



UNIVERSAL ROBOTS

Gebruikershandleiding

UR8 Long PolyScope X



762-449-00



De informatie hierin is eigendom van Universal Robots A/S en mag niet geheel of gedeeltelijk worden gereproduceerd zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Universal Robots A/S. De informatie hierin kan zonder voorafgaande kennisgeving worden gewijzigd en dient niet te worden gezien als toezegging door Universal Robots A/S. Dit document wordt periodiek geëvalueerd en herzien.

Universal Robots A/S aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of gebreken in dit document.

Copyright © 2009-2025 door Universal Robots A/S.

Het Universal Robots-logo is een gedeponeerd handelsmerk van Universal Robots A/S.



1. Voorwoord

Inleiding

Gefeliciteerd met de aanschaf van uw nieuwe robot van Universal Robots, bestaande uit de robotarm (manipulator), regelkast en programmeereenheid.

Oorspronkelijk ontworpen om het bewegingsbereik van een menselijke arm na te bootsen, is de robotarm samengesteld uit aluminium buizen, beweegbaar door zes gewrichten, waardoor een hoge mate van flexibiliteit in uw automatiseringsinstallatie mogelijk is. Met de gepatenteerde programmeerinterface van Universal Robots, PolyScope, kunt u uw automatiseringstoepassingen maken, laden en uitvoeren.

Over deze handleiding

Deze handleiding bevat veiligheidsinformatie, richtlijnen voor veilig gebruik en instructies om de robotarm, regelkast en programmeereenheid te monteren. De handleiding bevat ook instructies over hoe te beginnen met installeren en hoe te beginnen met het programmeren van de robot.

Lees en houd u aan het beoogde gebruik. Voer een risicobeoordeling uit. Installeer en gebruik in overeenstemming met de elektrische en mechanische specificaties in deze gebruikershandleiding.

Risicobeoordeling vereist inzicht in de gevaren, risico's en risicobeperkende maatregelen voor de robottoepassing. Robotintegratie kan een basisniveau van mechanische en elektrische training vereisen.

Inhoudsdisclaimer

Universal Robots A/S blijft de betrouwbaarheid en prestaties van haar producten verbeteren en behoudt zich als zodanig het recht voor om producten en productdocumentatie te upgraden, zonder voorafgaande waarschuwing. Universal Robots A/S draagt er zorg voor dat de inhoud van de gebruikershandleiding(en) nauwkeurig en correct is, maar is niet verantwoordelijk voor eventuele fouten of ontbrekende informatie.

Deze handleiding bevat geen garantie-informatie.

Online handleidingen

Handleidingen, gidsen en handboeken zijn online te lezen. We hebben een groot aantal documenten verzameld op <https://www.universal-robots.com/manuals>

- PolyScope-softwarehandboek met beschrijvingen en instructies voor de software
- Het Servicehandboek met instructies voor probleemoplossing, onderhoud en reparatie
- De Scriptlijst met scripts voor diepgaand programmeren

UR+	De online UR+-showroom www.universal-robots.com/plus biedt geavanceerde producten om uw UR-robottoepassing aan te passen. U kunt alles dat u nodig heeft vinden op één plaats, van gereedschap en accessoires tot software. UR+-producten maken verbinding met en werken met UR-robots om voor een eenvoudige configuratie en een algeheel soepele gebruikerservaring te zorgen. Alle UR+-producten zijn getest door UR. U heeft ook toegang tot het UR+-partnerprogramma via ons softwareplatform plus.universal-robots.com, waarmee u gebruiksvriendelijkere producten voor UR-robots kunt ontwerpen.
Academy	De UR Academy-site academy.universal-robots.com biedt een verscheidenheid aan trainingsmogelijkheden.
myUR	Op het myUR-portaal kunt u al uw robots registreren, service kunt bijhouden en antwoord op algemene ondersteuningsvragen kunt krijgen. Log in op myur.universal-robots.com om toegang te krijgen tot het portaal. Op het myUR-portaal worden uw kwesties afgehandeld door de distributeur van uw voorkeur of doorgestuurd naar de klantenserviceteams van Universal Robots. U kunt zich ook abonneren op robotmonitoring en extra gebruikersaccounts bij uw bedrijf beheren.
Developer Suite	De UR Developer Suite universal-robots.com/products/ur-developer-suite is een verzameling van alle tools die nodig zijn om een volledige oplossing te bouwen, inclusief het ontwikkelen van URCaps, het aanpassen van eindeffectoren en het integreren van hardware.
Ondersteuning	De ondersteuningssite www.universal-robots.com/support bevat versies van deze handleiding in andere talen
UR-forums	Op het UR-forum op forum.universal-robots.com kunnen robotenthousiasten van alle vaardigheidsniveaus contact maken met UR en elkaar, vragen stellen en informatie uitwisselen. Hoewel het UR-forum is opgericht door UR+ en onze beheerders UR-medewerkers zijn, wordt het merendeel van de inhoud gemaakt door u, de UR-forumgebruiker.



