het werkstuk) moet $1,0 \text{ kg m}^2$ of minder zijn. De LS20-C-serie is niet bedoeld om te werken met een traagheidsmoment dat groter is dan $1,0 \text{ kgkg m}^2$. Stel altijd de juiste waarde van het traagheidsmoment in. Als u een waarde instelt die kleiner is dan het werkelijke traagheidsmoment, kan dit leiden tot fouten, schokken en een ontoereikende werking van de Manipulator. Ook kan de levensduur van de onderdelen korter worden en kunnen er positieverschillen ontstaan door het stoten van de riemtanden.

Het aanvaardbare traagheidsmoment van belasting voor een LS20-C-serie

- Nominaal gewicht: $0,05 \text{ kgm}^2$
- Maximum: $1,00 \text{ kgm}^2$

Als het traagheidsmoment van de belasting groter is dan het nominale gewicht, moet u de instelling van de traagheidsparameter van het commando Inertia wijzigen. Nadat de instelling is gewijzigd, wordt de maximale versnellings-/vertragingssnelheid van gewricht #4 bij PTP-beweging die overeenkomt met de waarde “moment of inertia” automatisch ingesteld.

3.4.3.8 Traagheidsmoment van belasting op de as

Het traagheidsmoment van de belasting (gewicht van de eindeffector en het werkstuk) op de as kan worden ingesteld met de parameter “moment of inertia” van het commando Inertia.

Epson
RC+

Voer een waarde in het tekstvak [Moment of inertia] in op het paneel [Weight] ([Tools]-[Robot Manager]). (U kunt de opdracht Inertia ook uitvoeren vanuit het [Command Window].)

3.4.3.9 Excentriciteit van de belasting op de as

De excentriciteit van de belasting (gewicht van de eindeffector en het werkstuk) op de as kan worden ingesteld met de parameter “eccentric quantity” van het commando Inertia.

Epson
RC+

Voer een waarde in het tekstvak [Eccentricity:] in op het paneel [Inertia] ([Tools]-[Robot Manager]). (U kunt de opdracht Inertia ook uitvoeren vanuit het [Command Window].)

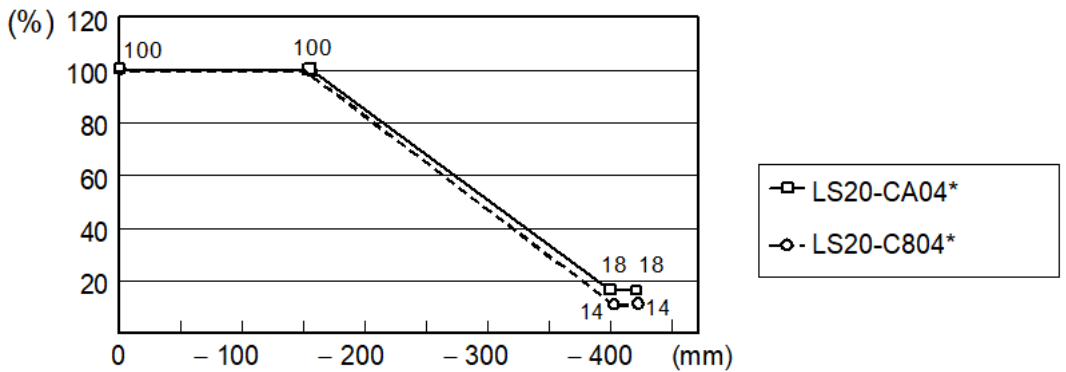
3.4.4 Voorzorgsmaatregelen voor automatische versnelling/vertraging van gewricht #3

Wanneer u de Manipulator in horizontale PTP-beweging met gewricht #3 (Z) op een hoge positie beweegt, zal de bewegingstijd sneller zijn.

Wanneer gewricht #3 onder een bepaald punt komt, wordt automatische versnelling/vertraging gebruikt om de versnelling/vertraging te verminderen. (Zie de onderstaande afbeeldingen) Hoe hoger de positie van de as is, hoe sneller de versnelling/vertraging van de beweging is. Het kost echter meer tijd om gewricht #3 op en neer te bewegen. Pas de positie van gewricht #3 aan voor de beweging van de Manipulator nadat u de relatie tussen de huidige positie en de doelpositie hebt bekeken.

De bovengrens van gewricht #3 tijdens horizontale beweging met het Spring-commando kan worden ingesteld met het LimZ-commando.

3.4.4.1 Automatische versnelling/vertraging vs. positie van gewricht #3



✎ BELANGRIJKSTE PUNTEN

Als u de Manipulator horizontaal beweegt terwijl de as omlaag wordt gebracht, kan dit leiden tot een overschrijding op het moment van de uiteindelijke positionering.

Ashoogte (mm)	Versnelling/vertraging	
	LS20-C804 *	LS20-CA04*
0	100	100
-150	100	100
-400	14	18
-420	14	18

3.5 Bewegingsbereik

⚠ VOORZICHTIG

Bij het instellen van het bewegingsbereik voor de veiligheid moeten zowel het pulsbereik als de mechanische aanslagen altijd tegelijkertijd worden ingesteld.

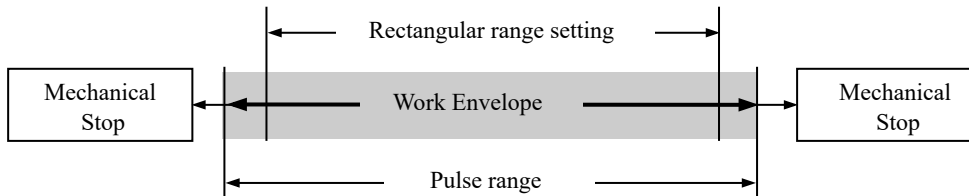
Het bewegingsbereik is vooringesteld in de fabriek, zoals in het volgende gedeelte wordt uitgelegd.

Standaard bewegingsbereik

Dit is het maximale bewegingsbereik van de Manipulator.

Er zijn drie methoden om het bewegingsbereik in te stellen, die als volgt worden beschreven:

1. Instellen met puls bereik (voor alle gewrichten)
2. Instellen met mechanische aanslagstukken (voor gewrichten #1 t/m #2)
3. Het Cartesiaanse (rechthoekige) bereik in het X-, Y-coördinatensysteem van de Manipulator instellen (voor gewrichten #1 en #2)



Wanneer het bewegingsbereik wordt gewijzigd vanwege de efficiëntie van de lay-out of veiligheidsredenen, volgt u de onderstaande beschrijvingen.

- **Het werkbereik met het puls bereik instellen**
- **Het werkbereik met mechanische aanslagen instellen**
- **Het Cartesiaanse (rechthoekige) bereik in het XY-coördinatensysteem van de**

3.5.1 Het werkbereik met het puls bereik instellen

Pulsen zijn de basiseenheden voor beweging van de Manipulator. Het bewegingsbereik van de Manipulator wordt geregeld door het puls bereik tussen de ondergrens en bovengrens van elk gewricht. Puls waarden worden afgelezen uit de encoderuitvoer van de servomotor.

Voor het maximale puls bereik, raadpleeg de volgende gedeeltes. Het puls bereik moet worden ingesteld binnen het bereik van de mechanische aanslag.

- **Max. puls bereik van gewricht #1**
- **Max. puls bereik van gewricht #2**
- **Max. puls bereik van gewricht #3**
- **Max. puls bereik van gewricht #4**

BELANGRIJKSTE PUNTEN

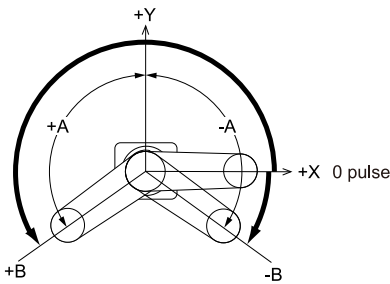
Als de Manipulator een bedrijfsopdracht krijgt, controleert hij voordat hij beweegt eerst of de doelpositie van de opdracht binnen het puls bereik ligt. Als de doelpositie buiten het ingestelde puls bereik ligt, treedt er een fout op en beweegt de Manipulator niet.

Epson
RC+

Het puls bereik kan worden ingesteld op het paneel [Range] dat wordt weergegeven door [Tools]-[Robot Manager] te selecteren. (U kunt de opdracht Range ook uitvoeren vanuit het [Command Window].)

3.5.1.1 Max. puls bereik van gewricht #1

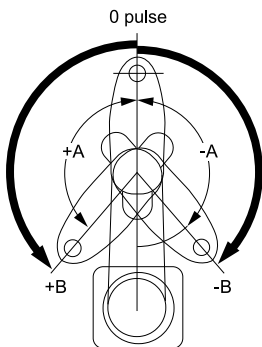
De pulspositie 0 (nul) van gewricht #1 is de positie waar arm #1 naar de positieve (+) richting van de X-as gericht is. Met puls 0 als beginpunt zijn de pulswaarden linksom (tegen de wijzers van de klok in) positief (+) en de pulswaarden rechtsom (met de wijzers van de klok mee) negatief (-).



A: Max. bewegingsbereik	B: Max. puls bereik
±132°	-152918 tot 808278 puls

3.5.1.2 Max. puls bereik van gewricht #2

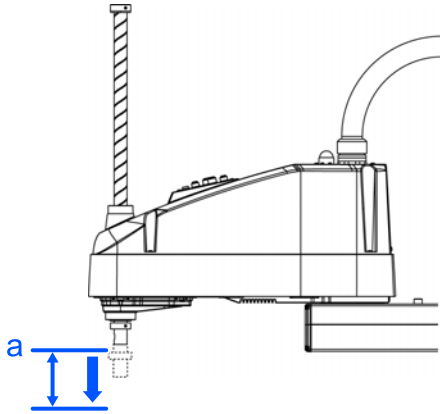
De pulspositie 0 (nul) van gewricht #2 is de positie waar arm #2 is uitgelijnd met arm #1. (Hetzelfde geldt voor alle richtingen van arm #1) Met puls 0 als beginpunt zijn de pulswaarden linksom (tegen de wijzers van de klok in) positief (+) en de pulswaarden rechtsom (met de wijzers van de klok mee) negatief (-).



A: Max. bewegingsbereik	B: Max. puls bereik
±152 °	±345885 puls

3.5.1.3 Max. puls bereik van gewricht #3

De pulspositie 0 (nul) van gewricht #3 is de positie waar de as op zijn hoogste punt staat. De puls waarde is altijd negatief omdat gewricht #3 altijd lager beweegt dan de 0-pulspositie.



Symbol	Beschrijving
a	Bovengrens: 0 puls

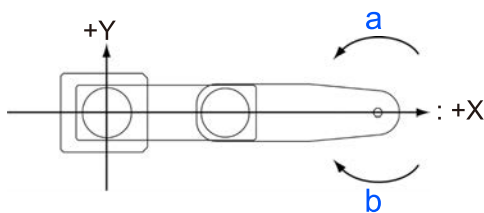
	Slag van gewricht #3	Pulswaarde van ondergrens
LS20-C804S (standaardmodel)	420 mm	puls -283853
LS20-CA04S (standaardmodel)		
LS20-C804C (cleanroom-model)	390 mm	puls -263578
LS20-CA04C (cleanroom-model)		

BELANGRIJKSTE PUNTEN

De instelling van het bewegingsbereik kan niet worden gewijzigd door de mechanische aanslag van gewricht #3.

3.5.1.4 Max. puls bereik van gewricht #4

De pulspositie 0 (nul) van gewricht #4 is de positie waar het vlakke oppervlak bij het uiteinde van de as naar het uiteinde van arm #2 gericht is. (Hetzelfde geldt voor alle richtingen van arm #2) Met puls 0 als beginpunt zijn de pulswaarden linksom (tegen de wijzers van de klok in) positief (+) en de pulswaarden rechtsom (met de wijzers van de klok mee) negatief (-).



Symbol	Beschrijving
a	+ richting
b	- richting

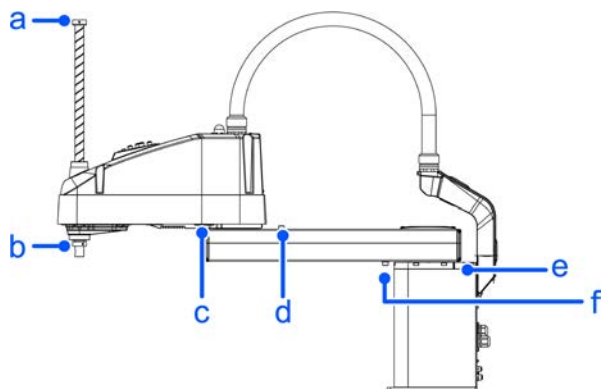
Maximaal puls bereik: 0±344065 puls

3.5.2 Het werkbereik met mechanische aanslagen instellen

Mechanische aanslagen beperken fysiek het totale gebied waarbinnen de Manipulator kan bewegen.

Gewrichten #1 en #2 hebben schroefgaten op de posities die overeenkomen met de hoek voor de instellingen van de mechanische aanslag. Stel het bewegingsbereik in afhankelijk van de positie van de mechanische aanslag (instelbaar). Plaats de bouten in de gaten die overeenkomen met de hoek die u wilt instellen.

*Het werkgebied van gewricht #3 kan niet worden ingesteld.



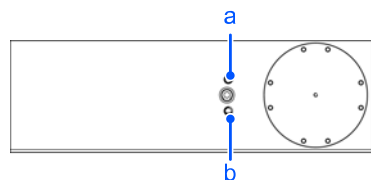
Symbol	Beschrijving
a	Mechanische aanslag van gewricht #3 (mechanische aanslag voor ondergrens): verplaats de positie niet.
b	Mechanische aanslag van gewricht #3 (mechanische aanslag voor bovengrens): verplaats de positie niet.
c	Mechanische aanslag van gewricht #2 (vast)
d	Mechanische aanslag van gewricht #2 (instelbaar)
e	Mechanische aanslag van gewricht #1 (vast)
f	Mechanische aanslag van gewricht #1 (instelbaar)

3.5.2.1 De mechanische aanslagen van gewrichten #1 en #2 instellen

Gewrichten #1 en #2 hebben schroefgaten op de posities die overeenkomen met de hoek voor de instellingen van de mechanische aanslag. Stel het bewegingsbereik in afhankelijk van de positie van de mechanische aanslag (instelbaar). Plaats de bouten in de gaten die overeenkomen met de hoek die u wilt instellen.

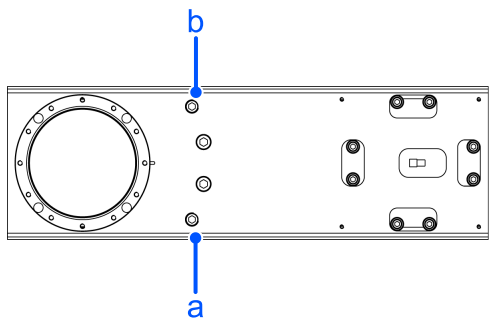
Installeer de bouten voor de mechanische aanslag op de volgende positie.

Mechanische aanslagen gewricht #1



	a	b
Instelhoek (°)	122	-122
Pulswaarde (puls)	771868	-116508

Mechanische aanslagen gewricht #2



Dit is een afbeelding van arm #1 gezien vanaf de onderkant.

	a	b
Instelhoek (°)	135	-135
Pulswaarde (puls)	307200	-307200

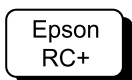
1. Zet de Controller uit.
2. Plaats een inbusbout in het gat voor de gewenste instelhoek, en haal deze aan.

Gewricht	Inbusbout	Aantal bouten	Aanbevolen vastdraaikoppel	Sterkte
1	M8×10 volledige schroefdraad	1 bout/zijde	13,0 N·m (132,7 kgf·cm)	ISO 898-1 eigenschapsklasse 10.9 of 12.9.
2	M10×50 volledige schroefdraad			

3. Zet de Controller AAN.
4. Stel het puls bereik in dat overeenkomt met de nieuwe posities van de mechanische aanslagstukken.

Let erop dat het puls bereik wordt ingesteld binnen de posities van het bereik van de mechanische aanslagstukken.

Voorbeeld: LS20-C804S gebruiken om gewricht #1 in te stellen van -110 tot +110° en gewricht #2 van -120 tot +120°



Voer de volgende opdrachten uit vanuit het [Command Window].

```
>JRANGE 1, -72817, 728177 ' Sets the pulse range of Joint #1
>JRANGE 2, -273066, 273066 ' Sets the pulse range of Joint #2
>RANGE ' Checks the set value using Range command
-72817, 728177, -273066, 273066, -283853, 0, -344064, 344064
```

5. Beweeg de arm met de hand totdat deze de mechanische aanslagen raakt en zorg ervoor dat de arm tijdens het gebruik geen randapparatuur raakt.
6. Bedien het gewijzigde gewricht bij lage snelheid totdat het de posities van het minimale en maximale puls bereik bereikt. Zorg ervoor dat de arm niet tegen de mechanische aanslagen botst.

(Controleer de positie van de mechanische aanslag en het ingestelde bewegingsbereik.)

Voorbeeld: LS20-C804S gebruiken om gewricht #1 in te stellen van -110 tot +110° en gewricht #2 van -120 tot +120°



Voer de volgende opdrachten uit vanuit het [Command Window].

```
>MOTOR ON      ' Turns On the motor
>POWER LOW     ' Enters low-power mode
>SPEED 5       ' Sets at low speed
>PULSE 1, -72817.0, 0.0      ' Moves to the min. pulse position of Joint #1
>PULSE 728177,0,0,0        ' Moves to the max. pulse position of Joint #1
>PULSE 2, -273066,0, 0      ' Moves to the min. pulse position of Joint #1
>PULSE 327680,273066,0,0    ' Moves to the max. pulse position of Joint #2
```

De opdracht Pulse (opdracht Go Pulse) beweegt alle gewrichten tegelijkertijd naar de gespecificeerde posities. Bepaal veilige posities door niet alleen rekening te houden met de bewegingen van de gewrichten waarvan het puls bereik is gewijzigd, maar ook met andere gewrichten.

In dit voorbeeld wordt bij het controleren van gewricht #2 de instelling van gewricht #1 op 0° gezet in het midden van het bewegingsgebied (puls: 327680) en vervolgens geactiveerd.

Als de arm de mechanische aanslagen raakt of als er een fout optreedt nadat de arm de mechanische aanslagen heeft geraakt, doe dan het volgende: stel een kleiner puls bereik in of vergroot de posities van de mechanische aanslagstukken binnen de grenswaarde.

3.5.3 Het Cartesiaanse (rechthoekige) bereik in het XY-coördinatensysteem van de

Manipulator instellen (voor gewrichten #1 en #2)

Gebruik deze methode om de boven- en ondergrens van de X- en Y-coördinaten in te stellen.

Deze instelling wordt uitsluitend door software afgedwongen. Daarom verandert het fysieke bereik niet. Het maximale fysieke bereik is gebaseerd op de posities van de mechanische aanslagen.



Stel de instelling XYLim in op het paneel [XYZ Limits] dat wordt weergegeven door [Tools]-[Robot Manager] te selecteren. (U kunt de opdracht XYLim ook uitvoeren vanuit het [Command Window].)

3.5.4 Standaard bewegingsbereik

Bewegingsbereik

De volgende schema's met het bewegingsbereik tonen de standaard (maximale) specificaties. Wanneer alle gewrichtsmotoren onder servobesturing zijn, beweegt het centrum van het laagste punt van gewricht #3 (de as) binnen de gebieden die in de afbeelding worden getoond.

Gebied begrensd door een mechanische aanslag

Het gebied waar het centrum van het laagste punt van gewricht #3 kan worden bewogen wanneer alle gewrichtsmotoren niet onder servobesturing zijn.

Mechanische aanslag

Het gebied dat het verste bereik van de armen omvat.

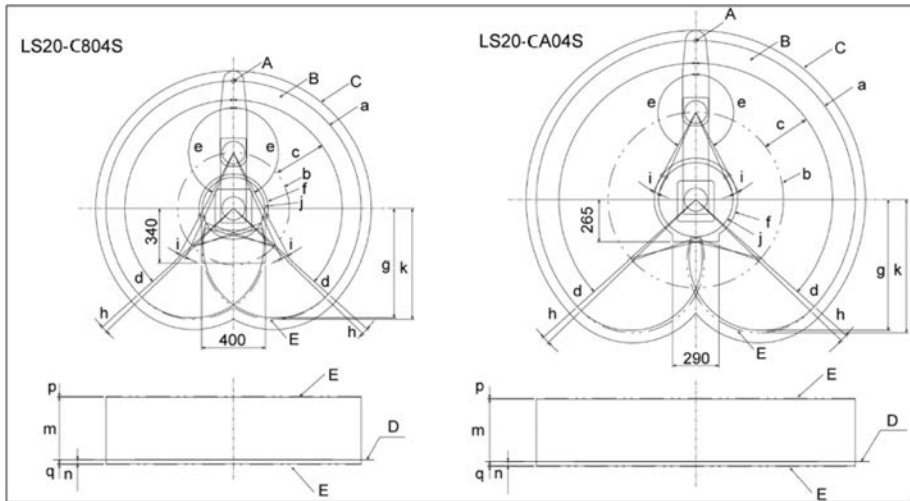
Maximaal bereik

Het gebied dat het verste bereik van de armen omvat. Als de maximale radius van de eindeffector groter is dan 60 mm, voegt u het “Gebied begrensd door mechanische aanslag” en de “radius van de eindeffector” toe als maximaal gebied.

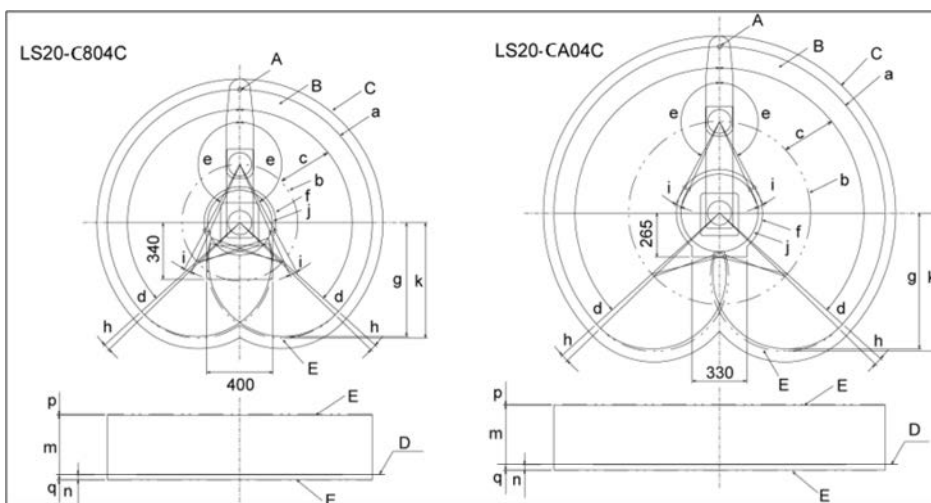
A	Centrum van gewricht #3
B	Bewegingsbereik
C	Maximaal bereik
D	Basismontagevlak
E	Gebied begrensd door een mechanische aanslag

		LS20-C804 *	LS20-CA04*
a	Arm #1 + arm #2 [mm]	800	1000
b	Lengte arm 1 [mm]	350	550
c	Lengte arm 2 [mm]	450	
d	Bewegingsbereik van gewricht #1 [°]	132	
e	Bewegingsbereik van gewricht #2 [°]	152	
f	(Bewegingsbereik)	216,5	260,7
g	(Bewegingsbereik van de achterzijde)	684,2	818
h	Hoek ten opzichte van de mechanische aanslag van gewricht #1 [°]	2,0	
i	Hoek ten opzichte van de mechanische aanslag van gewricht #2 [°]	3,6	
j	(Gebied mechanische aanslag)	195,3	232,8
k	(Gebied mechanische aanslag aan de achterzijde)	693,1	832,1
m	(Bewegingsbereik van gewricht #3)	LS20-C***S	420
		LS20-C***C	390
n	(Afstand van het basismontagevlak)	LS20-C***S	26,5
		LS20-C***C	33,7
p	(Gebied mechanische aanslag gewricht #3, bovenste aansluiting)	LS20-C***S	6,5
		LS20-C***C	3,2
q	(Gebied mechanische aanslag gewricht #3, onderste aansluiting)	LS20-C***S	8,5
		LS20-C***C	1,3

Standaard omgevingspecificatie



Cleanroom-omgevingsspecificatie



4. LS50-C-Manipulator

Dit deel bevat informatie voor de installatie en bedrijf van de Manipulators.

Lees dit deel aandachtig voordat u de Manipulators installeert en in bedrijf neemt.

4.1 Veiligheid

De Manipulator en de gerelateerde apparatuur moeten worden uitgepakt en getransporteerd door personen die installatietraining van Epson en de leveranciers hebben gekregen. Bovendien moet de wet- en regelgeving in het land van installatie worden gevolgd.

Lees deze handleiding en andere gerelateerde handleidingen voordat u het systeem gebruikt, zodat u het systeem op de juiste manier kunt gebruiken. Bewaar deze handleiding na het lezen op een goed bereikbare plaats voor later gebruik.

Dit product is bedoeld voor het transporteren en assembleren van onderdelen in een veilig geïsoleerde zone.

4.1.1 Conventies

In deze handleiding worden de volgende symbolen gebruikt om belangrijke veiligheidsinformatie aan te duiden. Lees de uitleg bij elk symbool.

WAARSCHUWING

Dit symbool wijst op een onmiddellijk gevaarlijke situatie die zal leiden tot een dodelijk ongeval of ernstig letsel als de handeling niet juist wordt uitgevoerd.

WAARSCHUWING

Dit symbool wijst op een mogelijk gevaarlijke situatie die kan leiden tot letsel door een elektrische schok als de handeling niet juist wordt uitgevoerd.

VOORZICHTIG

Dit symbool wijst op een mogelijk gevaarlijke situatie die kan leiden tot licht of matig letsel of alleen materiële schade als de handeling niet juist wordt uitgevoerd.

4.1.2 Veiligheid van het ontwerp en de installatie

Dit product is bedoeld voor het transporteren en assembleren van onderdelen in een veilig geïsoleerde zone.

Het ontwerp en de installatie van het robotsysteem dient te worden uitgevoerd door personeel dat een door ons en leveranciers georganiseerde robotsysteemtraining heeft gevolgd.

Om de veiligheid te garanderen, moet er een beveiliging voor het robotsysteem worden geïnstalleerd. Raadpleeg het volgende voor meer informatie over de beveiliging.

[Beveiliging](#)

De volgende items zijn veiligheidsvoorzorgsmaatregelen voor ontwerpmedewerkers.

⚠ WAARSCHUWING

- Personen die het robotsysteem met dit product ontwerpen en/of bouwen, moeten de “Veiligheidshandleiding” lezen om de veiligheidsvereisten te begrijpen voordat ze het robotsysteem ontwerpen en/of bouwen. Het ontwerpen en/of bouwen van het robotsysteem zonder de veiligheidsvereisten te begrijpen is uiterst gevaarlijk, kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige schade aan het robotsysteem en kan ernstige veiligheidsproblemen veroorzaken.
- De Manipulator en de Controller moeten worden gebruikt binnen de omgevingsomstandigheden die in hun respectievelijke handleidingen worden beschreven. Dit product is uitsluitend ontworpen en vervaardigd voor gebruik in een normale binnenomgeving. Het gebruik van het product in een omgeving die de opgegeven omgevingsomstandigheden overschrijdt, kan niet alleen de levensduur van het product verkorten, maar ook ernstige veiligheidsproblemen veroorzaken.
- Het robotsysteem moet worden gebruikt binnen de installatievereisten die in de handleidingen worden beschreven. Het gebruik van het robotsysteem buiten de installatievereisten kan niet alleen de levensduur van het product verkorten, maar ook ernstige veiligheidsproblemen veroorzaken.
- Draag bij het ontwerpen of installeren van een robotsysteem ten minste de volgende beschermende uitrusting. Werken zonder beschermende uitrusting kan ernstige veiligheidsproblemen veroorzaken.
 - Werkkleding die geschikt is voor het werk
 - Helm
 - Veiligheidsschoenen

Verdere voorzorgsmaatregelen voor de installatie worden hieronder vermeld.

Omgeving en installatie

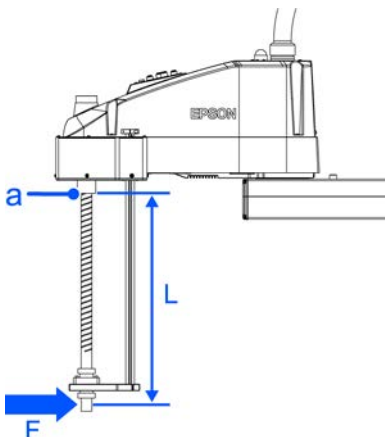
Lees dit hoofdstuk zorgvuldig door om de veilige installatieprocedures te begrijpen voordat u de robots en robotapparatuur installeert.

4.1.2.1 Sterkte van de kogelschroefvertanding

Als er op de kogelschroefvertanding een belasting wordt uitgeoefend die groter is dan de toegestane waarde, kan de as vervormd raken of kapot gaan en zal het systeem niet meer juist werken.

Als de belasting op de kogelschroefvertanding de toegestane waarde overschrijdt, moet de kogelschroefvertandingseenheid worden vervangen.

De toelaatbare belastingen verschillen afhankelijk van de afstand waarover de belasting wordt uitgeoefend. Raadpleeg de onderstaande berekeningsformule om de toelaatbare belasting te berekenen.



Symbol	Beschrijving
a	Uiteinde van de spilmoer

Voorbeeld:

Als 110 N (11,2 kgf) belasting wordt uitgeoefend op 400 mm vanaf het uiteinde van de spilmoer

Toelaatbaar doorbuigmoment

$$M = 80,000 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

Moment

$$M = F \cdot L = 100 \cdot 400 = 44.000 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

4.1.3 Bedrijfsveiligheid

De volgende items zijn veiligheidsvoorzorgsmaatregelen voor gekwalificeerde personen die de bediening uitvoeren:

WAARSCHUWING

- Lees de veiligheidsvereisten in de “Veiligheidshandleiding” zorgvuldig door voordat u het robotsysteem gebruikt. Het bedienen van het robotsysteem zonder de veiligheidsvereisten te begrijpen is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige schade aan het robotsysteem.
- Kom niet in het werkgebied van de Manipulator terwijl de stroom naar het robotsysteem is ingeschakeld. Het betreden van het werkgebied terwijl de stroom is ingeschakeld, is uiterst gevaarlijk en kan ernstige veiligheidsproblemen veroorzaken, omdat de Manipulator kan bewegen, zelfs als deze gestopt lijkt te zijn.
- Controleer voordat het robotsysteem wordt gebruikt dat niemand zich in het beveiligde gebied bevindt. Het robotsysteem kan in de teachingmodus worden gebruikt, zelfs als er iemand in het beveiligde gebied is. De beweging van de Manipulator is altijd beperkt (lage snelheid en laag vermogen) om de veiligheid van de operator te garanderen. Het robotsysteem bedienen terwijl iemand zich in het beveiligde gebied bevindt, is echter uiterst gevaarlijk en kan leiden tot ernstige veiligheidsproblemen in het geval dat de Manipulator onverwacht beweegt.
- Druk onmiddellijk op de noodstopshakelaar wanneer de Manipulator abnormaal beweegt terwijl het robotsysteem in werking is. Doorgaan met de bediening terwijl de Manipulator abnormaal beweegt is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige schade aan het robotsysteem.

WAARSCHUWING

- Om de stroom naar het robotsysteem uit te schakelen, haalt u de stekker uit het stopcontact of gebruikt u een stroomonderbreker. Sluit de netkabel aan op een stopcontact of een stroomonderbreker. Sluit deze NIET direct op de fabrieksvoeding aan.
- Voordat u vervangingswerkzaamheden uitvoert, schakelt u de Controller en aanverwante apparatuur UIT en haalt u de stekker uit het stopcontact. Het uitvoeren van vervangingswerkzaamheden terwijl de stroom is ingeschakeld, is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot elektrische schokken en/of storingen in het robotsysteem.
- Sluit de motorconnectoren niet aan en koppel ze niet los terwijl de stroom naar het robotsysteem is ingeschakeld. Het aansluiten of loskoppelen van de motorconnectors terwijl de stroom is ingeschakeld, is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel omdat de Manipulator abnormaal kan bewegen.

Het is uiterst gevaarlijk om werkzaamheden uit te voeren met ingeschakelde voeding. Dat kan leiden tot een elektrische schok en/of storing van het robotsysteem.

VOORZICHTIG

- Het robotsysteem moet in principe altijd door slechts één persoon worden bediend. Als het noodzakelijk is om het robotsysteem met meer dan één persoon te bedienen, zorg er dan voor dat alle betrokkenen met elkaar communiceren over wat ze aan het doen zijn en neem alle noodzakelijke veiligheidsvoorzorgsmaatregelen.
- Gewricht #1, #2 en #4: Als de gewrichten herhaaldelijk worden gebruikt met een werkingshoek van minder dan 5 graden, zullen de lagers in een dergelijke situatie waarschijnlijk te weinig oliefilm hebben. Als u de handeling herhaalt, kan de Manipulator sneller defect raken. Om vroegtijdige uitval te voorkomen, beweegt u elk gewricht ongeveer één keer per uur met een hoek van meer dan 50 graden.
 - Gewricht #3: Als de op- en neerwaartse beweging van de hand minder dan 50 mm is, beweeg het gewricht dan ongeveer één keer per uur tot de helft van de maximale slag.
- Trillingen (resonantie) kunnen continu optreden bij Manipulatorbewegingen met lage snelheid (snelheid: ca. 5 tot 20%), afhankelijk van de combinatie van de oriëntatie van de Arm en belasting van de eindeffector. Trillingen ontstaan door de natuurlijke trillingsfrequentie van de Arm en kunnen met de volgende maatregelen onder controle worden gehouden.
 - De snelheid van de Manipulator wijzigen
 - De teach-punten wijzigen
 - De belasting van de eindeffector wijzigen

4.1.4 Noodstop

Elk robotsysteem moet zijn voorzien van apparatuur waarmee de operator de werking van het systeem onmiddellijk kan stopzetten. Installeer een noodstopapparaat dat reageert op een noodstop-ingangssignaal van de Controller of andere apparatuur.

Let op de volgende punten voordat de noodstop-schakelaar wordt gebruikt.

- De noodstop-schakelaar mag uitsluitend in geval van nood worden gebruikt om de Manipulator te stoppen.
- Gebruik de noodstop-schakelaar in een noodsituatie. Als u de Manipulator tijdens programmabedrijf wilt stoppen, gebruik dan de opdrachten Pause of STOP (programmastop) van een standaard-I/O.
De opdrachten Pause en STOP zetten de motorvoeding niet uit, dus de rem wordt niet geblokkeerd.

Als u het robotsysteem in een niet-noodsituatie (normale situatie) in de noodstopstatus wilt zetten, druk dan op de noodstop-schakelaar terwijl de Manipulator niet in bedrijf is.

Druk niet onnodig op de noodstop-schakelaar terwijl de Manipulator normaal werkt.

Dat kan de levensduur van de volgende componenten verkorten.

- Remmen
De remmen worden geblokkeerd; de slijtage van de remfrictieplaten vermindert de levensduur van de remmen.
 - Normale levensduur van de remmen:
Ongeveer 2 jaar (als de remmen 100 keer per dag worden gebruikt)
of ongeveer 20.000 keer
- Vertragingkast
Een noodstop heeft een impact op de vertragingkast, waardoor de levensduur kan afnemen.

Als de Manipulator tijdens bedrijf wordt gestopt door de Controller uit te schakelen, kunnen de volgende problemen optreden.

- Verminderde levensduur en beschadiging van de vertragingskast
- Positieveverschuiving van de gewrichten

Als er tijdens bedrijf van de Manipulator een stroomuitval optreedt of als de Controller door een andere onvoorziene oorzaak wordt uitgeschakeld, controleer dan de volgende punten nadat de voeding is hersteld.

- Beschadiging van de vertragingskast
- Verschuiving van de gewrichten van de juiste positie

Als er verschuiving is opgetreden, is onderhoud vereist. Neem voor meer informatie contact op met de leverancier.

Stopafstand in geval van een noodstop

Ook als de noodstopschakelaar wordt ingedrukt, kan een werkende Manipulator niet onmiddellijk tot stilstand komen. De stoptijd en de bewegingsafstand verschillen afhankelijk van de volgende factoren.

- Gewicht van de hand, instelling WEIGHT, instelling ACCEL, gewicht van het werkstuk, instelling SPEED, houding tijdens de beweging, e.d.

Raadpleeg het volgende gedeelte voor de stoptijd en de bewegingsafstand van de Manipulator.

Bijlage C: Stoptijd en stopafstand in noodgevallen

4.1.5 Beveiliging

Om een veilige werkzone te creëren, moeten er rond de Manipulator veiligheidsbarrières worden opgezet. Bij de ingang en de uitgang van deze veiligheidsbarrières moeten er beveiligingen worden geïnstalleerd.

De term "beveiliging" in deze handleiding verwijst naar een veiligheidsapparaat met een vergrendeling die het mogelijk maakt om zich binnen een veiligheidsbarrière te begeven. Meer bepaald omvat dit veiligheidsdeurschakelaars, veiligheidsbarrières, lichtgordijnen, veiligheidspoorten, veiligheidsvloermatten, e.d. De beveiliging is een ingang die de robotcontroller informeert dat er zich mogelijk een operator in de beveiligingszone bevindt. U moet ten minste één beveiliging (SG) toewijzen in de Safety Function Manager.

Wanneer de beveiliging wordt geopend, wordt de beschermende stop geactiveerd en omgeschakeld naar de status met open beveiliging (display: SO).

- Beveiliging open
Bedrijf is verboden. Verder robotbedrijf is niet mogelijk tot ofwel de beveiliging wordt gesloten, de vergrendelingsstatus wordt vrijgegeven en een opdracht wordt uitgevoerd; of de bedrijfsmodus TEACH of TEST wordt aangezet en het inschakelcircuit wordt geactiveerd.
- Beveiliging dicht
De robot kan automatisch werken in een status zonder beperkingen (hoog vermogen).

WAARSCHUWING

- Als een derde partij per ongeluk de beveiliging vrijgeeft terwijl een operator binnen de veiligheidsbarrières werkt, kan er een gevaarlijke situatie ontstaan. Om de operator binnen de veiligheidsbarrières te beschermen, moet u maatregelen toepassen voor blokkering en vergrendeling (lock-out) of signalisatie (tag-out) van de vrijgaveschakelaar van de vergrendeling.
- Om operators die dicht bij de robot werken te beschermen, moet er een beveiligingsschakelaar worden aangesloten. Controleer of deze juist functioneert.

Veiligheidsbarrières installeren

Als veiligheidsbarrières binnen het maximumbereik van de Manipulator worden geïnstalleerd, combineer deze dan met

veiligheidsfuncties zoals SLP. Houd nauwkeurig rekening met de grootte van de hand en de werkstukken die worden vastgehouden, zodat de bewegende onderdelen en de veiligheidsbarrières elkaar niet in de weg kunnen zitten.

Beveiligingen installeren

Ontwerp de beveiligingen zodanig dat deze aan de volgende vereisten voldoen:

- Als een veiligheidsapparaat met een sleutelschakelaar wordt gebruikt, gebruik dan een schakelaar die de vergrendelingscontacten geforceerd opent. Gebruik geen schakelaars waarvan de contacten door de veerkracht van de vergrendeling worden geopend.
- Als een vergrendelingsmechanisme wordt gebruikt, schakel het vergrendelingsmechanisme dan niet uit.

Rekening houden met de stopafstand

Ook als de beveiliging wordt geopend, kan een werkende Manipulator niet onmiddellijk tot stilstand komen. De stoptijd en de bewegingsafstand verschillen afhankelijk van de volgende factoren.

- Gewicht van de hand, instelling WEIGHT, instelling ACCEL, gewicht van het werkstuk, instelling SPEED, houding tijdens de beweging, e.d.

Raadpleeg het volgende gedeelte voor de stoptijd en de bewegingsafstand van de Manipulator.

Bijlage D: Stoptijd en stopafstand wanneer de beveiliging wordt geopend

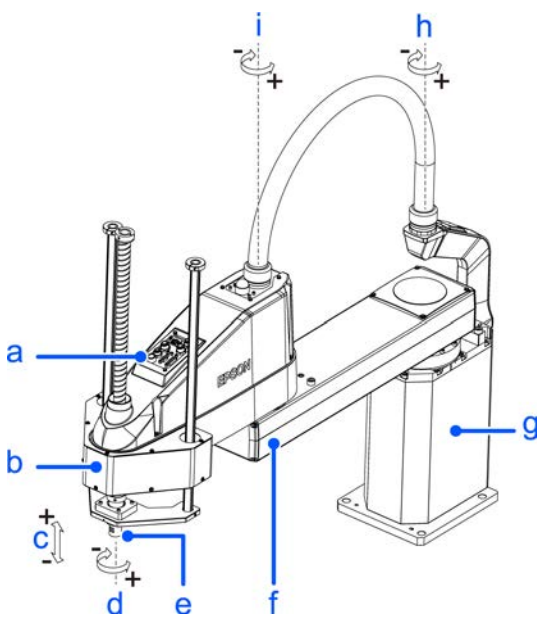
Voorzorgsmaatregelen voor de werking van de beveiliging

Open de beveiliging niet onnodig terwijl de motor voeding krijgt. Frequente activering van de beveiligingsingangen vermindert de levensduur van het relais.

- Normale levensduur van relais: ongeveer 20.000 keer

4.1.6 Noodbeweging zonder aandrijfkracht

Wanneer het systeem in de noodmodus is gezet, duwt u met de hand op de arm of het gewricht van de Manipulator zoals hieronder afgebeeld:



(Afbeelding: LS50-CA04S)

Symbol	Beschrijving
a	Remlichterschakelaar van gewricht #3 #4

Symbol	Beschrijving
b	Arm #2
c	Gewricht #3 (op en neer)
d	Gewricht #4 (rotatie)
e	As
f	Arm #1
g	Basis
h	Gewricht #1 (rotatie)
i	Gewricht #2 (rotatie)

- Arm #1: Duw met de hand op de arm.
- Arm #2: Duw met de hand op de arm.
- Gewricht #3: Het gewricht kan niet met de hand omhoog/omlaag worden bewogen totdat de elektromagnetische rem die op het gewricht is aangebracht, wordt vrijgegeven. Beweeg het gewricht omhoog/omlaag terwijl u de remlichterschakelaar indrukt.
- Gewricht #4: De as kan niet met de hand worden gedraaid totdat de elektromagnetische rem die op de as is aangebracht, wordt vrijgegeven. Beweeg het gewricht omhoog/omlaag terwijl u de remlichterschakelaar indrukt.

VOORZICHTIG

De remlichterschakelaar wordt zowel met gewricht #3 als gewricht #4 gebruikt. Wanneer de remlichterschakelaar in de noodmodus wordt ingedrukt, wordt de rem voor gewrichten #3 en #4 tegelijkertijd gelost. Pas op dat u niet klem komt te zitten in het werkgebied van gewricht #3 en #4 doordat de as valt en draait terwijl de remlichterschakelaar wordt ingedrukt, omdat de as door het gewicht van de hand kan zakken.

4.1.7 ACCELS-instelling voor CP-bewegingen

Om de Manipulator in een CP-beweging te laten werken, moet u in het SPEL-programma de juiste ACCELS-instellingen opgeven op basis van de tipbelasting en de Z-ashoogte.

BELANGRIJKSTE PUNTEN

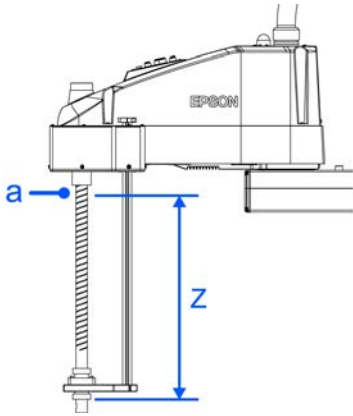
Als de ACCELS-instellingen niet juist zijn geconfigureerd, kan het volgende probleem optreden.

- Verkorte levensduur en beschadiging van de kogelschroefvertanding
- Stop met fout (foutcode: 4002)

Stel ACCELS in op basis van de Z-ashoogte zoals hieronder wordt getoond.

Maximale ACCELS-correctiewaarden per Z-ashoogte en tipbelasting

Z-ashoogte (mm)	Tipbelasting		
	30 kg of minder	40 kg of minder	50 kg of minder
0>Z>-400	14000 of minder	5000 of minder	5000 of minder



Symbol	Beschrijving
a	Z-ashoogte 0 (uitgangspositie)

Als de Manipulator wordt gebruikt in de CP-beweging met de verkeerde ingestelde waarden, controleer dan het volgende.

- Of de kogelschroefvertandingsas al dan niet vervormd of gebogen is

4.1.8 Waarschuwingslabels

Op de Manipulator zijn de volgende waarschuwingslabels aangebracht. Om en rond de plekken waar waarschuwingslabels zitten, bestaan er specifieke gevaren. Wees zeer voorzichtig bij de hantering. Volg de veiligheidsinformatie en de waarschuwingen op de waarschuwingslabels op om ervoor te zorgen dat de Manipulator veilig wordt bediend en onderhouden. Deze waarschuwingslabels mogen er niet afgetrokken, beschadigd of verwijderd worden.

A



Aanraking van interne stroomvoerende onderdelen wanneer de voeding ingeschakeld is, kan een elektrische schok veroorzaken.

B



Het oppervlak van de Manipulator is tijdens en na gebruik zeer heet, waardoor u zich kunt verbranden.

1

Het volgende wordt aangegeven: productnaam, modelnaam, serienummer, informatie over ondersteunde wet- en regelgeving, productspecificaties, fabrikant, importeur, vervaardigingsdatum, land van vervaardiging en dergelijke.

Zie voor details het label op het product.

2



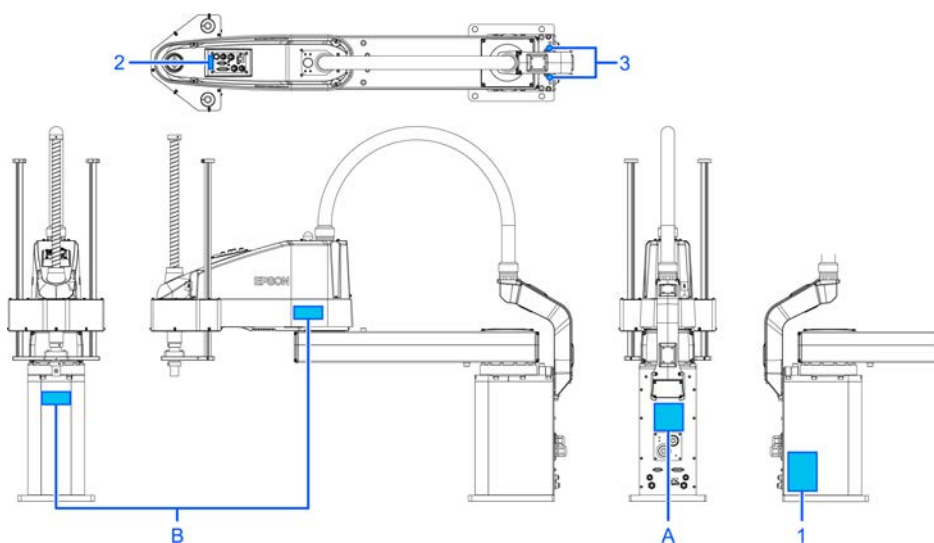
Geeft de positie van de remlichterschakelaar aan



3

Geeft de positie van een schroefgat voor een montageschroef met oogbout aan.

LS50-C



4.1.9 Respons bij noodsituatie of storing

4.1.9.1 Botsing

Als de Manipulator in botsing is gekomen met een mechanische aanslag, randapparaat of ander object, stop dan het gebruik en neem contact op met de leverancier.

Als de Manipulator tegen mechanische aanslagen of randapparatuur botst, kunnen de volgende problemen optreden.

- Verkorting van de levensduur en beschadiging van de vertragingskasteenheid
- Positieopening bij de gewrichten

4.1.9.2 Lichaam klem in Manipulator

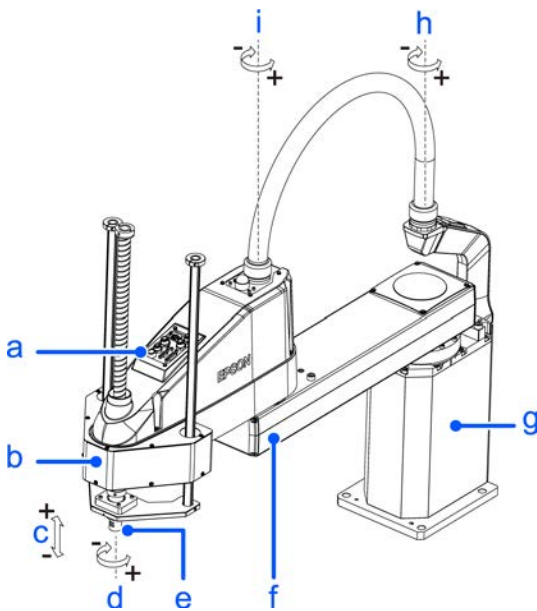
Als de operator verstrikt of ingeklemd is tussen de Manipulator en een mechanisch onderdeel zoals een basistafel, druk dan op de noodstopshakelaar om de rem op de onderwerparm te lossen en beweeg de arm vervolgens met de hand.

- Lichaam klem in de armen:

De rem werkt niet. Beweeg de armen handmatig.

- Lichaam klem in de assen:

De rem werkt. Druk op de remlichterschakelaar en verplaats de assen.



(Afbeelding: LS50-CA04S)

Symbol	Beschrijving
a	Remlichterschakelaar van gewricht #3 #4
b	Arm #2
c	Gewricht #3 (op en neer)
d	Gewricht #4 (rotatie)
e	As
f	Arm #1

Symbol	Beschrijving
g	Basis
h	Gewricht #1 (rotatie)
i	Gewricht #2 (rotatie)

VOORZICHTIG

Pas op dat de as niet valt en draait terwijl de remlichterschakelaar wordt ingedrukt, omdat de as door het gewicht van de hand kan zakken.

4.2 Specificatie

4.2.1 Modelnummer

LS50-CA 0□S
[a] [b] [c][d]

- a: Nuttige lading
 - 50: 50 kg
- b: Armlengte
 - A0: 1000 mm
- c: Slag van gewricht #3
 - 2: 210 mm
 - 4: 400 mm
- D: Omgeving
 - S: Standaard

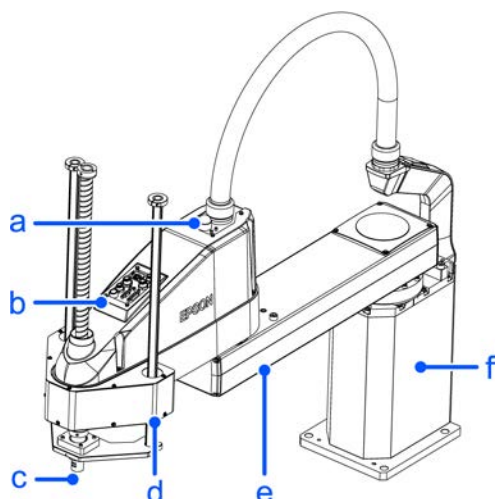
Raadpleeg het volgende voor meer informatie over de specificaties.

[Bijlage B: Specificatietabel](#)

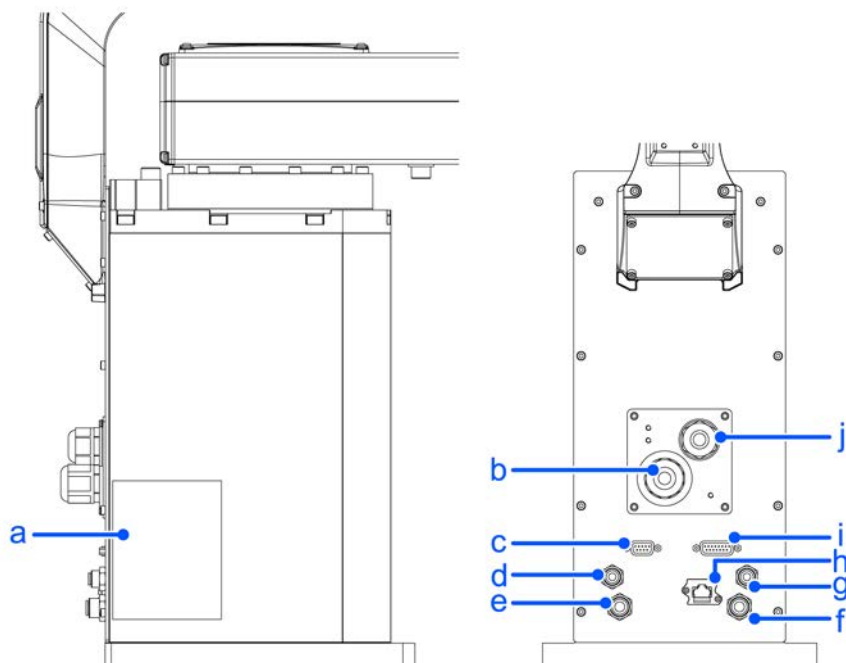
Lijst van modellen

Nuttige lading	Armlengte	Omgeving	Slag van gewricht #3	Modelnummer
50 kg	1000 mm	Standaard	210 mm	LS50-CA02S
			400 mm	LS50-CA04S

4.2.2 Onderdeelnamen en buitenafmetingen



Symbol	Beschrijving
a	Ledlamp
b	Remlichterschakelaar van gewricht #3
c	As
d	Arm #2
e	Arm #1
f	Basis

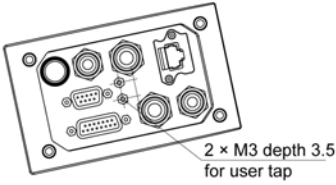
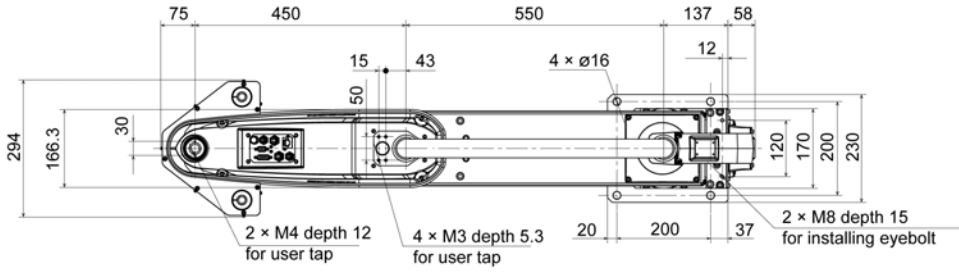


Symbol	Beschrijving
a	Naamlabel (serienummer van Manipulator)
b	Voedingskabel
c	Gebruikersconnector (D-sub-connector met 9 pennen)

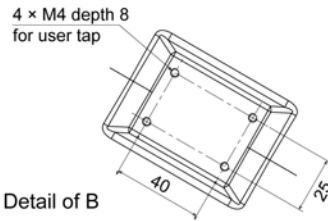
Symbol	Beschrijving
d	Fittingen voor $\varnothing 6$ mm pneumatische buis (nr. 1)
e	Fittingen voor $\varnothing 8$ mm pneumatische buis (nr. 2)
f	Fittingen voor $\varnothing 8$ mm pneumatische buis (nr. 3)
g	Fittingen voor $\varnothing 6$ mm pneumatische buis (nr. 4)
h	Ethernetconnector
i	Gebruikersconnector (D-sub-connector met 15 pennen)
j	Signaalkabel

BELANGRIJKSTE PUNTEN

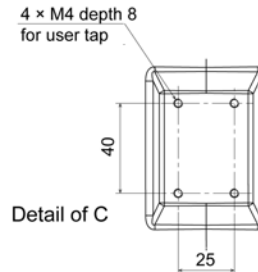
- De remlichterschakelaar heeft invloed op zowel gewricht #3 als gewricht #4. Wanneer de remlichterschakelaar in de noodmodus wordt ingedrukt, wordt de rem voor gewrichten #3 en #4 tegelijkertijd gelost.
- Wanneer de ledlamp brandt, staat er stroom op de Manipulator. Het uitvoeren van werkzaamheden terwijl de stroom is ingeschakeld, is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot elektrische schokken en/of storingen in het robotsysteem. Zorg ervoor dat u de voeding van de controller uitschakelt voordat u onderhoudswerkzaamheden uitvoert.



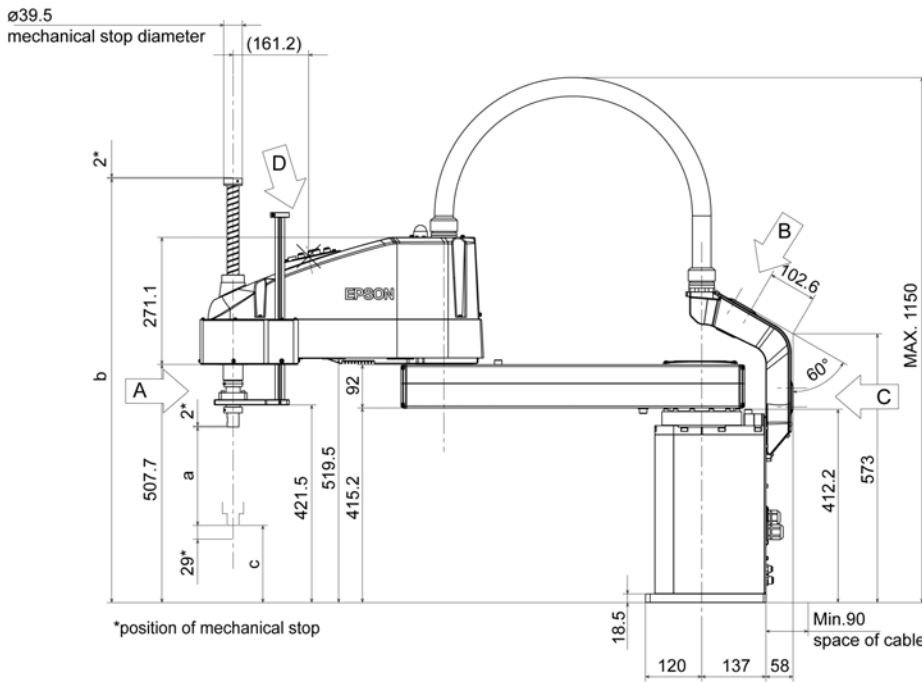
Detail of D



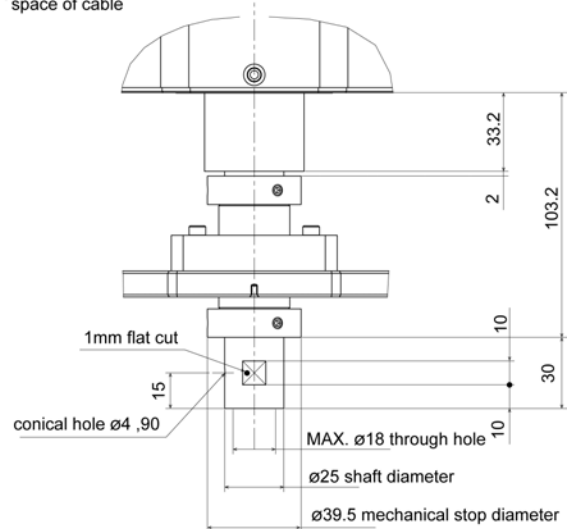
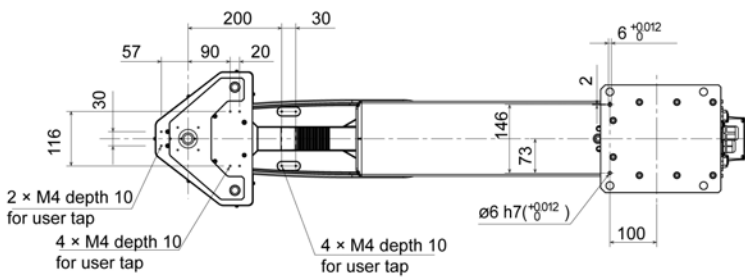
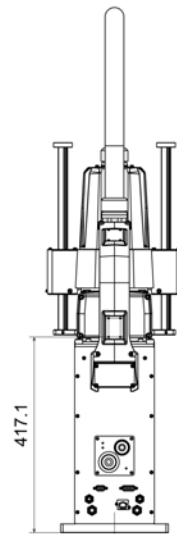
Detail of B



Detail of C



*position of mechanical stop



Detail of A

	LS50-CA02S	LS50-CA04S
a	210	400
b	904,5	1094,5

	LS50-CA02S	LS50-CA04S
c	164,5	-25,5

4.2.3 Specificatietabel

Raadpleeg het volgende voor meer informatie over de specificaties van elk model:

[Bijlage B: Specificatietabel](#)

4.2.4 Het model instellen

Het manipulatoremodel voor uw systeem is ingesteld vóór verzending uit de fabriek.

VOORZICHTIG

- Als u de instelling van het manipulatoremodel wijzigt, bent u daar zelf verantwoordelijk voor. Controleer terdege dat u niet een verkeerd manipulatoremodel instelt. Een onjuiste instelling van het manipulatoremodel kan leiden tot abnormaal bedrijf of bedrijfsuitval van de Manipulator en kan ook veiligheidsproblemen veroorzaken.

Als op de voorplaat (label met serienummer) een aangepast specificatienummer (MT***) of (X***) wordt vermeld, dan heeft de Manipulator aangepaste specificaties.

Voor modellen met aangepaste specificaties kan de instelprocedure verschillen. Zorg dat u over het aangepaste specificatienummer beschikt en neem contact op met de leverancier voor meer informatie.

Het manipulatoremodel wordt softwarematig ingesteld. Raadpleeg de volgende handleiding voor details.
"Epson RC+, Gebruikersgids - Configuratie van de robot"

4.3 Omgeving en installatie

Het robotsysteem moet worden ontworpen en geïnstalleerd door personen die installatietraining van Epson en de leveranciers hebben gekregen. Bovendien moet de wet- en regelgeving in het land van installatie worden gevolgd.

4.3.1 Omgeving

Voor een goede en veilige werking van het robotsysteem is een geschikte omgeving nodig. Zorg ervoor dat u het robotsysteem installeert in een omgeving die aan de volgende voorwaarden voldoet:

Item	Voorwaarden
Omgevingstemperatuur *	5 tot 40 °C
Relatieve omgevingsvochtigheid	10 tot 80% (geen condensatie)
Snelle elektrische transiënt/lawine ruis	1 kV of minder (signaaldraad)
Elektrostatische ruis	4 kV of minder
Hoogte	1000 m of lager

Item	Voorwaarden
Omgeving	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Binnenshuis installeren ▪ Uit de buurt houden van direct zonlicht ▪ Uit de buurt houden van stof, vette dampen, zout, metaalpoeder en andere verontreinigende stoffen ▪ Uit de buurt houden van ontvlambare of corrosieve oplosmiddelen en gassen ▪ Uit de buurt houden van water ▪ Niet blootstellen aan schokken of trillingen ▪ Uit de buurt houden van bronnen van elektrische ruis ▪ Uit de buurt houden van explosiegevaarlijke zones ▪ Niet blootstellen aan een grote hoeveelheid straling

* De voorwaarden voor de omgevingstemperatuur gelden alleen voor de Manipulator. Raadpleeg de handleiding van de Controller voor de Controller waarop de Manipulators zijn aangesloten.



BELANGRIJKSTE PUNTEN

- Manipulators zijn niet geschikt voor gebruik in veeleisende omgevingen zoals spuitrijen, enz. Neem contact op met de leverancier in uw regio als u Manipulators gebruikt in ongeschikte omgevingen die niet aan de bovenstaande voorwaarden voldoen.
- Wanneer het product wordt gebruikt in een omgeving met een lage temperatuur rond de minimumtemperatuur van de productspecificatie, of wanneer het product lange tijd niet wordt gebruikt tijdens vakanties of 's nachts, kan er een fout bij de botsingdetectie optreden vanwege de grote weerstand van de aandrijfeenheid onmiddellijk na de start van de werking. In dat geval is het aan te raden om ongeveer 10 minuten op te warmen.

Speciale omgevingsomstandigheden

Het oppervlak van de Manipulator is algemeen oliebestendig. Als uw vereisten echter voorschrijven dat de Manipulator bestand moet zijn tegen bepaalde soorten olie, neem dan contact op met de leverancier in uw regio.

Snelle veranderingen in temperatuur en vochtigheid kunnen condensatie binnenin de Manipulator veroorzaken.

Als u met de Manipulator voedsel wilt hanteren, neem dan contact op met de leverancier in uw regio om te controleren of de Manipulator het voedsel zal beschadigen of niet.

De Manipulator kan niet worden gebruikt in corrosieve omgevingen waar zuur of alkaline wordt gebruikt. In een zoute omgeving waar de kans groot is dat zich roest vormt, is de Manipulator gevoelig voor roest.



WAARSCHUWING

- Gebruik altijd een stroomonderbreker voor de voeding van de Controller. Als er geen stroomonderbreker wordt gebruikt, kan dat leiden tot risico op een elektrische schok of storing door een elektrisch lek. Kies een geschikte stroomonderbreker op basis van de gebruikte Controller. Raadpleeg de volgende handleiding voor details.

"Handleiding van de robotcontroller"**⚠ VOORZICHTIG**

- Tijdens reiniging van de Manipulator er niet hard op wrijven met alcohol of benzeen. Gecoate oppervlakken kunnen dof worden.

4.3.2 Basistafel

Maak of koop de basistafel om uw Manipulator vast te zetten.

De vorm en grootte van de basistafel verschilt naargelang het gebruik van het robotsysteem. Ter referentie vindt u hier enkele vereisten voor Manipulator tafels.

De basistafel moet niet alleen het gewicht van de Manipulator kunnen dragen, maar moet ook bestand zijn tegen de dynamische bewegingen van de Manipulator wanneer deze met maximale versnelling/vertraging werkt. Zorg voor voldoende stevigheid van de basistafel door versterkende materialen zoals dwarsbalken aan te brengen.

Het koppel en de reactiekracht die de Manipulator produceert, zijn als volgt:

	LS50-C
Max. reactiekoppel op de horizontale plaat	1700 N·m
Max. horizontale reactiekracht	4400 N
Max. verticale reactiekracht	4600 N

⚠ VOORZICHTIG

Als de trilling van de basistafel sterk is, verlaagt u de versnelling/vertraging of verhoogt u de stijfheid van de basistafel om de trilling te verminderen. Voortdurend gebruik in een omgeving met sterke trillingen kan leiden tot het losraken van bevestigingsonderdelen of overmatige belasting van mechanische onderdelen, wat de levensduur kan verkorten.

De draadgaten die nodig zijn voor de montage van de Manipulatorbasis zijn M12. Gebruik bevestigingsbouten met specificaties conform ISO898-1 eigenschapsklasse 10.9 of 12.9. Raadpleeg het volgende voor de afmetingen.

Afmetingen voor installatie

De plaat voor het montagevlak van de Manipulator moet minstens 20 mm dik zijn en van staal gemaakt zijn om trillingen te verminderen. De oppervlakteruwheid van de staalplaat moet 25 µm of minder zijn.

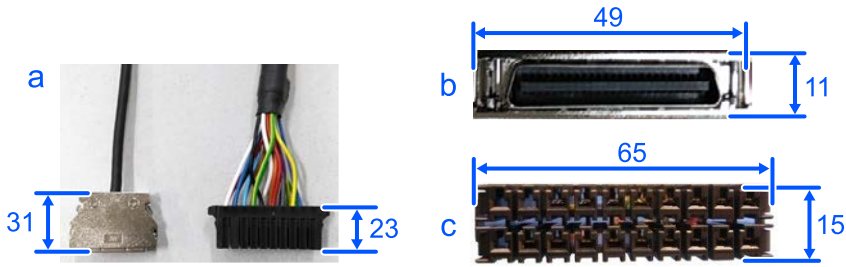
De tafel moet op de vloer of aan de muur worden vastgezet om beweging te voorkomen.

Het installatieoppervlak van de Manipulator moet een vlakheid van 0,5 mm of minder en een helling van 0,5° of minder hebben. Als het installatieoppervlak niet goed vlak is, kan de basis beschadigd raken of kan de robot niet optimaal presteren.

Als u de hoogte van de basistafel met een waterpas aanpast, gebruik dan een schroef met diameter M16 of meer.

Zie de onderstaande afbeeldingen als u kabels door de gaten in de basistafel leidt.

(Eenheid: mm)



Symbol	Beschrijving
a	M/C-kabels
b	Signaalkabelconnector
c	Voedingskabelconnector

Raadpleeg de handleiding van de Controller voor omgevingsomstandigheden met betrekking tot ruimte wanneer u de Controller op de basistafel plaatst.

⚠ WAARSCHUWING

Om de veiligheid te garanderen, moet er een beveiliging voor het robotsysteem worden geïnstalleerd. Raadpleeg de Epson RC+ Gebruikersgids voor meer informatie over de beveiliging.

4.3.3 Afmetingen voor installatie

De maximale ruimte (R) omvat de radius van de eindeffector. Als deze groter is dan 80 mm, definieert u de radius als de afstand tot de buitenrand van de maximale ruimte. Als een camera of magneetventiel buiten de arm uitsteekt, stel dan het maximale bereik in inclusief de ruimte die ze mogen bereiken.

Houd rekening met de volgende extra ruimte naast de ruimte die nodig is voor de installatie van de Manipulator, Controller en randapparatuur.

- Ruimte voor teaching
- Ruimte voor onderhoud en inspectie (Zorg voor ruimte om de afdekkingen en platen te openen voor onderhoud.
- Ruimte voor kabels

⚠ WAARSCHUWING

Installeer de Manipulator op een plaats waar het hulpmiddel of de punt van het werkstuk de muur en veiligheidsbarrières niet raakt wanneer de Arm die het werkstuk vasthoudt, gestrekt is.

Als het hulpmiddel of de punt van het werkstuk de muur en de veiligheidsbarrières raakt, kan dit uiterst gevaarlijk zijn en resulteren in ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige schade aan het robotsysteem.

De afstand tussen de veiligheidsbarrières en het hulpmiddel of werkstuk moet worden ingesteld overeenkomstig ISO10218-2.

Raadpleeg het volgende voor meer informatie over de stoptijd en stopafstand:

[Bijlage C: Stoptijd en stopafstand in noodgevallen](#)

[Bijlage D: Stoptijd en stopafstand wanneer de beveiliging wordt geopend](#)

BELANGRIJKSTE PUNTEN

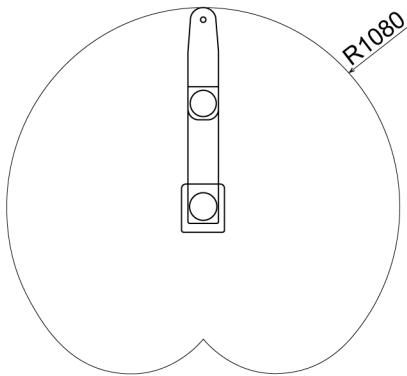
Zorg bij het installeren van de kabel voor voldoende afstand tot obstakels.

Voor de minimale buigradius van de MC-kabel, raadpleeg het volgende gedeelte.

Specificatietabel LS50-C

Zorg ervoor dat er voldoende ruimte is voor andere kabels, zodat deze niet overmatig worden gebogen.

Zorg ervoor dat de afstand tot de beveiliging vanaf het maximale bewegingsbereik meer dan 100 mm is.



4.3.4 Uitpakken en transport

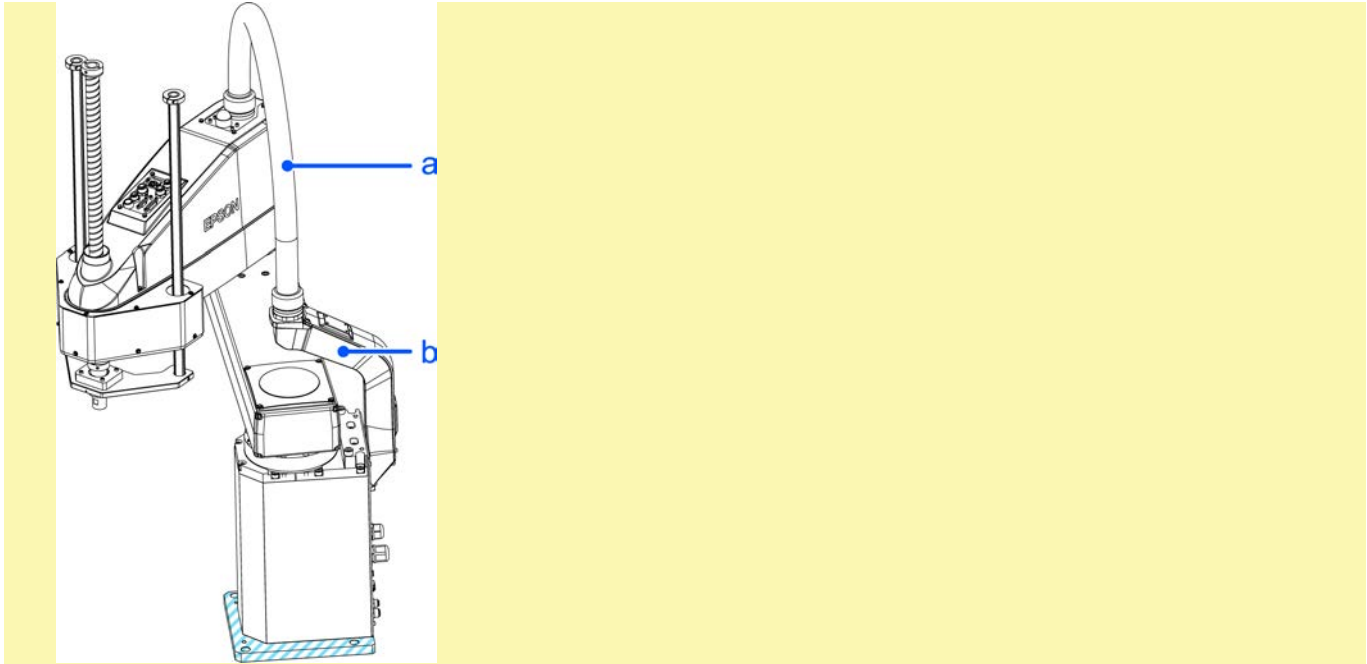
Het transport en de installatie van de Manipulators moeten worden uitgevoerd door personen die een door ons en leveranciers georganiseerde robotsysteemtraining hebben gevolgd en moeten voldoen aan alle nationale en plaatselijke voorschriften.

WAARSCHUWING

- Alleen bevoegde personen mogen hijs- en hefwerkzaamheden uitvoeren en een kraan en vorkheftruck bedienen. Het is uiterst gevaarlijk om deze werkzaamheden door onbevoegde personen te laten uitvoeren. Dat kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige beschadiging van het robotsysteem.
- Stabiliseer de Manipulator met uw handen tijdens het hijsen. Als u uw evenwicht verliest, kan de Manipulator vallen, wat kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige schade aan de apparatuur.

VOORZICHTIG

- Transporteer de Manipulator met behulp van een kar of iets dergelijks op dezelfde manier als deze werd geleverd.
- De Manipulator kan omvallen als de bouten waarmee de Manipulator op de leveringsuitrusting vastzit, zijn verwijderd. Let op dat uw handen of vingers niet bekneld raken.
- De arm is vastgezet met een kabelbinder. Laat de kabelbinder vastzitten totdat u klaar bent met de installatie, zodat uw handen of vingers niet bekneld kunnen raken.
- Om de Manipulator te dragen, moeten twee of meer mensen meewerken en de Manipulator aan de leveringsuitrusting bevestigen. Houd ook het gearceerde gebied in de afbeelding niet vast. Dit is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot beknelling van uw handen en vingers.



(Afbeelding: LS50-CA04S)

Symbol	Beschrijving
a	Harskanaal
b	Metalen kanaal

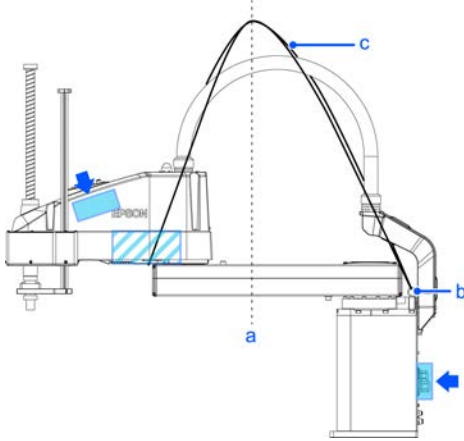
- LS50-CA02S: ongeveer 60 kg: 132,3 lbs. (pond)
- LS50-CA04S: ongeveer 61 kg: 134,5 lbs. (pond)
- Houd het metalen kanaal en het harskanaal niet vast wanneer u de Manipulator transporteert. Hierdoor kunnen ze beschadigd raken.

✎ BELANGRIJKSTE PUNTEN

Wanneer u de Manipulator over een lange afstand vervoert, bevestig hem dan direct aan de leveringsuitrusting, zodat de Manipulator nooit omvalt. Verpak de Manipulator indien nodig op dezelfde manier als waarop hij werd geleverd.

Transporteer de Manipulator volgens de onderstaande instructies:

1. Bevestig de oogbouten aan de bovenkant van de basis.
2. Draai Arm #1 naar voren.
3. Haal de riemen door de oogbouten en Arm #2. Bevestig de kabelbinder aan het metalen gedeelte (gearceerd gedeelte in onderstaande afbeelding) zodat de riem niet kan bewegen.
4. Hijs de Manipulator lichtjes op zodat hij niet omvalt. Verwijder vervolgens de bouten waarmee de Manipulator aan de leveringsuitrusting of een pallet bevestigd is.
5. Hijs de Manipulator op en plaats de handen op de posities die door de pijlen worden aangegeven, zodat de Manipulator in evenwicht kan blijven. Verplaats vervolgens de Manipulator naar de basistafel.



(Afbeelding, LS50-CA04)

Symbol	Beschrijving
a	Zwaartepunt
b	Oogbouten
c	Riem

4.3.5 Installatieprocedure

De installatie van de Manipulators en robotapparatuur moeten worden uitgevoerd door personen die een door ons en leveranciers georganiseerde robotsysteemtraining hebben gevolgd en moeten voldoen aan alle nationale en plaatselijke voorschriften.

⚠ VOORZICHTIG

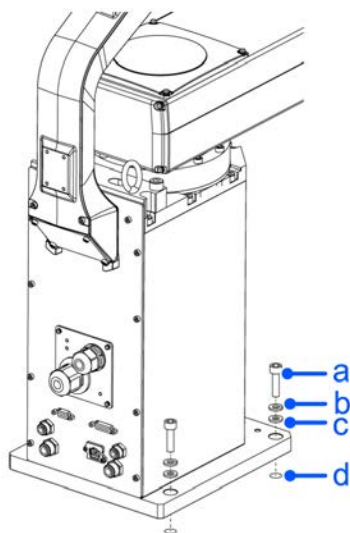
- Het robotsysteem moet zodanig worden geïnstalleerd dat er geen interferentie kan optreden met gebouwen, structuren, nutsvoorzieningen, andere machines en apparaten die insluitingsgevaar of beknellingspunten kunnen vormen.
- Tijdens het gebruik kunnen trillingen (resonantie) optreden, afhankelijk van de stijfheid van de basistafel. Als er trillingen optreden, verbeter dan de stijfheid van de tafel of wijzig de instellingen voor de snelheid of versnelling en vertraging.
- Installeer en verplaats de Manipulator met twee of meer personen. Het gewicht van de Manipulator is als volgt. Wees voorzichtig dat uw handen of voeten niet bekneld raken en/of dat uw apparatuur niet beschadigd raakt doordat de Manipulator valt.
 - LS50-CA02S: ongeveer 60 kg: 132,3 lbs. (pond)
 - LS50-CA04S: ongeveer 61 kg: 134,5 lbs. (pond)

1. Zet de basis met vier bouten op de basistafel vast.

🔪 BELANGRIJKSTE PUNTEN

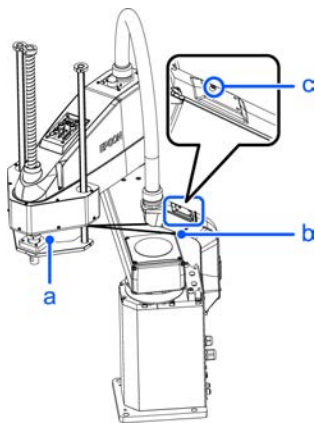
Gebruik bouten met specificaties conform ISO898-1 eigenschapsklasse 10.9 of 12.9.

Aanhaalmoment: 80,0 N·m (816 kgf·cm)



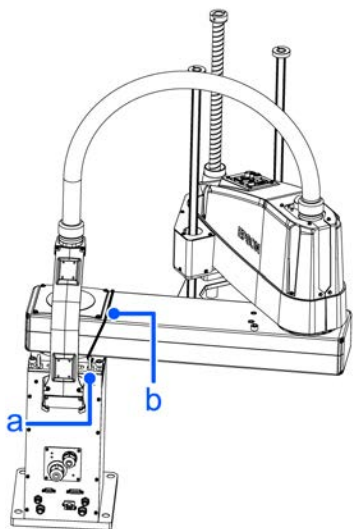
Symbol	Beschrijving
a	M12×40
b	Veerring
c	Platte sluitring
d	Schroefgat

2. Knip met een tang de kabelbinder door die de arm vasthoudt. Verwijder de bout.



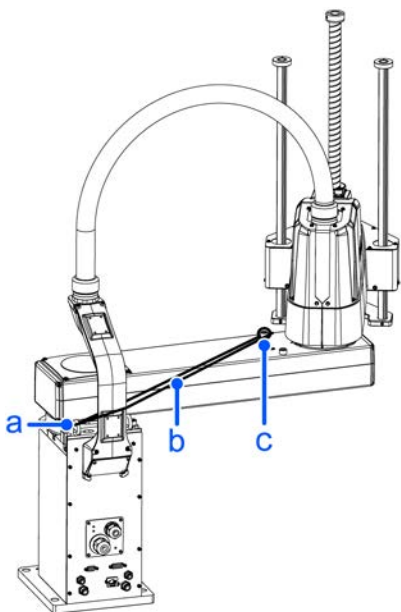
Symbol	Beschrijving
a	Oogbouten
b	Kabelbinder
c	Bout: M4

3. Knip met een tang de Armbevestigingsband door die Arm #1 vasthoudt.



Symbol	Beschrijving
a	Oogbouten
b	Armbevestigingsband

4. Verwijder de kabelbinder en het touw die de mechanische aanslag beschermen.
 Verwijder de mechanische aanslag niet.



Symbol	Beschrijving
a	Oogbouten
b	Touw
c	Kabelbinder

4.3.6 De kabels aansluiten

⚠ WAARSCHUWING

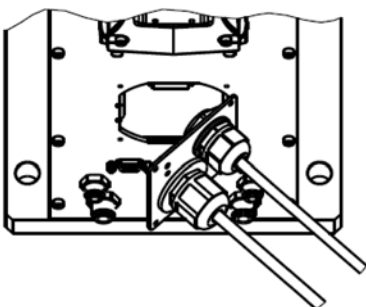
- Om de stroom naar het robotsysteem uit te schakelen, haalt u de stekker uit het stopcontact of gebruikt u een stroomonderbreker. Sluit de netkabel aan op een stopcontact of een stroomonderbreker. Sluit deze NIET direct op de fabrieksvoeding aan.
- Voordat u vervangingswerkzaamheden uitvoert, schakelt u de Controller en aanverwante apparatuur UIT en haalt u de stekker uit het stopcontact. Het uitvoeren van vervangingswerkzaamheden terwijl de stroom is ingeschakeld, is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot elektrische schokken en/of storingen in het robotsysteem.
- Sluit de kabels juist aan. Voorkom onnodige spanning op de kabels. (Plaats geen zware voorwerpen op de kabels. Buig de kabels niet en trek er niet te hard aan.) De onnodige spanning op de kabels kan leiden tot schade aan de kabels, loskoppeling en/of contactstoringen.
- De manipulator wordt geaard door hem met de controller te verbinden. Zorg ervoor dat de controller geaard is en dat de kabels juist zijn aangesloten. Als de aarddraad op onjuiste wijze op de aarde aangesloten is, kan dat leiden tot brand of een elektrische schok.

⚠ VOORZICHTIG

- Controleer bij het aansluiten van de Manipulator op de Controller of de serienummers op beide apparaten overeenkomen. Een onjuiste verbinding tussen de Manipulator en de Controller kan niet alleen leiden tot een onjuiste werking van het robotsysteem, maar ook tot ernstige veiligheidsproblemen. De aansluitmethode varieert afhankelijk van de gebruikte Controller. Raadpleeg de handleiding van de Controller voor meer informatie over de specificaties.
- Het aansluiten van kabels op de Manipulator dient te worden uitgevoerd door personeel dat een door ons en leveranciers georganiseerde robotsysteemtraining heeft gevolgd. Dit moet ook worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel met kennis · vaardigheden op het gebied van elektriciteit. Het aansluiten van kabels door personen zonder deze kennis · vaardigheden kan letsel en storingen tot gevolg hebben.

4.3.6.1 Methode om de Manipulator en M/C-kabel aan te sluiten

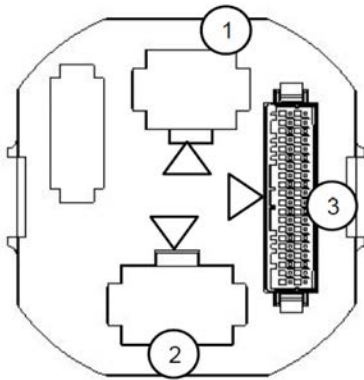
1. Bevestig de M/C-kabel zoals hieronder afgebeeld.



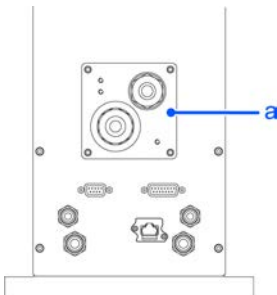
✎ BELANGRIJKSTE PUNTEN

Wees voorzichtig met de richting van de plaat.

2. Sluit de volgende connectors aan in de onderstaande volgorde.



3. Installeer de plaat.



Symbool	Beschrijving
a	Plaat

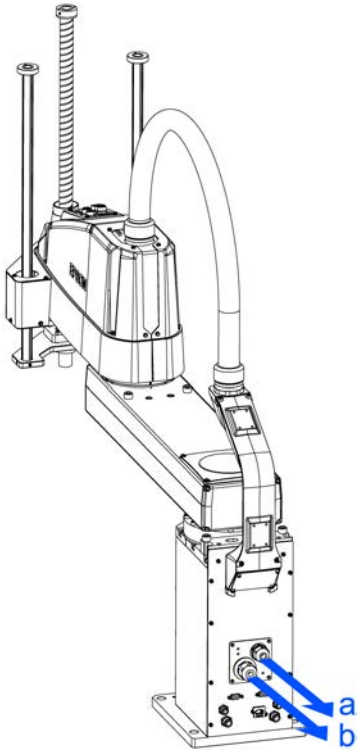
- Kruisschroef: 4 × M3 × 6
- Aanhaalmoment: 0,6 ± 0,1 N·m

BELANGRIJKSTE PUNTEN

Let erop dat u de schroeven niet vastdraait met de kabels vast op de plaat.

4.3.6.2 M/C-kabels en Controller aansluiten

Sluit de voedingsconnector en de signaalconnector van de M/C-kabel aan op elke Controller.



Symbol	Beschrijving
a	Signaalconnector
b	Voedingsconnector

Er zijn twee typen M/C-kabels: vast en verplaatsbaar. Verplaatsbare kabels hebben een lijn zoals in de onderstaande afbeelding wordt getoond



4.3.7 Draad geïnstalleerd voor gebruik door klant

⚠ VOORZICHTIG

- Alleen bevoegde of gecertificeerde medewerkers mogen aan de bedrading werken. Als onbevoegde of ongecertificeerde medewerkers aan de bedrading werken, kan dat leiden tot lichamelijk letsel en/of storing van het robotsysteem.

De elektrische bedrading en pneumatische buizen van de gebruiker zitten in de kabeleenheid.

4.3.7.1 Elektrische bedrading

Sluit voor de gebruikersconnector van een Manipulator de volgende connectoren en kabels aan.

Specificatie van kabels in een Manipulator

	Nominale spanning	Toelaatbare stroomsterkte	Draden	Nominale oppervlakte	Opmerking
D-sub 15 pin	AC/DC 30 V	1,0 A	15	0,211 mm ²	Getwist paar/geen afscherming
D-sub 9 pin			9		
RJ45	-	-	-	-	Equivalent met CAT5e

Elke connector is bedraad met pinnen die hetzelfde nummer hebben tussen de connectors aan de basiszijde van de Manipulator en de connectors aan de kant van Arm #2.

WAARSCHUWING

Zet niet meer dan 1 A stroom op de Manipulator.