Inhoud

1. Voorwoord	6
2. Aansprakelijkheid en beoogd gebruik	13
2.1. Beperking van aansprakelijkheid	13
2.2. Bedoeld gebruik	13
3. Uw robot	16
3.1. Technische specificaties [[[Undefined variable prod-ur8L.name]]]	16
3.2. Inhoud van de doos	17
3.2.1. Robotarm	17
3.2.2. Regelkast	20
3.2.3. Programmeereenheid met inschakelapparaat met drie standen	21
3.2.4. PolyScope X-overzicht	24
4. Veiligheid	31
4.1. Algemeen	31
4.2. Soorten veiligheidsmededelingen	32
4.3. Algemene waarschuwingen en voorzorgsmaatregelen	33
4.4. Integratie en verantwoordelijkheid	35
4.5. Stopcategorieën	35
5. Heffen en hanteren	36
5.1. Robotarm	38
5.1.1. Gebruik van de ronde hijsband	39
5.2. Control Box and Teach Pendant	40
6. Montage en bevestiging	41
6.1. Vastzetten van de robotarm	42
6.2. Afmetingen van de standaard	44
6.3. Montagebeschrijving	46
6.3.1. Montage van de regelkast	48
6.3.2. Vrije ruimte om regelkast	49
6.4. Werkruimte en bedrijfsruimte	50
6.4.1. Singulariteitspreventie	51
6.4.2. Vaste en verplaatsbare installatie	52
6.5. Robotaansluitingen: basisflenskabel	53
6.6. Robotaansluitingen: robotkabel	54
6.7. Voedingsaansluitingen	55
7. Eerste start	58
7.1. De robot inschakelen	59
7.2. Het serienummer invoeren	59

7.3. De robotarm starten	60
7.4. De robot uitschakelen	61
7.5. Tabblad Toepassing	63
7.5.1. Communicatie	64
8. Installatie	65
8.1. Elektrische waarschuwingen en voorzorgsmaatregelen	65
8.2. Aansluitpoorten regelkast	67
8.3. Ethernet	68
8.4. Installatie van de 3PE programmeereenheid	69
8.4.1. Hardware-installatie	69
8.5. Regelaar-I/O	71
8.5.1. Digitale in- en uitgang	73
8.5.2. Aandrijfstroomindicator	75
8.6. Veiligheids-I/O	78
8.6.1. I/O gebruiken voor modusselectie	82
8.6.2. Inschakelapparaat met drie standen	84
8.6.3. Veiligheids-I/O-signalen	85
8.7. Digitale I/O voor algemene doelen	91
8.7.1. Externe AAN/UIT-regeling	92
8.8. Analoge I/O voor algemene doeleinden	93
8.8.1. Analoge ingang: communicatie-interface	94
9. Eindeffectorintegratie	95
9.1. Maximale belasting	95
9.2. Het gereedschap vastzetten	97
9.3. Tool I/O	99
9.3.1. Installatiespecificaties gereedschaps-I/O	102
9.3.2. Stroomtoevoer gereedschap	103
9.3.3. Digitale tool-ingangen	103
9.3.4. Digitale gereedschapsuitgangen	105
9.3.5. Analoge gereedschapsingangen	106
9.4. Belasting instellen	107
9.4.1. De actieve belasting veilig instellen	107
10. Configuratie	109
10.1. Instellingen	109
10.1.1. Wachtwoord	109
10.1.2. Secure Shell-toegang (SSH)	115
10.1.3. Machtigingen	116
10.1.4. Services	117
10.2. Veiligheidsgerelateerde functies en interfaces	117

10.2.1. Configureerbare veiligheidsfuncties	118
10.2.2. Beschrijving	119
10.3. Veiligheidsconfiguratie	119
10.4. Een veiligheidswachtwoord instellen	119
10.5. Safety Menu Settings	119
10.5.1. Robotlimieten	120
10.5.2. Veiligheidsvlakken	122
11. Beoordeling van cyberbeveiligingsbedreigingen	124
11.1. Algemene cyberbeveiliging	124
11.2. Vereisten voor cyberbeveiliging	124
11.3. Richtlijnen voor versterking van de cyberbeveiliging	126
12. Communicatienetwerken	127
12.1. Ethernet/IP	128
12.2. Profinet	129
12.3. UR Connect	132
13. Risicobeoordeling	136
13.1. Beknellingsgevaar	140
13.2. Stoptijden en stopafstanden	141
14. Noodgevallen	145
14.1. Noodstop	145
14.2. Beweging zonder aandrijfkraft	146
14.3. Klemaansluiting: Demontage	147
14.4. Operationele modus	150
15. Transport	153
15.1. Opbergen van de programmeereenheid	154
16. Onderhoud en reparatie	155
16.1. Stopprestaties testen	157
16.2. Reiniging en inspectie van robotarm	157
17. Wegwerpen en het milieu	163
18. Verklaringen en certificeringen	165
18.1. Opnameverklaring (origineel)	165
18.2. Verklaringen en certificaten	165
18.3. Certificeringen UR8 Long	165
18.4. Certificaten UR8 Long	167
19. Veiligheidsfunctietabellen	168
19.1. Tabel 1a	175
19.2. Tabel 2	176



2. Aansprakelijkheid en beoogd gebruik

2.1. Beperking van aansprakelijkheid

Beschrijving

Alle informatie in deze handleiding mag niet gezien worden als een garantie door UR dat de industriële robot geen letsel of schade zal veroorzaken, zelfs als de industriële robot aan alle veiligheidsinstructies en gebruiksinformatie voldoet.

2.2. Bedoeld gebruik

Beschrijving**MEDEDELING**

Universal Robots is niet verantwoordelijk of aansprakelijk voor niet-goedgekeurd gebruik van zijn robots of toepassingen waarvoor zijn robots niet bedoeld zijn en Universal Robots biedt geen ondersteuning voor onbedoeld gebruik.

**HANDLEIDING LEZEN**

Het niet gebruiken van de robot in overeenstemming met het beoogde gebruik kan tot gevaarlijke situaties leiden.

- Lees en volg de aanbevelingen voor het beoogde gebruik en de specificaties in de gebruikershandleiding.

Robots van Universal Robots zijn bedoeld voor de hantering van gereedschappen/eindeffectors en bevestigingen, of voor de verwerking of het vervoer van onderdelen of producten.

Alle UR-robots zijn uitgerust met veiligheidsfuncties, die speciaal zijn ontworpen om collaboratieve toepassingen mogelijk te maken, waarbij de robottoepassing samenwerkt met een mens. De veiligheidsfunctie-instellingen moeten worden ingesteld op de juiste waarden zoals bepaald door de risicobeoordeling van de robottoepassing.

De robot en de regelkast zijn bedoeld voor gebruik binnen waar normaal gesproken alleen niet-conductieve vervuiling optreedt, d.w.z. omgeving van vervuilingsgraad 2.

Collaboratieve toepassingen zijn alleen bedoeld voor niet-gevaarlijke toepassingen, waarbij de volledige toepassing, inclusief gereedschap/eindeffector, werkobject, obstakels en andere machines, een laag risico heeft volgens de risicobeoordeling van de specifieke toepassing.



WAARSCHUWING

Het gebruik van UR-robots of UR-producten buiten het beoogde gebruik kan leiden tot letsel, overlijden en/of materiële schade. Gebruik UR-robots of -producten niet voor een van de onderstaande onbedoelde gebruiken en toepassingen:

- Medisch gebruik, d.w.z. gebruik met betrekking tot ziekte, letsel of beperkingen bij mensen, inclusief de volgende doeleinden:
 - Revalidatie
 - Beoordeling
 - Compensatie of verlichting
 - Diagnostiek
 - Behandeling
 - Chirurgie
 - Gezondheidszorg
 - Prothesen en andere hulpmiddelen voor mensen met lichamelijke beperkingen
 - Elk gebruik in de nabijheid van patiënten
 - Hanteren, tillen of vervoeren van mensen
 - Elke toepassing die naleving van specifieke hygiënische en/of sanitaire normen vereist, zoals in de nabijheid van of in direct contact met voedsel, dranken en farmaceutische en/of cosmetische producten.
 - UR-gewrichtsvet lekt en kan ook als damp in de lucht vrijkomen.
 - UR-gewrichtsvet is niet "voedselveilig".
 - UR-robots voldoen niet aan voedselnormen, normen van National Sanitization Foundation (NSF) of Food and Drug Administration (FDA) of normen betreffende hygiënisch ontwerp.
- Hygiënische normen, zoals ISO 14159 en EN 1672-2, vereisen dat een hygiënerisicobeoordeling wordt uitgevoerd.
- Ieder gebruik of iedere toepassing die afwijkt van het bedoelde gebruik, specificaties en certificeringen van UR-robots of UR-producten.
 - Misbruik is verboden, omdat dit kan leiden tot overlijden, persoonlijk letsel en/of schade aan eigendommen

UNIVERSAL ROBOTS WIJST UITDRUKKELIJK ALLE EXPLICIETE OF IMPLICIETE GARANTIES AF, WAARONDER, MAAR NIET BEPERKT TOT, IMPLICIETE GARANTIES VAN VERKOOPBAARHEID EN GESCHIKTHEID VOOR ENIG GEBRUIK.



WAARSCHUWING

Als geen rekening wordt gehouden met de extra risico's van het bereik, belastingen, bedrijfskoppels en snelheden in verband met een robottoepassing, kan dit leiden tot letsel of overlijden.

- Uw risicobeoordeling van de toepassing moet de risico's omvatten die verband houden met het bereik, de beweging, de belasting en de snelheid van de robot, de eindeffector en het werkstuk.

3. Uw robot

3.1. Technische specificaties [[[Undefined variable prod-ur8L.name]]]

Robottype	[[[Undefined variable prod-ur8L.name]]]
Maximaal laadvermogen	8 kg (17,6 lb) 10 kg (22 lb) met limieten volgens de handleiding
Bereik	1750 mm / 68,9 in
Vrijheidsgraden	6 roterende verbindingen
Programmering	PolyScope 5-GUI op 12 inch touchscreen of PolyScope X-GUI op 12 inch touchscreen
Stroomverbruik (gemiddeld)	615 W (voorlopig) Ongeveer N.T.B. met een typisch programma
Omgevingstemperatuurbereik	0-50 °C met verminderde prestaties vanaf 35 °C en hoger.
Veiligheidsfuncties	17 geavanceerde veiligheidsfuncties. PLd categorie 3 conform: EN ISO 13849-1.
IP-classificatie	Robotarm: IP65, Regelkast: IP44, programmeereenheid: IP54
Cleanroomclassificatie	Robotarm: ISO-klasse 4, Regelkast: ISO-klasse 4, Programmeereenheid: ISO-klasse 1
Vervuilingsgraad	2
Luchtvochtigheid	90% niet-condenserend
Geluid	Robotarm: minder dan 65 dB(A), regelkast: minder dan 50#160;dB(A)
I/O-poorten gereedschap	2 digitale in, 2 digitale uit, 2 analoge in
Voeding en spanning gereedschaps-I/O	2 A (dubbele pen) 1 A (enkele pen) en 12 V/24 V
Nauwkeurigheid kracht-/koppelsensor	10 N
Snelheid	Alle polsgewrichten: max. 210 °/s Ellebooggewricht: max. 150 °/s Basis- en schoudergewricht: max. 120 °/s Gereedschap: ongeveer 2 m/s / Ongeveer 78,7 in/s
Positieherhaalbaarheid	N.t.b.
Verbindingsbereiken	± 360 ° voor alle gewrichten
Voetafdruk	Ø245 mm / 9,65 in
Materialen	Aluminium, PC/ASA-kunststof, staal
Gewicht robotarm	44,7 kg / 98,5 lb
Frequentie van systeemupdates	500 Hz
Afmetingen regelkast (B x H x D)	460 mm x 449 mm x 254 mm / 18,2 in x 17,6 in x 10 in
Gewicht regelkast	12 kg / 26,5 lb
I/O-poorten regelkast	16 digitaal in, 16 digitaal uit, 2 analoog in, 2 analoog uit
I/O-voeding regelkast	24 V/2 A