Connectoren voor aansluiting op de Manipulator (aanbevolen)

		Fabrikant	Modeltype	Standaard	Opmerking
D-sub 15 pin	Connector	JST	DA-15PF-N	Gesoldeerd	Twee inbegrepen
	Klemkap	HRS	HDA-CTH(4-40)(10)	Stelschroef connectors: #4-40 UNC	Twee inbegrepen
D-sub 9 pin	Connector	JST	DE-9PF-N	Gesoldeerd	Twee inbegrepen
	Klemkap	HRS	HDE-CTH(4-40)(10)	Stelschroef connectors: #4-40 UNC	Twee inbegrepen
RJ45	Connector	CommScope	6-569550-3	-	-

4.3.7.2 Pneumatische buizen

Specificatie van de pneumatische buis in de Manipulator

Max. bruikbare pneumatische druk	Aantal bouten	Buitendiameter × binnendiameter
0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm
	2	ø8 mm × ø5 mm

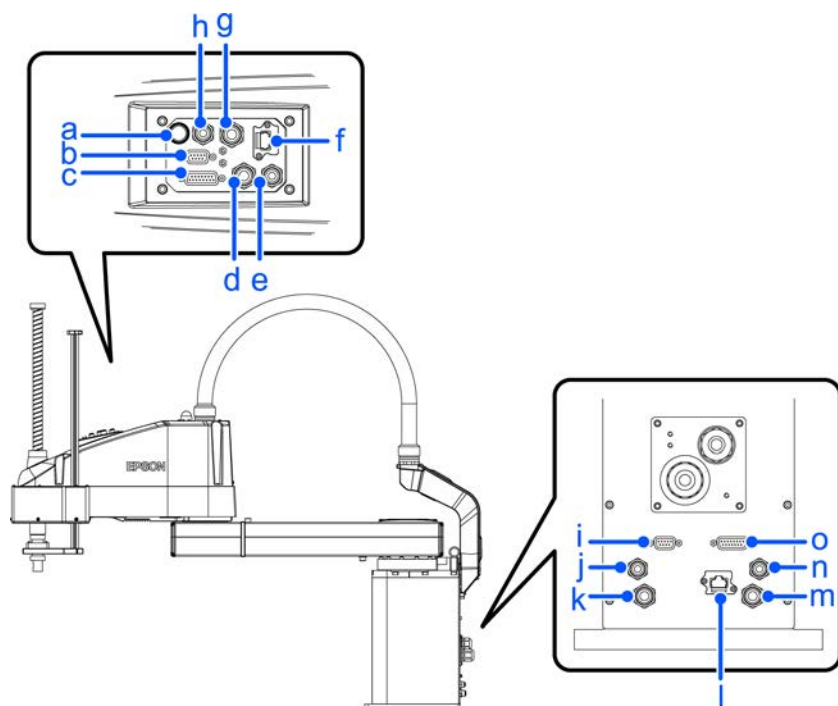
Fittingen voor ø6 mm en ø8 mm (buitendiameter) pneumatische buizen worden meegeleverd aan beide uiteinden van de pneumatische buizen.

BELANGRIJKSTE PUNTEN

Alle fittingen voor ø6 mm, ø8 mm pneumatische buizen uit de LS50-C-serie zijn wit. Controleer de nummers bij de fittingen en sluit ze correct aan.

Pneumatische buizen voor aansluiting op de Manipulator (aanbevolen)

Buitendiameter	Fabrikant	Modeltype	Opmerking
ø6 mm	SMC	TU0604 *	Equivalenten producten van andere bedrijven kunnen worden gebruikt
ø8 mm	SMC	TU0805 *	Equivalenten producten van andere bedrijven kunnen worden gebruikt



Symbol	Beschrijving
a	Remlichterschakelaar
b	Gebruikersconnector (D-sub-connector met 9 pennen)
c	Gebruikersconnector (D-sub-connector met 15 pennen)
d	Fitting (nr. 2) voor ø8 mm pneumatische buis
e	Fitting (nr. 1) voor ø6 mm pneumatische buis
f	Ethernetconnector
g	Fitting (nr. 3) voor ø8 mm pneumatische buis
h	Fitting (nr. 4) voor ø6 mm pneumatische buis
i	Gebruikersconnector (D-sub-connector met 9 pennen)
j	Fitting (nr. 1) voor ø6 mm pneumatische buis
k	Fitting (nr. 2) voor ø8 mm pneumatische buis
l	Ethernetconnector
m	Fittingen voor ø8 mm pneumatische buis (nr. 3)
n	Fittingen voor ø6 mm pneumatische buis (nr. 4)
o	Gebruikersconnector (D-sub-connector met 15 pennen)

4.3.8 Verplaatsing en opslag

4.3.8.1 Voorzorgsmaatregelen voor verplaatsing en opslag

Neem het volgende in acht voor verplaatsing, opslag en transport van de Manipulators.

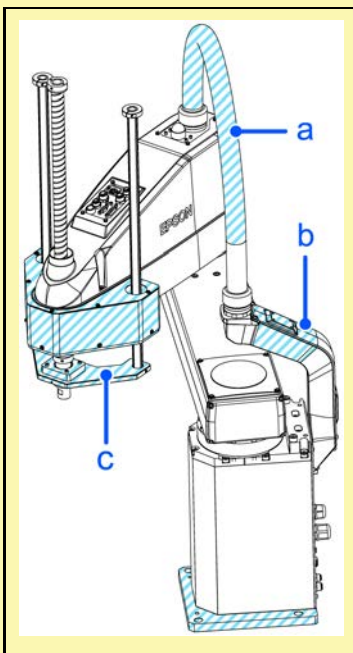
Het transport en de installatie van de Manipulator en robotapparatuur moeten worden uitgevoerd door personen die een door ons en leveranciers georganiseerde robotsysteemtraining hebben gevolgd en moeten voldoen aan alle nationale en plaatselijke voorschriften.

⚠ WAARSCHUWING

- Alleen bevoegde personen mogen hijs- en hefwerkzaamheden uitvoeren en een kraan en vorkheftruck bedienen. Het is uiterst gevaarlijk om deze werkzaamheden door onbevoegde personen te laten uitvoeren. Dat kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige beschadiging van het robotsysteem.
- Stabiliseer de Manipulator met uw handen tijdens het hijsen. Als u uw evenwicht verliest, kan de Manipulator vallen, wat kan leiden tot ernstig lichamelijk letsel en/of ernstige schade aan de apparatuur.

⚠ VOORZICHTIG

- Voordat u de Manipulator verplaatst, moet u de arm invouwen en stevig vastzetten met een kabelbinder om te voorkomen dat iemands handen of vingers bekneld raken in de Manipulator.
- Ondersteun de Manipulator zodat deze niet kan omvallen wanneer de ankerbouten worden verwijderd. Als u de ankerbouten zonder ondersteuning verwijdert, kan de Manipulator omvallen en kunnen iemands handen, vingers of voeten bekneld raken.
- Om de Manipulator te dragen, moeten twee of meer mensen meewerken en de Manipulator aan de leveringsuitrusting bevestigen. Houd ook het gearceerde gebied in de afbeelding niet vast. Dit is uiterst gevaarlijk en kan leiden tot beknelling van uw handen en vingers. Als u het gearceerde gedeelte (onderzijde van de basis) met de handen vasthoudt, wees dan uiterst voorzichtig dat uw handen of vingers niet bekneld raken.

	Symbol	Beschrijving
	a	Harskanaal
	b	Metalen kanaal
	c	Steunplaat
<ul style="list-style-type: none"> • LS50-CA02S: ongeveer 60 kg: 132,3 lbs. (pond) • LS50-CA04S: ongeveer 61 kg: 134,5 lbs. (pond) (Afbeelding: LS50-CA04S)		

- Houd het metalen kanaal, het harskanaal of het ondersteuningskanaal niet vast wanneer u de Manipulator transporteert. Het kanaalgedeelte of de as kan beschadigd raken.

BELANGRIJKSTE PUNTEN

Wanneer u de Manipulator over een lange afstand vervoert, bevestig hem dan direct aan de leveringsuitrusting, zodat de Manipulator nooit omvalt. Verpak de Manipulator indien nodig op dezelfde manier als waarop hij werd geleverd.

Als de Manipulator na langdurige opslag weer wordt gebruikt voor een robotsysteem, voer dan een testrun uit om te controleren of hij goed werkt, en bedien hem vervolgens uitvoerig.

Transporteer en bewaar de Manipulator binnen het temperatuurbereik: -20 tot +60 °C, vochtigheid: 10 tot 90% (geen condensatie).

Als er tijdens transport of opslag condens op de Manipulator ontstaat, schakel de stroom dan pas in nadat de condens is opgedroogd.

Stel de Manipulator tijdens het transport niet bloot aan schokken of schudden.

4.3.8.2 Verplaatsing

VOORZICHTIG

Installeer of verplaats de Manipulator met twee of meer personen. Het gewicht van de Manipulator is als volgt. Wees voorzichtig dat uw handen of voeten niet bekneld raken en/of dat uw apparatuur niet beschadigd raakt doordat de Manipulator valt.

- LS50-CA02S: ongeveer 60 kg: 132,3 lbs. (pond)
- LS50-CA04S: ongeveer 61 kg: 134,5 lbs. (pond)

1. Schakel de stroom van alle apparaten UIT en haal de kabels uit het stopcontact.

BELANGRIJKSTE PUNTEN

Verwijder de mechanische aanslagen indien u ze gebruikt om het bewegingsbereik van gewrichten #1 en #2 te beperken. Raadpleeg het volgende gedeelte voor meer informatie over het bewegingsbereik.

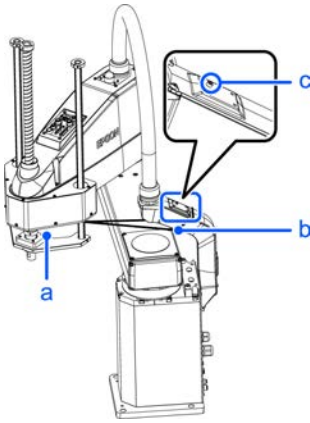
[Het werkbereik met mechanische aanslagen instellen](#)

2. Bedek de arm met een doek zodat de arm niet beschadigd raakt.

Steek de bout in het schroefgat op de arm en bind de bout met een touwtje vast aan het metalen kanaal. Wanneer u de arm met behulp van de as bevestigt, moet u deze met voldoende kracht bevestigen zodat de spil niet vervormd wordt. Voor meer informatie over de sterkte van de kogelschroefvertanding, raadpleeg

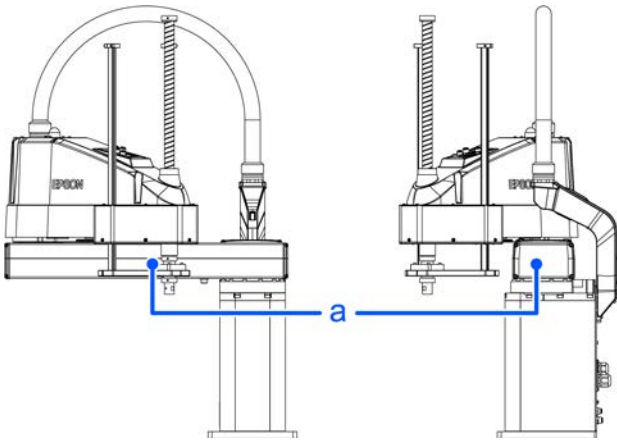
[Sterkte van de kogelschroefvertanding](#)

Voorbeeld van het vastzetten van de arm



Symbol	Beschrijving
a	Oogbouten
b	Kabelbinder

3. Houd de onderkant van Arm #1 met de hand vast om de ankerbouten los te draaien. Verwijder de Manipulator vervolgens van de basistafel.



(Afbeelding: LS50-CA04S)

Symbol	Beschrijving
a	Zwaartepunt

4.4 Plaatsing van eindeffectors

4.4.1 Een eindeffector bevestigen

Gebruikers zijn verantwoordelijk voor het maken van hun eigen eindeffector(s). Let op de volgende punten bij het bevestigen van een eindeffector. Raadpleeg de volgende handleiding voor meer informatie over het bevestigen van een hand:

“Handleiding voor handfunctie”

⚠ VOORZICHTIG

- Als u een eindeffector gebruikt die is uitgerust met een grijper of klauwplaat, sluit dan de draden en/of pneumatische buizen goed aan zodat de grijper het werkstuk niet loslaat wanneer de stroom naar het robotsysteem wordt uitgeschakeld. Een onjuiste aansluiting van de draden en/of pneumatische buizen kan het robotsysteem en/of het werkstuk beschadigen, omdat het werkstuk wordt losgelaten wanneer de noodstopchakelaar wordt ingedrukt.

- I/O-uitgangen worden in de fabriek zo geconfigureerd dat ze automatisch worden uitgeschakeld (0) door het uitschakelen van de stroom, de noodstop-schakelaar of de veiligheidsfuncties van het robotsysteem. De I/O die in de handfunctie is ingesteld, wordt echter niet uitgeschakeld (0) wanneer de Reset-opdracht wordt uitgevoerd of wanneer een noodstop wordt gemaakt.

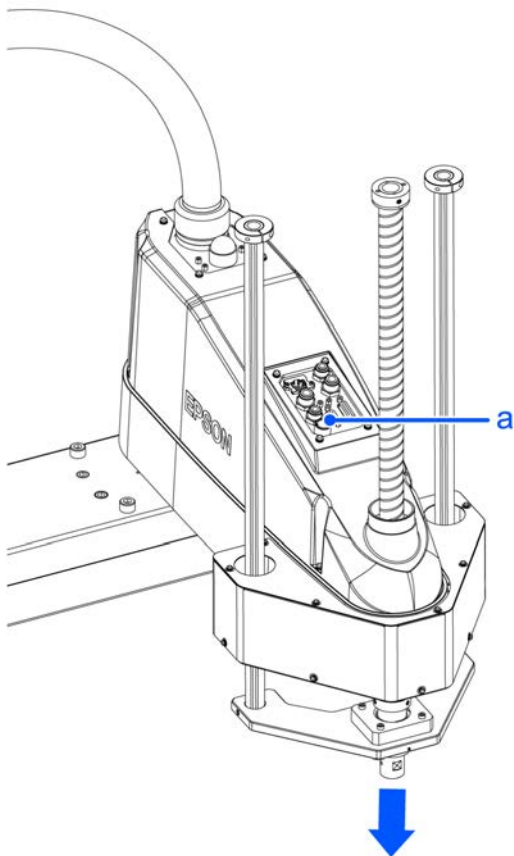
As

- Bevestig een eindeffector aan het onderste uiteinde van de as. Raadpleeg het volgende gedeelte voor de asafmetingen en de totale afmetingen van de Manipulator.

Specificatie

- Verplaats niet de mechanische aanslag voor de bovengrens aan de onderzijde van de as. Anders kan bij het uitvoeren van de “Spring-beweging” de mechanische aanslag voor de bovengrens de Manipulator raken, waardoor het robotsysteem mogelijk niet goed werkt.
- Gebruik een mokkoppeling met een M4-bout of groter om de eindeffector aan de as te bevestigen.

Remlichterschakelaar



De as kan zakken door het gewicht van de eindeffector.

Symbol	Beschrijving
a	Remlichterschakelaar

- Gewricht #3 en #4 kunnen niet met de hand omhoog/omlaag worden bewogen omdat de elektromagnetische rem op het gewricht wordt toegepast terwijl de stroom naar het robotsysteem is uitgeschakeld. Dit voorkomt dat de as randapparatuur raakt in het geval dat de as door het gewicht van de eindeffector zakt wanneer de stroom tijdens het bedrijf wordt uitgeschakeld, of wanneer de motor wordt uitgeschakeld hoewel de stroom is ingeschakeld.

Om gewricht #3 omhoog/omlaag te bewegen of gewricht #4 te draaien terwijl u een eindeffector bevestigt, schakelt u de Controller in en beweegt u het gewricht omhoog/omlaag of draait u het gewricht terwijl u op de remlichterschakelaar drukt. Deze knop is een momentmechanisme; de rem wordt alleen vrijgegeven zolang u de knopschakelaar ingedrukt houdt.

- Pas op dat de as niet valt en draait terwijl de remlichterschakelaar wordt ingedrukt, omdat de as door het gewicht van de hand kan zakken.

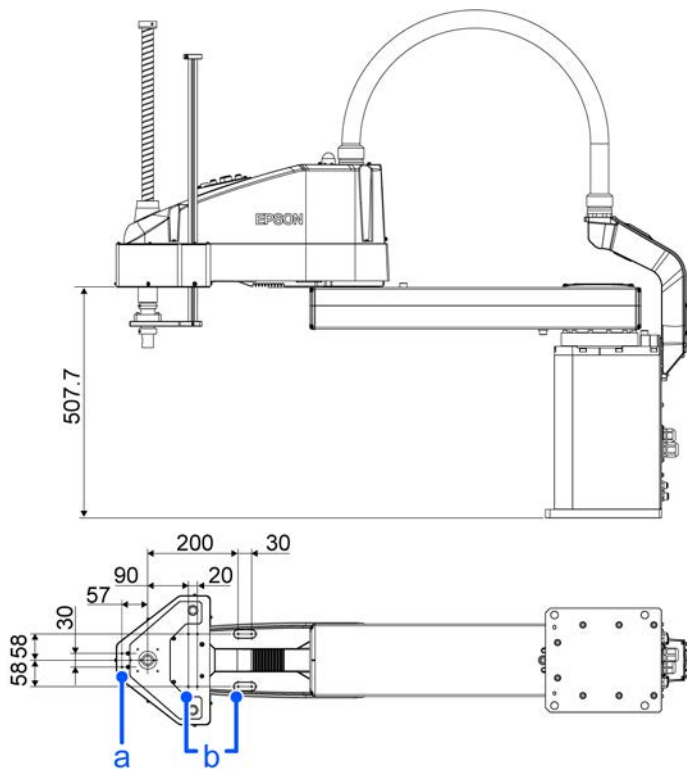
Lay-outs

- Wanneer u de Manipulator met een eindeffector bedient, kan de eindeffector de Manipulator hinderen vanwege de buitendiameter van de eindeffector, de grootte van het werkstuk of de positie van de armen. Let bij het ontwerpen van uw systeemlay-out op het interferentiegebied van de eindeffector.

4.4.2 Camera's en kleppen bevestigen

Arm #2 heeft gaten met schroefdraad zoals op de afbeelding hieronder wordt getoond. Gebruik de M3-schroefgaten aan de bovenkant om de Ethernet-kabel aan de arm te bevestigen. Bevestig camera's en kleppen met een beugel aan het montagegat van de onderkant aan de plaat of de onderkant van Arm #2 in de onderstaande afbeelding.

(Eenheid: mm)



Symbol	Beschrijving
a	2×M4 Diepte 10 *Door gebruiker getapt
b	4×M4 Diepte 10 *Door gebruiker getapt

*: Van basisinstallatieoppervlak

4.4.3 Instellingen voor gewicht en traagheid

Voor optimale prestaties van de Manipulator is het belangrijk om ervoor te zorgen dat de belasting (gewicht van de eindeffector en het werkstuk) en het traagheidsmoment van de belasting binnen de maximale nominale waarde voor de Manipulator vallen en dat gewricht #4 niet excentrisch wordt. Als de belasting of het traagheidsmoment de nominale waarde overschrijdt of als de belasting excentrisch wordt, volg dan de onderstaande stappen om de parameters in te stellen.

- [Instelling van het gewicht](#)
- [Instelling van de traagheid](#)

Het instellen van parameters maakt de PTP-beweging van de Manipulator optimaal, vermindert trillingen om de bedieningstijd te verkorten en verbetert de capaciteit voor grotere belastingen. Bovendien vermindert het hardnekkige trillingen die geproduceerd worden wanneer het traagheidsmoment van de eindeffector en het werkstuk groter is dan de standaardinstelling.

Het kan ook ingesteld worden met het “Hulpmiddel voor gewicht, traagheid en excentriciteit/offsetmeting”. Raadpleeg de volgende handleiding voor details.

“Epson RC+, Gebruikersgids - Weight, Inertia, and Eccentricity/Offset Measurement Utility”

4.4.3.1 Instelling van het gewicht

VOORZICHTIG

Het totale gewicht van de eindeffector en het werkstuk mag niet groter zijn dan 50 kg. De LS50-C-serie is niet bedoeld om te werken met een belasting die groter is dan 50 kg. Stel altijd de juiste waarde van de belasting in. Als u een waarde instelt die kleiner is dan de werkelijke belasting, kan dit leiden tot fouten, schokken en een ontoereikende werking van de Manipulator. Ook zal de levensduur van de onderdelen korter worden en zullen de riemtanden verspringen, wat zal leiden tot positieverschuivingen.

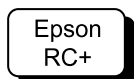
De aanvaardbare gewichtscapaciteit (eindeffector en werkstuk) in de LS50-C-serie

- Maximaal: 50 kg

Als het gewicht van de lading hoger is dan het nominale gewicht, wijzig dan de instelling van de parameter voor het handgewicht in de opdracht Weight. Nadat de instelling is gewijzigd, wordt de maximale versnellings-/vertragingssnelheid van het robotsysteem bij PTP-beweging die overeenkomt met de “parameter Weight” automatisch ingesteld.

4.4.3.2 Belasting op de as

De belasting (gewicht van de eindeffector en het werkstuk) op de as kan worden ingesteld met de parameter Weight.



Voer een waarde in het tekstvak [Weight:] in op het paneel [Weight] ([Tools]-[Robot Manager]). (U kunt de opdracht Weight ook uitvoeren vanuit het [Command Window].)

4.4.3.3 Belasting op de arm

Wanneer u een camera, klep of ander apparaat aan de arm bevestigt, bereken dan het gewicht als het equivalent van de as. Tel dit vervolgens op bij het gewicht van de lading die aan de as bevestigd is, en voer het totale gewicht in bij de parameter Weight.

Formule voor het equivalente gewicht

Wanneer u een camera, klep of ander apparaat aan de arm bevestigt, bereken dan het gewicht als het equivalent van de as. Tel dit vervolgens op bij het gewicht van de lading die aan de as bevestigd is, en voer het totale gewicht in bij de parameter Weight.

Als er externe bedradingseenheden (naast kabels) zijn aangesloten in de buurt van de gebruikersconnector aan de zijde van arm #2, tel dan 0,16 kg op bij de gereduceerde waarde van het equivalente gewicht van de as.

Formule voor het equivalente gewicht

$$W_M = M \times (L_M + L_1)^2 / (L_1 + L_2)^2$$

W_M : equivalent gewicht

M : gewicht van de lading van de arm

L_1 : lengte van arm #1

L_2 : lengte van arm #2

L_M : afstand van het rotatiecentrum van gewricht #2 tot zwaartepunt van de camera enz.

Voorbeeld:

Bereken de parameter [Weight] wanneer een camera van "1 kg" wordt bevestigd aan het uiteinde van de LS50-C-arm (500 mm van het rotatiecentrum van gewricht #2) met een belastingsgewicht van "2 kg".

$$W = 2$$

$$M = 1$$

$$L_1 = 550$$

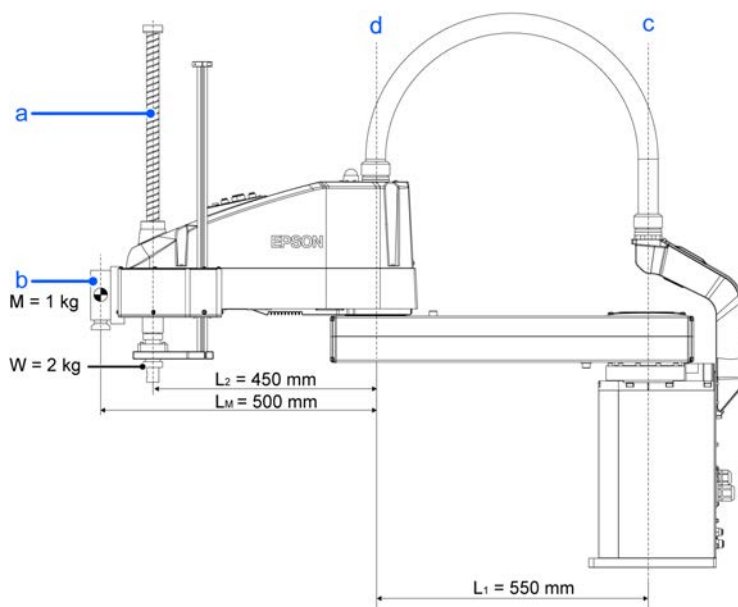
$$L_2 = 450$$

$$L_M = 500$$

$$W_M = 1 \times (500 + 550)^2 / (450 + 550)^2 = 1,22 \text{ (Rond naar boven af op twee decimalen)}$$

$$W + W_M = 2 + 1,22 = 3,22$$

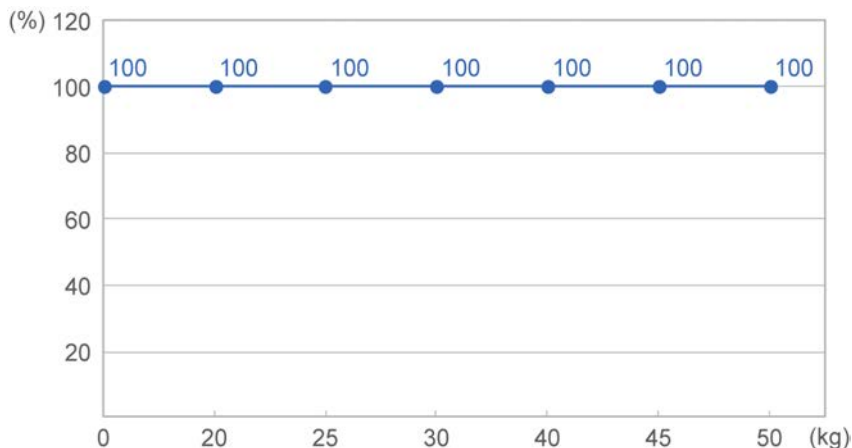
Voer "3,22" in voor de parameter Weight.



Symbol	Beschrijving
a	As
b	Gewicht van de gehele camera
c	Gewricht #1

d	Gewricht #2
---	-------------

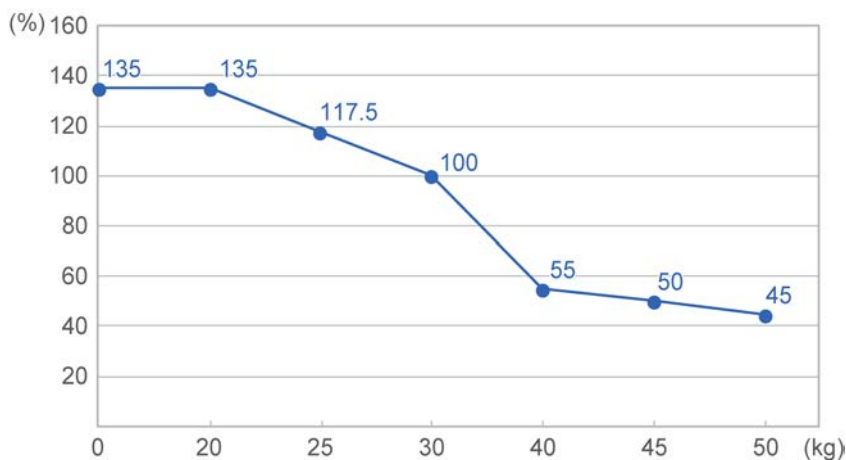
4.4.3.4 Automatische snelheidsinstelling door Weight



* Het percentage in de grafiek is gebaseerd op de versnelling/vertraging bij het nominale gewicht (30 kg) als 100%.

Gewicht eindeffector (kg)	Automatische snelheidsinstelling door Weight (%)
0	100
20	100
25	100
30	100
40	100
45	100
50	100

4.4.3.5 Automatische versnellings-/vertragingsinstelling door Weight



* Het percentage in de grafiek is gebaseerd op de versnelling/vertraging bij het nominale gewicht (30 kg) als 100%.

Gewicht eindeffector (kg)	Automatische versnellings-/vertragingsinstelling door Weight
0	135

Gewicht eindeffector (kg)	Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Weight
20	135
25	117,5
30	100
40	55
45	50
50	45

4.4.3.6 Instelling van de traagheid

4.4.3.6.1 Traagheidsmoment en instelling van de traagheid

Het traagheidsmoment wordt gedefinieerd als “de verhouding tussen het koppel dat op een star lichaam wordt uitgeoefend en de weerstand tegen beweging”. Deze waarde wordt meestal “traagheidsmoment”, “inertie” of “GD2” genoemd. Wanneer de Manipulator met extra objecten (zoals een eindeffector) op de as werkt, moet rekening worden gehouden met het traagheidsmoment van de belasting.

VOORZICHTIG

Het traagheidsmoment van de belasting (gewicht van de eindeffector en het werkstuk) moet $2,45 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ of minder zijn. De LS20-C-serie is niet bedoeld om te werken met een traagheidsmoment dat groter is dan $2,45 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$. Stel altijd de juiste waarde van het traagheidsmoment in. Als u een waarde instelt die kleiner is dan het werkelijke traagheidsmoment, kan dit leiden tot fouten, schokken en een ontoereikende werking van de Manipulator. Ook kan de levensduur van de onderdelen korter worden en kunnen er positieverschillen ontstaan door het stoten van de riemtanden.

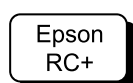
Het aanvaardbare traagheidsmoment van belasting voor een LS50-C-serie

- Nominaal gewicht: $1,00 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$
- Maximum: $2,45 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$

Als het traagheidsmoment van de belasting groter is dan het nominale gewicht, moet u de instelling van de traagheidsparameter van het commando Inertia wijzigen. Nadat de instelling is gewijzigd, wordt de maximale versnellings-/vertragingssnelheid van gewricht #4 bij PTP-beweging die overeenkomt met de waarde “moment of inertia” automatisch ingesteld.

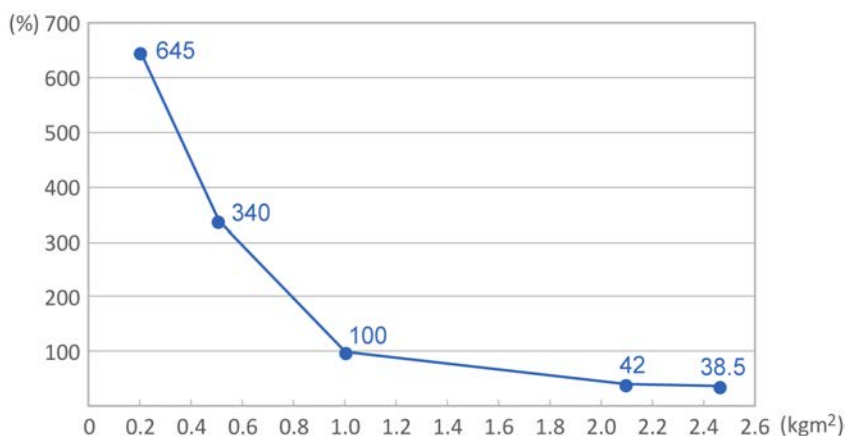
4.4.3.6.2 Traagheidsmoment van belasting op de as

Het traagheidsmoment van de belasting (gewicht van de eindeffector en het werkstuk) op de as kan worden ingesteld met de parameter “moment of inertia” van het commando Inertia.



Voer een waarde in het tekstvak [Moment of inertia] in op het paneel [Weight] ([Tools]-[Robot Manager]). (U kunt de opdracht Inertia ook uitvoeren vanuit het [Command Window].)

4.4.3.6.3 Automatische versnellings-/vertraginginstelling van gewricht #4 door Inertia (traagheidsmoment)



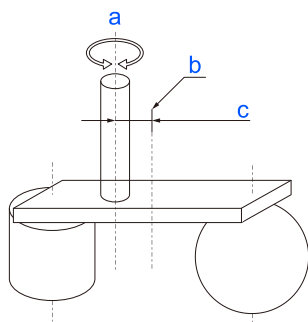
Instellingsparameter van de traagheid (kg·m ²)	Automatische versnellings-/vertraginginstelling (%) van gewricht #4 door Inertia (traagheidsmoment)
0,2	645
0,5	340
1	100
2,1	42
2,45	38,5

4.4.3.6.4 Excentriciteit en instelling van de traagheid

⚠ VOORZICHTIG

De excentriciteit tussen de eindeffector en het werkstuk mag niet meer dan 200 mm zijn. De LS50-C-serie is niet ontworpen voor gebruik met een excentriciteit van meer dan 200 mm. Stel de parameters Weight altijd in op basis van de belasting. Als u een waarde instelt die kleiner is dan de werkelijke belasting, kan dit leiden tot fouten, te harde schokken en een ontoereikende werking van de Manipulator. Ook kan de levensduur van de onderdelen korter worden en kunnen er positieverschillen ontstaan door het stoten van de riemtanden.

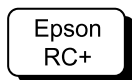
De maximale excentrische belasting voor de LS50-C-serie is nominaal 0 mm en maximaal 200 mm. Als het traagheidsmoment van de belasting groter is dan de nominale waarde, moet u de instelling van de excentriciteitsparameter van het commando Inertia wijzigen. Nadat de instelling is gewijzigd, wordt de maximale versnellings-/vertragingssnelheid van de Manipulator bij PTP-beweging die overeenkomt met de “excentriciteit” automatisch ingesteld.



Symbol	Beschrijving
a	Rotatiecentrum
b	Positie van het zwaartepunt van de belasting
c	Excentriciteit

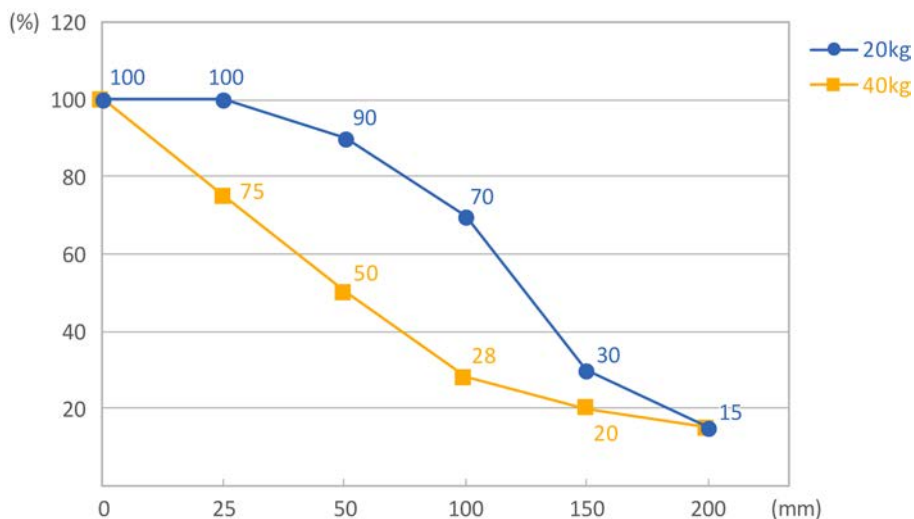
4.4.3.6.5 Excentriciteit van de belasting op de as

De excentriciteit van de belasting (gewicht van de eindeffector en het werkstuk) op de as kan worden ingesteld met de parameter “eccentric quantity” van het commando Inertia.



Voer een waarde in het tekstvak [Eccentricity:] in op het paneel [Inertia] ([Tools]-[Robot Manager]). (U kunt de opdracht Inertia ook uitvoeren vanuit het [Command Window].)

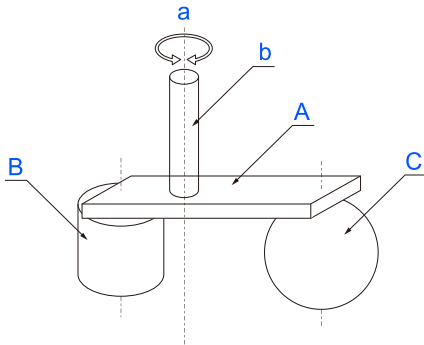
4.4.3.6.6 Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Inertia (excentriciteit)



Excentriciteitsparameter (mm)	Automatische versnellings-/vertraginginstelling door Inertia (excentriciteit) (%)	
	20 kg	40 kg
0	100	100
25	100	70
50	90	50
100	70	28
150	30	20
200	15	15

4.4.3.6.7 Het traagheidsmoment berekenen

Raadpleeg de volgende voorbeelden van formules om het traagheidsmoment van de belasting (eindeffector met werkstuk) te berekenen. Het traagheidsmoment van de gehele belasting wordt berekend uit de som van elk onderdeel (A), (B) en (C).

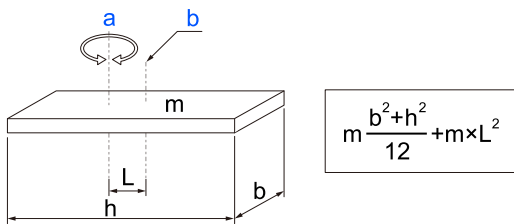


$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector (A)} + \text{Moment of inertia of work piece (B)} + \text{Moment of inertia of work piece (C)}$$

Symbol	Beschrijving
a	Rotatiecentrum
b	As
A	Eindeffector
B	Werkstuk
C	Werkstuk

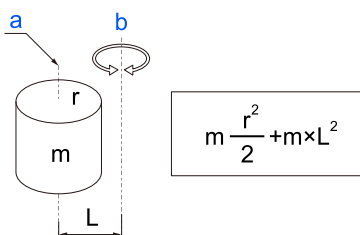
Hieronder worden de methoden getoond voor de berekening van het traagheidsmoment voor (A), (B) en (C). Bereken het totale traagheidsmoment met behulp van de basisformules.

(A) Traagheidsmoment van een blok (parallelepipedum)



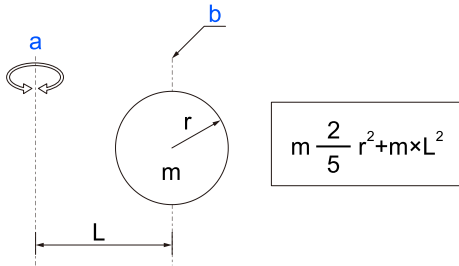
Symbol	Beschrijving
a	Rotatiecentrum
c	Zwaartepunt van een rechthoekige parallelepipedum

(B) Traagheidsmoment van een cilinder



Symbol	Beschrijving
a	Zwaartepunt van een cilinder
b	Rotatiecentrum

(C) Traagheidsmoment van een bol



Symbol	Beschrijving
a	Rotatiecentrum
b	Zwaartepunt van een bol

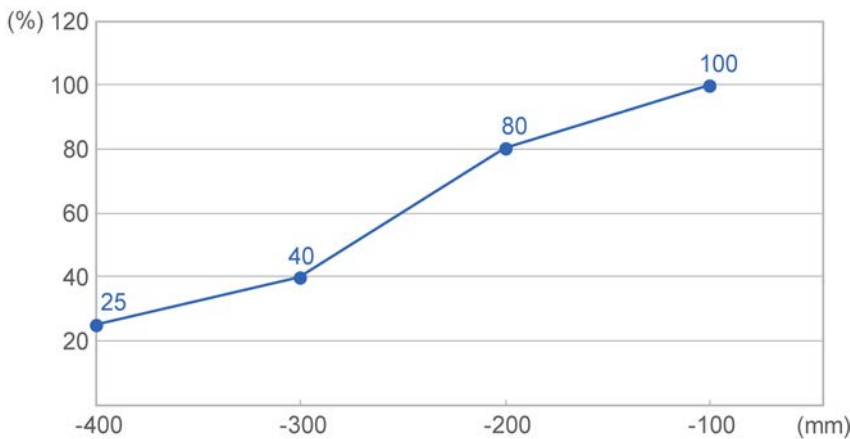
4.4.4 Voorzorgsmaatregelen voor automatische versnelling/vertraging van gewricht #3

Wanneer u de Manipulator in horizontale PTP-beweging met gewricht #3 (Z) op een hoge positie beweegt, zal de bewegingstijd sneller zijn.

Wanneer gewricht #3 onder een bepaald punt komt, wordt automatische versnelling/vertraging gebruikt om de versnelling/vertraging te verminderen. (Zie de onderstaande afbeeldingen) Hoe hoger de positie van de as is, hoe sneller de versnelling/vertraging van de beweging is. Het kost echter meer tijd om gewricht #3 op en neer te bewegen. Pas de positie van gewricht #3 aan voor de beweging van de Manipulator nadat u de relatie tussen de huidige positie en de doelpositie hebt bekeken.

De bovengrens van gewricht #3 tijdens horizontale beweging met het Spring-commando kan worden ingesteld met het LimZ-commando.

4.4.4.1 Automatische versnelling/vertraging vs. positie van gewricht #3



BELANGRIJKSTE PUNTEN

Als u de Manipulator horizontaal beweegt terwijl de as omlaag wordt gebracht, kan dit leiden tot een overschrijding op het moment van de uiteindelijke positionering.

Ashoogte (mm)	Versnelling/vertraging (%)
-100	100
-200	80
-300	40
-400	25

4.5 Bewegingsbereik

VOORZICHTIG

Bij het instellen van het bewegingsbereik voor de veiligheid moeten zowel het pulsbereik als de mechanische aanslagen altijd tegelijkertijd worden ingesteld.

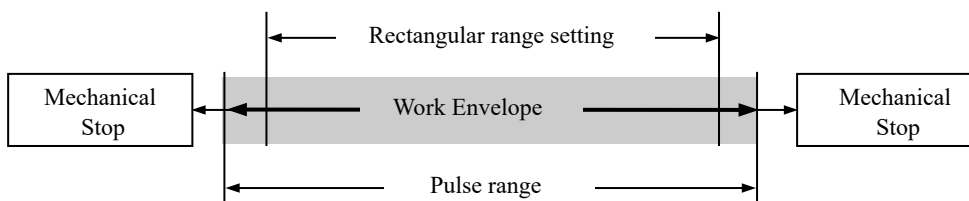
Het bewegingsbereik is vooringesteld in de fabriek, zoals in het volgende gedeelte wordt uitgelegd.

Standaard bewegingsbereik

Dit is het maximale bewegingsbereik van de Manipulator.

Er zijn drie methoden om het bewegingsbereik in te stellen, die als volgt worden beschreven:

1. Instellen met pulsbereik (voor alle gewrichten)
2. Instellen met mechanische aanslagstukken (voor gewrichten #1 t/m #3)
3. Het Cartesiaanse (rechthoekige) bereik in het X-, Y-coördinatensysteem van de Manipulator instellen (voor gewrichten #1 en #2)



Wanneer het bewegingsbereik wordt gewijzigd vanwege de efficiëntie van de lay-out of veiligheidsredenen, volgt u de onderstaande beschrijvingen.

- **Het werkbereik met het pulsbereik instellen**
- **Het werkbereik met mechanische aanslagen instellen**
- **Het Cartesiaanse (rechthoekige) bereik in het XY-coördinatensysteem van de**

4.5.1 Het werkbereik met het puls bereik instellen

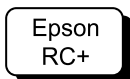
Pulsen zijn de basiseenheden voor beweging van de Manipulator. Het bewegingsbereik van de Manipulator wordt geregeld door het puls bereik tussen de ondergrens en bovengrens van elk gewricht. Puls waarden worden afgelezen uit de encoder uitvoer van de servomotor.

Voor het maximale puls bereik, raadpleeg de volgende gedeelten. Het puls bereik moet worden ingesteld binnen het bereik van de mechanische aanslag.

- **Max. puls bereik van gewricht #1**
- **Max. puls bereik van gewricht #2**
- **Max. puls bereik van gewricht #3**
- **Max. puls bereik van gewricht #4**

BELANGRIJKSTE PUNTEN

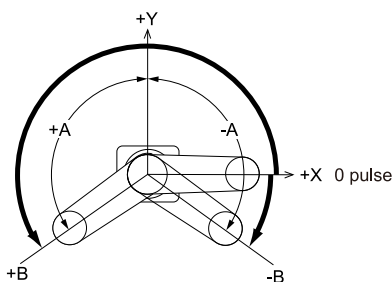
Als de Manipulator een bedrijfsopdracht krijgt, controleert hij voordat hij beweegt eerst of de doelpositie van de opdracht binnen het puls bereik ligt. Als de doelpositie buiten het ingestelde puls bereik ligt, treedt er een fout op en beweegt de Manipulator niet.



Het puls bereik kan worden ingesteld op het paneel [Range] dat wordt weergegeven door [Tools]-[Robot Manager] te selecteren. (U kunt de opdracht Range ook uitvoeren vanuit het [Command Window].)

4.5.1.1 Max. puls bereik van gewricht #1

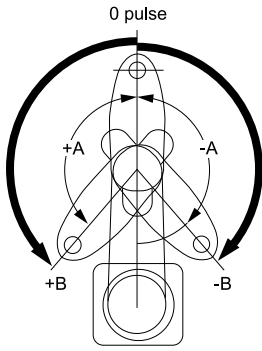
De puls positie 0 (nul) van gewricht #1 is de positie waar arm #1 naar de positieve (+) richting van de X-as gericht is. Met puls 0 als beginpunt zijn de puls waarden linksom (tegen de wijzers van de klok in) positief (+) en de puls waarden rechtsom (met de wijzers van de klok mee) negatief (-).



A: Max. bewegingsbereik	B: Max. puls bereik
±132°	- 231288 tot 1222520 puls

4.5.1.2 Max. puls bereik van gewricht #2

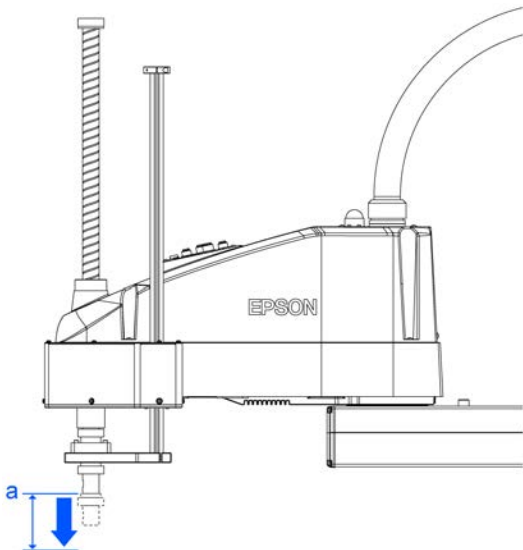
De puls positie 0 (nul) van gewricht #2 is de positie waar arm #2 is uitgelijnd met arm #1. (Hetzelfde geldt voor alle richtingen van arm #1) Met puls 0 als beginpunt zijn de puls waarden linksom (tegen de wijzers van de klok in) positief (+) en de puls waarden rechtsom (met de wijzers van de klok mee) negatief (-).