Communicatie	MODBUS TCP & EthernetNet/IP-adapter, PROFINET, USB 2.0, USB 3.0
Stroombron regelkast	100-240 VAC, 47-440 Hz
Kortsluitstroomclassificatie (SCCR)	200 A
Afmetingen programmeereenheid (B x H x D)	300 mm x 231 mm x 50 mm
Gewicht programmeereenheid	1,8 kg / 3,961 lb
Programmeereenheidkabel: programmeereenheid naar regelkast	4,5 m / 177 in
Robotkabel: robotarm naar regelkast	High flex (PUR) 3 m/118 in x 12,1 mm High flex (PUR) 6 m/236 in x 12,1 mm High flex (PUR) 12 m/472,4 in x 12,1 mm

3.2. Inhoud van de doos

In de dozen

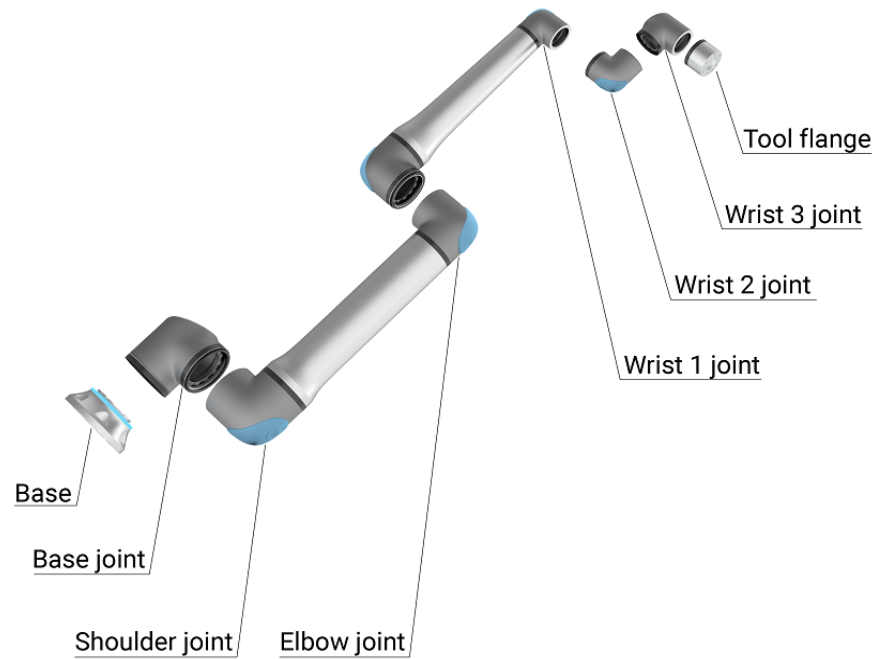
- Robotarm
- Regelkast
- Programmeereenheid of een 3PE-programmeereenheid
- Montagebeugel voor de regelkast
- Montagebeugel voor de 3PE-programmeereenheid
- Sleutel voor het openen van de regelkast
- Kabel voor het aansluiten van de robotarm en de regelkast (meerdere opties beschikbaar, afhankelijk van de robotgrootte)
- Net- of voedingskabel geschikt voor uw regio
- Ronde hijsband of hijsband (afhankelijk van robotgrootte)
- Gereedschapskabeladapter (afhankelijk van robotversie)
- Deze handleiding

3.2.1. Robotarm

Over de robotarm

De gewrichten, basis en gereedschapsflens zijn de belangrijkste componenten van de robotarm. De regelaar coördineert de beweging van de gewrichten om de robotarm te bewegen.

Door een eindeffector (gereedschap) aan de gereedschapsflens aan het uiteinde van de robotarm te bevestigen, kan de robot een werkstuk manipuleren. Sommige gereedschappen hebben een specifiek doel dat verder gaat dan het manipuleren van een onderdeel, bijvoorbeeld inspectie voor kwaliteitscontrole, lijm aanbrengen en lassen.



De belangrijkste onderdelen van de robotarm.

- **Basis:** waar de robotarm is gemonteerd.
- **Schouder en elleboog:** deze maken grotere bewegingen.
- **Pols 1 en Pols 2:** deze maken fijnere bewegingen.
- **Pols 3:** waar het gereedschap op de gereedschapsflens is bevestigd.

De robot is een gedeeltelijk voltooide machine en daarom wordt een opnameverklaring verstrekt. Voor elke robottoepassing is een risicobeoordeling vereist.

Lichtring

Beschrijving

De lichtring op de basis van de robotarm geeft de status aan zoals beschreven in de onderstaande tabel.



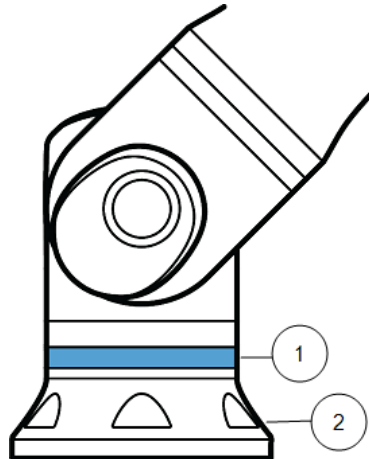
MEDEDELING

De lichtringconfiguratie kan door de gebruiker worden gewijzigd en/of uitgeschakeld. Zie de Script Directory voor meer informatie.



MEDEDELING

Het kleurenspectrum van de lichtring kan afwijken bij de maximale omgevingstemperatuur.