A: Max. bewegingsbereik	B: Max. puls bereik
±135 °	±491520 puls

4.5.1.3 Max. puls bereik van gewricht #3

De pulspositie 0 (nul) van gewricht #3 is de positie waar de as op zijn hoogste punt staat. De pulswaarde is altijd negatief omdat gewricht #3 altijd lager beweegt dan de 0-pulspositie.

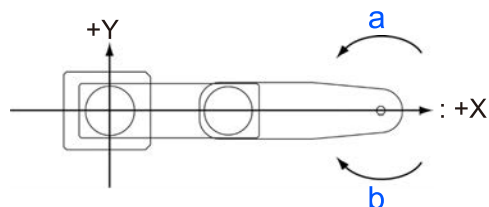


Symbol	Beschrijving
a	Bovengrens: 0 puls

Modelnummer	Slag van gewricht #3	Pulswaarde van ondergrens
LS50-CA04S	400 mm	-806597 puls
LS50-CA02S	210 mm	puls -423464

4.5.1.4 Max. puls bereik van gewricht #4

De pulspositie 0 (nul) van gewricht #4 is de positie waar het vlakke oppervlak bij het uiteinde van de as naar het uiteinde van arm #2 gericht is. (Hetzelfde geldt voor alle richtingen van arm #2) Met puls 0 als beginpunt zijn de pulswaarden linksom (tegen de wijzers van de klok in) positief (+) en de pulswaarden rechtsom (met de wijzers van de klok mee) negatief (-).



Symbol	Beschrijving
a	+ richting
b	- richting

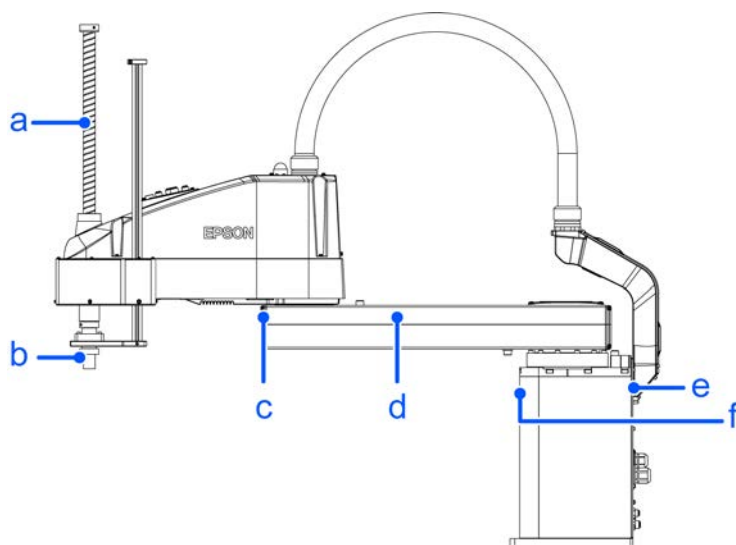
Maximaal puls bereik: 0±737281 puls

4.5.2 Het werkbereik met mechanische aanslagen instellen

Mechanische aanslagen beperken fysiek het totale gebied waarbinnen de Manipulator kan bewegen.

De gewrichten #1 hebben schroefgaten op de posities die overeenkomen met de hoek voor de instellingen van de mechanische aanslag. Stel het bewegingsbereik in afhankelijk van de positie van de mechanische aanslag (instelbaar). Plaats de bouten in de gaten die overeenkomen met de hoek die u wilt instellen.

De gewrichten #3 kunnen worden ingesteld op een lengte die kleiner is dan de maximumslag.



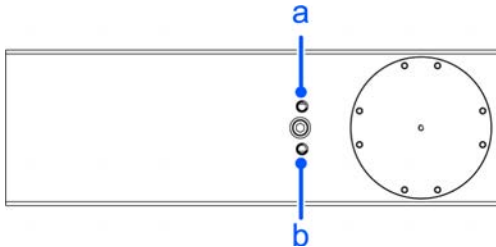
Symbol	Beschrijving
a	Mechanische aanslag van gewricht #3 (mechanische aanslag voor ondergrens)
b	Mechanische aanslag van gewricht #3 (mechanische aanslag voor bovengrens): verplaats de positie niet.
c	Mechanische aanslag van gewricht #2 (vast)
d	Mechanische aanslag van gewricht #2 (instelbaar)
e	Mechanische aanslag van gewricht #1 (vast)
f	Mechanische aanslag van gewricht #1 (instelbaar)

4.5.2.1 De mechanische aanslagen van gewrichten #1 instellen

De gewrichten #1 hebben schroefgaten op de posities die overeenkomen met de hoek voor de instellingen van de mechanische aanslag. Stel het bewegingsbereik in afhankelijk van de positie van de mechanische aanslag (instelbaar). Plaats de bouten in de gaten die overeenkomen met de hoek die u wilt instellen.

Installeer de bouten voor de mechanische aanslag op de volgende positie.

Mechanische aanslagen gewricht #1



	a	b
Instelhoek (°)	122	-122
Puls waarde (puls)	1167451	-176219

1. Zet de Controller uit.
2. Plaats een inbusbout in het gat voor de gewenste instelhoek, en haal deze aan.

Gewricht	Inbusbout	Aantal bouten	Aanbevolen vastdraaikoppel	Sterkte
1	M10×60 volledige schroefdraad	1 bout/zijde	13,0 N·m (132,7 kgf·cm)	ISO 898-1 eigenschapsklasse 10.9 of 12.9.

3. Zet de Controller aan.
4. Stel het pulsbereik in dat overeenkomt met de nieuwe posities van de mechanische aanslagstukken.

BELANGRIJKSTE PUNTEN

Let erop dat het pulsbereik wordt ingesteld binnen de posities van het bereik van de mechanische aanslagstukken.

Voorbeeld: LS50-CA0*S gebruiken om gewricht #1 in te stellen van -110 tot +110°

Epson
RC+

Voer de volgende opdrachten uit vanuit het [Command Window].

```
>JRANGE 1, -110136, 1101368    ' Sets the pulse range of Joint #1
>RANGE                          ' Checks the set value using Range command
-110136,1101368, -491520, 491520,-806597,0, -737280, 737280
```

5. Beweeg de arm met de hand totdat deze de mechanische aanslagen raakt en zorg ervoor dat de arm tijdens het gebruik geen randapparatuur raakt.
6. Bedien het gewijzigde gewricht bij lage snelheid totdat het de posities van het minimale en maximale pulsbereik bereikt. Zorg ervoor dat de arm niet tegen de mechanische aanslagen botst.

(Controleer de positie van de mechanische aanslag en het ingestelde bewegingsbereik.)

Voorbeeld: LS50-CA0*S gebruiken om gewricht #1 in te stellen van -110 tot +110°

Epson
RC+

Voer de volgende opdrachten uit vanuit het [Command Window].

```
>MOTOR ON      ' Turns On the motor
>POWER LOW     ' Enters low-power mode
>SPEED 5       ' Sets at low speed
>PULSE 1, -110136.0, 0.0      ' Moves to the min. pulse position of Joint #1
>PULSE 1101368,0,0,0 ' Moves to the max. pulse position of Joint #1
```

De opdracht Pulse (opdracht Go Pulse) beweegt alle gewrichten tegelijkertijd naar de gespecificeerde posities. Bepaal veilige posities door niet alleen rekening te houden met de bewegingen van de gewrichten waarvan het puls bereik is gewijzigd, maar ook met andere gewrichten.

Als de arm de mechanische aanslagen raakt of als er een fout optreedt nadat de arm de mechanische aanslagen heeft geraakt, doe dan het volgende: stel een kleiner puls bereik in of vergroot de posities van de mechanische aanslagstukken binnen de grenswaarde.

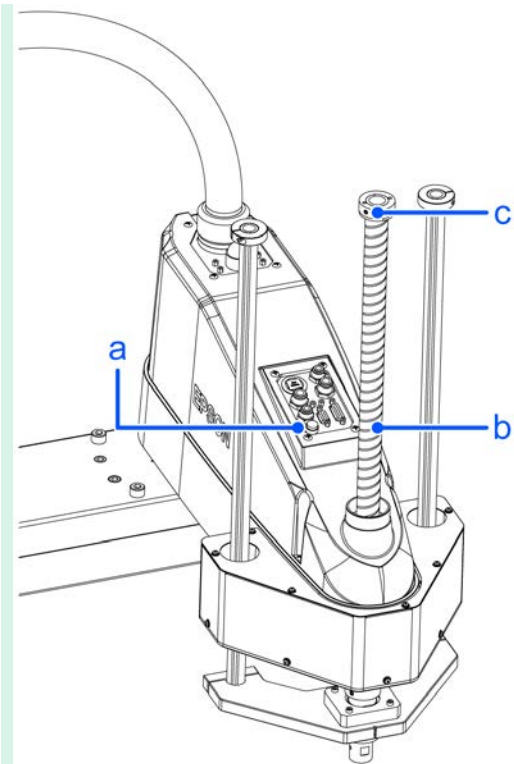
4.5.2.2 De mechanische aanslagen van gewrichten #3 instellen

1. Zet de Controller AAN en schakel de motoren UIT met de opdracht Motor OFF.
2. Duw de as omhoog en houd daarbij de remlichterschakelaar ingedrukt.



BELANGRIJKSTE PUNTEN

Duw de as niet tot zijn bovengrens, anders is het moeilijk om de afdekking van de bovenkant van de arm te verwijderen. Duw de as omhoog tot een positie waar de mechanische aanslag van gewricht #3 kan worden gewijzigd.



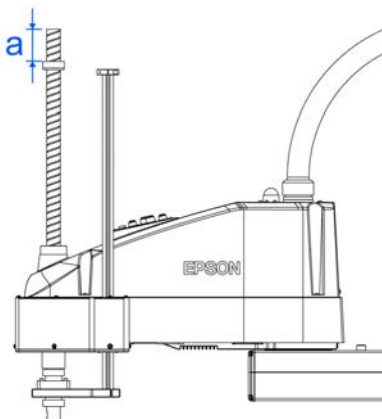
Als u de remlichterschakelaar indrukt, kan de as door het gewicht van de einaffector omlaag komen of gaan draaien. Houd de as met de hand vast terwijl u op de knop drukt.

3. Zet de Controller uit.
4. Draai de schroef (stelschroeven: $2 \times 2\text{-M5}\times 6$) van de mechanische aanslag voor de ondergrens los.

BELANGRIJKSTE PUNTEN

Zowel bovenaan als onderaan gewricht #3 zit er een mechanische aanslag. Maar alleen de positie van de mechanische aanslag voor de ondergrens (die bovenaan zit) kan worden gewijzigd. Verwijder de mechanische aanslag voor de bovengrens aan de onderzijde niet, omdat het kalibratiepunt van #3 wordt bepaald door middel van de aanslag.

5. Het bovenste uiteinde van de as bepaalt de maximumslag. Verplaats de mechanische aanslag voor de ondergrens omlaag over de lengte waarmee u de slag wilt beperken. Bijvoorbeeld als de mechanische aanslag voor de ondergrens is ingesteld op slag "400 mm", dan heeft de Z-coördinaat van de ondergrens de waarde "-400". Als u de waarde in "-100" wilt wijzigen, verplaatst u de mechanische aanslag voor de ondergrens "300 mm" omlaag. Meet de afstand met een schuifmaat terwijl u de mechanische aanslag instelt.



6. Draai de schroef (stelschroeven: $2 \times 2\text{-M5}\times 6$) van de mechanische aanslag voor de ondergrens stevig vast.
Aanbevolen aanhaalmoment: 4,0 Nm (40,8 kgf cm)
7. Zet de Controller aan.
8. Beweeg gewricht #3 naar de ondergrens en houd daarbij de remlichterschakelaar ingedrukt. Controleer vervolgens de ondergrenspositie.
Plaats de mechanische aanslag niet te laag. Anders kan het gewricht de doelpositie mogelijk niet meer bereiken.
9. Bereken de puls waarde van de ondergrens van het puls bereik aan de hand van de onderstaande formule en stel vervolgens de waarde in.
Het resultaat van de berekening is altijd negatief omdat de Z-coördinaat van de ondergrens een negatieve waarde heeft.
Ondergrens van de puls (puls) = ondergrens Z-coördinaatwaarde (mm)/resolutie van gewricht #3** (mm/puls)
** Raadpleeg voor de resolutie van gewricht #3 Bijlage A: Specificaties.

Epson
RC+

Voer de volgende opdrachten uit vanuit het [Command Window]. Voer de berekende waarde in X in.

```
>JRANGE 3,X,0      '      Sets the pulse range of Joint #3
```

10. Beweeg met de opdracht Pulse (opdracht Go Pulse) gewricht #3 met lage snelheid naar de ondergrenspositie van het puls bereik.
Als het bereik van de mechanische aanslag kleiner is dan het puls bereik, zal gewricht #3 de mechanische aanslag raken en zal er een fout optreden. Wanneer de fout optreedt, stel dan een kleiner puls bereik in of vergroot de positie van de mechanische aanslag binnen de grenswaarde.

BELANGRIJKSTE PUNTEN

Indien het moeilijk is om te controleren of gewricht #3 een mechanische aanslag raakt, schakelt u de Controller UIT en tilt u de afdekking van de bovenkant van de arm op om de oorzaak van het probleem vanaf de zijkant te controleren.

Epson
RC+

Voer de volgende opdrachten uit vanuit het [Command Window]. Voer de waarde die u in stap (9) hebt berekend in X in.

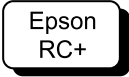
```
>MOTOR ON      '      Turns On the motor
>SPEED 5      '      Sets at low speed
>PULSE 0,0,X,0      '      Moves to the lower limit-pulse position of Joint #3
(In dit voorbeeld zijn alle pulsen "0", behalve die voor gewricht #3. Vervang deze "0s" door de puls waarden van een positie waarbij geen interferentie optreedt als gewricht #3 omlaag beweegt.)
```

4.5.3 Het Cartesiaanse (rechthoekige) bereik in het XY-coördinatensysteem van de

Manipulator instellen (voor gewrichten #1 en #2)

Gebruik deze methode om de boven- en ondergrens van de X- en Y-coördinaten in te stellen.

Deze instelling wordt uitsluitend door software afgedwongen. Daarom verandert het fysieke bereik niet. Het maximale fysieke bereik is gebaseerd op de posities van de mechanische aanslagen.



Stel de instelling XYLim in op het paneel [XYZ Limits] dat wordt weergegeven door [Tools]-[Robot Manager] te selecteren. (U kunt de opdracht XYLim ook uitvoeren vanuit het [Command Window].)

4.5.4 Standaard bewegingsbereik

Bewegingsbereik

De volgende schema's met het bewegingsbereik tonen de standaard (maximale) specificaties. Wanneer alle gewrichtsmotoren onder servobesturing zijn, beweegt het centrum van het laagste punt van gewricht #3 (de as) binnen de gebieden die in de afbeelding worden getoond.

Gebied begrensd door een mechanische aanslag

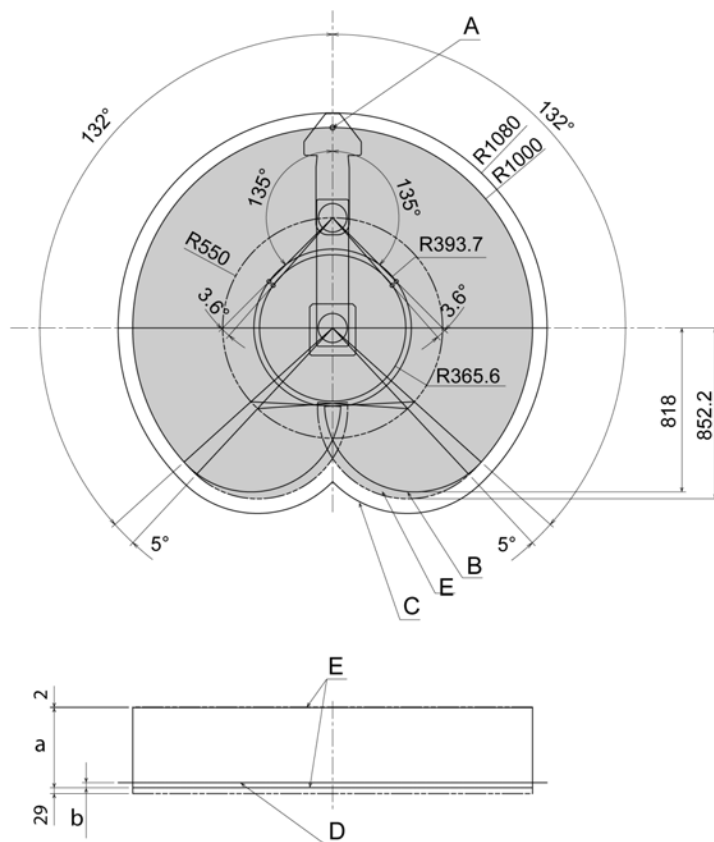
Het gebied waar het centrum van het laagste punt van gewricht #3 kan worden bewogen wanneer alle gewrichtsmotoren niet onder servobesturing zijn.

Mechanische aanslag

Het gebied dat het verste bereik van de armen omvat.

Maximaal bereik

Het gebied dat het verste bereik van de armen omvat. Als de maximale radius van de eeffector groter is dan 60 mm, voegt u het "Gebied begrensd door mechanische aanslag" en de "radius van de eeffector" toe als maximaal gebied.



A	Centrum van gewricht #3
B	Bewegingsbereik

C	Maximaal bereik
D	Basismontagevlak
E	Gebied begrensd door een mechanische aanslag

		LS50-CA02S	LS50-CA04S
a	(Bewegingsbereik van gewricht #3)	210	400
b	(Afstand van het basismontagevlak)	164,5	25,5

5. Dagelijkse inspectie

Nauwkeurige inspectie is essentieel om bedrijfsstoringen te voorkomen en de veiligheid te waarborgen. In dit gedeelte vindt u uitleg over het inspectieschema en wat inspectie inhoudt.

Voer inspecties uit volgens het vastgelegde schema.

5.1 Dagelijkse inspectie van de LS4-C en LS8-C Manipulator

Nauwkeurige inspectie is essentieel om bedrijfsstoringen te voorkomen en de veiligheid te waarborgen. In dit gedeelte vindt u uitleg over het inspectieschema en wat inspectie inhoudt.

Voer inspecties uit volgens het vastgelegde schema.

5.1.1 Inspectie

5.1.1.1 Schema voor inspectie

De inspectie-items zijn in vijf stadia onderverdeeld (dagelijks, 1-maandelijks, 3-maandelijks, 6-maandelijks en 12-maandelijks), met bijkomende items voor elk stadium. Als de Manipulator echter meer dan 250 uur per maand ingeschakeld is en wordt gebruikt, moeten er om de 250, 750, 1500 en 3000 uur inspectie-items worden toegevoegd.

	Inspectie-item					
	Dagelijkse inspectie	1-maandelijkse inspectie	3-maandelijkse inspectie	6-maandelijkse inspectie	12-maandelijkse inspectie	Revisie (onderdelen vervangen)
1 maanden (250 uur)	Dagelijks uitvoeren	✓				
2 maanden (500 uur)		✓				
3 maanden (750 uur)		✓	✓			
4 maanden (1.000 uur)		✓				
5 maanden (1.250 uur)		✓				
6 maanden (1.500 uur)		✓	✓	✓		
7 maanden (1.750 uur)		✓				
8 maanden (2.000 uur)		✓				
9 maanden (2.250 uur)		✓	✓			
10 maanden (2.500 uur)		✓				
11 maanden (2.750 uur)		✓				
12 maanden (3.000 uur)		✓	✓	✓	✓	
13 maanden (3.250 uur)		✓				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

	Inspectie-item					
	Dagelijkse inspectie	1- maandelijkse inspectie	3- maandelijkse inspectie	6- maandelijkse inspectie	12- maandelijkse inspectie	Revisie (onderdelen vervangen)
(20.000 uur)						✓

5.1.1.2 Inspectiepunt

Inspectie-item

Inspectie-item	Inspectieplek	Dagelijkse inspectie	Maandelijkse inspectie	Driemaandelijkse inspectie	Halfjaarlijkse inspectie	Jaarlijkse inspectie
Controleer of bouten/schroeven los zitten of speling vertonen.	Bevestigingsbouten eindeffector	✓	✓	✓	✓	✓
	Bevestigingsbouten Manipulator	✓	✓	✓	✓	✓
Controleer of de connectors los zitten.	Externe connectors op de Manipulator (op de connectorplaten enz.)	✓	✓	✓	✓	✓
Controleer visueel op externe defecten. Reinig indien nodig.	De volledige Manipulator	✓	✓	✓	✓	✓
	Externe kabels		✓	✓	✓	✓
Controleer op knikken of onjuiste plaatsing. Repareer of plaats indien nodig op de correcte wijze.	Beveiliging enz.	✓	✓	✓	✓	✓
Controleer de werking van de remmen	Rem voor arm #3 tot #4	✓	✓	✓	✓	✓
Controleer of er ongebruikelijke geluiden of trillingen optreden.	Geheel	✓	✓	✓	✓	✓

Inspectiemethode

Inspectiepunt	Inspectiemethode
Controleer of bouten/schroeven los zitten of speling vertonen.	<p>Gebruik een inbus sleutel om te controleren of de bevestigingsbouten van de eindeffector en de Manipulator niet los zitten.</p> <p>Wanneer de bouten los zitten, raadpleeg dan het volgende gedeelte en haal ze aan met het juiste koppel.</p> <p>De inbusbout aanhalen</p>

Inspectiepunt	Inspectiemethode
Controleer of de connectors los zitten	Controleer of de connectors goed vastzitten. Wanneer de connectors los zitten, bevestigt u deze opnieuw zodat ze niet loskomen.
Controleer visueel op externe defecten. Reinig indien nodig.	Controleer het uiterlijk van de Manipulator en reinig deze indien nodig. Controleer het uiterlijk van de kabel en controleer bij krassen of de kabel niet is losgeraakt.
Controleer op knikken of onjuiste plaatsing.	Controleer of de beveiliging enz. correct zijn geplaatst. Indien de locatie niet correct is, verplaats deze dan naar de juiste plaats.
Controleer de werking van de remmen	Controleer of de as niet valt in wanneer de MOTOR UIT staat. Indien de as valt terwijl de MOTOR UIT staat en de rem niet is gelicht, neem dan contact op met de leverancier. Neem contact op met de leverancier indien de rem niet wordt gelicht na het bedienen van de remlichter.
Controleer of er ongebruikelijke geluiden of trillingen optreden.	Controleer of er tijdens het gebruik geen ongebruikelijke geluiden of trillingen optreden. Neem contact op met de leverancier indien er iets niet in orde is.

5.1.2 Revisie (onderdelen vervangen)

Revisie (vervanging) moet worden uitgevoerd door correct opgeleide servicetechnici.

Raadpleeg de volgende handleiding voor details.

"Veiligheidshandleiding - Rol en training van veiligheidsmanagers"

Raadpleeg de volgende handleiding voor details over revisie.

"Onderhoudshandleiding"

5.1.3 Smeren

De kogelschroefvertanding en vertragingskasteenheden dienen regelmatig gesmeerd te worden. Gebruik uitsluitend het voorgeschreven smeervet.

VOORZICHTIG



- Let op de hoeveelheid smeervet. Wanneer het smeervet opraakt, kan het glijgedeelte beschadigd raken, waardoor niet alleen de kogelschroefvertanding en de vertragingskasteenheden niet meer goed functioneren, maar ook aanzienlijke kosten en tijdverlies kunnen ontstaan.
- Indien er smeervet in uw ogen, mond of op uw huid terechtkomt, volg dan de onderstaande instructies.
 - Indien er smeervet in uw ogen terechtkomt
Spoel ze grondig met schoon water en raadpleeg onmiddellijk een arts.
 - Indien er smeervet in uw mond terechtkomt
Bij inslikken geen braken opwekken. Raadpleeg onmiddellijk een arts. Indien er smeervet in uw mond terechtkomt, spoel uw mond grondig met water.
 - Indien er smeervet op uw huid terechtkomt

Was het gebied grondig met water en zeep.

	Smeergedeelte	Smeerinterval	Smeervet	Hoe smeren
Gewricht #1, gewricht #2	Vertragingskasteenheden	Revisietijdstip	-	Het smeren dient te worden uitgevoerd door personeel dat een passende opleiding heeft gevolgd. Raadpleeg de onderhoudshandleiding van de Manipulator voor details.
Gewricht #3	Kogelschroefvertandingseenheid	Bij 100 km gebruik (50 km voor eerste smering)	AFB	Smeren van de kogelschroefvertandingseenheid (hieronder vermeld)

Kogelschroefvertandingseenheid van gewricht #3

Het aanbevolen smeerinterval is na 100 km gebruik. Het smeerinterval kan echter ook worden gecontroleerd aan de hand van de staat van het smeervet. Voer een smering uit indien het smeervet verkleurd of droog is.

Normaal smeervet	Verkleurd smeervet
	

Voer de eerste smering uit na 50 km.

BELANGRIJKSTE PUNTEN

In Epson RC+ wordt het aanbevolen smeerinterval vermeld in Epson RC+ [Maintenance].

Smeren van de kogelschroefvertandingseenheid

	Naam	Aantal	Opmerking
Smeervet	Voor kogelschroefvertandingseenheid (AFB-smeervet)	Juiste hoeveelheid	
Gereedschap	Afveegdoek	1	Om smeervet af te vegen (spilas)
	Kruiskopschroevendraaier	1	

BELANGRIJKSTE PUNTEN

Dek de omgeving, zoals de eindeffector en randapparatuur, af voor het geval er smeervet druppelt.

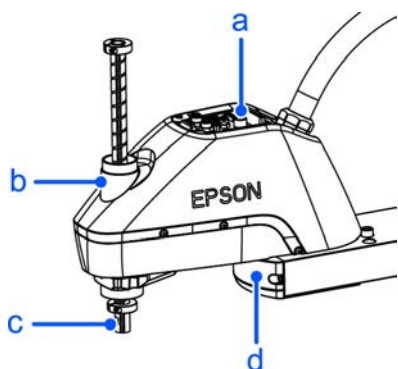
1. Zet de Controller AAN.

2. Beweeg de as op een van de volgende manieren tot de ondergrens.

- Beweeg de as handmatig tot de ondergrens terwijl u de remlichterschakelaar ingedrukt houdt.
- Beweeg de as naar de ondergrens vanuit Epson RC+ [Tools]-[Robot Manager]-[Jog & Teach].

⚠ VOORZICHTIG

- Zorg ervoor dat er voldoende ruimte is en dat de eindeffector geen randapparatuur kan raken.
- De remlichterschakelaar heeft invloed op zowel gewricht #3 als gewricht #4. Wanneer de remlichterschakelaar wordt ingedrukt, worden de remmen van zowel gewricht #3 als #4 tegelijkertijd gelost. Let op dat de as niet valt of draait door het gewicht van de hand terwijl de remlichterschakelaar wordt ingedrukt.

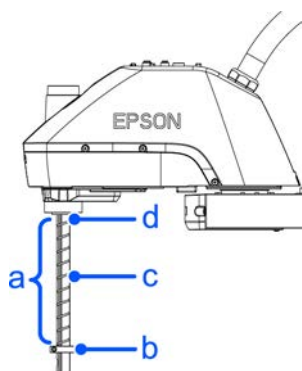


Symbol	Beschrijving
a	Remlichterschakelaar van gewricht #3 #4
b	Arm #2
c	As
d	Arm #1

3. Zet de Controller uit.

4. Veeg het oude smeervet van de as en breng vervolgens nieuw smeervet aan.

Smeervet moet worden aangebracht over de lengte van het uiteinde van de spilmoer tot de mechanische aanslag.



Symbol	Beschrijving
a	Toepassingsgebied van het smeervet

Symbol	Beschrijving
b	Mechanische aanslag
c	As
d	Uiteinde van de spilmoer

5. Breng het smeervet op de spiraalvormige groeven van de kogelschroefvertandingseenheid en de verticale groeven aan. De groeven moeten gelijkmatig gevuld zijn.

Voorbeeld van smeerprocedure:



6. Zet de Controller aan.

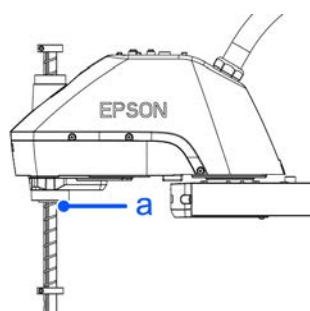
7. Start de robot manager en beweeg de as naar de uitgangspositie.

Let op voor botsingen met randapparatuur.

8. Beweeg de as heen en weer nadat de uitgangspositie is bereikt. De heen-en-weerbeweging is een programma voor bedrijf met laag vermogen dat wordt uitgevoerd van de bovengrens tot de ondergrens. Laat ongeveer 5 minuten draaien om het smeervet over de as te verspreiden.

9. Zet de Controller uit.

10. Veeg overtollig smeervet weg aan het uiteinde van de spilmoer en de mechanische aanslag.



Symbol	Beschrijving
a	Uiteinde van de spilmoer

5.1.4 De inbusbout aanhalen

De inbusbouten (hierna "bouten" genoemd) worden gebruikt op plaatsen waar mechanische sterkte vereist is. Tijdens de assemblage worden deze bouten aangehaald met het vastdraaikoppel dat in de volgende tabel wordt vermeld.

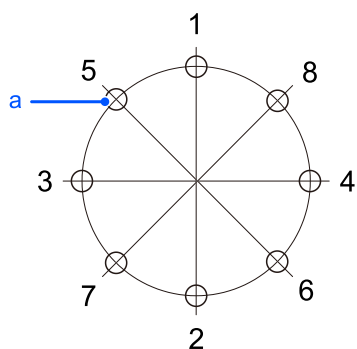
Tenzij anders wordt vermeld, gebruikt u in de werkprocedures in deze handleiding een momentsleutel of gelijksoortig gereedschap en haalt u de bouten aan met het vastdraaikoppel in de onderstaande tabel.

Bout	Vastdraaikoppel
M3	2,0 ± 0,1 N·m (21 ± 1 kgf·cm)
M4	4,0 ± 0,2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)
M5	8,0 ± 0,4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)
M6	13,0 ± 0,6 N·m (133 ± 6 kgf·cm)
M8	32,0 ± 1,6 N·m (326 ± 16 kgf·cm)
M10	58,0 ± 2,9 N·m (590 ± 30 kgf·cm)
M12	100,0 ± 5,0 N·m (1.020 ± 51 kgf·cm)

Raadpleeg de volgende tabel voor de stelschroef.

Stelschroef	Vastdraaikoppel
M4	2,4 ± 0,1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	3,9 ± 0,2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)
M6	8,0 ± 0,4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)

Er wordt aangeraden om bouten die in een cirkelpatroon staan vast te zetten in de volgorde met haakse sprongen die in de afbeelding wordt getoond.



Symbol	Beschrijving
a	Schroefgaten

Haal de bouten niet in één keer aan, maar haal ze eerst in twee of drie verschillende ronden met een inbussleutel aan, en gebruik vervolgens een momentsleutel of gelijksoortig gereedschap om ze vast te zetten met het vastdraaikoppel dat in de bovenstaande tabel wordt vermeld.

5.2 Dagelijkse inspectie van de LS20-C Manipulator

Nauwkeurige inspectie is essentieel om bedrijfsstoringen te voorkomen en de veiligheid te waarborgen. In dit gedeelte vindt u uitleg over het inspectieschema en wat inspectie inhoudt.

Voer inspecties uit volgens het vastgelegde schema.

5.2.1 Inspectie

5.2.1.1 Schema voor inspectie

De inspectie-items zijn in vijf stadia onderverdeeld (dagelijks, 1-maandelijks, 3-maandelijks, 6-maandelijks en 12-maandelijks), met bijkomende items voor elk stadium. Als de Manipulator echter meer dan 250 uur per maand ingeschakeld is en wordt gebruikt, moeten er om de 250, 750, 1500 en 3000 uur inspectie-items worden toegevoegd.

	Inspectie-item					
	Dagelijkse inspectie	1-maandelijkse inspectie	3-maandelijkse inspectie	6-maandelijkse inspectie	12-maandelijkse inspectie	Revisie (onderdelen vervangen)
1 maanden (250 uur)	Dagelijks uitvoeren	✓				
2 maanden (500 uur)		✓				
3 maanden (750 uur)		✓	✓			
4 maanden (1.000 uur)		✓				
5 maanden (1.250 uur)		✓				
6 maanden (1.500 uur)		✓	✓	✓		
7 maanden (1.750 uur)		✓				
8 maanden (2.000 uur)		✓				
9 maanden (2.250 uur)		✓	✓			
10 maanden (2.500 uur)		✓				
11 maanden (2.750 uur)		✓				
12 maanden (3.000 uur)		✓	✓	✓	✓	
13 maanden (3.250 uur)		✓				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

	Inspectie-item					
	Dagelijkse inspectie	1- maandelijkse inspectie	3- maandelijkse inspectie	6- maandelijkse inspectie	12- maandelijkse inspectie	Revisie (onderdelen vervangen)
(20.000 uur)						✓

5.2.1.2 Inspectiepunt

Inspectie-item

Inspectie-item	Inspectieplek	Dagelijkse inspectie	Maandelijkse inspectie	Driemaandelijkse inspectie	Halfjaarlijkse inspectie	Jaarlijkse inspectie
Controleer of bouten/schroeven los zitten of speling vertonen.	Bevestigingsbouten eindeffector	✓	✓	✓	✓	✓
	Bevestigingsbouten Manipulator	✓	✓	✓	✓	✓
Controleer of de connectors los zitten.	Externe connectors op de Manipulator (op de connectorplaten enz.)	✓	✓	✓	✓	✓
Controleer visueel op externe defecten. Reinig indien nodig.	De volledige Manipulator	✓	✓	✓	✓	✓
	Externe kabels		✓	✓	✓	✓
Controleer op knikken of onjuiste plaatsing. Repareer of plaats indien nodig op de correcte wijze.	Beveiliging enz.	✓	✓	✓	✓	✓
Controleer de werking van de remmen	Rem voor arm #3 tot #4	✓	✓	✓	✓	✓
Controleer of er ongebruikelijke geluiden of trillingen optreden.	Geheel	✓	✓	✓	✓	✓

Inspectiemethode

Inspectiepunt	Inspectiemethode
Controleer of bouten/schroeven los zitten of speling vertonen.	<p>Gebruik een inbus sleutel om te controleren of de bevestigingsbouten van de eindeffector en de Manipulator niet los zitten.</p> <p>Wanneer de bouten los zitten, raadpleeg dan het volgende gedeelte en haal ze aan met het juiste koppel.</p> <p>De inbusbout aanhalen</p>

Inspectiepunt	Inspectiemethode
Controleer of de connectors los zitten	Controleer of de connectors goed vastzitten. Wanneer de connectors los zitten, bevestigt u deze opnieuw zodat ze niet loskomen.
Controleer visueel op externe defecten. Reinig indien nodig.	Controleer het uiterlijk van de Manipulator en reinig deze indien nodig. Controleer het uiterlijk van de kabel en controleer bij krassen of de kabel niet is losgeraakt.
Controleer op knikken of onjuiste plaatsing.	Controleer of de beveiliging enz. correct zijn geplaatst. Indien de locatie niet correct is, verplaats deze dan naar de juiste plaats.
Controleer de werking van de remmen	Controleer of de as niet valt in wanneer de MOTOR UIT staat. Indien de as valt terwijl de MOTOR UIT staat en de rem niet is gelicht, neem dan contact op met de leverancier. Neem contact op met de leverancier indien de rem niet wordt gelicht na het bedienen van de remlichter.
Controleer of er ongebruikelijke geluiden of trillingen optreden.	Controleer of er tijdens het gebruik geen ongebruikelijke geluiden of trillingen optreden. Neem contact op met de leverancier indien er iets niet in orde is.

5.2.2 Revisie (onderdelen vervangen)

Revisie (vervanging) moet worden uitgevoerd door correct opgeleide servicetechnici.

Raadpleeg de volgende handleiding voor details.

"Veiligheidshandleiding - Rol en training van veiligheidsmanagers"

Raadpleeg de volgende handleiding voor details over revisie.

"Onderhoudshandleiding"

5.2.3 Smeren

De kogelschroefvertanding en vertragingskasteenheden dienen regelmatig gesmeerd te worden. Gebruik uitsluitend het voorgeschreven smeervet.

VOORZICHTIG



- Let op de hoeveelheid smeervet. Wanneer het smeervet opraakt, kan het glijgedeelte beschadigd raken, waardoor niet alleen de kogelschroefvertanding en de vertragingskasteenheden niet meer goed functioneren, maar ook aanzienlijke kosten en tijdverlies kunnen ontstaan.
- Indien er smeervet in uw ogen, mond of op uw huid terechtkomt, volg dan de onderstaande instructies.
 - Indien er smeervet in uw ogen terechtkomt
Spoel ze grondig met schoon water en raadpleeg onmiddellijk een arts.
 - Indien er smeervet in uw mond terechtkomt
Bij inslikken geen braken opwekken. Raadpleeg onmiddellijk een arts. Indien er smeervet in uw mond terechtkomt, spoel uw mond grondig met water.
 - Indien er smeervet op uw huid terechtkomt

Was het gebied grondig met water en zeep.

	Smeergedeelte	Smeerinterval	Smeervet	Hoe smeren
Gewricht #1, gewricht #2	Vertragingskasteenheden	Revisietijdstip	-	Het smeren dient te worden uitgevoerd door personeel dat een passende opleiding heeft gevolgd. Raadpleeg de onderhoudshandleiding van de Manipulator voor details.
Gewricht #3	Kogelschroefvertandingseenheid	Bij 100 km gebruik (50 km voor eerste smering)	AFB	Smeren van de kogelschroefvertandingseenheid (hieronder vermeld)

Kogelschroefvertandingseenheid van gewricht #3

Het aanbevolen smeerinterval is na 100 km gebruik. Het smeerinterval kan echter ook worden gecontroleerd aan de hand van de staat van het smeervet. Voer een smering uit indien het smeervet verkleurd of droog is.

Normaal smeervet	Verkleurd smeervet
	

Voer de eerste smering uit na 50 km.

BELANGRIJKSTE PUNTEN

In Epson RC+ wordt het aanbevolen smeerinterval vermeld in Epson RC+ [Maintenance].

Smeren van de kogelschroefvertandingseenheid

	Naam	Aantal	Opmerking
Smeervet	Voor kogelschroefvertandingseenheid (AFB-smeervet)	Juiste hoeveelheid	
Gereedschap	Afveegdoek	1	Om smeervet af te vegen (spilas)
	Kruiskopschroevendraaier	1	

BELANGRIJKSTE PUNTEN

Dek de omgeving, zoals de eindeffector en randapparatuur, af voor het geval er smeervet druppelt.

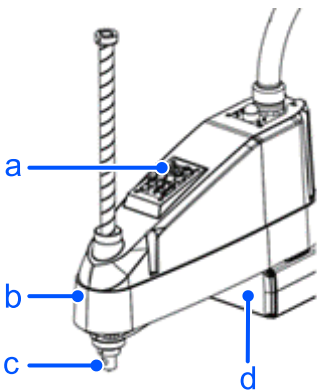
1. Zet de Controller AAN.

2. Beweeg de as op een van de volgende manieren tot de ondergrens.

- Beweeg de as handmatig tot de ondergrens terwijl u de remlichterschakelaar ingedrukt houdt.
- Beweeg de as naar de ondergrens vanuit Epson RC+ [Tools]-[Robot Manager]-[Jog & Teach].

⚠ VOORZICHTIG

- Zorg ervoor dat er voldoende ruimte is en dat de eindeffector geen randapparatuur kan raken.
- De remlichterschakelaar heeft invloed op zowel gewricht #3 als gewricht #4. Wanneer de remlichterschakelaar wordt ingedrukt, worden de remmen van zowel gewricht #3 als #4 tegelijkertijd gelost. Pas op dat de as niet valt en draait terwijl de remlichterschakelaar wordt ingedrukt, omdat de as door het gewicht van de hand kan zakken.

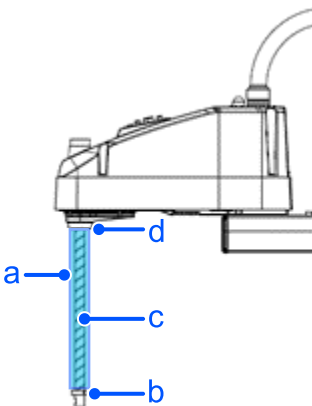


Symbol	Beschrijving
a	Remlichterschakelaar van gewricht #3 #4
b	Arm #2
c	As
d	Arm #1

3. Zet de Controller uit.

4. Veeg het oude smeervet van de as en breng vervolgens nieuw smeervet aan.

Smeervet moet worden aangebracht over de lengte van het uiteinde van de spilmoer tot de mechanische aanslag.



Symbol	Beschrijving
a	Toepassingsgebied van het smeervet

Symbol	Beschrijving
b	Mechanische aanslag
c	As
d	Uiteinde van de spilmoer

5. Breng het smeervet op de spiraalvormige groeven van de kogelschroefvertandingseenheid en de verticale groeven aan. De groeven moeten gelijkmatig gevuld zijn.

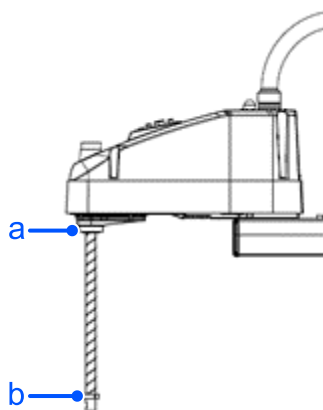
Voorbeeld van smerprocedure:



6. Zet de Controller aan.
7. Start de robot manager en beweeg de as naar de uitgangspositie.

Let op voor botsingen met randapparatuur.

8. Beweeg de as heen en weer nadat de uitgangspositie is bereikt. De heen-en-weerbeweging is een programma voor bedrijf met laag vermogen dat wordt uitgevoerd van de bovengrens tot de ondergrens. Laat ongeveer 5 minuten draaien om het smeervet over de as te verspreiden.
9. Zet de Controller uit.
10. Veeg overtollig smeervet weg aan het uiteinde van de spilmoer en de mechanische aanslag.



Symbol	Beschrijving
a	Uiteinde van de spilmoer
b	Mechanische aanslag

5.2.4 De inbusbout aanhalen

De inbusbouten (hierna "bouten" genoemd) worden gebruikt op plaatsen waar mechanische sterkte vereist is. Tijdens de assemblage worden deze bouten aangehaald met het vastdraaikoppel dat in de volgende tabel wordt vermeld.

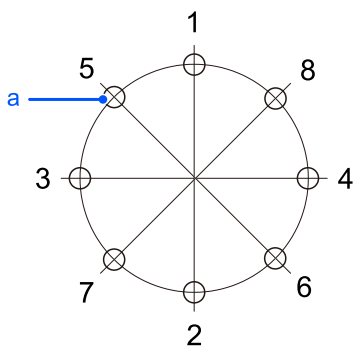
Tenzij anders wordt vermeld, gebruikt u in de werkprocedures in deze handleiding een momentsleutel of gelijksoortig gereedschap en haalt u de bouten aan met het vastdraaikoppel in de onderstaande tabel.

Bout	Vastdraaikoppel
M3	2,0 ± 0,1 N·m (21 ± 1 kgf·cm)
M4	4,0 ± 0,2 N·m (41 ± 2 kgf·cm)
M5	8,0 ± 0,4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)
M6	13,0 ± 0,6 N·m (133 ± 6 kgf·cm)
M8	32,0 ± 1,6 N·m (326 ± 16 kgf·cm)
M10	58,0 ± 2,9 N·m (590 ± 30 kgf·cm)
M12	100,0 ± 5,0 N·m (1.020 ± 51 kgf·cm)

Raadpleeg de volgende tabel voor de stelschroef.

Stelschroef	Vastdraaikoppel
M4	2,4 ± 0,1 N·m (26 ± 1 kgf·cm)
M5	3,9 ± 0,2 N·m (40 ± 2 kgf·cm)
M6	8,0 ± 0,4 N·m (82 ± 4 kgf·cm)

Er wordt aangeraden om bouten die in een cirkelpatroon staan vast te zetten in de volgorde met haakse sprongen die in de afbeelding wordt getoond.



Symbol	Beschrijving
a	Schroefgaten

Haal de bouten niet in één keer aan, maar haal ze eerst in twee of drie verschillende ronden met een inbussleutel aan, en gebruik vervolgens een momentsleutel of gelijksoortig gereedschap om ze vast te zetten met het vastdraaikoppel dat in de bovenstaande tabel wordt vermeld.

5.3 Dagelijkse inspectie van de LS50-C Manipulator

Nauwkeurige inspectie is essentieel om bedrijfsstoringen te voorkomen en de veiligheid te waarborgen. In dit gedeelte vindt u uitleg over het inspectieschema en wat inspectie inhoudt.

Voer inspecties uit volgens het vastgelegde schema.

5.3.1 Inspectie

5.3.1.1 Schema voor inspectie

De inspectie-items zijn in vijf stadia onderverdeeld (dagelijks, 1-maandelijks, 3-maandelijks, 6-maandelijks en 12-maandelijks), met bijkomende items voor elk stadium. Als de Manipulator echter meer dan 250 uur per maand ingeschakeld is en wordt gebruikt, moeten er om de 250, 750, 1500 en 3000 uur inspectie-items worden toegevoegd.

	Inspectie-item					
	Dagelijkse inspectie	1-maandelijkse inspectie	3-maandelijkse inspectie	6-maandelijkse inspectie	12-maandelijkse inspectie	Revisie (onderdelen vervangen)
1 maanden (250 uur)	Dagelijks uitvoeren	✓				
2 maanden (500 uur)		✓				
3 maanden (750 uur)		✓	✓			
4 maanden (1.000 uur)		✓				
5 maanden (1.250 uur)		✓				
6 maanden (1.500 uur)		✓	✓	✓		
7 maanden (1.750 uur)		✓				
8 maanden (2.000 uur)		✓				
9 maanden (2.250 uur)		✓	✓			
10 maanden (2.500 uur)		✓				
11 maanden (2.750 uur)		✓				
12 maanden (3.000 uur)		✓	✓	✓	✓	
13 maanden (3.250 uur)		✓				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

	Inspectie-item					
	Dagelijkse inspectie	1- maandelijkse inspectie	3- maandelijkse inspectie	6- maandelijkse inspectie	12- maandelijkse inspectie	Revisie (onderdelen vervangen)
(20.000 uur)						✓

5.3.1.2 Inspectiepunt

Inspectie-item

Inspectie-item	Inspectieplek	Dagelijkse inspectie	Maandelijkse inspectie	Driemaandelijkse inspectie	Halfjaarlijkse inspectie	Jaarlijkse inspectie
Controleer of bouten/schroeven los zitten of speling vertonen.	Bevestigingsbouten eindeffector	✓	✓	✓	✓	✓
	Bevestigingsbouten Manipulator	✓	✓	✓	✓	✓
Controleer of de connectors los zitten.	Externe connectors op de Manipulator (op de connectorplaten enz.)	✓	✓	✓	✓	✓
Controleer visueel op externe defecten. Reinig indien nodig.	De volledige Manipulator	✓	✓	✓	✓	✓
	Externe kabels		✓	✓	✓	✓
Controleer op knikken of onjuiste plaatsing. Repareer of plaats indien nodig op de correcte wijze.	Beveiliging enz.	✓	✓	✓	✓	✓
Controleer de werking van de remmen	Rem voor arm #3 tot #4	✓	✓	✓	✓	✓
Controleer of er ongebruikelijke geluiden of trillingen optreden.	Geheel	✓	✓	✓	✓	✓

Inspectiemethode

Inspectiepunt	Inspectiemethode
Controleer of bouten/schroeven los zitten of speling vertonen.	<p>Gebruik een inbus sleutel om te controleren of de bevestigingsbouten van de eindeffector en de Manipulator niet los zitten.</p> <p>Wanneer de bouten los zitten, raadpleeg dan het volgende gedeelte en haal ze aan met het juiste koppel.</p> <p>De inbusbout aanhalen</p>

Inspectiepunt	Inspectiemethode
Controleer of de connectors los zitten	Controleer of de connectors goed vastzitten. Wanneer de connectors los zitten, bevestigt u deze opnieuw zodat ze niet loskomen.
Controleer visueel op externe defecten. Reinig indien nodig.	Controleer het uiterlijk van de Manipulator en reinig deze indien nodig. Controleer het uiterlijk van de kabel en controleer bij krassen of de kabel niet is losgeraakt.
Controleer op knikken of onjuiste plaatsing.	Controleer of de beveiliging enz. correct zijn geplaatst. Indien de locatie niet correct is, verplaats deze dan naar de juiste plaats.
Controleer de werking van de remmen	Controleer of de as niet valt in wanneer de MOTOR UIT staat. Indien de as valt terwijl de MOTOR UIT staat en de rem niet is gelicht, neem dan contact op met de leverancier. Neem contact op met de leverancier indien de rem niet wordt gelicht na het bedienen van de remlichter.
Controleer of er ongebruikelijke geluiden of trillingen optreden.	Controleer of er tijdens het gebruik geen ongebruikelijke geluiden of trillingen optreden. Neem contact op met de leverancier indien er iets niet in orde is.

5.3.2 Revisie (onderdelen vervangen)

Revisie (vervanging) moet worden uitgevoerd door correct opgeleide servicetechnici.

Raadpleeg de volgende handleiding voor details.

"Veiligheidshandleiding - Rol en training van veiligheidsmanagers"

Raadpleeg de volgende handleiding voor details over revisie.

"Onderhoudshandleiding"

5.3.3 Smeren

De kogelschroefvertanding en vertragingskasteenheden dienen regelmatig gesmeerd te worden. Gebruik uitsluitend het voorgeschreven smeervet.

VOORZICHTIG



- Let op de hoeveelheid smeervet. Wanneer het smeervet opraakt, kan het glijgedeelte beschadigd raken, waardoor niet alleen de kogelschroefvertanding en de vertragingskasteenheden niet meer goed functioneren, maar ook aanzienlijke kosten en tijdverlies kunnen ontstaan.
- Indien er smeervet in uw ogen, mond of op uw huid terechtkomt, volg dan de onderstaande instructies.
 - Indien er smeervet in uw ogen terechtkomt
Spoel ze grondig met schoon water en raadpleeg onmiddellijk een arts.
 - Indien er smeervet in uw mond terechtkomt
Bij inslikken geen braken opwekken. Raadpleeg onmiddellijk een arts. Indien er smeervet in uw mond terechtkomt, spoel uw mond grondig met water.
 - Indien er smeervet op uw huid terechtkomt

Was het gebied grondig met water en zeep.

	Smeergedeelte	Smeerinterval	Smeervet	Hoe smeren
Gewricht #1, gewricht #2	Vertragingskasteenheden	Revisietijdstip	-	Het smeren dient te worden uitgevoerd door personeel dat een passende opleiding heeft gevolgd. Raadpleeg de onderhoudshandleiding van de Manipulator voor details.
Gewricht #3	Kogelschroefvertandingseenheid, steunas	Bij 100 km gebruik (50 km voor eerste smering)	AFB	Smeren van de kogelschroefvertandingseenheid (hieronder vermeld)

Kogelschroefvertandingseenheid en steunas van gewricht #3

Het aanbevolen smeerinterval is na 100 km gebruik. Het smeerinterval kan echter ook worden gecontroleerd aan de hand van de staat van het smeervet. Voer een smering uit indien het smeervet verkleurd of droog is.

Normaal smeervet	Verkleurd smeervet
	

Voer de eerste smering uit na 50 km.

BELANGRIJKSTE PUNTEN

In Epson RC+ wordt het aanbevolen smeerinterval vermeld in Epson RC+ [Maintenance].

Smeren van de kogelschroefvertandingseenheid

	Naam	Aantal	Opmerking
Smeervet	Voor kogelschroefvertandingseenheid (AFB-smeervet)	Juiste hoeveelheid	
Gereedschap	Afveegdoek	1	Om smeervet af te vegen (spilas)
	Kruiskopschroevendraaier	1	

BELANGRIJKSTE PUNTEN

Dek de omgeving, zoals de eindeffector en randapparatuur, af voor het geval er smeervet druppelt.

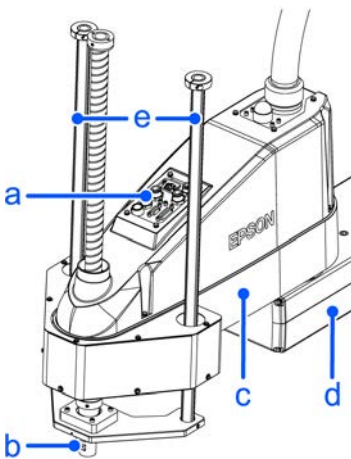
1. Zet de Controller AAN.

2. Beweeg de as op een van de volgende manieren tot de ondergrens.

- Beweeg de as handmatig tot de ondergrens terwijl u de remlichterschakelaar ingedrukt houdt.
- Beweeg de as naar de ondergrens vanuit Epson RC+ [Tools]-[Robot Manager]-[Jog & Teach].

⚠ VOORZICHTIG

- Zorg ervoor dat er voldoende ruimte is en dat de eindeffector geen randapparatuur kan raken.
- De remlichterschakelaar heeft invloed op zowel gewricht #3 als gewricht #4. Wanneer de remlichterschakelaar wordt ingedrukt, worden de remmen van zowel gewricht #3 als #4 tegelijkertijd gelost. Pas op dat de as niet valt en draait terwijl de remlichterschakelaar wordt ingedrukt, omdat de as door het gewicht van de hand kan zakken.

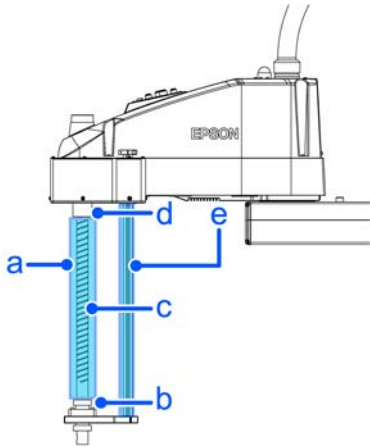


Symbol	Beschrijving
a	Remlichterschakelaar van gewricht #3 #4
b	As
c	Arm #2
d	Arm #1
e	Steunas

3. Zet de Controller uit.

4. Veeg het oude smeervet van de as en breng vervolgens nieuw smeervet aan.

Smeervet moet worden aangebracht over de lengte van het uiteinde van de asspilmoer tot de mechanische aanslag en de volledige zijkant van de steunas.



Symbol	Beschrijving
a	Toepassingsgebied van het smeervet
b	Mechanische aanslag
c	As
d	Uiteinde van de spilmoer
e	Steunas

5. Breng het smeervet op de spiraalvormige en verticale groeven van de as aan. De groeven moeten gelijkmatig gevuld zijn.

Voorbeeld van smerprocedure:



6. Zet de Controller aan.

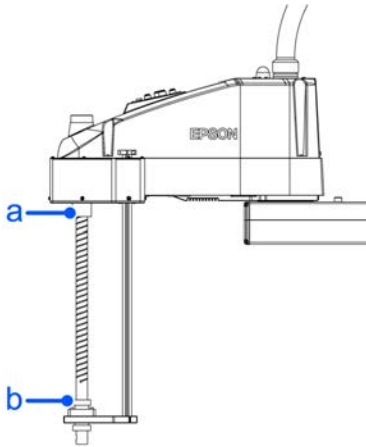
7. Start de robot manager en beweeg de as naar de uitgangspositie.

Let op voor botsingen met randapparatuur.

8. Beweeg de as heen en weer nadat de uitgangspositie is bereikt. De heen-en-weerbeweging is een programma voor bedrijf met laag vermogen dat wordt uitgevoerd van de bovengrens tot de ondergrens. Laat ongeveer 5 minuten draaien om het smeervet over de as te verspreiden.

9. Zet de Controller uit.

10. Veeg overtollig smeervet weg aan het uiteinde van de spilmoer, de mechanische aanslag en de steunas.



Symbol	Beschrijving
a	Uiteinde van de spilmoer
b	Mechanische aanslag

5.3.4 De inbusbout aanhalen

De inbusbouten (hierna "bouten" genoemd) worden gebruikt op plaatsen waar mechanische sterkte vereist is. Tijdens de assemblage worden deze bouten aangehaald met het vastdraaikoppel dat in de volgende tabel wordt vermeld.

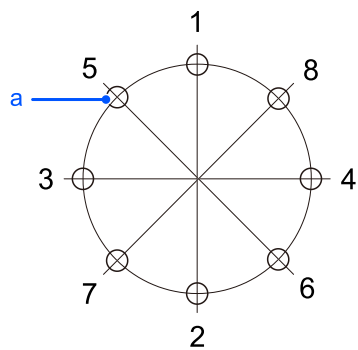
Tenzij anders wordt vermeld, gebruikt u in de werkprocedures in deze handleiding een momentsleutel of gelijksoortig gereedschap en haalt u de bouten aan met het vastdraaikoppel in de onderstaande tabel.

Bout	Vastdraaikoppel
M3	$2,0 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($21 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M4	$4,0 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($41 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M5	$8,0 \pm 0,4 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($82 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M6	$13,0 \pm 0,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($133 \pm 6 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M8	$32,0 \pm 1,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($326 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M10	$58,0 \pm 2,9 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($590 \pm 30 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M12	$100,0 \pm 5,0 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($1.020 \pm 51 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

Raadpleeg de volgende tabel voor de stelschroef.

Stelschroef	Vastdraaikoppel
M4	$2,4 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($26 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M5	$3,9 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($40 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)
M6	$8,0 \pm 0,4 \text{ N}\cdot\text{m}$ ($82 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$)

Er wordt aangeraden om bouten die in een cirkelpatroon staan vast te zetten in de volgorde met haakse sprongen die in de afbeelding wordt getoond.



Symbol	Beschrijving
a	Schroefgaten

Haal de bouten niet in één keer aan, maar haal ze eerst in twee of drie verschillende ronden met een inbussleutel aan, en gebruik vervolgens een momentsleutel of gelijksoortig gereedschap om ze vast te zetten met het vastdraaikoppel dat in de bovenstaande tabel wordt vermeld.

6. Bijlage

Stoptijd en stopafstand in noodgevallen op basis van elk model.

6.1 Bijlage A: Meegeleverde items

6.1.1 Meegeleverde items bij de LS4-C

De volgende items worden meegeleverd met de Manipulator wanneer deze vanuit de fabriek wordt verzonden

Naam	Modeltype	Aantal
CONNECTOR	DB-15MKAC00B0	2
CONNECTORACCESSOIRE	C03-15CLACAA0	2

6.1.2 Meegeleverde items bij de LS8-C

De volgende items worden meegeleverd met de Manipulator wanneer deze vanuit de fabriek wordt verzonden

Naam	Modeltype	Aantal
CONNECTOR	DB-15MKAC00B0	2
CONNECTORACCESSOIRE	C03-15CLACAA0	2

6.1.3 Meegeleverde items bij de LS20-C

De volgende items worden meegeleverd met de Manipulator wanneer deze vanuit de fabriek wordt verzonden

Naam	Modeltype	Aantal
CONNECTOR/DA-15PF-N	DA-15PF-N	2
CONNECTOR	DE-9PF-N	2
CONNECTORACCESSOIRE	HDE-CTH(4-40)(10)	2
CONNECTORACCESSOIRE	HDA-CTH(4-40)(10)	2
OOGBOUT	B-130-8	2

6.1.4 Meegeleverde items bij de LS50-C

De volgende items worden meegeleverd met de Manipulator wanneer deze vanuit de fabriek wordt verzonden

Naam	Modeltype	Aantal
CONNECTOR	DA-15PF-N	2
CONNECTOR	DE-9PF-N	2
CONNECTORACCESSOIRE	HDE-CTH(4-40)(10)	2
CONNECTORACCESSOIRE	HDA-CTH(4-40)(10)	2
OOGBOUT	B-130-8	2

6.2 Bijlage B: Specificatietabel

6.2.1 Specificatietabel LS4-C

Item		LS4-C401*
Naam van machine		Industriële robot
Productserie		LS
Model		LS4-C401* Modelnummer
Installatiewijze		Bevestiging op basistafel
Armlengte	Arm #1 + arm #2	400 mm
	Arm #1	225 mm
	Arm #2	175 mm
Maximale bedrijfsnelheid *1	Gewricht #1+ #2	7200 mm/s
	Gewricht #3	1100 mm/s
	Gewricht #4	2600 °/s
Herhaalbaarheid	Gewricht #1+ #2	± 0,01 mm
	Gewricht #3	± 0,01 mm
	Gewricht #4	± 0,01°
Nuttige lading (belasting)	Nominaal	2 kg
	Max.	4 kg
Toelaatbaar traagheidsmoment gewricht #4 *2	Nominaal	0,005 kg·m ²
	Max.	0,05 kg·m ²
Resolutie	Gewricht #1	0,000439 °/puls
	Gewricht #2	0,000439 °/puls
	Gewricht #3	0,000799 mm/puls
	Gewricht #4	0,002177 °/puls
Handdiameter	Bevestiging	∅ 16 mm
	Doorvoergat	∅ 11 mm
Bevestigingsgat	120 × 120 mm 135 × 120 mm (Beide zijn aanvaardbaar)	
	4-M8	
Gewicht (kabels niet inbegrepen)		14 kg (31 lbs.)
Aandrijfmethode	Alle gewrichten	AC-servomotor

Item		LS4-C401*	
Nominiaal motorvermogen	Gewricht #1	400 W	
	Gewricht #2	150 W	
	Gewricht #3	150 W	
	Gewricht #4	150 W	
Optie	Installatieomgeving	Cleanroom + ESD *3	
Inbrengkracht van gewricht #3		100 N	
Draad geïnstalleerd voor gebruik door klant		15 (15 pin: D-sub) Equivalent aan 8 pin (RJ45) Cat.5e	
Buizen geïnstalleerd voor gebruik door klant		2 · pneumatische buizen (ø6 mm): 0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	
		1 · pneumatische buizen (ø4 mm): 0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)	
Omgevingsvereisten	Omgevingstemperatuur *4	5 tot 40 °C	
	Relatieve omgevingsvochtigheid	10 tot 80% (geen condensatie)	
Geluidsniveau *5		L _{Aeq} = minder dan 70 dB (A)	
Toepasselijke Controller		RC800-A	
Werkingsmodus *6		Standaardmodus (standaard), boost-modus *7	
Toewijsbare waarden () Standaardwaarden	Speed	1 tot (4) tot 100	
	Accel *8	1 tot (10) tot 120	
	SpeedS	0,1 tot (50) tot 2000	
	AccelS	0,1 tot (200) tot 25000	
	Fine	0 tot (1250) tot 65535	
	Gewicht	0 tot (2) tot 4	
M/C-kabel	Kabelgewicht (alleen kabels)	Voor bevestiging, signaal	0,06 kg/m
		Voor bevestiging, stroom	0,30 kg/m
		Voor verplaatsbaar gebruik, signaal	0,07 kg/m
		Voor verplaatsbaar gebruik, stroom	0,36 kg/m
	Kabeldiameter	Voor bevestiging, signaal	ø6,2 mm (normaal)
		Voor bevestiging, stroom	ø13,7 mm (normaal)

Item		LS4-C401*	
		Voor verplaatsbaar gebruik, signaal	∅6,4 mm (normaal)
		Voor verplaatsbaar gebruik, stroom	∅13,7 mm (normaal)
	Minimale buigradius *9	Voor bevestiging, signaal	39 mm
		Voor bevestiging, stroom	83 mm
		Voor verplaatsbaar gebruik, signaal	100 mm
		Voor verplaatsbaar gebruik, stroom	100 mm

Item		LS4-C401S	LS4-C401C
Max. bewegingsbereik	Gewricht #1	± 132°	
	Gewricht #2	± 141°	
	Gewricht #3	150 mm	120 mm
	Gewricht #4	± 360° * 10	
Max. pulsbereik (puls)	Gewricht #1	-95574 tot 505174	-95574 tot 505174
	Gewricht #2	± 320854	
	Gewricht #3	-187734 tot 0	-150187 tot 0
	Gewricht #4	± 165376	

*1: In het geval van een PTP-opdracht. De maximale bedrijfssnelheid voor de CP-opdracht is 2000 mm/s op een horizontaal vlak.

*2: In het geval dat het zwaartepunt zich in het centrum van gewricht #4 bevindt

Indien het zwaartepunt zich niet in het centrum van gewricht #4 bevindt, stel dan de parameter in met behulp van de instelling INERTIA.

*3: De manipulator met cleanroom-omgevingsspecificatie zuigt de binnenkant van de basis en de afdekking van de arm gezamenlijk af. Wanneer er een opening in het basisgedeelte is, wordt er onvoldoende onderdruk op het uiteinde van de arm uitgeoefend, wat stofuitstoot kan veroorzaken.

- Cleanroom-niveau: Klasse ISO 4 (ISO14644-1)
- Uitstoot:
 - Afmetingen uitlaatpoort: binnendiameter∅12 mm
 - Compatibele uitlaatbuis:
 - Polyurethaanbuis
 - Buitendiameter∅ 12 mm (binnendiameter∅8 mm)
 - Aanbevolen hoeveelheid uitlaat: Ongeveer 1000 cm³/s (standaardtoestand)

*4: Wanneer het product wordt gebruikt in een omgeving met een lage temperatuur rond de minimumtemperatuur van de productspecificatie, of wanneer het product lange tijd niet wordt gebruikt tijdens vakanties of 's nachts, kan er een fout bij de

botsingdetectie optreden vanwege de grote weerstand van de aandrijfeenheid onmiddellijk na de start van de werking. In dat geval is het aan te raden om ongeveer 10 minuten op te warmen.

*5: Voorwaarden voor de Manipulator tijdens de meting zijn als volgt:

- Bedrijfsomstandigheden: Bij nominale belasting, gelijktijdige beweging van 4 gewrichten, maximale snelheid, maximale versnelling/vertraging, 100% bedrijfstijd
- Meetpositie: Vijf richtingen (voor, achter, links, rechts, boven), op 1 m afstand van het oppervlak van het apparaat, op de hoogte waar het maximale bedrijfsgeluid optreedt.

*Definitie van het oppervlak van het apparaat: De kleinste rechthoekige parallellepipedum (gelijk aan de "referentiebox" in JIS Z 8737-1) die het bereik omvat waarin de robot met maximaal bedrijfsgeluid werkt.

*6: De werkingsmodus kan worden gewijzigd met de opdracht PerformMode. Raadpleeg de volgende handleiding voor details.

"Epson RC+, SPEL+ Naslaginformatie over de programmeertaal"

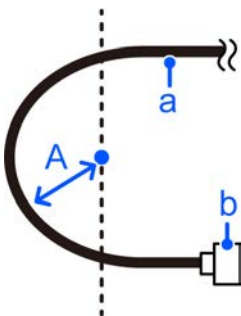
In vergelijking met de standaardmodus zal de bedrijfstijd voor de boost-modus korter zijn, maar zullen de trillingen tijdens het gebruik en de stilstandtijd toenemen. Let daar goed op.

*7: In de boost-modus wordt meer dan AC 200 V aanbevolen. Als AC 180 V wordt gebruikt, zal het apparaat mogelijk niet optimaal functioneren en kan er een fout optreden.

*8: Bij normaal gebruik is de Accel-instelling 100 de optimale instelling voor een evenwicht tussen versnelling en trillingen tijdens het positioneren. Hoewel waarden groter dan 100 kunnen worden ingesteld voor Accel, wordt aanbevolen om het gebruik van grote waarden te beperken tot noodzakelijke bewegingen, aangezien continu gebruik van de Manipulator met een hoge Accel-instelling de levensduur van het product aanzienlijk kan verkorten.

*9: Let bij het aansluiten van een verplaatsbare M/C-kabel op het volgende:

- Installeer de kabel zodanig dat deze geen druk uitoefent op het connectordeel.
- Buig de kabel met of boven de minimale buigradius van het verplaatsbare deel. De buigradius (A) is de afmeting die in het onderstaande diagram wordt weergegeven.



Symbol	Beschrijving
a	M/C-kabels
b	Connector

BELANGRIJKSTE PUNTEN

U kunt de opdracht SFree niet gebruiken voor J3 en J4.

*10 Meervoudige rotatie is mogelijk tot ± 10 rotaties of meer. Neem voor meer informatie over het maximale aantal rotaties contact op met de leverancier.

6.2.2 Specificatietabel LS8-C

Item		LS8-C502 *	LS8-C602 *	LS8-C702*
Naam van machine		Industriële robot		
Productserie		LS		
Model		LS8-C*02* Modelnummer		
Installatiewijze		Bevestiging op basistafel		
Armlengte	Arm #1 + arm #2	500 mm	600 mm	700 mm
	Arm #1	225 mm	325 mm	425 mm
	Arm #2	275 mm		
Maximale bedrijfsnelheid *1	Gewricht #1+ #2	7120 mm/s	7850 mm/s	8590 mm/s
	Gewricht #3	1100 mm/s		
	Gewricht #4	2000 °/s		
Herhaalbaarheid	Gewricht #1+ #2	± 0,02 mm		
	Gewricht #3	± 0,01 mm		
	Gewricht #4	± 0,01°		
Nuttige lading (belasting)	Nominaal	3 kg		
	Max.	8 kg		
Toelaatbaar traagheidsmoment gewricht #4 *2	Nominaal	0,01 kg·m ²		
	Max.	0,12 kg·m ²		
Resolutie	Gewricht #1 (°/puls)	0,000275		
	Gewricht #2 (°/puls)	0,000439		
	Gewricht #3 (mm/puls)	0,0007324		
	Gewricht #4 (°/puls)	0,001465		
Handdiameter	Bevestiging	ø 20 mm		
	Doorvoergat	ø 14 mm		
Bevestigingsgat	150 × 150 mm			
	4-M8			
Gewicht (kabels niet inbegrepen)		19 kg (42 lbs.)	20 kg (44 lbs.)	21 kg (46 lbs.)
Aandrijfmethode	Alle gewrichten	AC-servomotor		

Item		LS8-C502 *	LS8-C602 *	LS8-C702*
Nominiaal motorvermogen	Gewricht #1	400 W		
	Gewricht #2	400 W		
	Gewricht #3	150 W		
	Gewricht #4	150 W		
Optie	Installatieomgeving	Cleanroom + ESD *3		
Inbrengkracht van gewricht #3		100 N		
Draad geïnstalleerd voor gebruik door klant		15 (15 pin: D-sub) Equivalent aan 8 pin (RJ45) Cat.5e		
Buizen geïnstalleerd voor gebruik door klant		2 · pneumatische buizen (ø6 mm): 0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)		
		1 · pneumatische buizen (ø4 mm): 0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)		
Omgevingsvereisten	Omgevingstemperatuur *4	5 tot 40 °C		
	Relatieve omgevingsvochtigheid	10 tot 80% (geen condensatie)		
Geluidsniveau *5		L _{Aeq} = minder dan 70 dB (A)		
Toepasselijke Controller		RC800-A		
Werkingsmodus *6		Standaardmodus (standaard), boost-modus *7		
Toewijsbare waarden () Standaardwaarden	Speed	1 tot (5) tot 100		
	Accel *8	1 tot (10) tot 120		
	SpeedS	0,1 tot (50) tot 2000		
	AccelS	0,1 tot (200) tot 25000		
	Fine	0 tot (1250) tot 65535		
	Gewicht	0 tot (3) tot 8		
M/C-kabel	Kabelgewicht (alleen kabels)	Voor bevestiging, signaal	0,06 kg/m	
		Voor bevestiging, stroom	0,30 kg/m	
		Voor verplaatsbaar gebruik, signaal	0,07 kg/m	
		Voor verplaatsbaar gebruik, stroom	0,36 kg/m	
	Kabeldiameter	Voor bevestiging, signaal	ø6,2 mm (normaal)	
		Voor bevestiging, stroom	ø13,7 mm (normaal)	

Item		LS8-C502 *	LS8-C602 *	LS8-C702*
		Voor verplaatsbaar gebruik, signaal	ø6,4 mm (normaal)	
		Voor verplaatsbaar gebruik, stroom	ø13,7 mm (normaal)	
	Minimale buigradius *9	Voor bevestiging, signaal	39 mm	
		Voor bevestiging, stroom	83 mm	
		Voor verplaatsbaar gebruik, signaal	100 mm	
		Voor verplaatsbaar gebruik, stroom	100 mm	

Item		LS8-C*02S	LS8-C*02C
Max. bewegingsbereik	Gewricht #1	± 132°	
	Gewricht #2	± 150°	
	Gewricht #3	200 mm	170 mm
	Gewricht #4	± 360° * 10	
Max. puls bereik (puls)	Gewricht #1	-152918 tot 808278	
	Gewricht #2	± 341334	
	Gewricht #3	-273067 tot 0	-232107 tot 0
	Gewricht #4	± 245761	

*1: In het geval van een PTP-opdracht. De maximale bedrijfsnelheid voor de CP-opdracht is 2000 mm/s op een horizontaal vlak.

*2: In het geval dat het zwaartepunt zich in het centrum van gewricht #4 bevindt. Indien het zwaartepunt zich niet in het centrum van gewricht #4 bevindt, stel dan de parameter in met behulp van de instelling INERTIA.

*3: De manipulator met cleanroom-omgevingspecificatie zuigt de binnenkant van de basis en de afdekking van de arm gezamenlijk af. Wanneer er een opening in het basisgedeelte is, wordt er onvoldoende onderdruk op het uiteinde van de arm uitgeoefend, wat stofuitstoot kan veroorzaken.

- Cleanroom-niveau: Klasse ISO 4 (ISO14644-1)
- Uitstoot:
 - Afmetingen uitlaatpoort: binnendiameterø12 mm
 - Compatibele uitlaatbuis:
 - Polyurethaanbuis
 - Buitendiameterø 12 mm (binnendiameterø8 mm)
 - Aanbevolen hoeveelheid uitlaat: Ongeveer 1000 cm³/s (standaardtoestand)

*4: Wanneer het product wordt gebruikt in een omgeving met een lage temperatuur rond de minimumtemperatuur van de productspecificatie, of wanneer het product lange tijd niet wordt gebruikt tijdens vakanties of 's nachts, kan er een fout bij de

botsingdetectie optreden vanwege de grote weerstand van de aandrijfeenheid onmiddellijk na de start van de werking. In dat geval is het aan te raden om ongeveer 10 minuten op te warmen.

*5: Voorwaarden voor de Manipulator tijdens de meting zijn als volgt:

- Bedrijfsomstandigheden: Bij nominale belasting, gelijktijdige beweging van 4 gewrichten, maximale snelheid, maximale versnelling/vertraging, 100% bedrijfstijd
- Meetpositie: Vijf richtingen (voor, achter, links, rechts, boven), op 1 m afstand van het oppervlak van het apparaat, op de hoogte waar het maximale bedrijfsgeluid optreedt.

*Definitie van het oppervlak van het apparaat: De kleinste rechthoekige parallellepipedum (gelijk aan de “referentiebox” in JIS Z 8737-1) die het bereik omvat waarin de robot met maximaal bedrijfsgeluid werkt.

*6: De werkingsmodus kan worden gewijzigd met de opdracht PerformMode. Raadpleeg de volgende handleiding voor details.

"Epson RC+, SPEL+ Naslaginformatie over de programmeertaal"

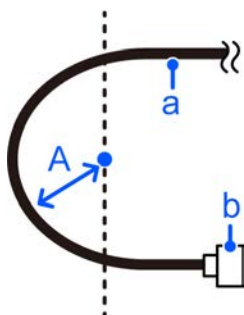
In vergelijking met de standaardmodus zal de bedrijfstijd voor de boost-modus korter zijn, maar zullen de trillingen tijdens het gebruik en de stilstandtijd toenemen. Let daar goed op.

*7: In de boost-modus wordt meer dan AC 200 V aanbevolen. Als AC 180 V wordt gebruikt, zal het apparaat mogelijk niet optimaal functioneren en kan er een fout optreden.

*8: Bij normaal gebruik is de Accel-instelling 100 de optimale instelling voor een evenwicht tussen versnelling en trillingen tijdens het positioneren. Hoewel waarden groter dan 100 kunnen worden ingesteld voor Accel, wordt aanbevolen om het gebruik van grote waarden te beperken tot noodzakelijke bewegingen, aangezien continu gebruik van de Manipulator met een hoge Accel-instelling de levensduur van het product aanzienlijk kan verkorten.

*9: Let bij het aansluiten van een verplaatsbare M/C-kabel op het volgende:

- Installeer de kabel zodanig dat deze geen druk uitoefent op het connectordeel.
- Buig de kabel met of boven de minimale buigradius van het verplaatsbare deel. De buigradius (A) is de afmeting die in het onderstaande diagram wordt weergegeven.



Symbol	Beschrijving
a	M/C-kabels
b	Connector

BELANGRIJKSTE PUNTEN

U kunt de opdracht SFree niet gebruiken voor J3 en J4.

*10 Meervoudige rotatie is mogelijk tot ± 10 rotaties of meer. Neem voor meer informatie over het maximale aantal rotaties contact op met de leverancier.

6.2.3 Specificatietabel LS20-C

Item		LS20-C804 *	LS20-CA04*
Naam van machine		Industriële robot	
Productserie		LS	
Model		LS20-C**** Modelnummer	
Installatiewijze		Bevestiging op basistafel	
Armlengte	Arm #1 + arm #2	800 mm	1000 mm
	Arm #1	350 mm	550 mm
	Arm #2	450 mm	
Maximale bedrijfsnelheid *1	Gewricht #1+ #2	9940 mm/s	11250 mm/s
	Gewricht #3	2300 mm/s	
	Gewricht #4	1400 °/s	
Herhaalbaarheid	Gewricht #1+ #2	± 0,025 mm	
	Gewricht #3	± 0,01 mm	
	Gewricht #4	± 0,01°	
Nuttige lading (belasting)	Nominaal	10 kg	
	Max.	20 kg	
Toelaatbaar traagheidsmoment gewricht #4 *2	Nominaal	0,05 kg·m ²	
	Max.	1,00 kg·m ²	
Resolutie	Gewricht #1	0,000275 °/puls	
	Gewricht #2	0,000439 °/puls	
	Gewricht #3	0,00148 mm/puls	
	Gewricht #4	0,001046 °/puls	
Handdiameter	Bevestiging	ø 25 mm	
	Doorvoergat	ø 18 mm	
Bevestigingsgat	200 × 200 mm		
	4 × ø16		
Gewicht (kabels niet inbegrepen)		48 kg: 105,8 lbs. (pond)	51 kg: 112,5 lbs. (pond)
Aandrijfmethode	Alle gewrichten	AC-servomotor	
Nominaal motorvermogen	Gewricht #1	750 W	
	Gewricht #2	600 W	

Item		LS20-C804 *	LS20-CA04*	
	Gewricht #3	400 W		
	Gewricht #4	150 W		
Optie	Installatieomgeving	Cleanroom *3		
Inbrengkracht van gewricht #3		250 N		
Draad geïnstalleerd voor gebruik door klant		15 pin: D-sub, 9 pin: D-sub Equivalent aan 8 pin (RJ45) Cat.5e		
Buizen geïnstalleerd voor gebruik door klant		2 · pneumatische buizen (ø8 mm): 0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)		
		2 · pneumatische buizen (ø6 mm): 0,59 MPa (6 kgf/cm ² : 86 psi)		
Omgevingsvereisten	Omgevingstemperatuur *4	5 tot 40 °C		
	Relatieve omgevingsvochtigheid	10 tot 80% (geen condensatie)		
Geluidsniveau *5		L _{Aeq} = 74,5 dB (A) of minder		
Toepasselijke Controller		RC800-A		
Toewijsbare waarden () Standaardwaarden	Speed	1 tot (3) tot 100		
	Accel *6	1 tot (10) tot 120		
	SpeedS	0,1 tot (50) tot 2000		
	AccelS	0,1 tot (200) tot 10000		
	Fine	0 tot (1250) tot 65535		
	Gewicht	0.450 tot (10.450) tot 20450		
M/C-kabel	Kabelgewicht (alleen kabels)	Voor bevestiging, signaal	0,06 kg/m	
		Voor bevestiging, stroom	0,30 kg/m	
		Voor verplaatsbaar gebruik, signaal	0,07 kg/m	
		Voor verplaatsbaar gebruik, stroom	0,36 kg/m	
	Kabeldiameter	Voor bevestiging, signaal	ø6,2 mm (normaal)	
		Voor bevestiging, stroom	ø13,7 mm (normaal)	
		Voor verplaatsbaar gebruik, signaal	ø6,4 mm (normaal)	
		Voor verplaatsbaar gebruik, stroom	ø13,7 mm (normaal)	

Item		LS20-C804 *	LS20-CA04*
	Minimale buigradius *7	Voor bevestiging, signaal	39 mm
		Voor bevestiging, stroom	83 mm
		Voor verplaatsbaar gebruik, signaal	100 mm
		Voor verplaatsbaar gebruik, stroom	100 mm

Item		LS20-C804S	LS20-CA04S	LS20-C804C	LS20-CA04C
Max. bewegingsbereik	Gewricht #1	± 132°			
	Gewricht #2	± 152°			
	Gewricht #3	420 mm		390 mm	
	Gewricht #4	± 360° * 8			
Max. puls bereik (puls)	Gewricht #1	-152918 tot 808278			
	Gewricht #2	± 345885			
	Gewricht #3	-283853 tot 0		-263578~0	
	Gewricht #4	± 344064			

*1: In het geval van een PTP-opdracht. De maximale bedrijfssnelheid voor de CP-opdracht is 2000 mm/s op een horizontaal vlak.

*2: In het geval dat het zwaartepunt zich in het centrum van gewricht #4 bevindt. Indien het zwaartepunt zich niet in het centrum van gewricht #4 bevindt, stel dan de parameter in met behulp van de instelling Inertia.

*3: De manipulator met cleanroom-omgevingspecificatie zuigt de binnenkant van de basis en de afdekking van de arm gezamenlijk af. Wanneer er een opening in het basisgedeelte is, wordt er onvoldoende onderdruk op het uiteinde van de arm uitgeoefend, wat stofuitstoot kan veroorzaken.

- Cleanroom-niveau: Klasse ISO 4 (ISO14644-1)
- Uitstoot:
 - Afmetingen uitlaatpoort: binnendiameterø12 mm
 - Compatibele uitlaatbuis: Polyurethaanbuis
 - Buitendiameterø 12 mm (binnendiameterø8 mm)
 - Aanbevolen hoeveelheid uitlaat: Ongeveer 1000 cm³/s (standaardtoestand)

*4: Wanneer het product wordt gebruikt in een omgeving met een lage temperatuur rond de minimumtemperatuur van de productspecificatie, of wanneer het product lange tijd niet wordt gebruikt tijdens vakanties of 's nachts, kan er een fout bij de botsingdetectie optreden vanwege de grote weerstand van de aandrijfeenheid onmiddellijk na de start van de werking. In dat geval is het aan te raden om ongeveer 10 minuten op te warmen.

*5: Voorwaarden voor de Manipulator tijdens de meting zijn als volgt:

- Bedrijfsomstandigheden: Bij nominale belasting, gelijktijdige beweging van 4 gewrichten, maximale snelheid, maximale versnelling/vertraging, 100% bedrijfstijd

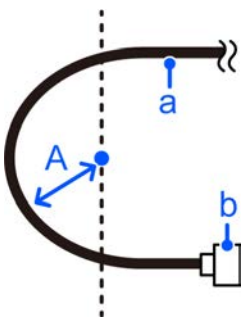
- Meetpositie: Vijf richtingen (voor, achter, links, rechts, boven), op 1 m afstand van het oppervlak van het apparaat, op de hoogte waar het maximale bedrijfsgeluid optreedt.

*Definitie van het oppervlak van het apparaat: De kleinste rechthoekige parallellepipedum (gelijk aan de “referentiebox” in JIS Z 8737-1) die het bereik omvat waarin de robot met maximaal bedrijfsgeluid werkt.

*6: Bij normaal gebruik is de Accel-instelling 100 de optimale instelling voor een evenwicht tussen versnelling en trillingen tijdens het positioneren. Hoewel waarden groter dan 100 kunnen worden ingesteld voor Accel, wordt aanbevolen om het gebruik van grote waarden te beperken tot noodzakelijke bewegingen, aangezien continu gebruik van de Manipulator met een hoge Accel-instelling de levensduur van het product aanzienlijk kan verkorten.

*7: Let bij het aansluiten van een verplaatsbare M/C-kabel op het volgende:

- Installeer de kabel zodanig dat deze geen druk uitoefent op het connectordeel.
- Buig de kabel met of boven de minimale buigradius van het verplaatsbare deel. De buigradius (A) is de afmeting die in het onderstaande diagram wordt weergegeven.



Symbool	Beschrijving
a	M/C-kabels
b	Connector

BELANGRIJKSTE PUNTEN

U kunt de opdracht SFree niet gebruiken voor J3 en J4.

*8 Meervoudige rotatie is mogelijk tot ± 10 rotaties of meer. Neem voor meer informatie over het maximale aantal rotaties contact op met de leverancier.

6.2.4 Specificatietabel LS50-C

Item		LS50-CA02S	LS50-CA04S
Naam van machine		Industriële robot	
Productserie		LS	
Model		LS50-CA0*S Modelnummer	
Installatiewijze		Bevestiging op basistafel	
Armlengte	Arm #1 + arm #2	1000 mm	
	Arm #1	550 mm	
	Arm #2	450 mm	
Maximale bedrijfsnelheid *1	Gewricht #1+ #2	6100 mm/s	
	Gewricht #3	770 mm/s	
	Gewricht #4	660°/s	
Herhaalbaarheid	Gewricht #1+ #2	± 0,05 mm	
	Gewricht #3	± 0,02 mm	
	Gewricht #4	± 0,01°	
Nuttige lading (belasting)	Nominaal	30 kg	
	Max.	50 kg	
Toelaatbaar traagheidsmoment gewricht #4 *2	Nominaal	1,0 kg·m ²	
	Max.	2,45 kg·m ²	
Resolutie	Gewricht #1	0,000182°/puls	
	Gewricht #2	0,000275°/puls	
	Gewricht #3	0,000496 mm/puls	
	Gewricht #4	0,000488°/puls	
Handdiameter	Bevestiging	ø 25 mm	
	Doorvoergat	ø 18 mm	
Bevestigingsgat	200 × 200 mm		
	4 × ø16		
Gewicht (kabels niet inbegrepen)		60 kg: 132,3 lbs. (pond)	61 kg: 134,5 lbs. (pond)
Aandrijfmethode	Alle gewrichten	AC-servomotor	
Nominaal motorvermogen	Gewricht #1	750 W	
	Gewricht #2	600 W	

Item		LS50-CA02S	LS50-CA04S
	Gewricht #3	400 W	
	Gewricht #4	150 W	
Draad geïnstalleerd voor gebruik door klant		15 pin: D-sub, 9 pin: D-sub	
		Equivalent aan 8 pin (RJ45) Cat.5e	
Buizen geïnstalleerd voor gebruik door klant		2 pneumatische buizen (ø8 mm): 0,59 MPa (6kgf/cm ² : 86 psi)	
		2 pneumatische buizen (ø6 mm): 0,59 MPa (6kgf/cm ² : 86 psi)	
Omgevingsvereisten	Omgevingstemperatuur *3	5 tot 40 °C	
	Relatieve omgevingsvochtigheid	10 tot 80% (geen condensatie)	
Relatieve omgevingsvochtigheid *4		LAeq = 70 dB(A) of minder	
Toepasselijke Controller		RC800-A	
Toewijsbare waarde () Standaardwaarden	Speed	1 tot (3) tot 100	
	Accel *5	1 tot (10) tot 120	
	SpeedS	0,1 tot (50) tot 1700	
	AccelS	0,1 tot (200) tot 14000	
	Fine	0 ~ (1250) ~ 65535	
	Gewicht	0.450 ~ (50450) ~ 50450	
M/C-kabel	Kabelgewicht (alleen kabels)	Voor bevestiging, signaal	0,06 kg/m
		Voor bevestiging, stroom	0,30 kg/m
		Voor verplaatsbaar gebruik, signaal	0,07 kg/m
		Voor verplaatsbaar gebruik, stroom	0,36 kg/m
	Kabeldiameter	Voor bevestiging, signaal	6,2 mm (normaal)
		Voor bevestiging, stroom	ø13,7 mm (normaal)
		Voor verplaatsbaar gebruik, signaal	ø6,4 mm (normaal)
		Voor verplaatsbaar gebruik, stroom	ø13,7 mm (normaal)
	Minimale buigradius *6	Voor bevestiging, signaal	39 mm
		Voor bevestiging, stroom	83 mm
		Voor verplaatsbaar gebruik, signaal	100 mm

Item		LS50-CA02S	LS50-CA04S
		Voor verplaatsbaar gebruik, stroom	100 mm

Item		LS50-BA02S	LS50-BA04S
Max. bewegingsbereik	Gewricht #1	± 132°	
	Gewricht #2	± 135°	
	Gewricht #3	210 mm	400 mm
	Gewricht #4	± 360° *7	
Max. puls bereik (puls)	Gewricht #1	- 231288 ~ 1222520	
	Gewricht #2	± 491520	
	Gewricht #3	-423464 ~ 0	-806597 ~ 0
	Gewricht #4	± 737281	

*1: In het geval van een PTP-opdracht. De maximale bedrijfsnelheid voor de CP-opdracht is 1700 mm/s op een horizontaal vlak.

*2: In het geval dat het zwaartepunt zich in het centrum van gewricht #4 bevindt. Indien het zwaartepunt zich niet in het centrum van gewricht #4 bevindt, stel dan de parameter in met behulp van de instelling Inertia.

*3: Wanneer het product wordt gebruikt in een omgeving met een lage temperatuur rond de minimumtemperatuur van de productspecificatie, of wanneer het product lange tijd niet wordt gebruikt tijdens vakanties of 's nachts, kan er een fout bij de botsingdetectie optreden vanwege de grote weerstand van de aandrijfeenheid onmiddellijk na de start van de werking. In dat geval is het aan te raden om ongeveer 10 minuten op te warmen.

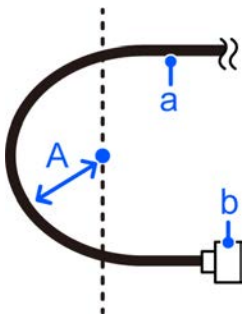
*4: Voorwaarden voor de Manipulator tijdens de meting zijn als volgt:

- Bedrijfsomstandigheden: Bij nominale belasting, gelijktijdige beweging van 4 gewrichten, maximale snelheid
- Meetpunt: Achterzijde van de Manipulator, 1000 mm verwijderd van het bewegingsbereik, 50 mm boven het basisoppervlak.