Robotbasis

1	Lichtring
2	Basis

Kleurcodes

Kleur	Modus	
	Brandt	Knippert langzaam 0,5 Hz
Rood	Robot beweegt niet of is aan het stoppen. 1. Noodstop	
Geel	Robot beweegt niet of is aan het stoppen. 1. Robotstop (eerder 'beschermende stop' genoemd) 2. Herstel 3. Beveiligingsstop (alle types)	
Groen	Automatische modus 1. Actief	Automatische modus 1. Draaien met gereduceerde parameters
Blauw	Handmatige modus Niet automatisch, niet verplaatst 1. Opstartproces	Robot kan met de hand worden verplaatst 1. Backdrive 2. Freedrive
UIT	Geen stroom beschikbaar voor de robotarm 1. Fout 2. Overtreding 3. Laadscherm 4. Systeem UITSCHAKELEN	

20

Gebruikershandleiding

Diagram illustrating the bottom of the robot head with various ports and components labeled:

- Teach Pendant
- SD card
- Ethernet
- USB 2.0
- USB 3.0
- Mini DisplayPort
- 10 A Mini Blade Fuse

	Safety	Remote	Power	Configurable Inputs		Configurable Outputs		Digital Inputs		Digital Outputs		Analog	
Emergency Stop	24V	12V	PWR	24V	24V	0V	0V	24V	24V	0V	0V	AG	
	EI0	GND	GND	CI0	CI4	CO0	CO4	DI0	DI4	DO0	DO4	AIO	
	24V	ON	24V	24V	24V	0V	0V	24V	24V	0V	0V	AG	
Safeguard Stop	EI1	OFF	0V	CI1	CI5	CO1	CO5	DI1	DI5	DO1	DO5	AI1	
	24V			24V	24V	0V	0V	24V	24V	0V	0V	AG	
	SIO			CI2	CI6	CO2	CO6	DI2	DI6	DO2	DO6	AIO	
	24V			24V	24V	0V	0V	24V	24V	0V	0V	AG	
	SI1			CI3	CI7	CO3	CO7	DI3	DI7	DO3	DO7	AG	

In- en uitgangsgroepen (I/O)

Zie het hoofdstuk installatie voor gedetailleerde beschrijvingen van de aansluitpoorten van de regelkast en de besturings-I/O.

3.2.3. Programmeereenheid met inschakelapparaat met drie standen

Beschrijving

Afhankelijk van de robotgeneratie kan uw programmeereenheid een ingebouwd 3PE-apparaat bevatten. Programmeereenheid met inschakelapparaat met drie standen (3PE-TP) genoemd.

Robots met een hoger laadvermogen kunnen alleen met de 3PE-TP werken.

Als u een 3PE-TP gebruikt, bevinden de knoppen zich aan de onderkant van de programmeereenheid, zoals hieronder afgebeeld. U kunt beide knoppen gebruiken, afhankelijk van uw voorkeur.

Als de programmeereenheid is losgekoppeld, moet u een extern 3PE-apparaat aansluiten en configureren. De functionaliteit van de 3PE-TP strekt zich uit tot de PolyScope-interface, waar er extra functies zijn in de kop.

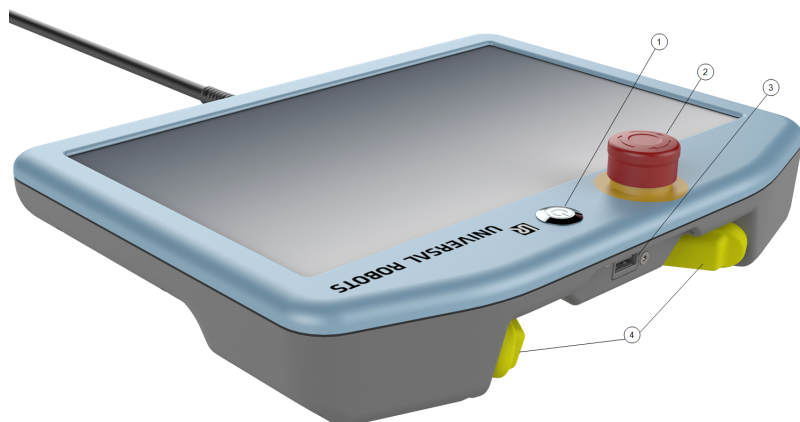


MEDEDELING

- Als u een UR15-, UR20- of UR30-robot hebt, zal een programmeereenheid zonder 3PE-apparaat niet werken.
- Het gebruik van een UR15-, UR20- of UR30-robot vereist bij het programmeren een extern inschakelapparaat of een 3PE-programmeereenheid binnen het bereik van de robottoepassing. Zie ISO 10218-2.
- De 3PE-programmeereenheid is niet inbegrepen bij de aankoop van de OEM-regelkast, dus het inschakelen van apparaatfunctionaliteit is niet inbegrepen.

Overzicht van programmeereenheid

1. Aan/uit-knop
2. Noodstopknop
3. USB-poort (met stofkap)
4. 3PE-knoppen



Freedrive

Onder elke 3PE-knop bevindt zich een Freedrive-robotsymbool, zoals hieronder is afgebeeld.