*5: Bij normaal gebruik is de Accel-instelling 100 de optimale instelling voor een evenwicht tussen versnelling en trillingen tijdens het positioneren. Hoewel waarden groter dan 100 kunnen worden ingesteld voor Accel, wordt aanbevolen om het gebruik van grote waarden te beperken tot noodzakelijke bewegingen, aangezien continu gebruik van de Manipulator met een hoge Accel-instelling de levensduur van het product aanzienlijk kan verkorten.

*6: Let bij het aansluiten van een verplaatsbare M/C-kabel op het volgende:

- Installeer de kabel zodanig dat deze geen druk uitoefent op het connectordeel.
- Buig de kabel met of boven de minimale buigradius van het verplaatsbare deel. De buigradius (A) is de afmeting die in het onderstaande diagram wordt weergegeven.



Symbool	Beschrijving
a	M/C-kabels
b	Connector

BELANGRIJKSTE PUNTEN

U kunt de opdracht SFree niet gebruiken voor J3 en J4.

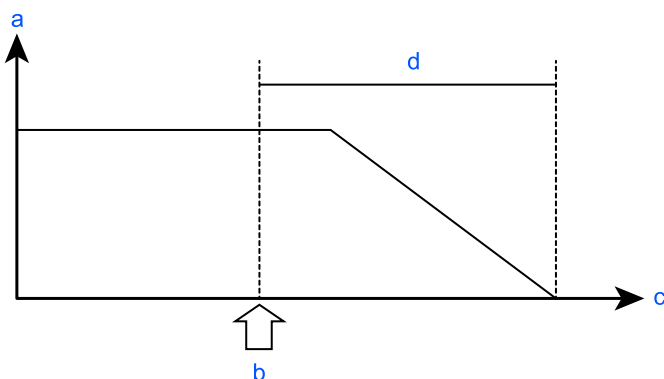
*7 Meervoudige rotatie is mogelijk tot ± 10 rotaties of meer. Neem voor meer informatie over het maximale aantal rotaties contact op met de leverancier.

6.3 Bijlage C: Stoptijd en stopafstand in noodgevallen

De grafiek toont voor elk model de stoptijd en stopafstand bij een noodstop.

De stoptijd is de “Stoptijd” in de onderstaande afbeelding. Controleer of de veiligheid is gewaarborgd in overeenstemming met de installatieomgeving en de werking van de robot.

De stoptijd en stopafstand van snelheidsveiligheidstoezicht, positieveiligheidstoezicht en zachte asbeperking zijn gelijk aan die van de noodstop voor modellen die zijn uitgerust met veiligheidskaarten, zoals RC700-E en RC800A.



Symbol	Beschrijving
a	Motorsnelheid
b	Noodstop, maximumsnelheid van SLS overschreden, controlezones en gewrichtshoektoezicht van SLP overschreden, beperkt bereik van zachte asbeperking overschreden
c	Tijd
d	Stoptijd

Voorwaarden

De stoptijd en stopafstand variëren afhankelijk van de parameters (instelwaarden) die voor de robot zijn ingesteld. Deze grafieken tonen de tijd en de afstand voor de volgende parameters.

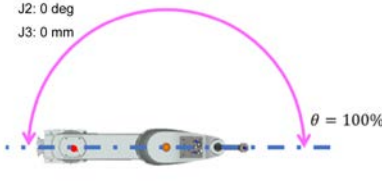
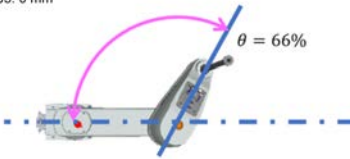
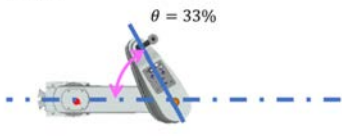
Deze voorwaarden zijn gebaseerd op ISO 10218-1:2011 Bijlage B.

- Accel : 100, 100
- Snelheid: 100%, 66%, 33% instelling
- Gewicht: 100%, 66%, 33% van de maximale lading, nominale lading
- Streksnelheid van de arm: 100%, 66%, 33% *1
- Overige: standaard
- Beweging: enkelvoudige asbeweging van de Go-opdracht
- Ingangstiming van het stopsignaal: invoer met maximale snelheid. In deze beweging is dit het middelpunt van het bewegingsbereik.

*1 De streksnelheid van de arm wanneer J1 in werking is: streksnelheid van de arm 0 zoals weergegeven in de onderstaande afbeelding.

Van de volgende streksnelheid van de arm worden de resultaten met de langste stoptijd en stopafstand in de grafiek weergegeven.

Wanneer J2 in werking is, is J3 0 mm.

As	$\theta = 100\%$	$\theta = 66\%$	$\theta = 33\%$
J1	<p>J2: 0 deg J3: 0 mm</p>  <p>$\theta = 100\%$</p>	<p>J2: 60 deg J3: 0 mm</p>  <p>$\theta = 66\%$</p>	<p>J2: 120 deg J3: 0 mm</p>  <p>$\theta = 33\%$</p>

Beschrijving van de legenda

De grafiek wordt weergegeven voor elke gewichtswaarde (nominale lading, 100%, ongeveer 66% en ongeveer 33% van de maximale lading).

- Horizontale as: armsnelheid (snelheidswaarde)
- Verticale as: stoptijd en stopafstand bij elke armsnelheid
- Tijd (sec): stoptijd (sec)
- Afstand (graden): stopafstand van J1 en J2 (graden)
- Afstand [mm]: stopafstand van J3

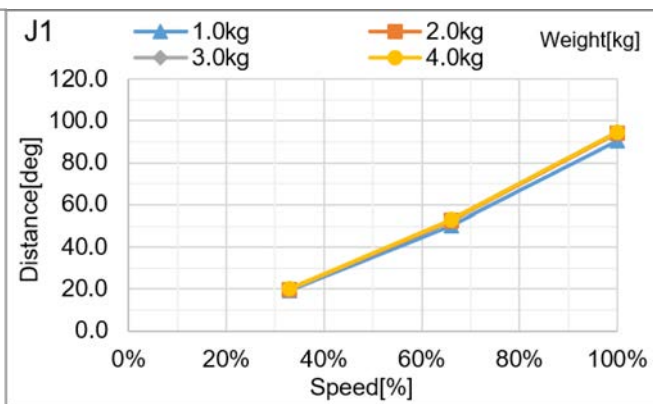
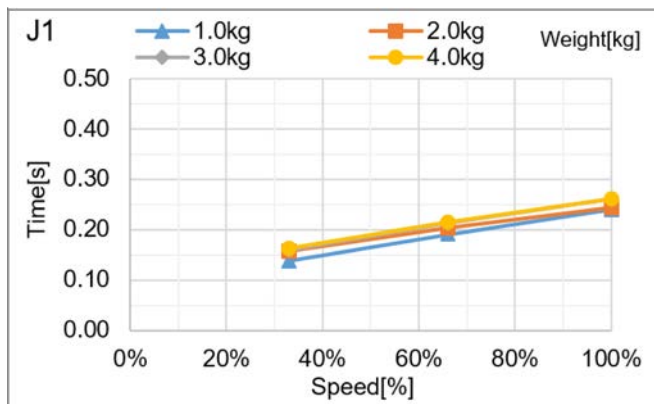
Als er rekening wordt gehouden met enkelvoudige fouten, worden de volgende aanpassingen gebruikt.

- Stopafstand en hoek: bereikt de mechanische aanslag van elke as
- Stoptijd: 500 ms toevoegen

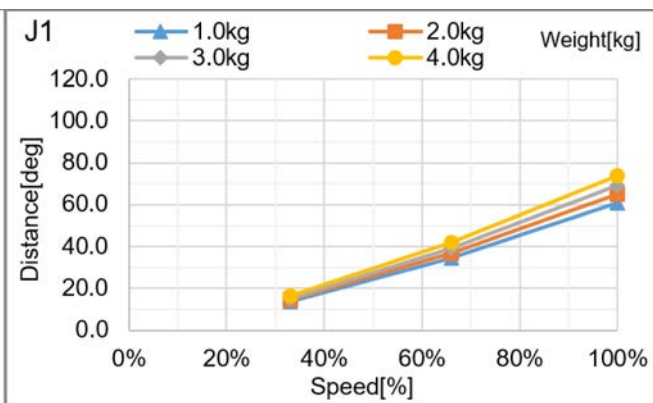
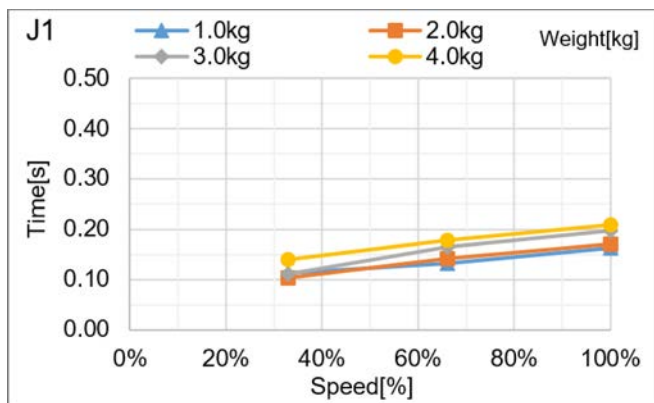
6.3.1 Stoptijd en stopafstand in noodgevallen

LS4-C401*: J1

Standaardmodus

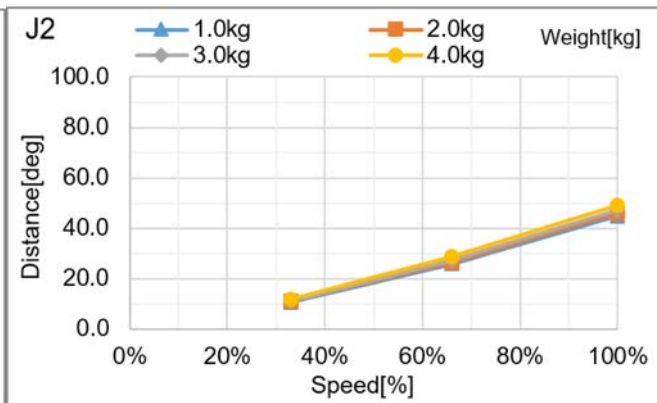
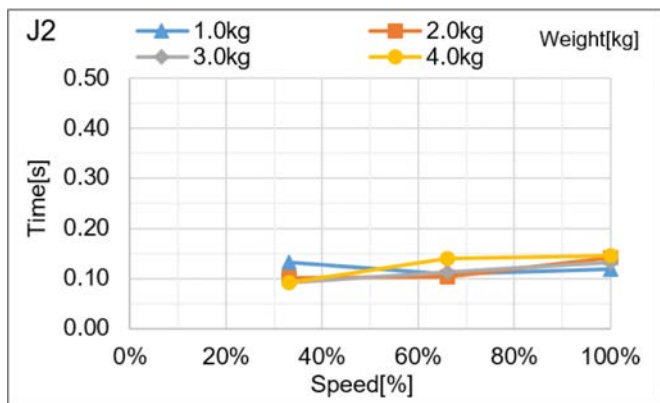


Boost-modus

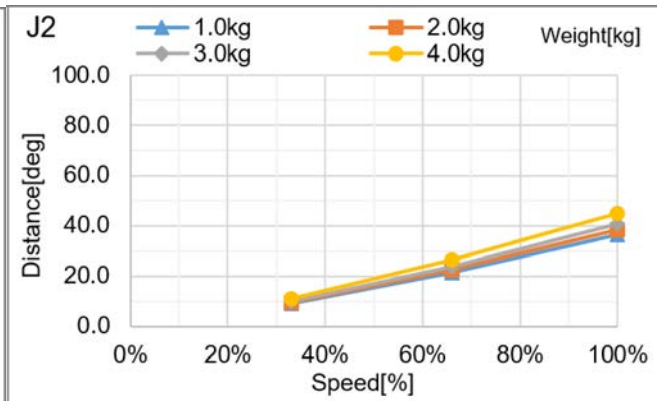
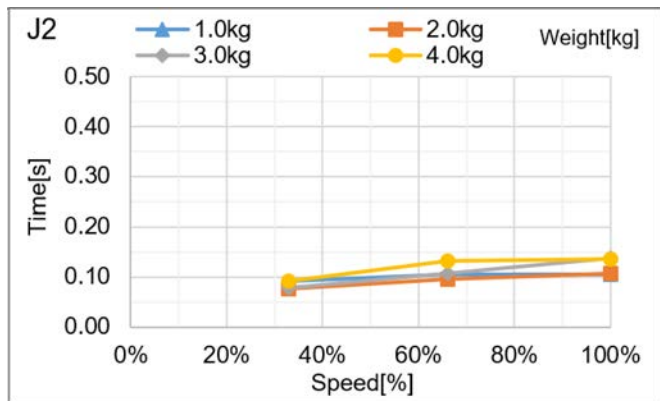


LS4-C401*: J2

Standaardmodus

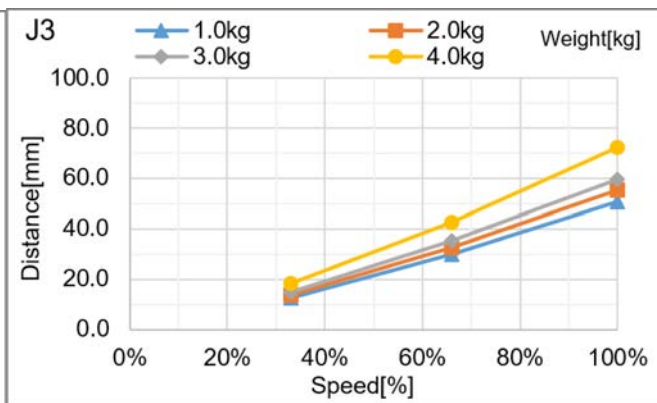
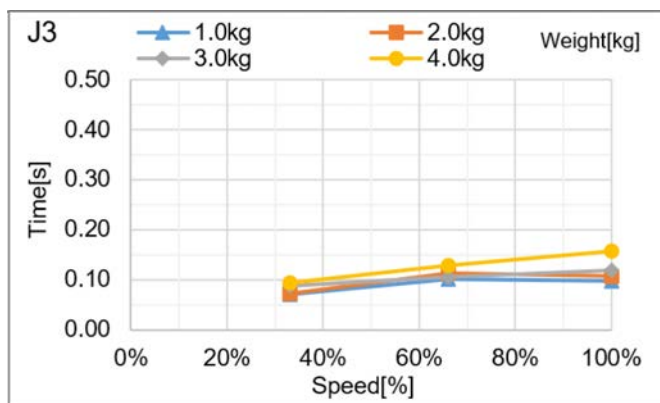


Boost-modus

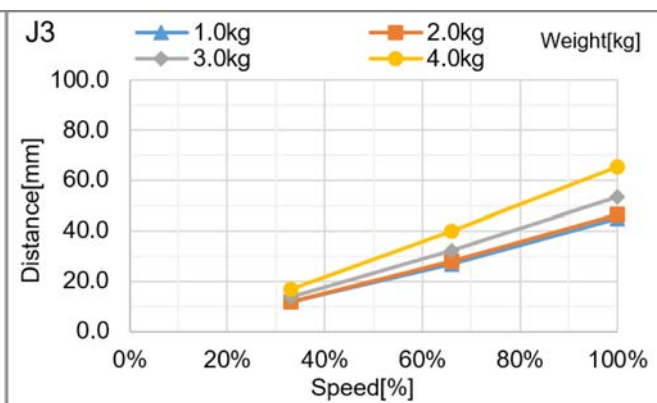
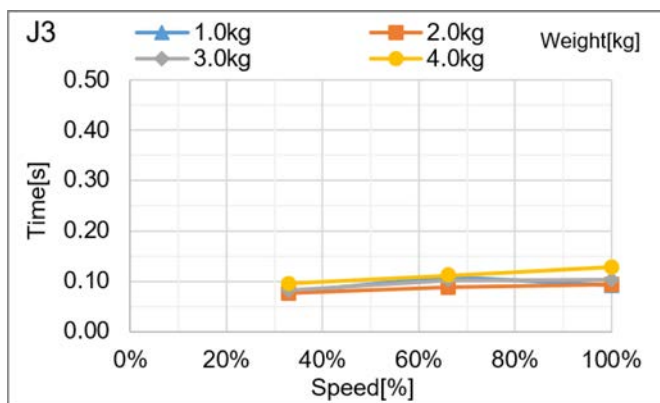


LS4-C401*: J3

Standaardmodus



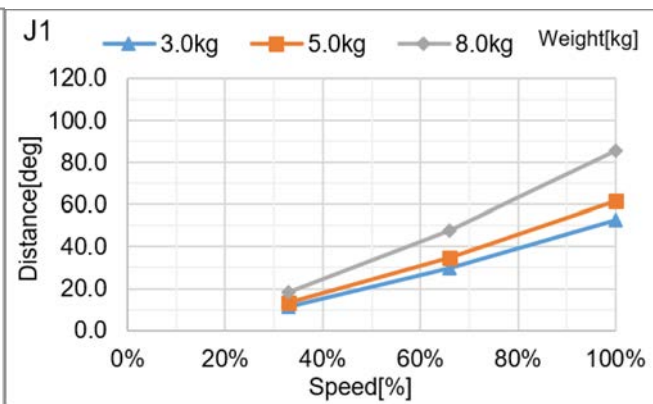
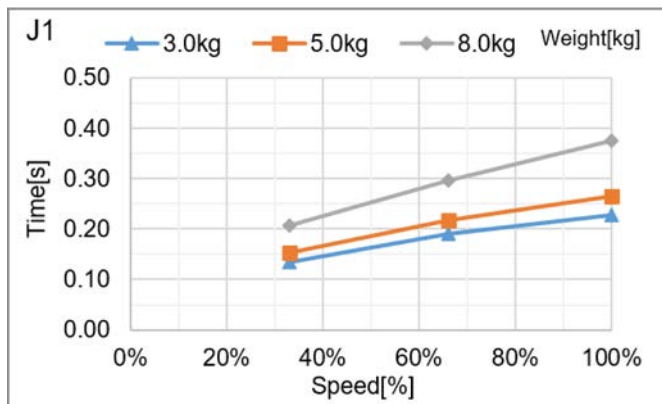
Boost-modus



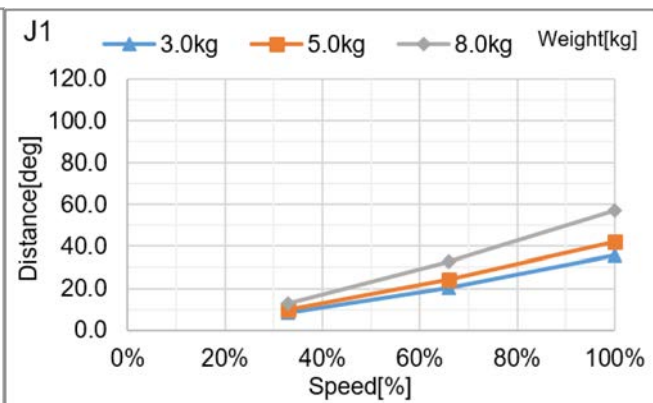
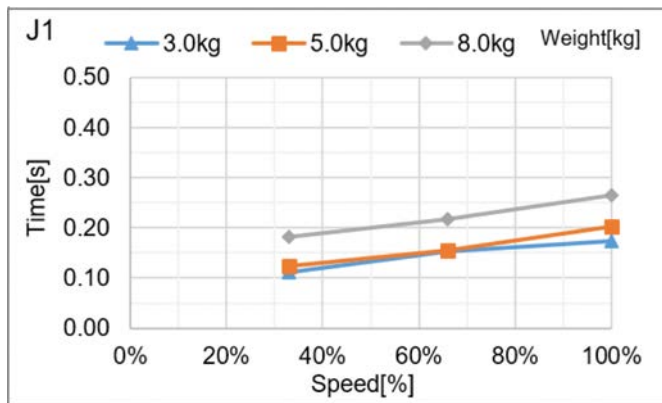
6.3.2 Stoptijd en stopafstand van de LS8-C in noodgevallen

LS8-C502*: J1

Standaardmodus

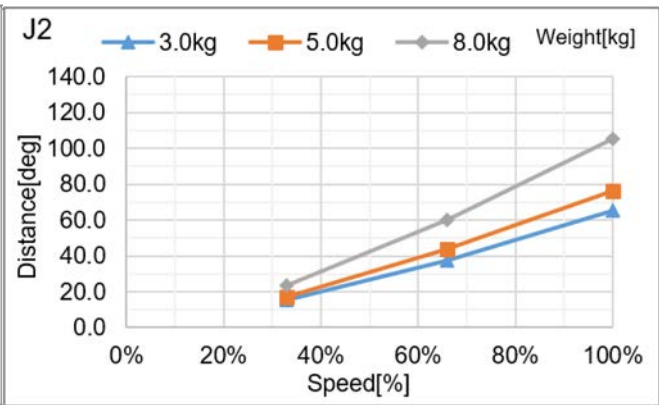
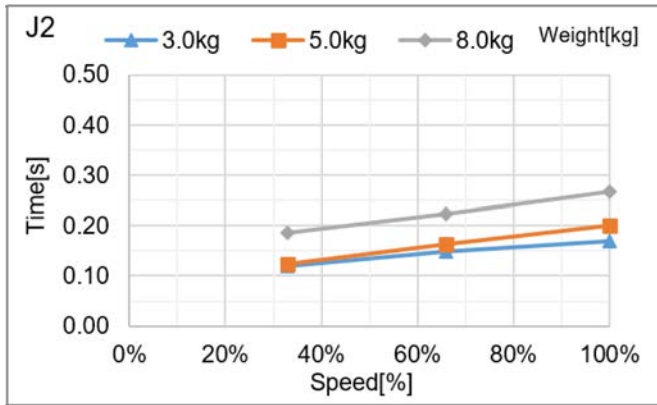


Boost-modus

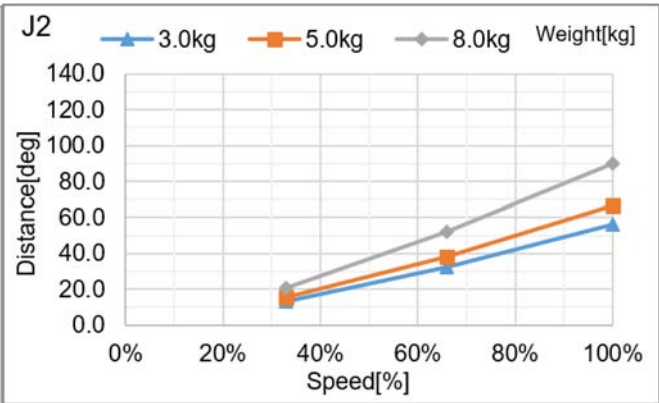
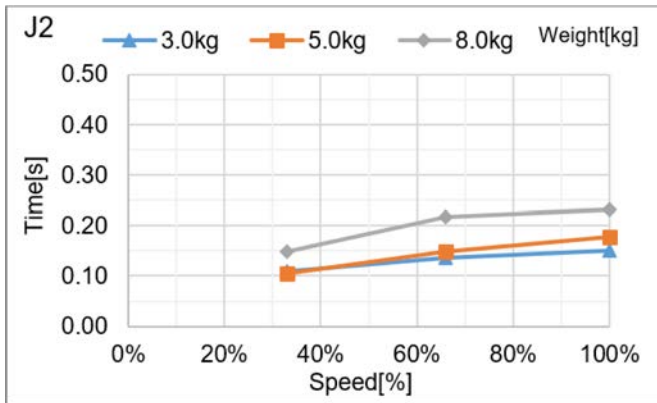


LS8-C502*: J2

Standaardmodus

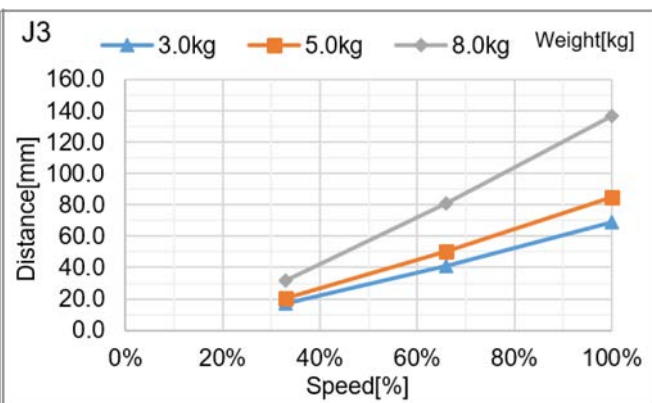
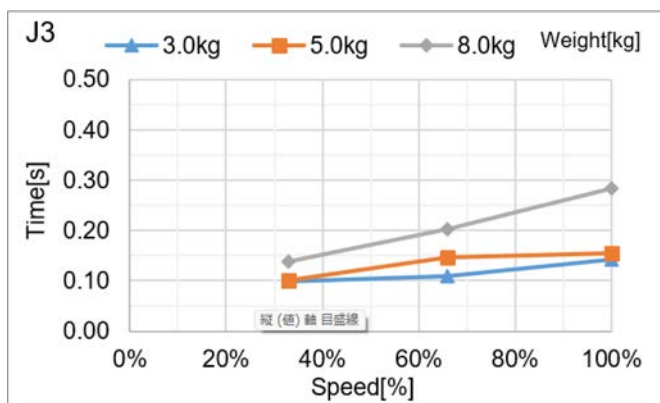


Boost-modus

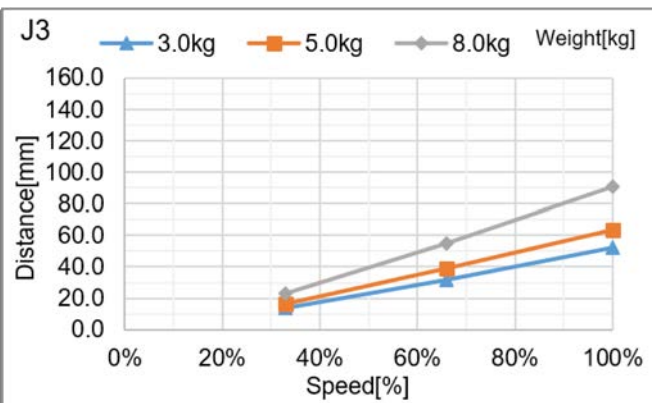
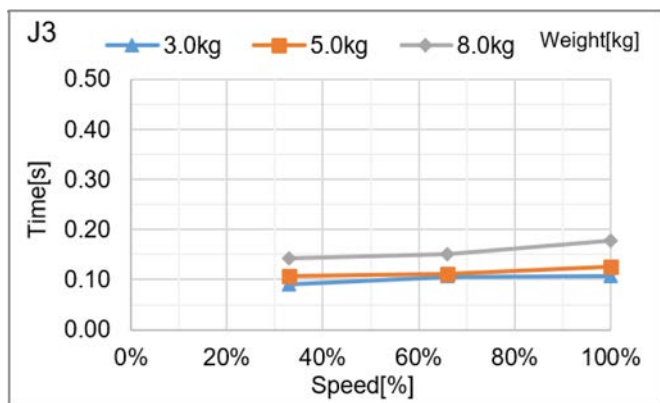


LS8-C502*: J3

Standaardmodus

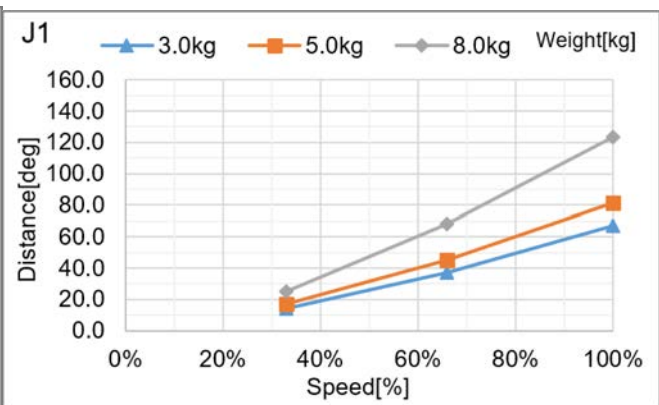
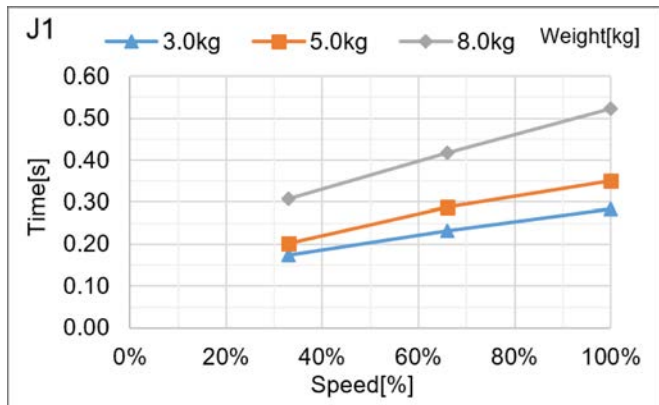


Boost-modus

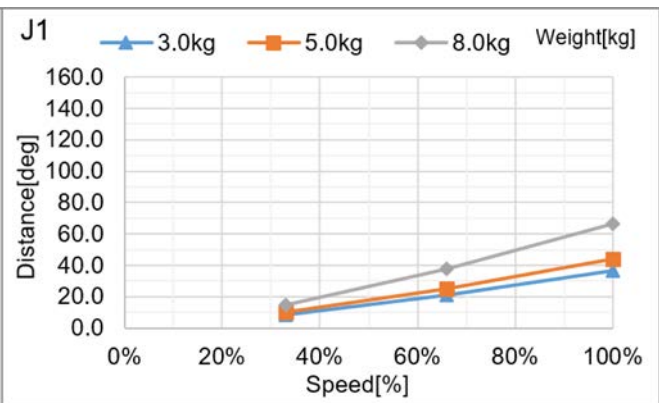
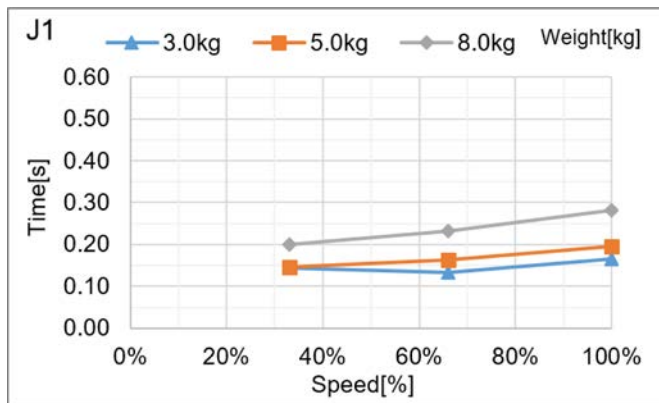


LS8-C602*: J1

Standaardmodus

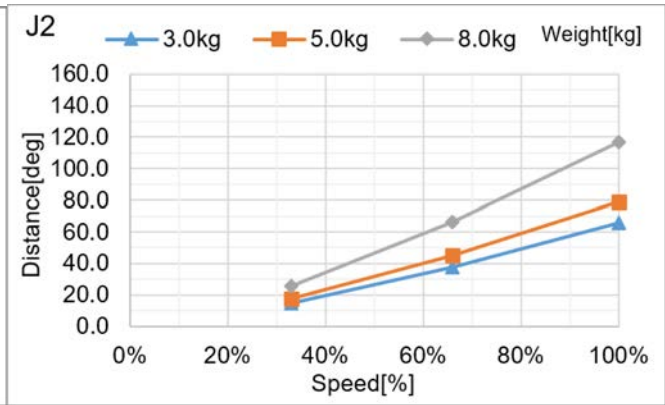
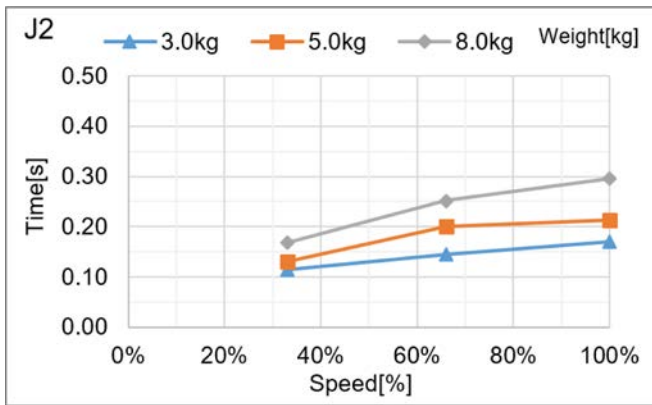


Boost-modus

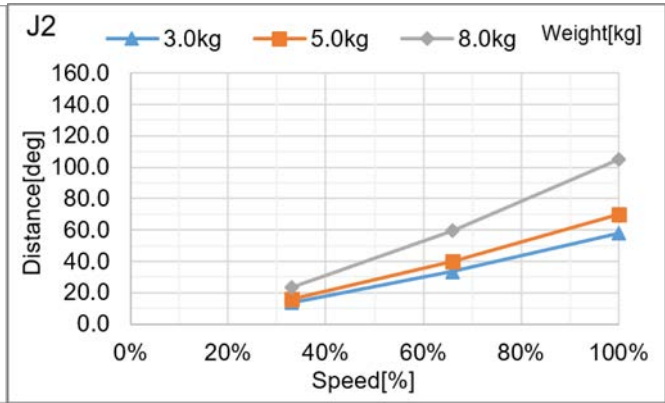
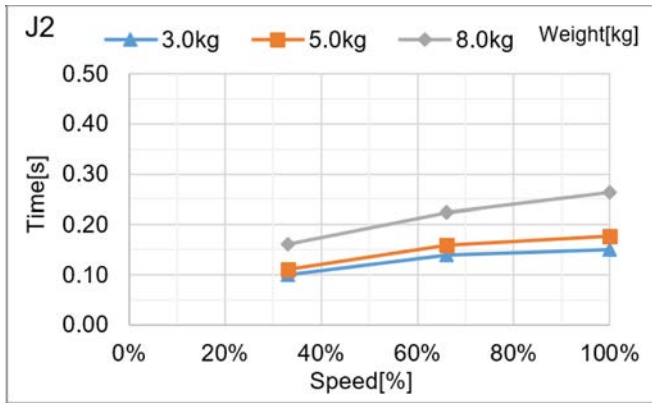


LS8-C602*: J2

Standaardmodus

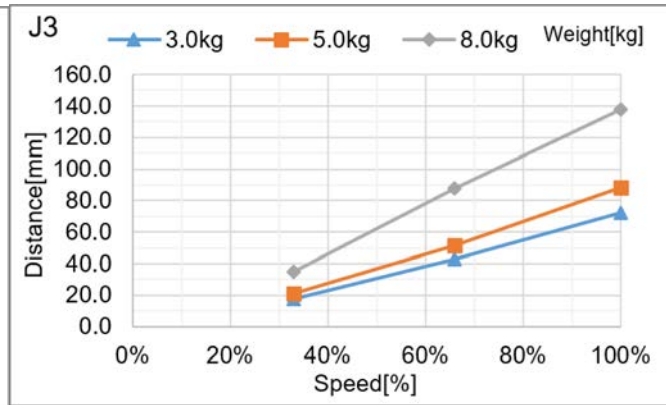
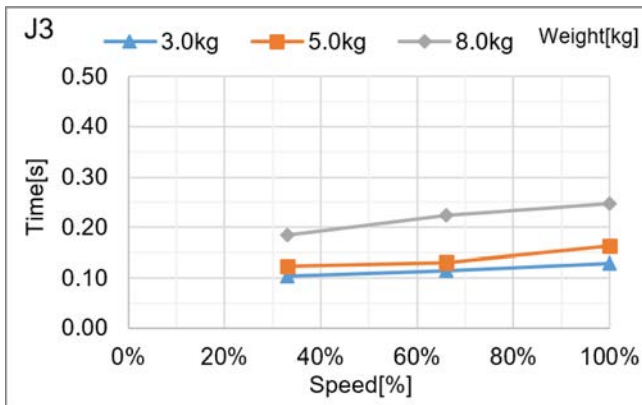


Boost-modus

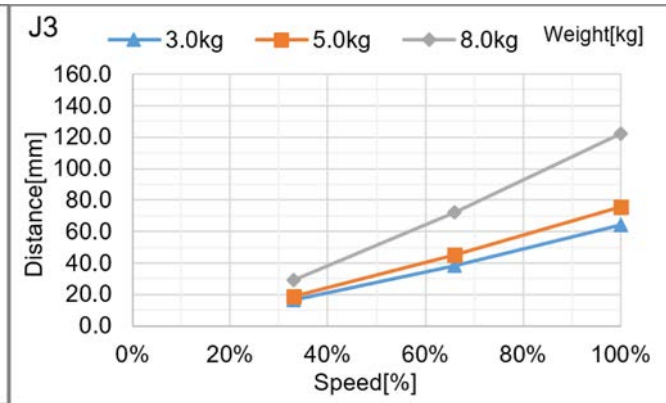
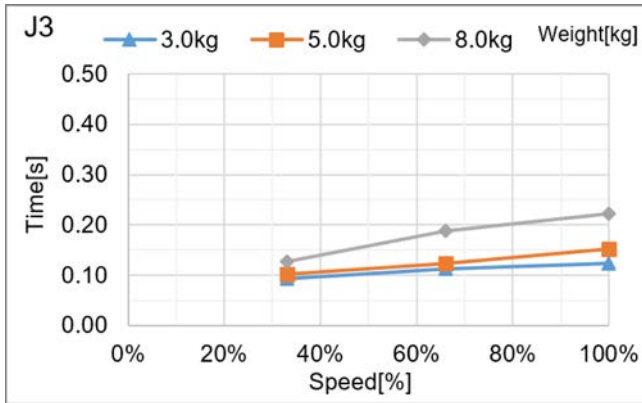


LS8-C602*: J3

Standaardmodus

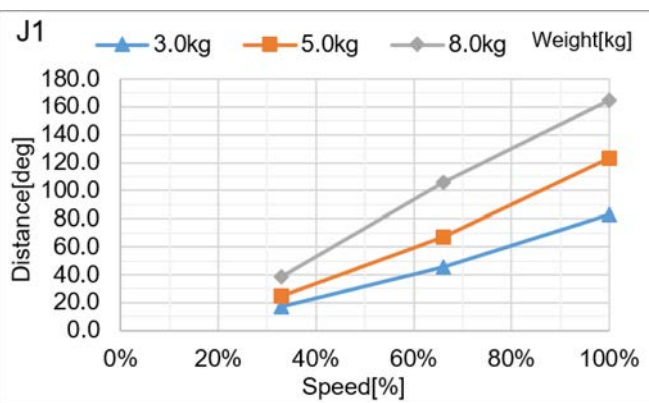
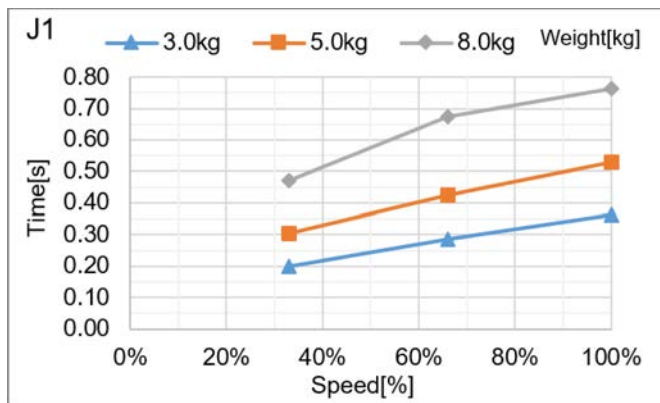


Boost-modus

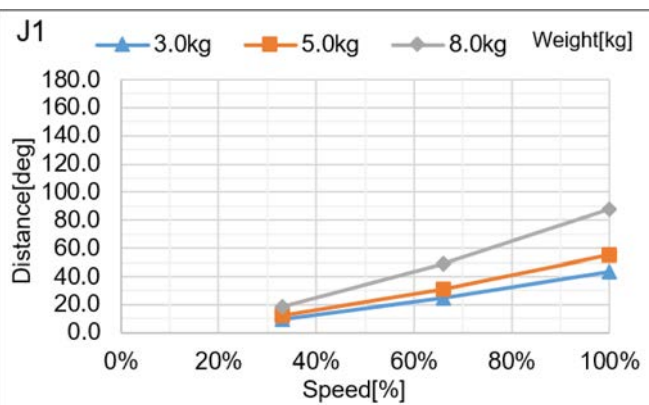
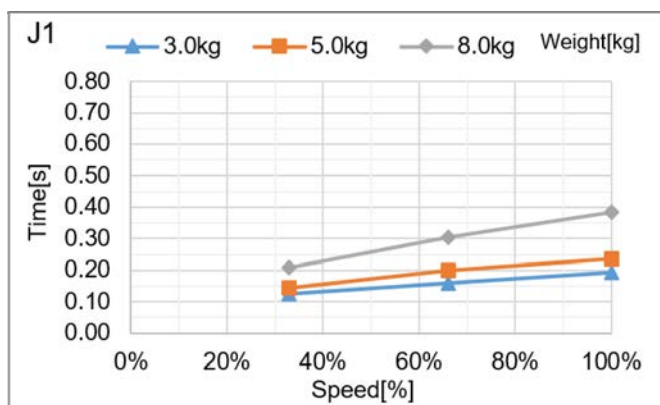


LS8-C702*: J1

Standaardmodus

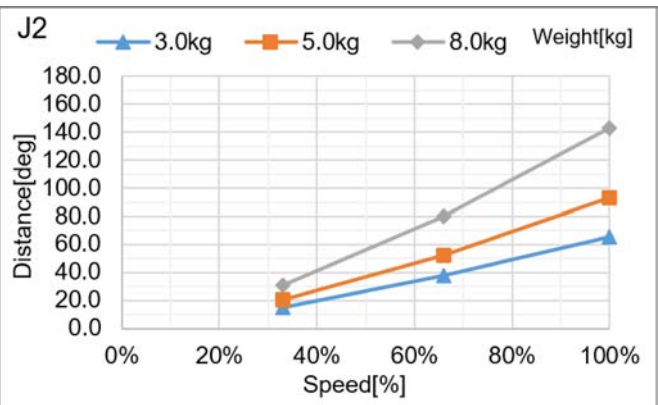
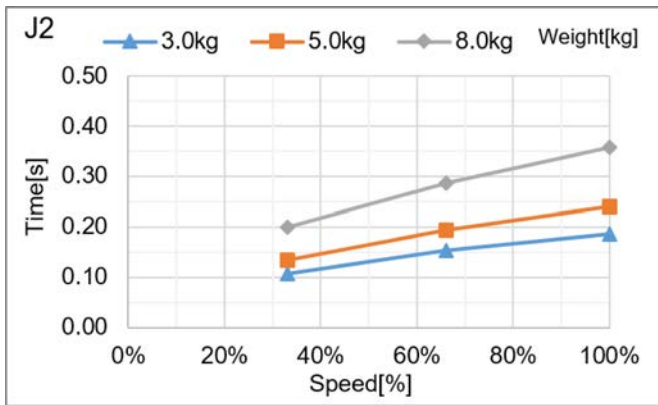


Boost-modus

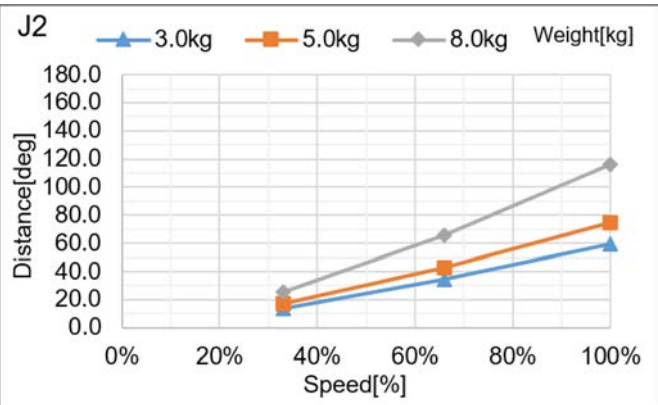
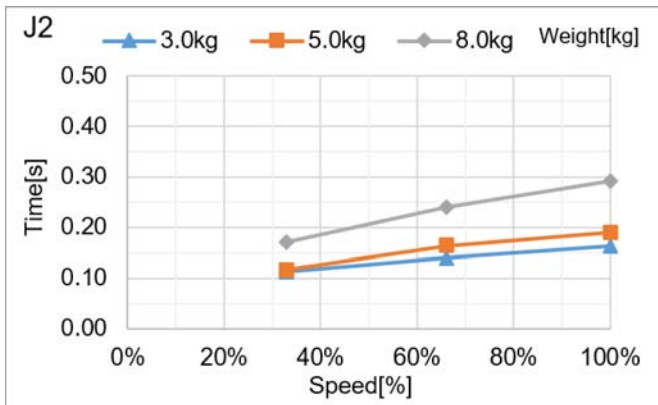


LS8-C702*: J2

Standaardmodus

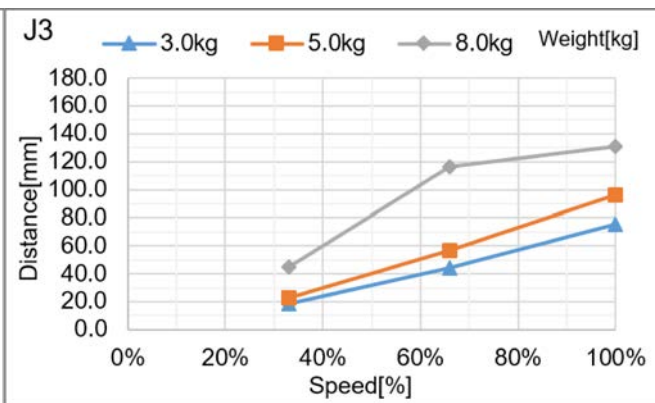
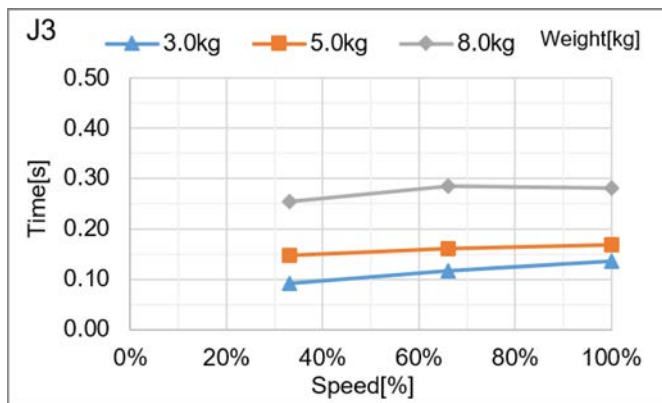


Boost-modus

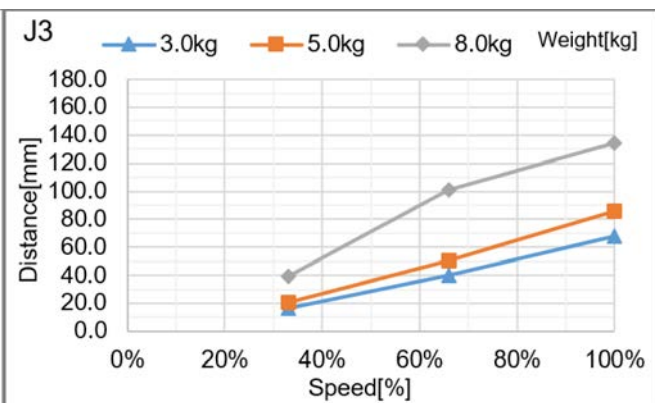
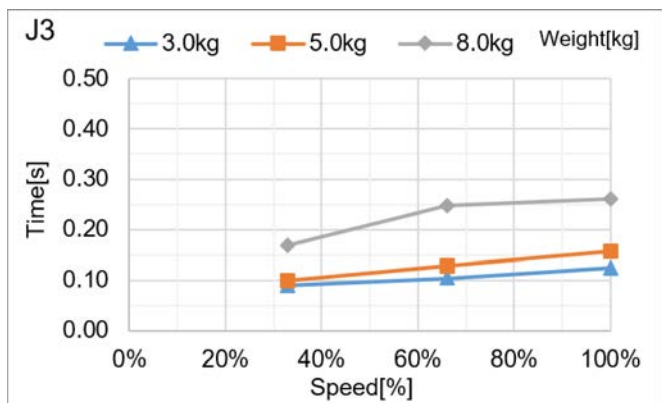


LS8-C702*: J3

Standaardmodus

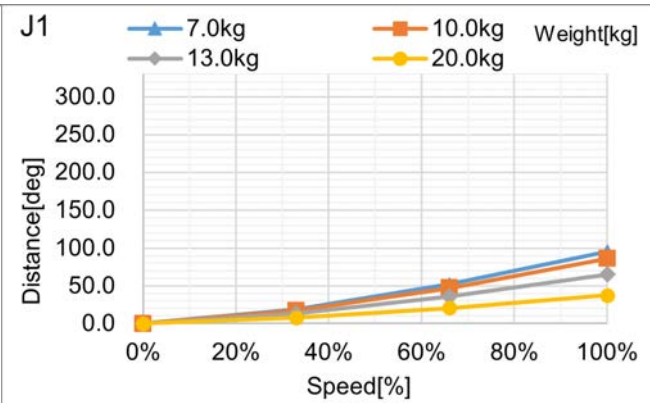
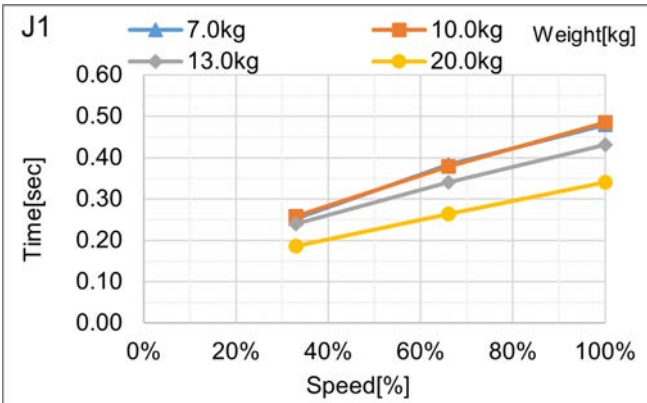


Boost-modus

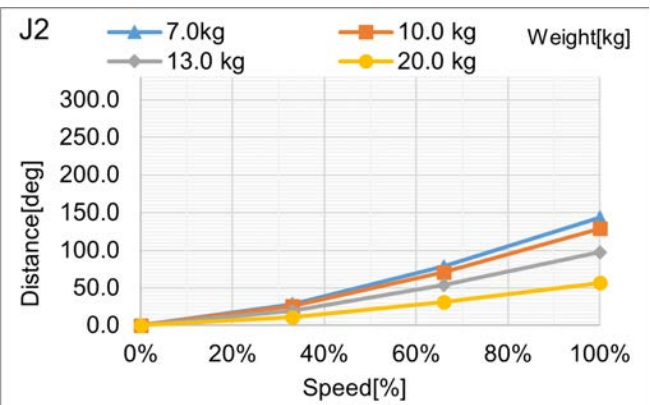
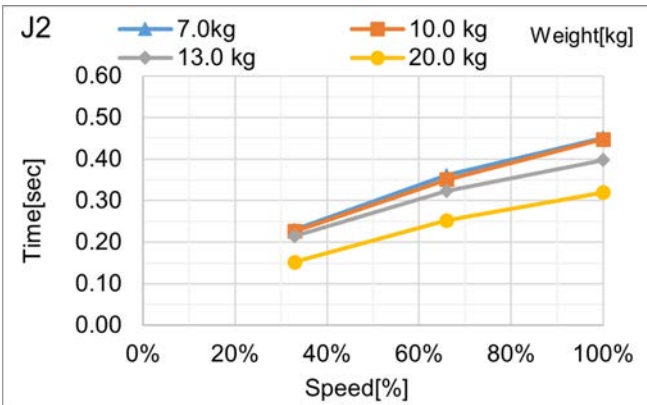


6.3.3 Stoptijd en stopafstand van de LS20-C in noodgevallen

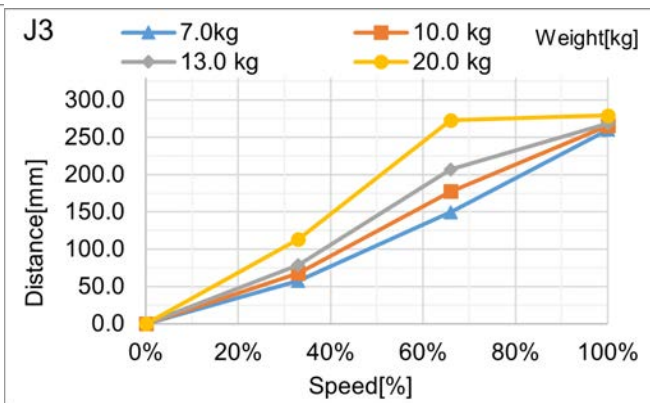
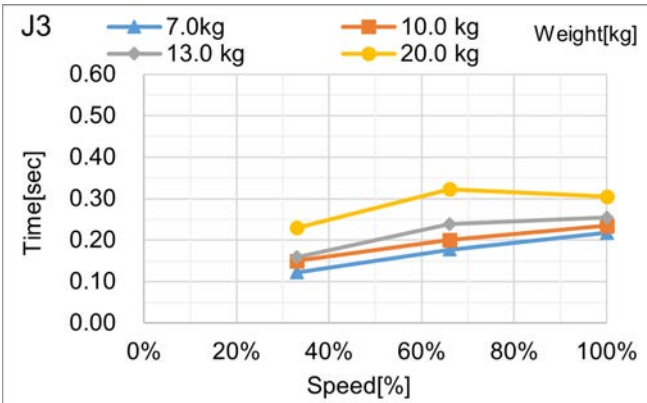
LS20-C804*: J1



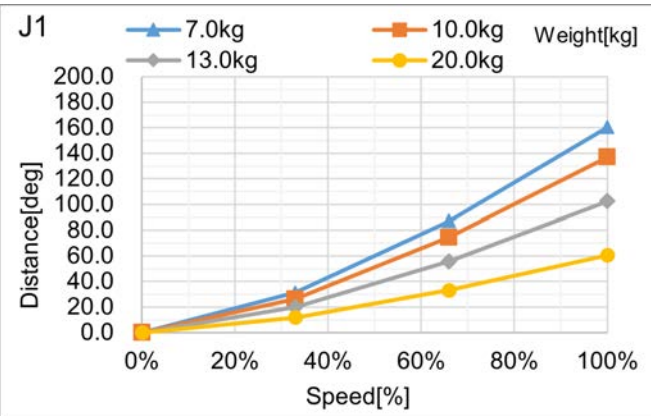
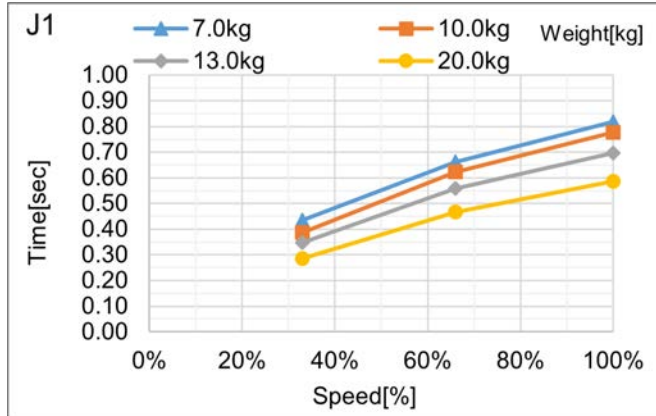
LS20-C804*: J2



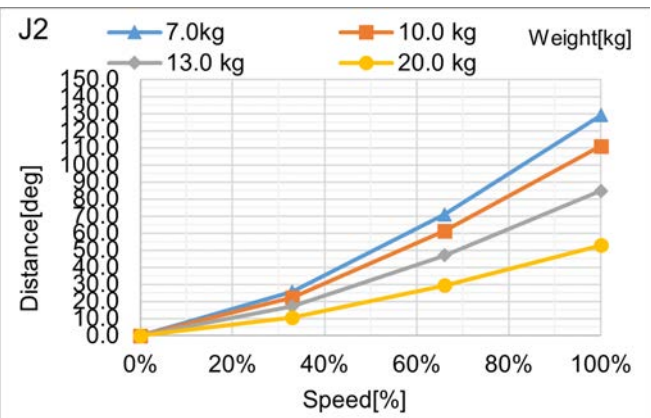
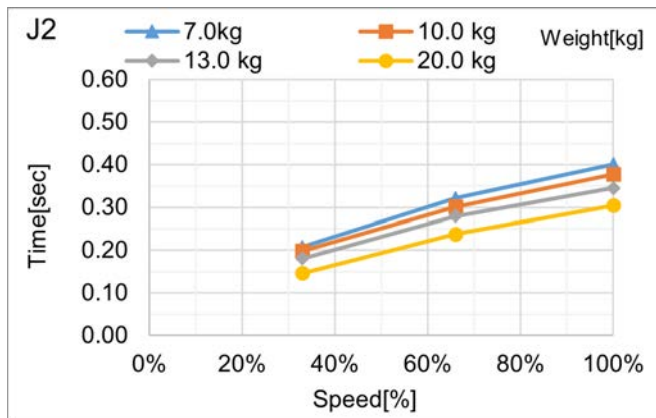
LS20-C804*: J3



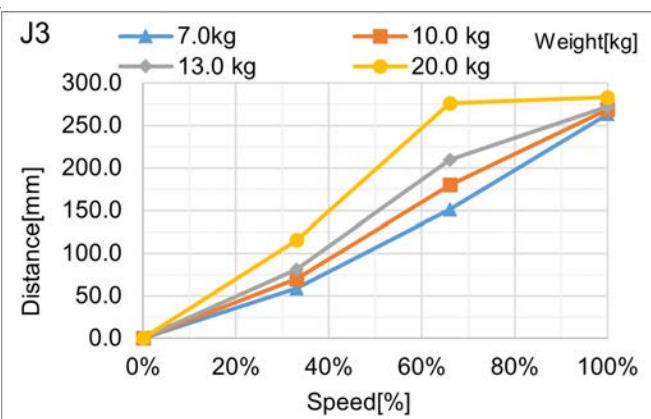
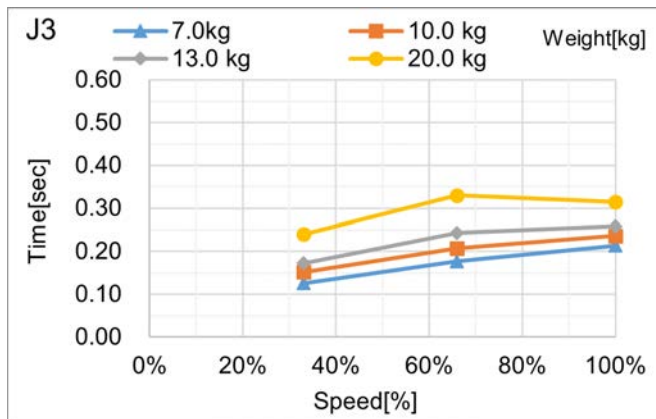
LS20-CA04*: J1



LS20-CA04*: J2

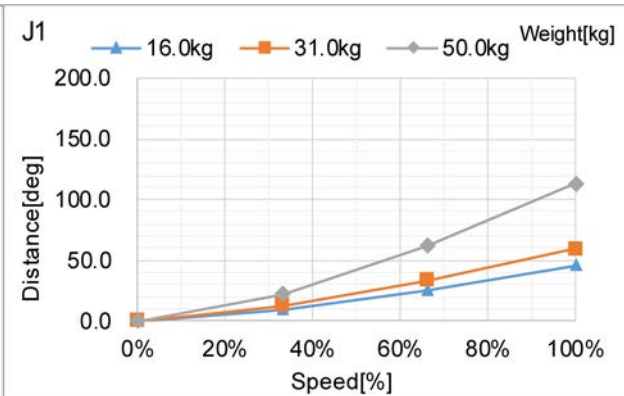
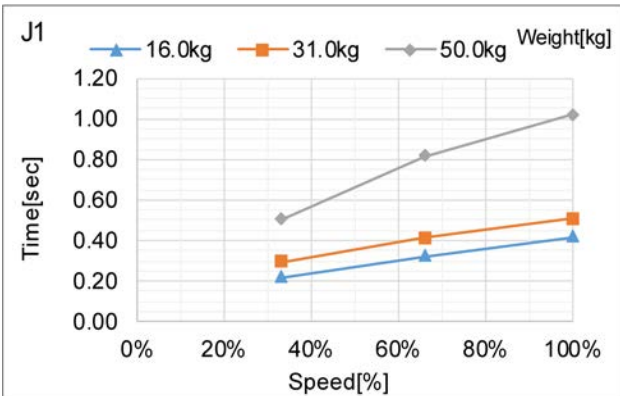


LS20-CA04*: J3

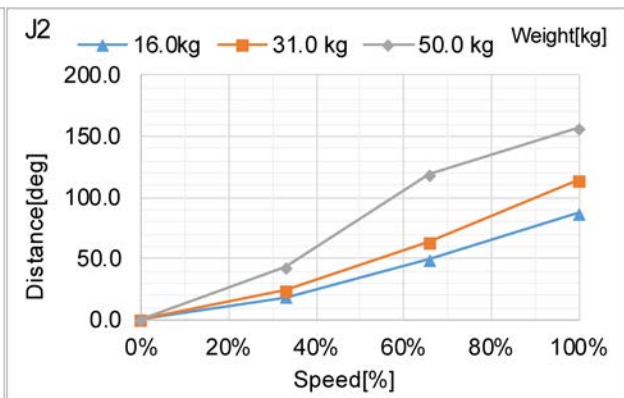
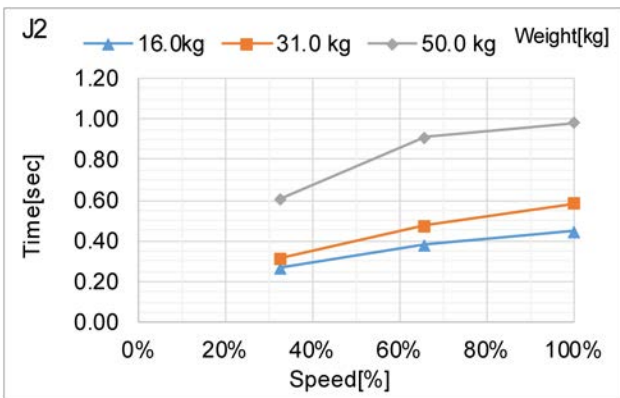


6.3.4 Stoptijd en stopafstand van de LS50-C in noodgevallen

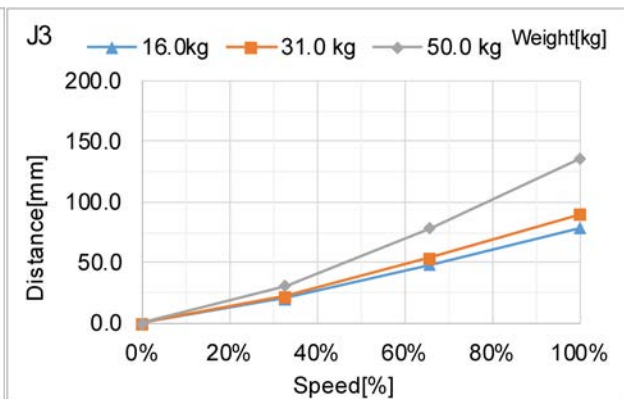
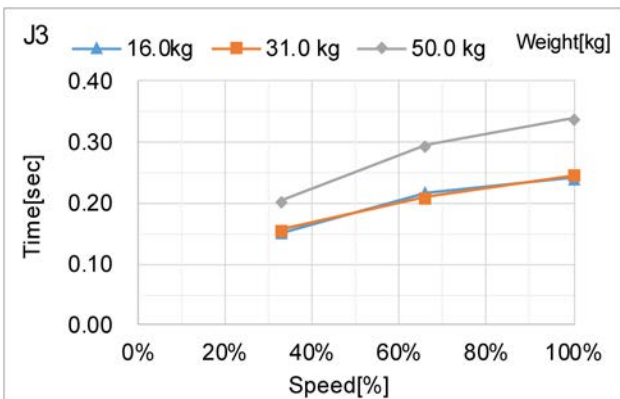
J1



J2



J3



6.3.5 Aanvullende informatie over de stoptijd en de stopafstand bij een noodstop

De stoptijd en stopafstand in Bijlage. B werden gemeten aan de hand van de door ons vastgestelde beweging op basis van ISO 10218-1.

Daarom kunnen we de maximale stoptijd en stopafstand in uw omgeving niet garanderen.

De stoptijd en stopafstand variëren afhankelijk van het model, de beweging en de parameters van de Manipulator en het moment waarop het stopsignaal werd gegeven. Zorg ervoor dat u de stoptijd en stopafstand meet in overeenstemming met de omgeving van de klant.

BELANGRIJKSTE PUNTEN

Het volgende wordt opgenomen in de beweging en parameter van de Manipulator:

- Het begin-, eind- en tussenpunt van de beweging
- Bewegingsopdracht (Ga, Beweeg, Spring enz.)
- Instelling voor gewicht en traagheid
- Factoren die de bewegingssnelheid, versnelling, vertraging en timing van bewegingen beïnvloeden

Raadpleeg het volgende voor details.

LS4-C, LS8-C:

[Instellingen voor gewicht en traagheid](#)

LS20-C:

[Instellingen voor gewicht en traagheid](#)

LS50-C:

[Instellingen voor gewicht en traagheid](#)

6.3.5.1 Hoe de stoptijd en stopafstand in de omgeving van de klant controleren

Meet de stoptijd en de stopafstand van de daadwerkelijke werking met de volgende methode:

1. Maak een bewegingsprogramma in de omgeving van de klant.
2. Wanneer de beweging om de stoptijd en stopafstand te controleren is gestart, voert u het stopsignaal op uw eigen tijd in.
3. Noteer de tijd en afstand vanaf het moment dat het stopsignaal wordt gegeven tot het moment dat de Manipulator stopt.
4. Herhaal stap 1 tot en met 3 hierboven en controleer de maximale stoptijd en stopafstand.
 - Hoe het stopsignaal invoeren: Bedien de stopschakelaar handmatig of voer het stopsignaal in met de veiligheids-PLC.
 - Hoe de stoppositie te meten: Gebruik een meetinstrument. U kunt de hoek ook meten met de opdracht Where of RealPos.
 - Hoe de stoptijd te meten: Gebruik een chronometer. U kunt ook meten met de functie Tmr.

VOORZICHTIG

De stoptijd en stopafstand variëren afhankelijk van de timing waarop het stopsignaal werd ingevoerd.

Voer een risicobeoordeling uit op basis van de maximale stoptijd en stopafstand en ontwerp het apparaat zodanig dat het geen hinder veroorzaakt voor personen en voorwerpen.

Zorg er daarom voor dat u altijd de timing waarop u het stopsignaal invoert, wijzigt en doorgaat met meten om de maximale waarde te verkrijgen.

Om de stoptijd en stopafstand te verkorten, gebruikt u het snelheidsveiligheidstoezicht en beperkt u de maximumsnelheid.

Raadpleeg de volgende handleiding voor meer informatie over het snelheidsveiligheidstoezicht (SLS):

“Veiligheidsfunctiehandleiding”

6.3.5.2 Introductie van opdrachten die nuttig zijn bij het meten van de stoptijd en de stopafstand.

Commando's	Functies
Where	Geeft de gegevens van de huidige positie van de robot weer.
RealPos	Geeft de huidige positie van de robot weer. In tegenstelling tot de bewegingsdoelpositie van CurPos ontvangt deze de positie van de robot van de encoder.
PAgl	Berekent de positie van het gewricht op basis van de opgegeven coördinaatwaarde. P1 = RealPos ‘Gets the current position. Joint1 = PAgl (P1, 1) ‘ Call for J1’s angle from the current position
SF_RealSpeedS	Geef de huidige snelheid vanaf het snelheidsveiligheidstoezicht in mm/s weer.
Tmr	De functie Tmr geeft de tijd in seconden weer sinds de timer is gestart.
Xqt	Voert het programma uit dat is opgegeven door de functienaam en maakt een taak aan. Voer de functies uit die worden gebruikt om de stoptijd en stopafstand te meten met de taak die is ingesteld door de optie NoEmgAbort te installeren. Voer taken uit die niet stoppen, zelfs niet bij een noodstop of wanneer de beveiliging wordt geopend.

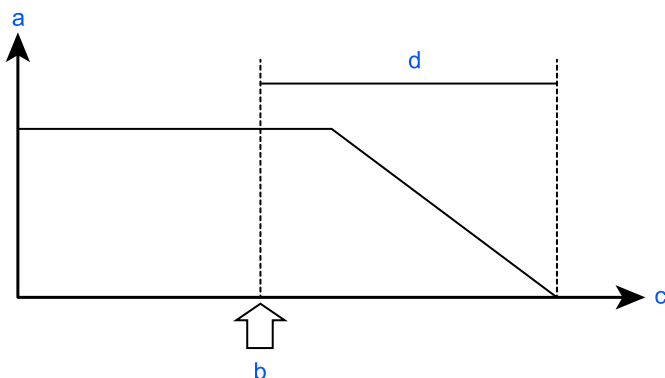
Raadpleeg de volgende handleiding voor details.

"Epson RC+, SPEL+ Naslaginformatie over de programmeertaal"

6.4 Bijlage D: Stoptijd en stopafstand wanneer de beveiliging wordt geopend

De grafiek toont voor elk model de stoptijd en stopafstand wanneer de beveiliging wordt geopend.

De stoptijd is de “Stoptijd” in de onderstaande afbeelding. Controleer of de veiligheid is gewaarborgd in overeenstemming met de installatieomgeving en de werking van de robot.



Symbol	Beschrijving
a	Motorsnelheid
b	Beveiliging open
c	Tijd
d	Stoptijd

Voorwaarden

De stoptijd en stopafstand variëren afhankelijk van de parameters (instelwaarden) die voor de robot zijn ingesteld. Deze grafieken tonen de tijd en de afstand voor de volgende parameters.

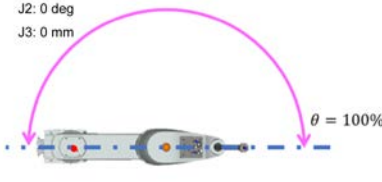
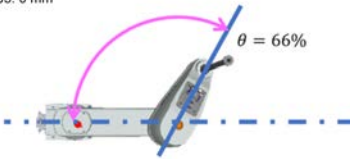
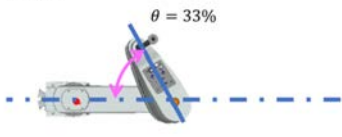
Deze voorwaarden zijn gebaseerd op ISO 10218-1:2011 Bijlage B.

- Accel : 100, 100
- Snelheid: 100%, 66%, 33% instelling
- Gewicht: 100%, 66%, 33% van de maximale lading, nominale lading
- Streksnelheid van de arm: 100%, 66%, 33% *1
- Overige: standaard
- Beweging: enkelvoudige asbeweging van de Go-opdracht
- Ingangstiming van het stopsignaal: invoer met maximale snelheid. In deze beweging is dit het middelpunt van het bewegingsbereik.

*1 De streksnelheid van de arm wanneer J1 in werking is: streksnelheid van de arm 0 zoals weergegeven in de onderstaande afbeelding.

Van de volgende streksnelheid van de arm worden de stoptijd en stopafstand met de langste resultaten in de grafiek weergegeven.

Wanneer J2 in werking is, is J3 0 mm.

As	$\theta = 100\%$	$\theta = 66\%$	$\theta = 33\%$
J1	<p>J2: 0 deg J3: 0 mm</p>  <p>$\theta = 100\%$</p>	<p>J2: 60 deg J3: 0 mm</p>  <p>$\theta = 66\%$</p>	<p>J2: 120 deg J3: 0 mm</p>  <p>$\theta = 33\%$</p>

Beschrijving van de legenda

De grafiek wordt weergegeven voor elke gewichtswaarde (nominale lading, 100%, ongeveer 66% en ongeveer 33% van de maximale lading).

- Horizontale as: armsnelheid (snelheidswaarde)
- Verticale as: stoptijd en stopafstand bij elke armsnelheid
- Tijd [sec]: stoptijd (sec)
- Afstand [graden]: stopafstand van J1 en J2 (graden)
- Afstand [mm]: stopafstand van J3

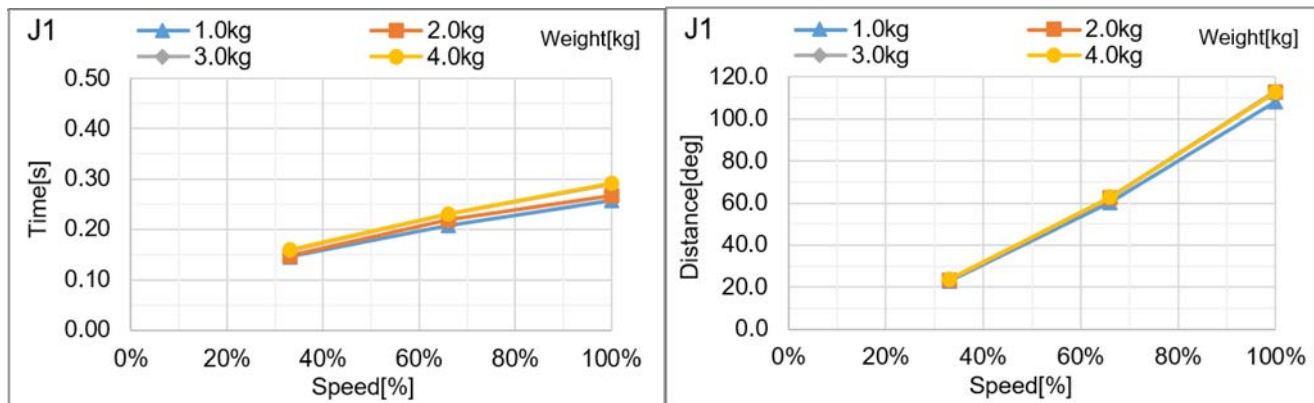
Het volgende is van toepassing op storingen van een enkel product.

- Stopafstand en hoek: bereiken de mechanische aanslag van elke as
- Stoptijd: 500 ms toevoegen

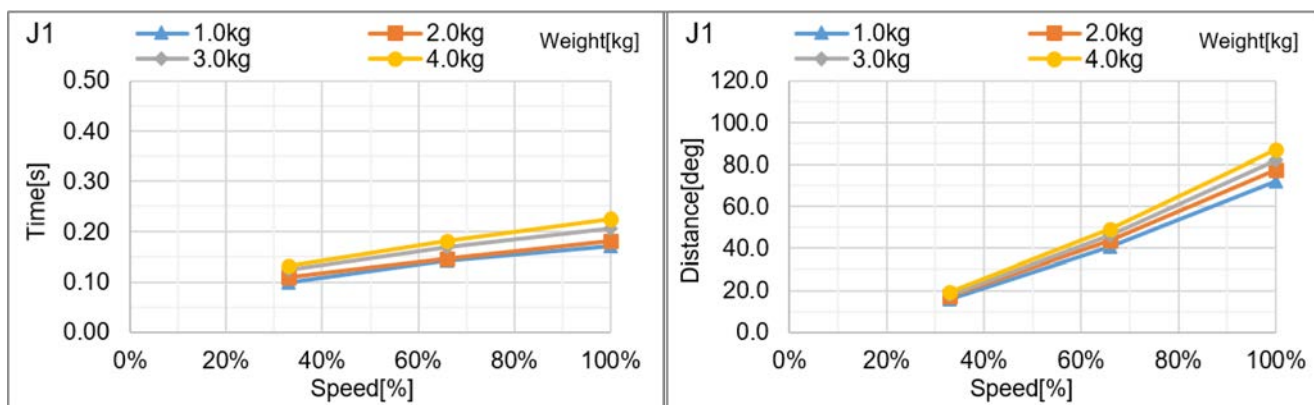
6.4.1 Stoptijd en stopafstand van de LS4-C wanneer de beveiliging wordt geopend

LS4-C401*: J1

Standaardmodus

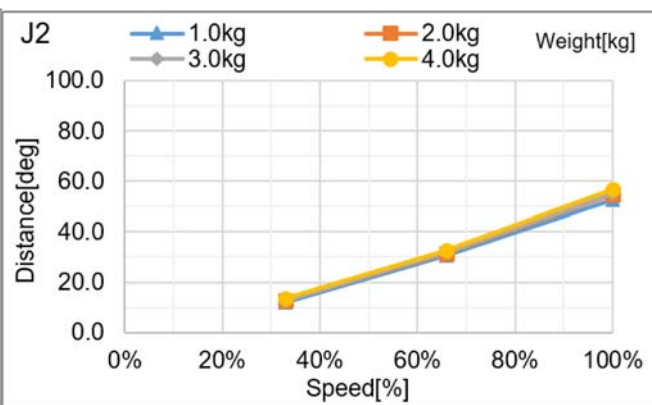
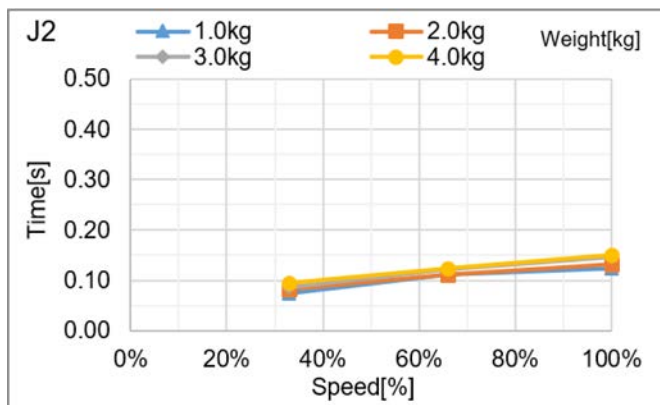


Boost-modus

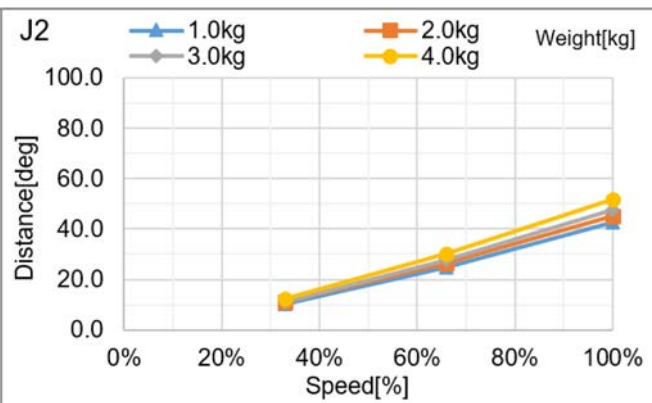
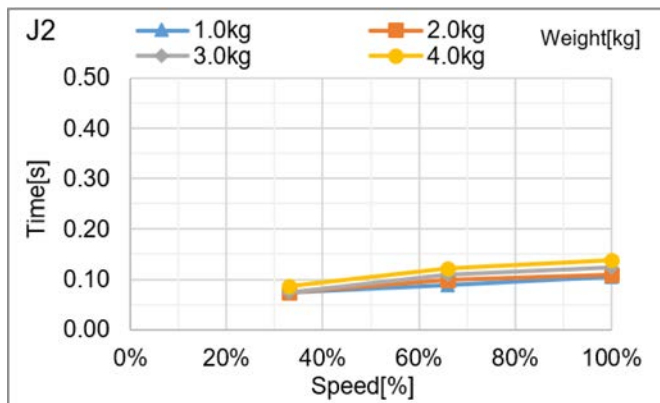


LS4-C401*: J2

Standaardmodus

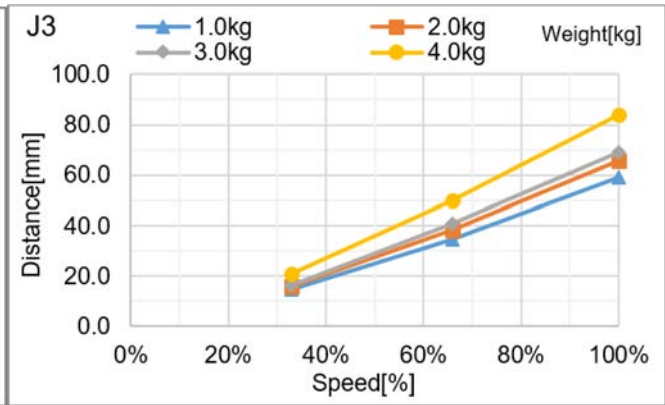
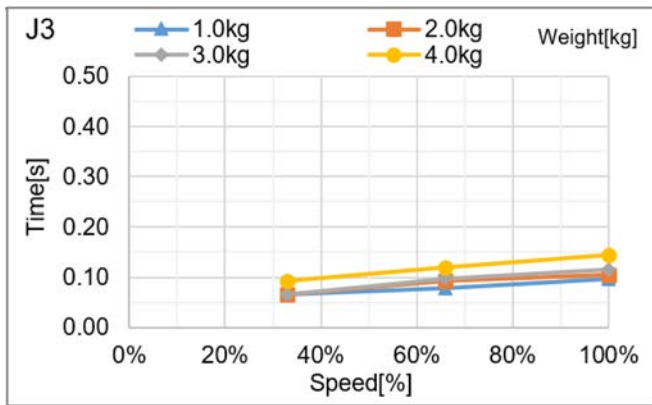


Boost-modus

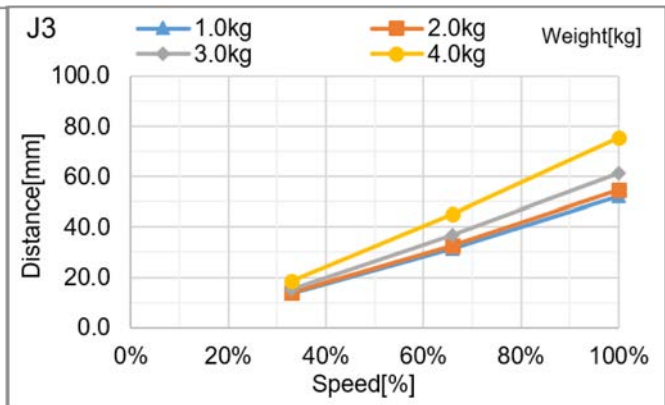
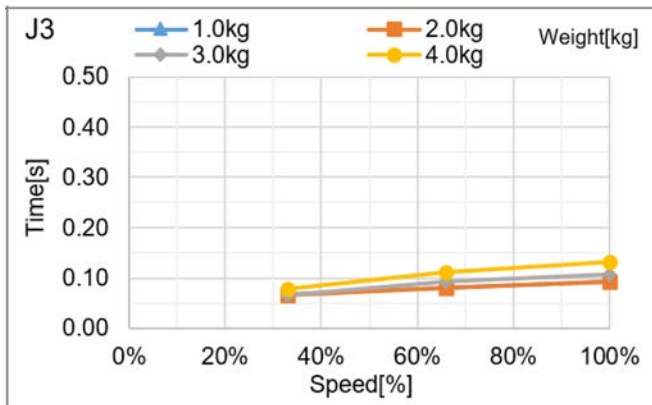


LS4-C401*: J3

Standaardmodus



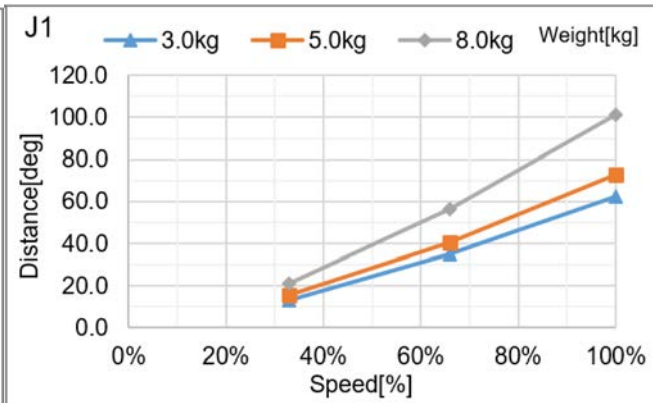
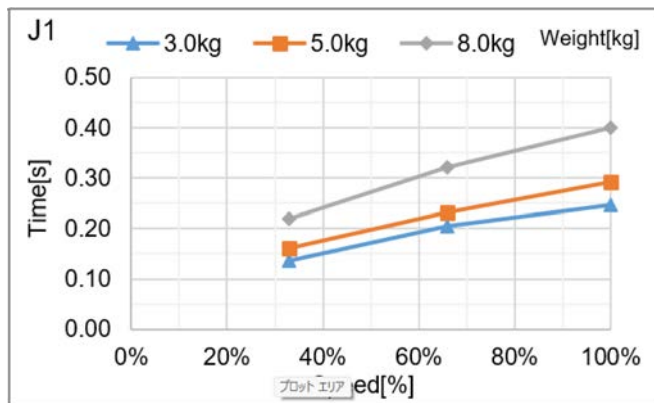
Boost-modus



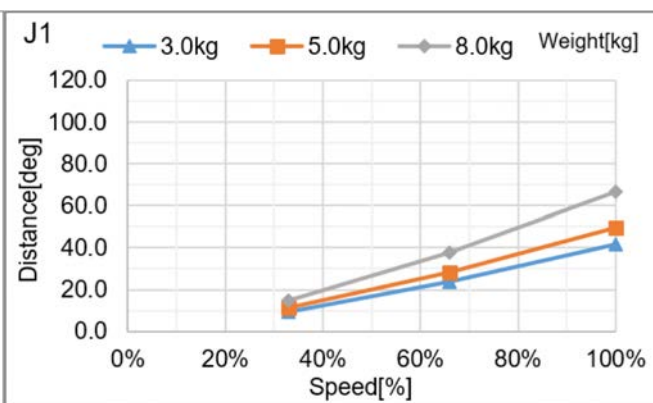
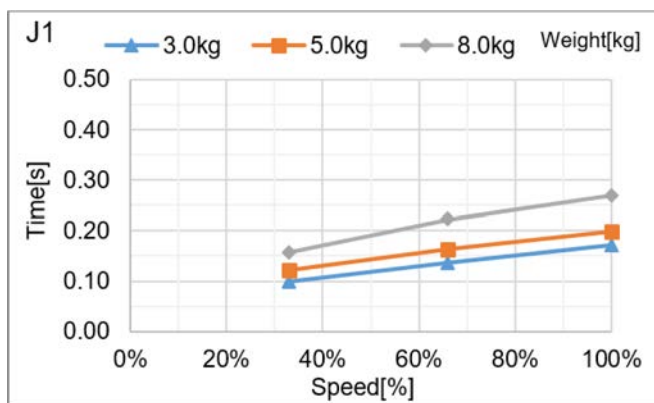
6.4.2 Stoptijd en stopafstand van de LS8-C wanneer de beveiliging wordt geopend

LS8-C502*: J1

Standaardmodus

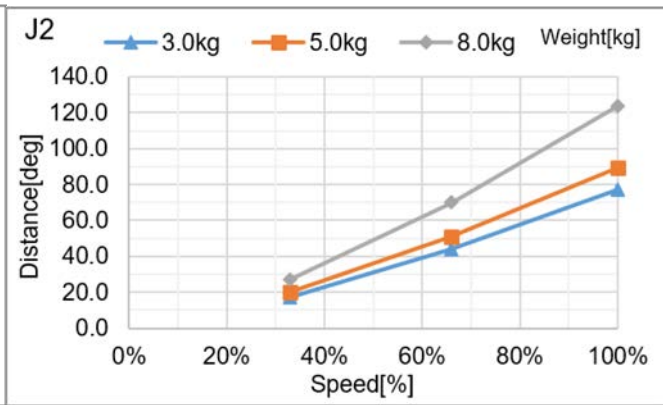
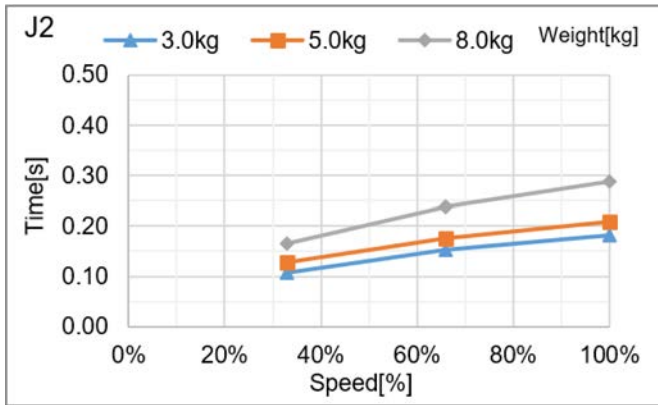


Boost-modus

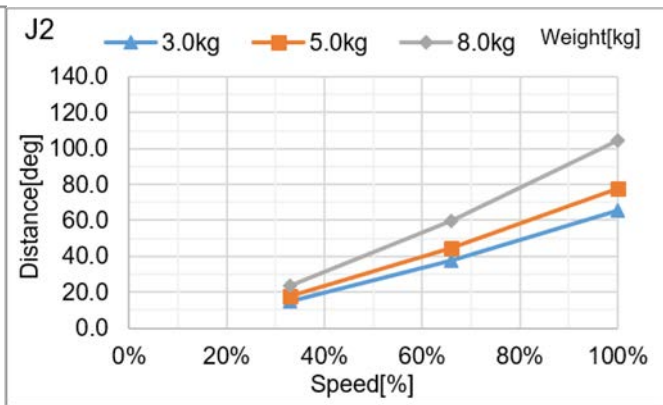
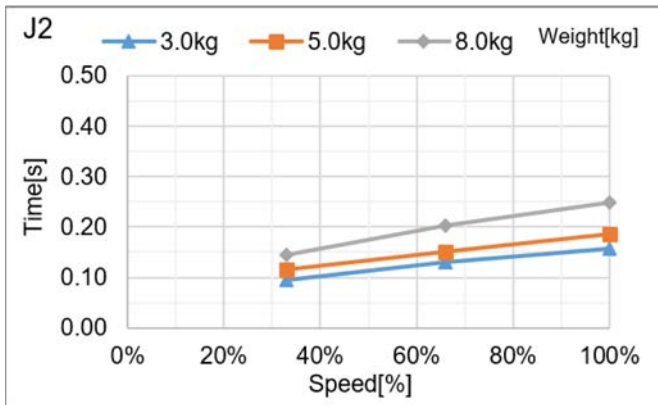