Knopfuncties van de 3PE programmeereenheid

Beschrijving

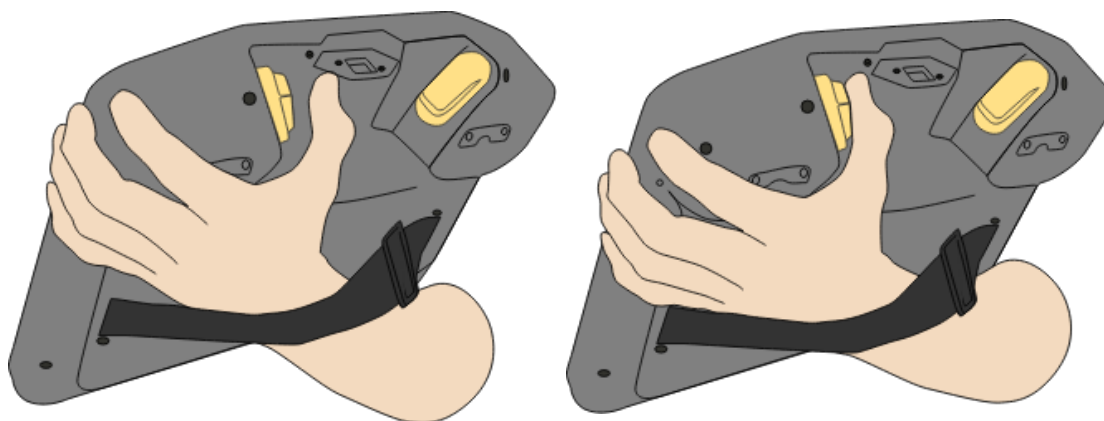


MEDEDELING

De 3PE-knoppen zijn alleen actief in de handmatige modus. In de automatische modus vereist robotbeweging geen 3PE-knopactie.

De volgende tabel beschrijft de functies van de 3PE-knoppen.

Positie		Beschrijving	Actie
1	Loslaten	Er is geen druk op de 3PE-knop. De knop is niet ingedrukt.	De robot is gestopt met bewegen in de handmatige modus. De stroom van de robotarm wordt niet uitgeschakeld en de remmen blijven los.
2	Licht indrukken (licht beetpakken)	Er is enige druk op de 3PE-knop. De knop wordt ingedrukt tot het midden.	Hierdoor kan je programma worden afgespeeld wanneer de robot in de handmatige modus is.
3	Stevig indrukken (stevig beetpakken)	Er is volledige druk op de 3PE-knop. De knop is helemaal ingedrukt.	De robot is gestopt met bewegen in de handmatige modus. De robot is in 3PE-stop.



Knop loslaten

Knop indrukken

3.2.4. PolyScope X-overzicht

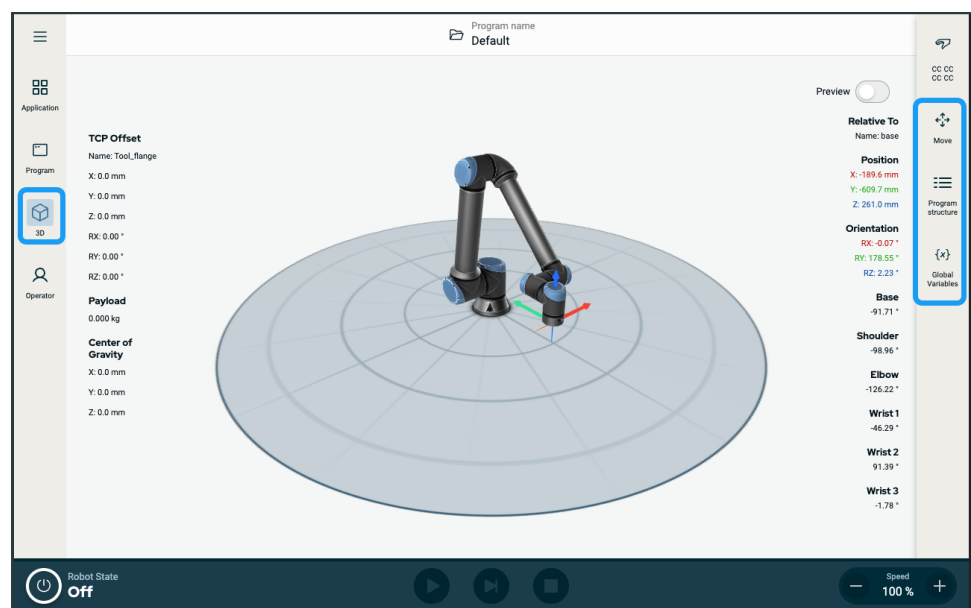
Overzicht

PolyScope X is de grafische gebruikersinterface (GUI) die op de programmeereenheid is geïnstalleerd en die de robotarm aanstuurt via een touchscreen. Met de PolyScope X-interface kunt u programma's maken, laden en uitvoeren.

Het hoofdscherm weergeven

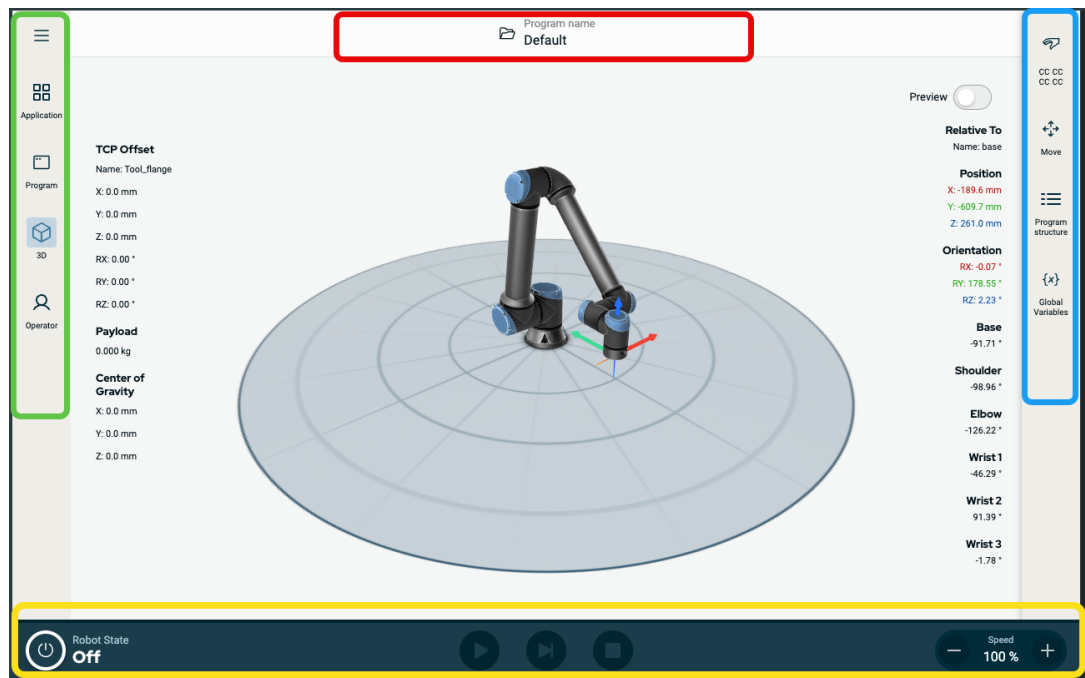
1. Tik op het 3D-pictogram  op de linker werkbalk.
Dit geeft een driedimensionaal beeld van de robotarm in x-y-z-coördinaten.
2. Om het 3D-weergavegebied te maximaliseren, klapt u de rechter lade in met behulp van de rechter werkbalk:

- tik eenmaal op het pictogram Bewegen 
- tik tweemaal op het pictogram Programmastructuur 
- tik tweemaal op het pictogram Globale variabelen 



Schermindeling

De PolyScope X-interface is opgedeeld zoals is aangegeven in de volgende illustratie:



- **Kop** - in rood omrand vak. Ook wel **stelsysteembeheer** genoemd.
Bevat een map om programma's te laden, te maken en te bewerken en URCaps te gebruiken.
- **Linker werkbalk** - in groen omrand vak. Ook wel **navigatiehub** genoemd.
Bevat pictogrammen/velden om een hoofdscherm te selecteren:
 - Hamburgerpictogram
 - Toepassing
 - Programma
 - 3D-weergave
 - Operator
- **Rechter werkbalk** - in blauw omrand vak. Ook wel **multitaskingpaneel** genoemd.
Bevat pictogrammen/velden om een multitaskscherm te selecteren:
 - Veiligheidsoverzichtspictogram
 - Bewegen
 - Programmastructuur
 - Globale variabelen
- **Voet** - in geel omrand vak. Ook wel **robotbesturingsbalk** genoemd.
Bevat knoppen om de robotstatus, snelheid en uitvoeren/afspelen van een programma te regelen.

Schermincombinaties

Het hoofdscherm en het multitaskscherm vormen de regelschermcombinatie voor de robot.

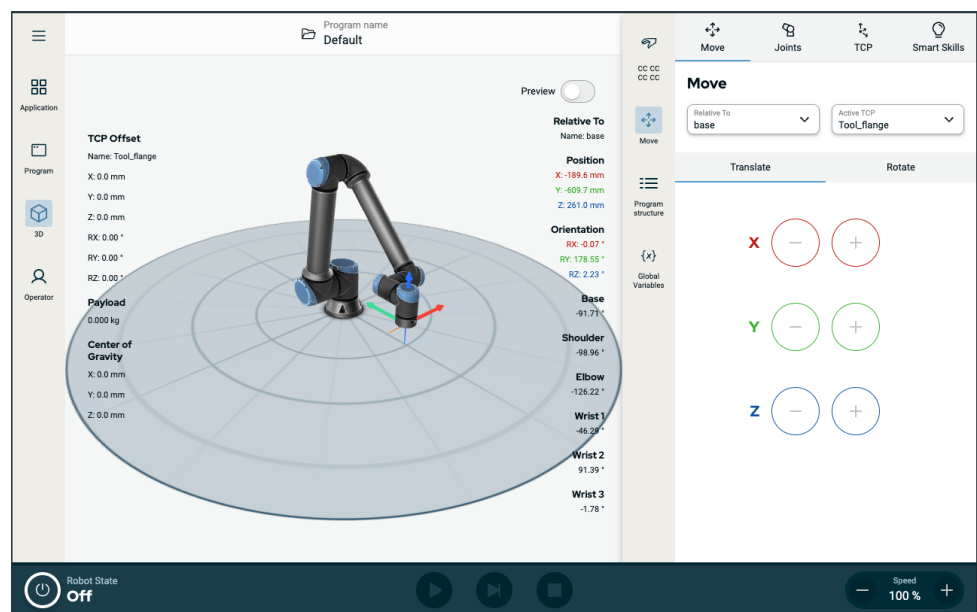
Het multitaskscherm is onafhankelijk van het hoofdscherm, zodat u afzonderlijke taken kunt uitvoeren. U kunt bijvoorbeeld een programma configureren in het hoofdscherm, terwijl u de robotarm beweegt in het multitaskscherm. U kunt het multitaskscherm ook verbergen als het niet nodig is.

- **Hoofdscherm**

Bevat velden en opties om robotacties te beheren en te controleren.

- **Multitaskscherm**

Bevat velden en opties die vaak betrekking hebben op het hoofdscherm.



Figuur 1.1: Hoofdscherm en multitaskscherm

Het multitaskscherm weergeven/verbergen

1. Klik in de rechter werkbalk op een veld om het multitaskscherm weer te geven.

De rechter werkbalk breidt zich uit naar het midden van het scherm, waardoor het multitaskscherm zichtbaar wordt.

2. Tik op het momenteel geselecteerde veld op de rechter werkbalk om het multitaskscherm te verbergen.

Touchscreen

Beschrijving	Het touchscreen van de programmeereenheid is geoptimaliseerd voor gebruik in industriële omgevingen. In tegenstelling tot consumentenelektronica is de gevoeligheid van het touchscreen van de programmeereenheid volgens ontwerp meer bestand tegen omgevingsfactoren zoals: • Druppels water en/of machinekoelmiddel • Radiogolven • Andere ruis afkomstig uit de gebruiksomgeving
Gebruik van het touchscreen	De aanraakgevoeligheid is ontworpen om valse selecties in PolyScope X te vermijden en om onverwachte beweging van de robot te voorkomen. Gebruik voor de beste resultaten de top van uw vinger om een selectie te maken op het scherm. In deze handleiding wordt dat tikken genoemd. Indien gewenst kan een commercieel verkrijgbare stylus worden gebruikt om selecties te maken op het scherm. De voorgaande paragraaf vermeldt en definieert de pictogrammen/tabbladen en knoppen in de PolyScope X-interface.