LS8-C502*: J2

Standaardmodus

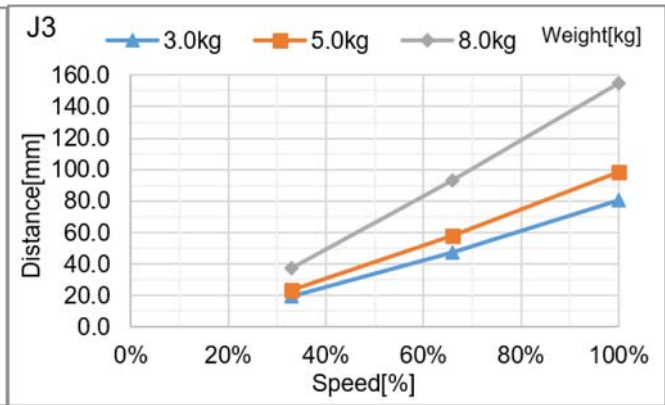
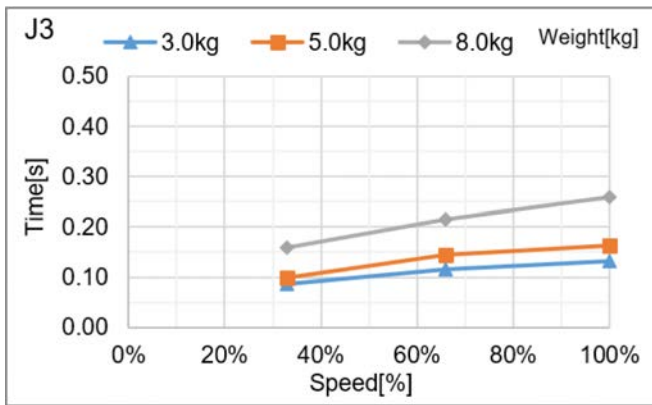


Boost-modus

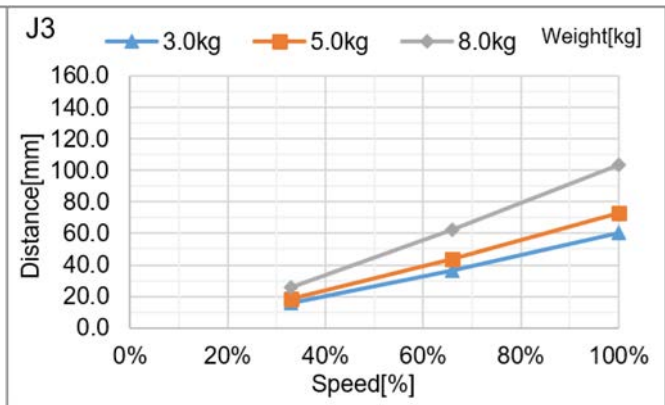
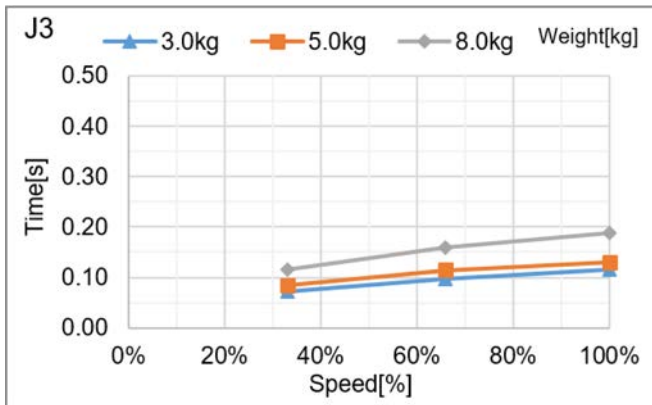


LS8-C502*: J3

Standaardmodus

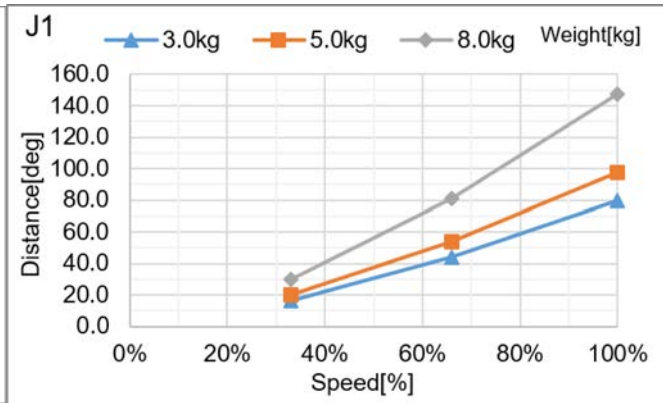
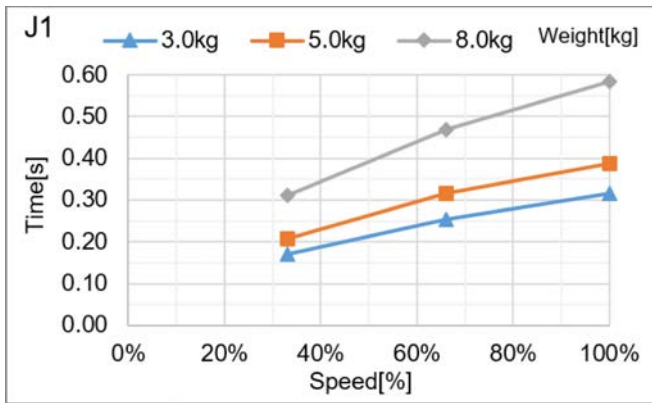


Boost-modus

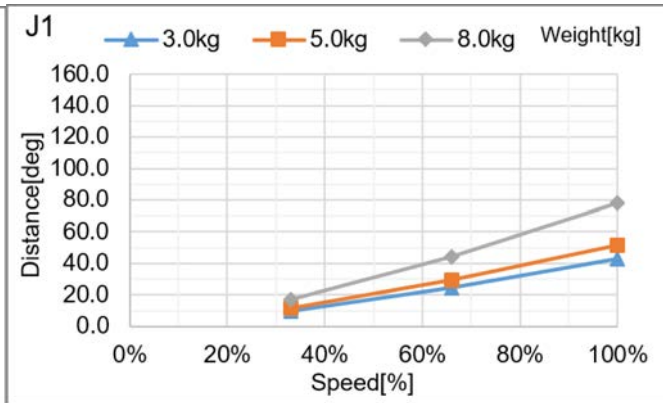
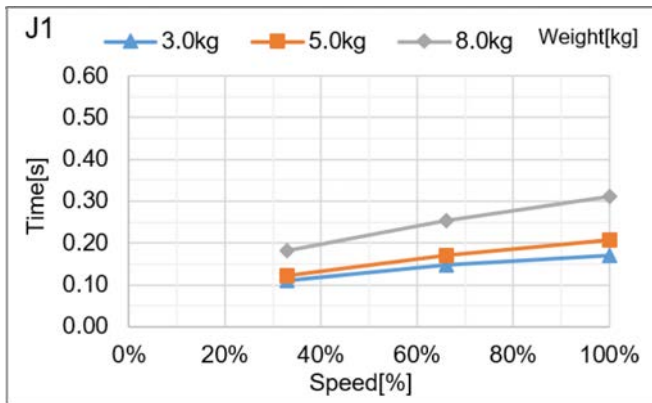


LS8-C602*: J1

Standaardmodus

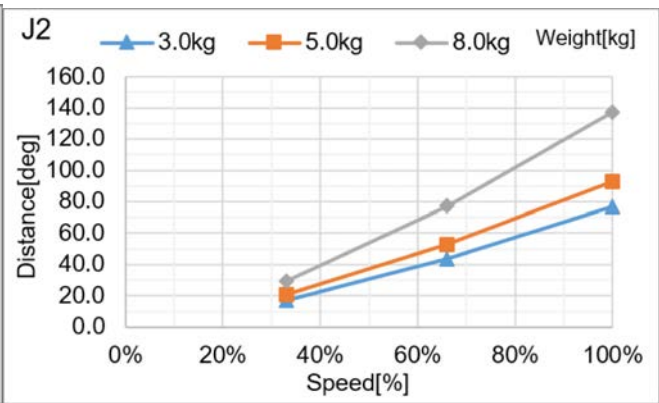
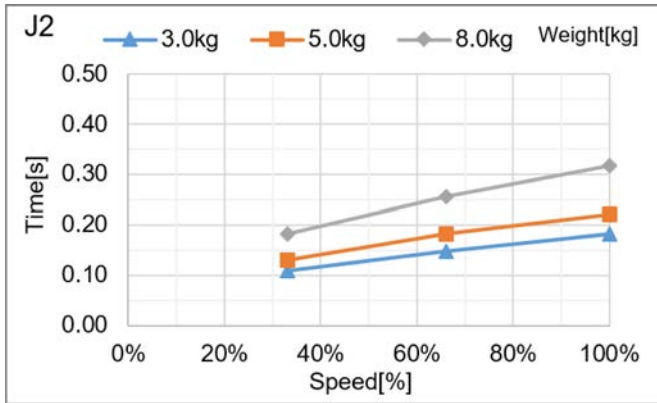


Boost-modus

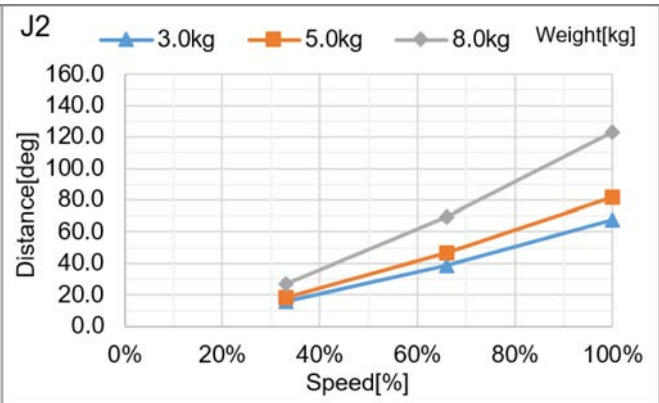
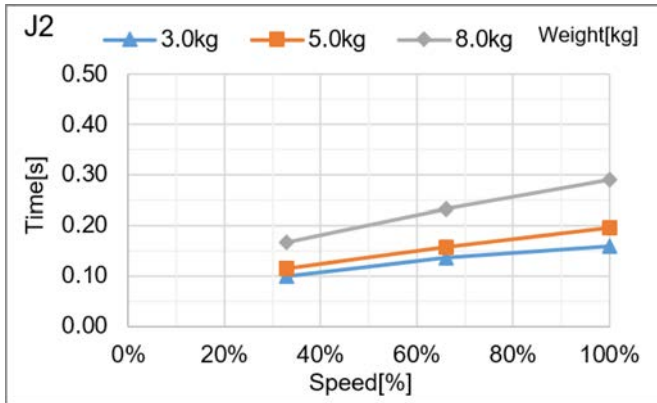


LS8-C602*: J2

Standaardmodus

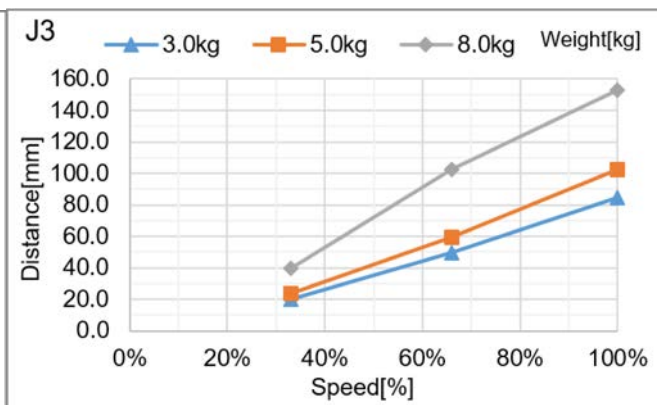
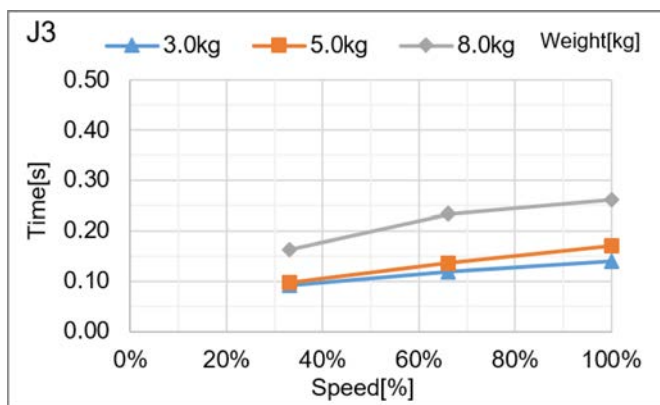


Boost-modus

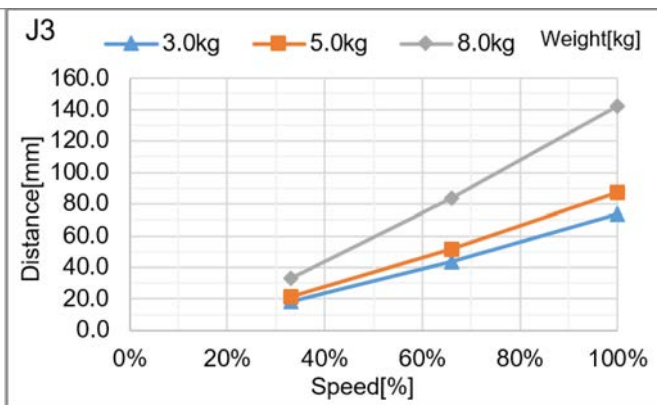
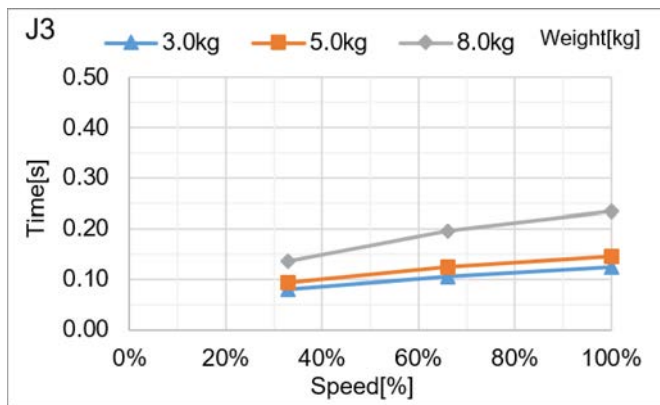


LS8-C602*: J3

Standaardmodus

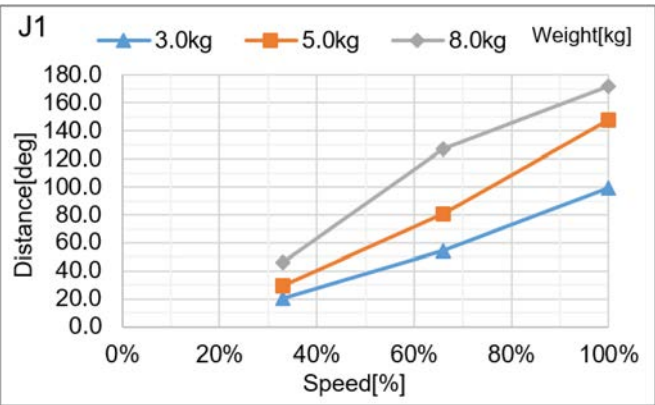
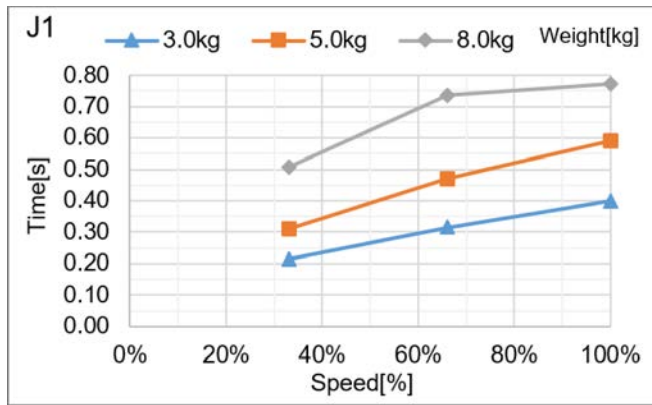


Boost-modus

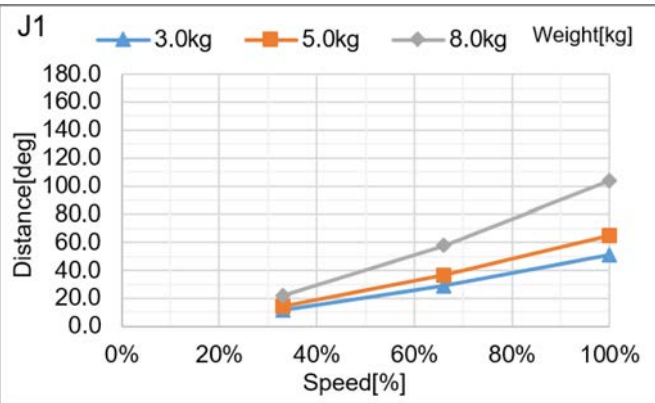
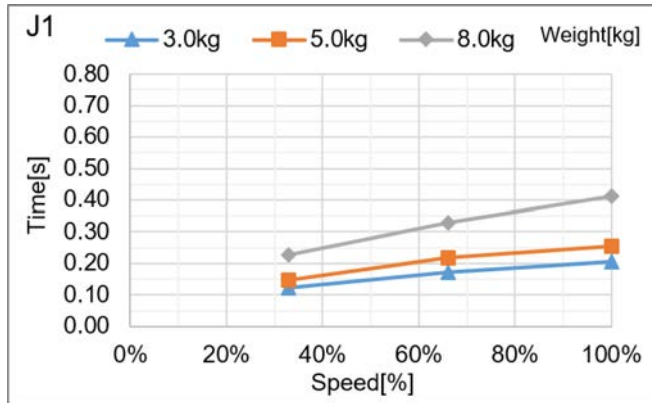


LS8-C702*: J1

Standaardmodus

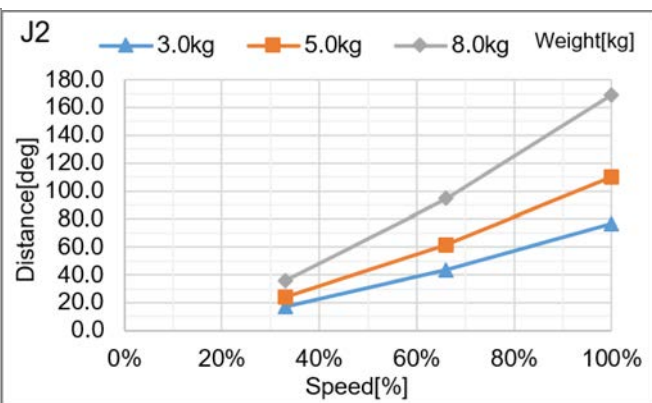
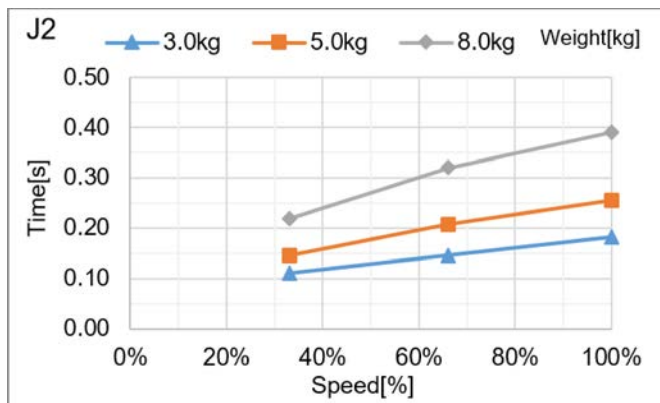


Boost-modus

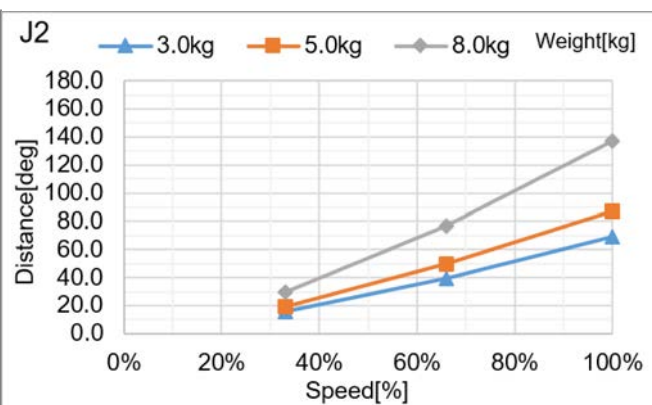
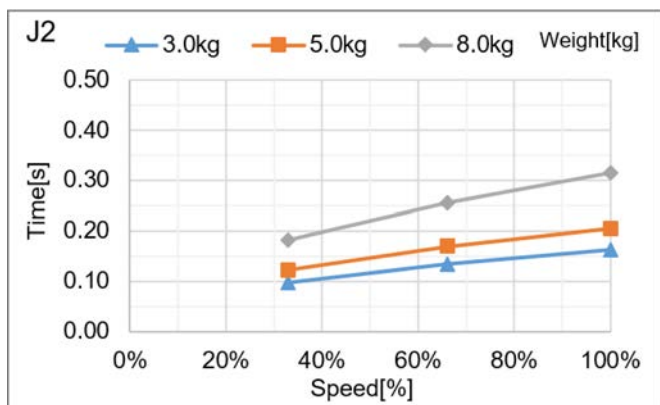


LS8-C702*: J2

Standaardmodus

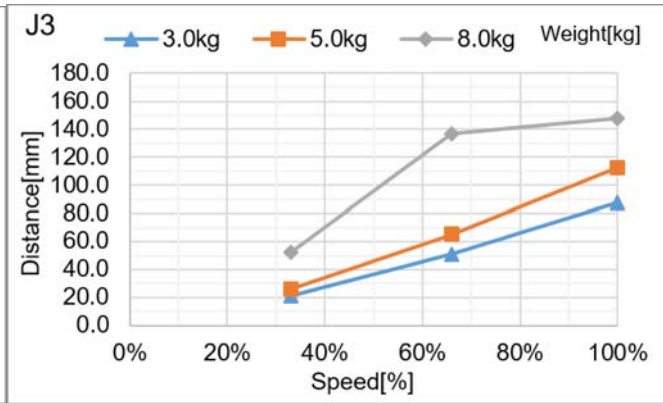
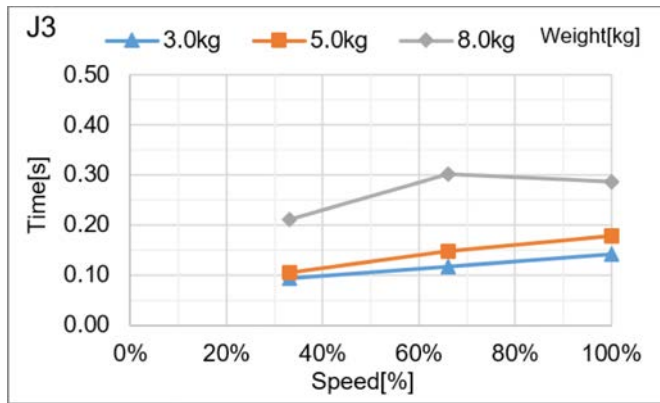


Boost-modus

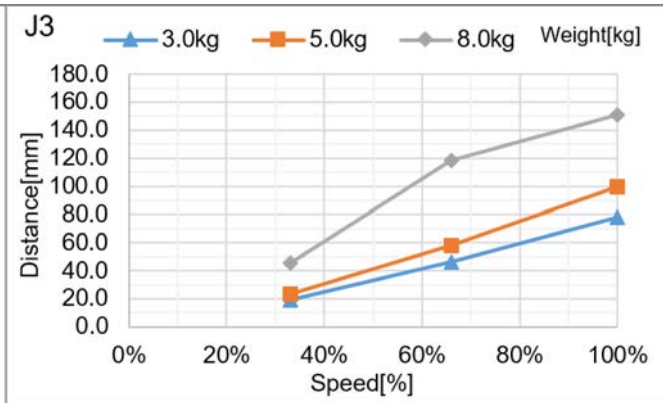
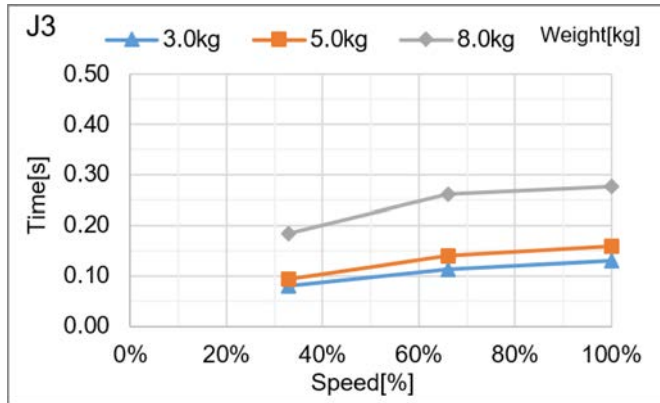


LS8-C702*: J3

Standaardmodus

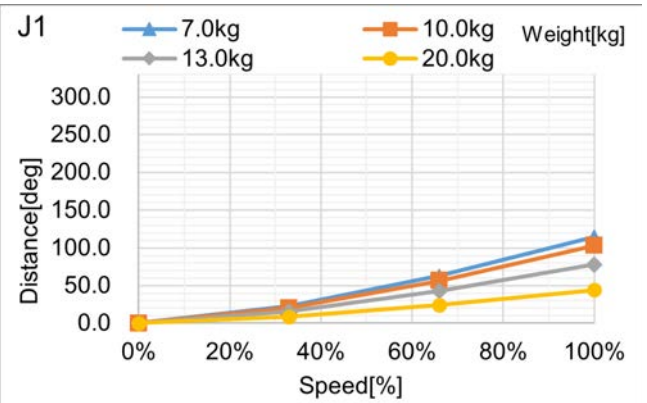
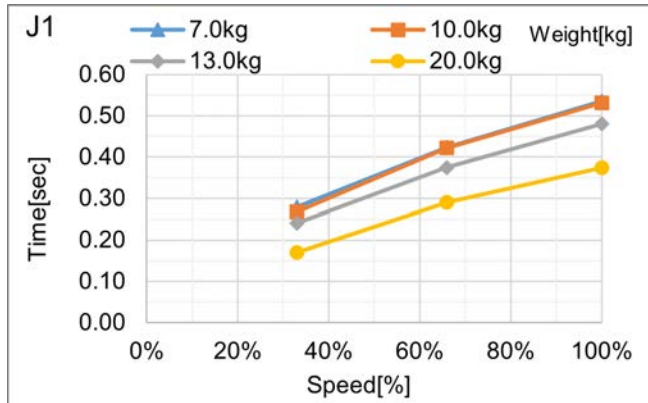


Boost-modus

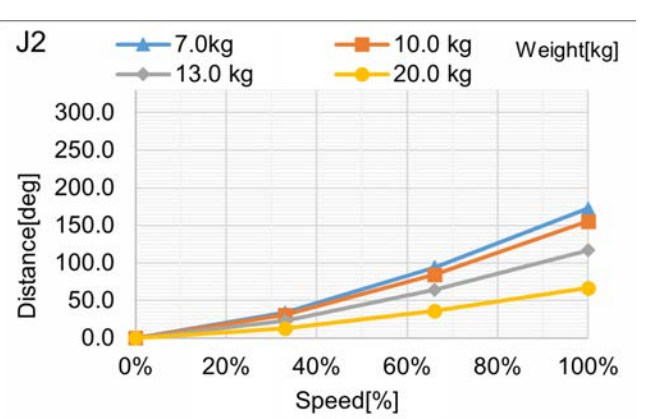
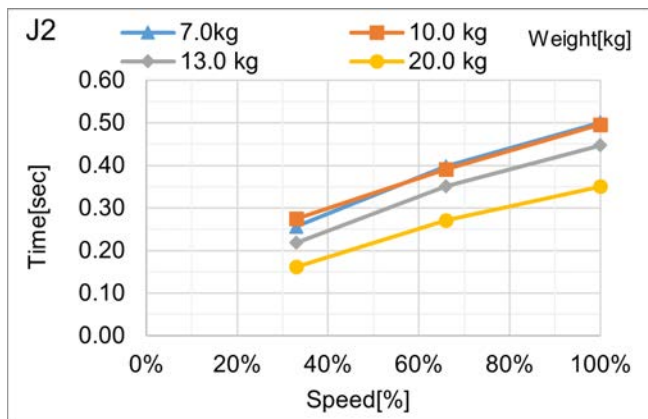


6.4.3 Stoptijd en stopafstand wanneer de beveiliging wordt geopend

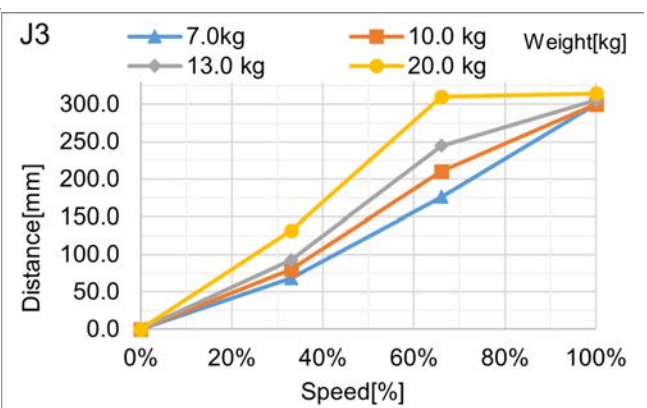
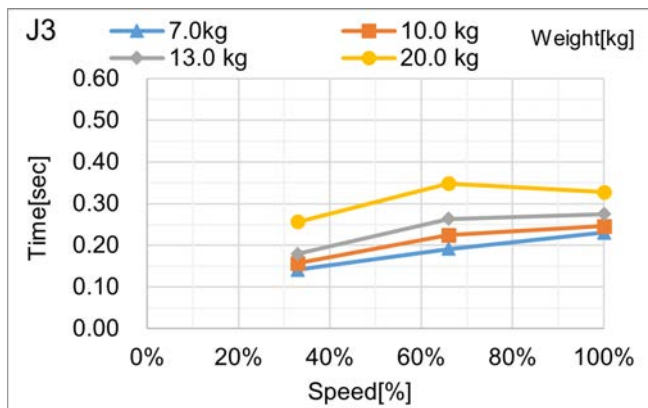
LS20-C804*: J1



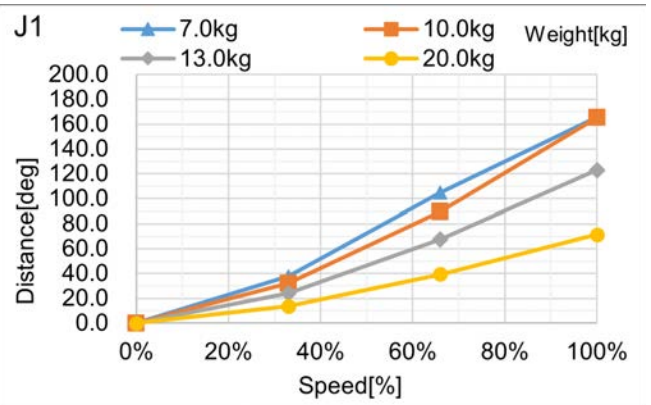
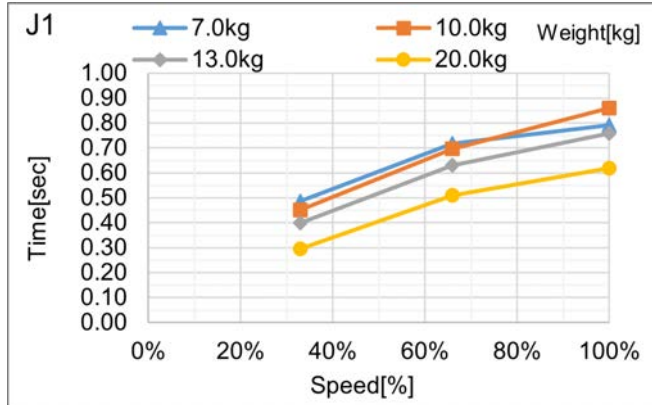
LS20-C804*: J2



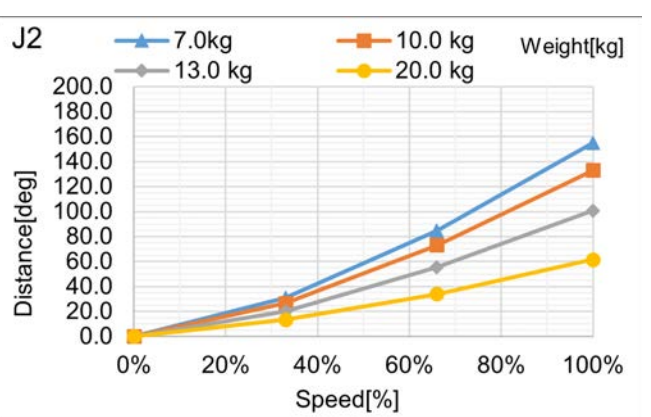
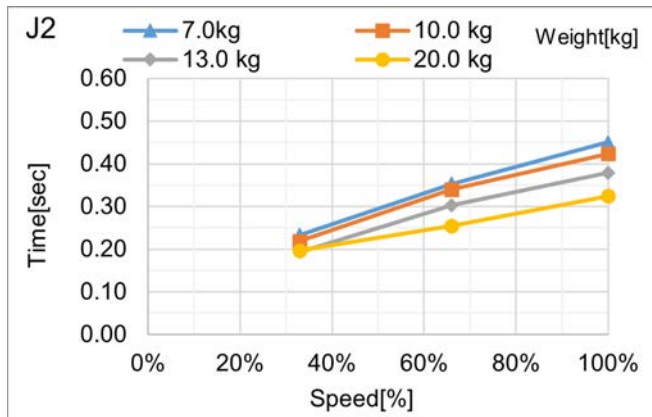
LS20-C804*: J3



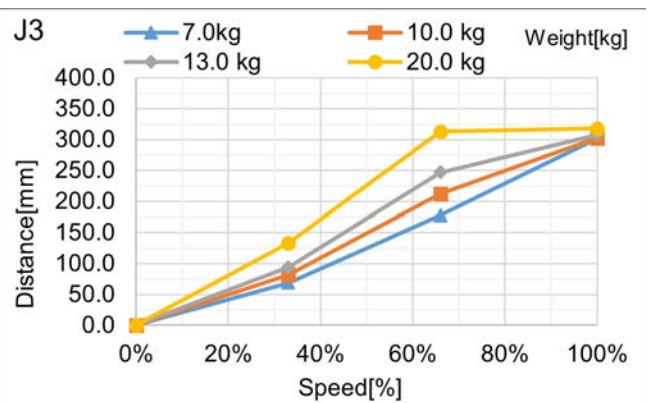
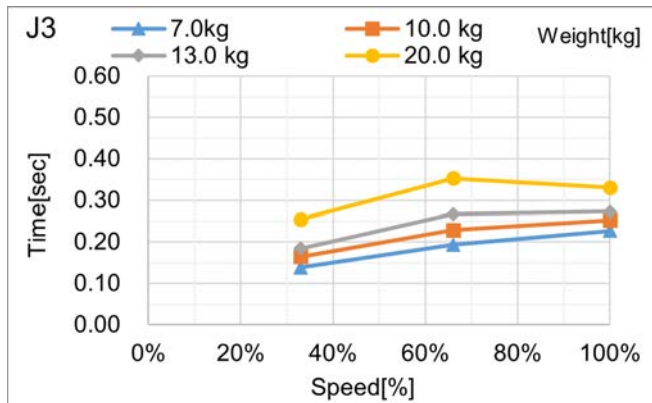
LS20-CA04*: J1



LS20-CA04*: J2

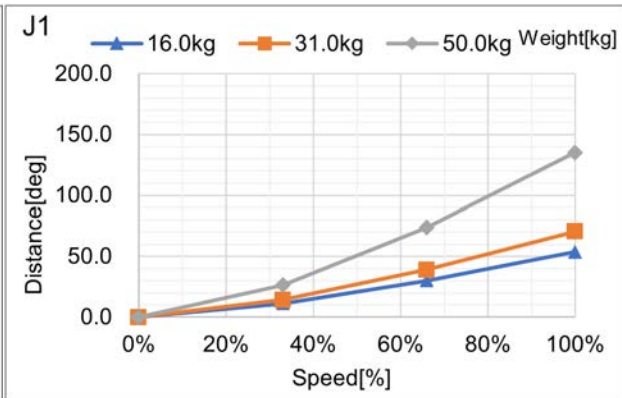
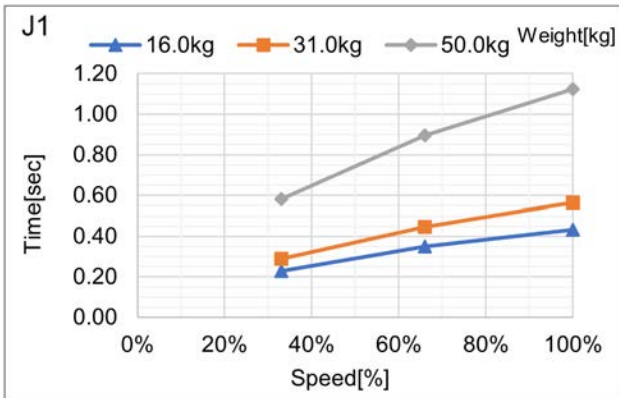


LS20-CA04*: J3

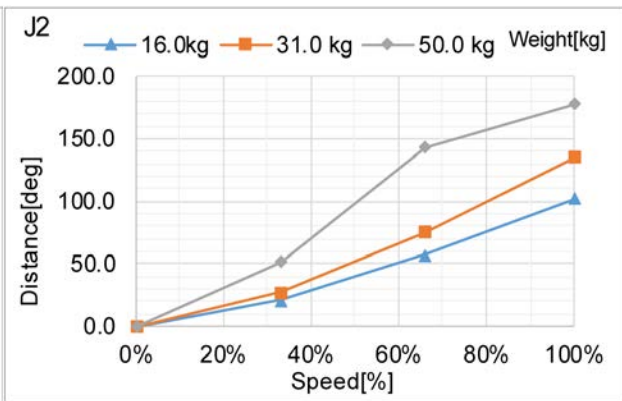
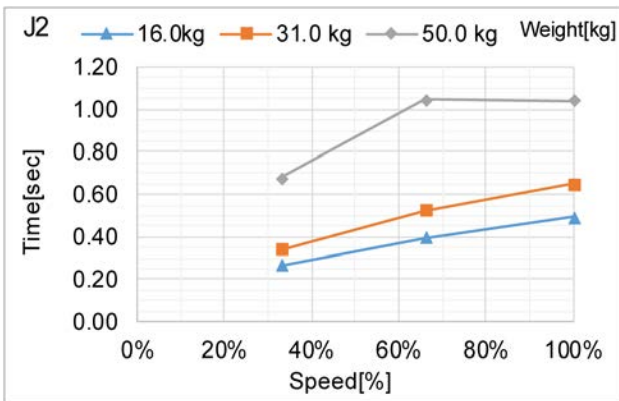


6.4.4 Stoptijd en stopafstand van de LS50-C wanneer de beveiliging wordt geopend

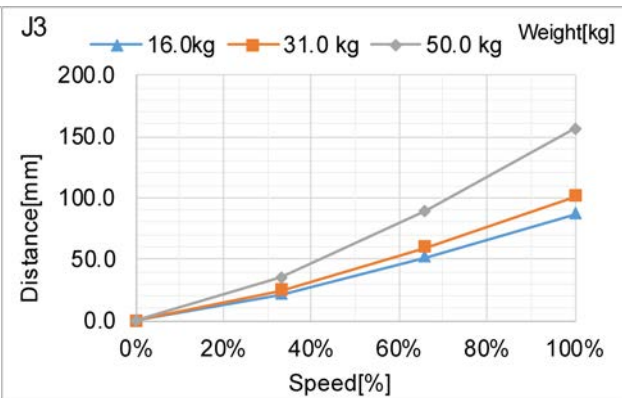
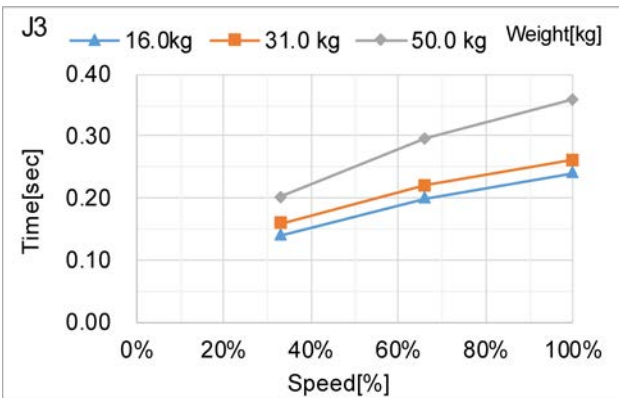
J1



J2



J3



6.4.5 Aanvullende informatie over de stoptijd en stopafstand wanneer de beveiliging open is

De stoptijd en stopafstand in Bijlage C werden gemeten aan de hand van de door ons vastgestelde beweging op basis van ISO 10218-1.

Daarom kunnen we de maximale stoptijd en stopafstand in uw omgeving niet garanderen.

De stoptijd en stopafstand variëren afhankelijk van het model, de beweging en de parameters van de Manipulator en het moment waarop het stopsignaal werd gegeven. Zorg ervoor dat u de stoptijd en stopafstand meet in overeenstemming met de omgeving van de klant.

BELANGRIJKSTE PUNTEN

Het volgende wordt opgenomen in de beweging en parameter van de Manipulator:

- Het begin-, eind- en tussenpunt van de beweging
- Bewegingsopdracht (Ga, Beweeg, Spring enz.)
- Instellingen voor gewicht en traagheid
- Factoren die de bewegingssnelheid, versnelling, vertraging en timing van bewegingen beïnvloeden

Raadpleeg het volgende voor details.

LS4-C, LS8-C:

[Instellingen voor gewicht en traagheid](#)

LS20-C:

[Instellingen voor gewicht en traagheid](#)

LS50-C:

[Instellingen voor gewicht en traagheid](#)

6.4.5.1 Hoe de stoptijd en stopafstand in de omgeving van de klant controleren

Meet de stoptijd en de stopafstand van de daadwerkelijke werking met de volgende methode:

1. Maak een bewegingsprogramma in de omgeving van de klant.
 2. Wanneer de beweging om de stoptijd en stopafstand te controleren is gestart, voert u het stopsignaal op uw eigen tijd in.
 3. Noteer de tijd en afstand vanaf het moment dat het stopsignaal wordt gegeven tot het moment dat de Manipulator stopt.
 4. Herhaal stap 1 tot en met 3 hierboven en controleer de maximale stoptijd en stopafstand.
- Hoe het stopsignaal invoeren: Bedien de stopschakelaar/beveiliging handmatig of voer het signaal in met de veiligheids-PLC.
 - Hoe de stoppositie te meten: Gebruik een meetinstrument. U kunt de hoek ook meten met de opdracht Where of RealPos.
 - Hoe de stoptijd te meten: Gebruik een chronometer. U kunt ook meten met de functie Tmr.

VOORZICHTIG

De stoptijd en stopafstand variëren afhankelijk van de timing waarop het stopsignaal werd ingevoerd. Voer een risicobeoordeling uit op basis van de maximale stoptijd en stopafstand en ontwerp het apparaat zodanig dat de Manipulator geen hinder veroorzaakt voor personen en voorwerpen.

Zorg er daarom voor dat u tijdens de daadwerkelijke werking altijd de timing wijzigt waarop u het stopsignaal invoert en blijf meten om de maximale waarde te verkrijgen.

Om de stoptijd en stopafstand te verkorten, gebruikt u het snelheidsveiligheidstoezicht (SLS) en beperkt u de maximumsnelheid. Raadpleeg de volgende handleiding voor meer informatie over het snelheidsveiligheidstoezicht (SLS): “Veiligheidsfunctiehandleiding”

6.4.5.2 Introductie van opdrachten die nuttig zijn bij het meten van de stoptijd en de stopafstand.

Commando's	Functies
Where	Geeft de gegevens van de huidige positie van de robot weer.
RealPos	Geeft de huidige positie van de robot weer. ※ In tegenstelling tot de bewegingsdoelpositie van CurPos ontvangt deze de positie van de robot van de encoder.
PAgl	Berekent de positie van het gewricht op basis van de opgegeven coördinaatwaarde. P1 = RealPos ‘Gets the current position. Joint1 = PAgl (P1, 1) ‘ Call for J1’s angle from the current position
SF_RealSpeedS	Geef de huidige snelheid vanaf het snelheidsveiligheidstoezicht in mm/s weer.
Tmr	De functie Tmr geeft de tijd in seconden weer sinds de timer is gestart.
Xqt	Voert het programma uit dat is opgegeven door de functienaam en maakt een taak aan. Voer de functies uit die worden gebruikt om de stoptijd en stopafstand te meten met de taak die is ingesteld door de optie NoEmgAbort te installeren. Voer taken uit die niet stoppen, zelfs niet bij een noodstop of wanneer de beveiliging wordt geopend.

Raadpleeg de volgende handleiding voor details.

"Epson RC+, SPEL+ Naslaginformatie over de programmeertaal"