Pictogrammen

Koppictogram

Pictogram	Titel	Beschrijving
	Programmanaam	Geeft toegang tot Systeembeheer. Hiermee kunt u programma- en URCaps-bestanden maken, wijzigen en toevoegen.

Pictogrammen linker werkbalk

Pictogram	Titel	Beschrijving
	Meer	Toegang tot informatie over de robotversie, het serienummer en de instellingen.
	Toepassing	Configureert en stelt de instellingen en veiligheid van de robotarm in, inclusief eindeffectors en communicatie.
	Programma	Toegang tot basale en geavanceerde robotprogramma's.
	3D	Maakt controle en regeling van robotbewegingen in x-y-z-coördinaten mogelijk.



Operator

Stuurt de robot aan met vooraf geschreven programma's en toont de status van de robot.

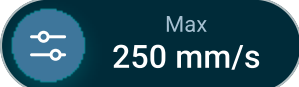
Pictogrammen in het Meer-/hamburgermenu

Pictogram	Titel	Beschrijving
	Systeembeheer	Geeft toegang tot Systeembeheer. Hiermee kunt u programma- en URCaps-bestanden maken, wijzigen en toevoegen.
	Info	Geeft informatie weer over de robotversie en het serienummer.
	Instellingen	Configureert systeeminstellingen, zoals taal, eenheden, wachtwoord en beveiliging.
	Opnieuw laden	Een veilige functie om de standaardinstellingen toe te passen die in de toepassing zijn gedefinieerd.
	Uitschakelen	Robot herstarten, inschakelen en uitschakelen.

Pictogrammen rechter werkbalk

Pictogram	Titel	Beschrijving
	Veiligheidsoverzicht	Toegang tot de actieve veiligheidscontrolesom en gedetailleerde parameters van alle onderdelen van de robotarm en wijzigen van de operationele modus.
	Bewegen	Uitgebreide functie voor robotbeweging, detaillering van de gewrichten, TCP, flens, basis.
	Programmastructuur	Biedt een ordelijke structuur van gemaakte programma's. Toegang tot toevoegen van modules toe.
	Globale variabelen	Toegang tot gemaakte programmanamen en -waarden.

Pictogrammen/knoppen voet

Pictogram	Titel	Beschrijving
		
	Initialiseren	Beheert de robotstatus. Als het ROOD is, drukt u erop om de robot operationeel te maken. • Zwart, uitgeschakeld. De robotarm is gestopt. • Oranje, inactief. De robotarm is ingeschakeld, maar niet gereed voor normaal gebruik. • Oranje, vergrendeld. De robotarm is vergrendeld. • Groen, normaal. De robotarm is ingeschakeld en gereed voor normaal gebruik. • Rood, fout. De robot bevindt zich in een fouttoestand, zoals een noodstop. • Blauw, overgang. De robot verandert van toestand, zoals het loslaten van remmen.
		
		
		
		
		
	Play	Start het huidige geladen programma.
	Stappen	Hiermee kan een programma stapsgewijs worden uitgevoerd.
	Stop	Stopt het huidige geladen programma.
	Snelheidschuifbalk	Beheert de robotstatus. Als het ROOD is, drukt u erop om de robot operationeel te maken. De schuifregelaar Handmatige hoge snelheid is alleen toegankelijk in de handmatige modus wanneer een inschakelapparaat met drie standen is geconfigureerd. Met de modus Handmatige hoge snelheid kunnen zowel de gereedschaps- als de elleboogsnelheid tijdelijk hoger zijn dan de standaard snelheidslimiet.
	Handmatige hoge snelheid	

Pictogrammen in het hoofdscherm

Pictogram	Titel	Beschrijving
	Omhoog verplaatsen	Verplaats een commandonode omhoog in een programmastructuur.
	Omlaag verplaatsen	Verplaats een commandonode omlaag in een programmastructuur.
	Terugdraaien	Draait een recente bewegen- of commandonode in een programmastructuur terug.
	Terugdraaien ongedaan maken	Maakt een recente bewegen- of commandonode in een programmastructuur ongedaan.
	Onderdrukken/Onderdrukken opheffen	Onderdrukt een commandonode in een programmastructuur of heft de onderdrukking op.
	Kopiëren	Kopieert een commandonode naar een andere programmastructuur.
	Plakken	Plakt een commandonode in een andere programmastructuur.
	Knippen	Knipt een commandonode uit een programmastructuur.
	Verwijderen	Verwijdert een commandonode uit een programmastructuur.

4. Veiligheid

4.1. Algemeen

Beschrijving

Lees de algemene veiligheidsinformatie en de instructies en richtlijnen met betrekking tot de risicobeoordeling en het beoogde gebruik. Navolgende hoofdstukken beschrijven en definiëren veiligheidsfuncties die met name relevant zijn voor collaboratieve toepassingen.



WAARSCHUWING

Er moet een risicobeoordeling van de toepassing worden uitgevoerd voor de veiligheid van personeel en apparatuur.

Zorg dat u de specifieke technische gegevens leest en begrijpt die relevant zijn voor montage en installatie, om de integratie van UR-robots te begrijpen voordat de robot voor het eerst wordt ingeschakeld.

Het is van belang dat alle montage-instructies in de volgende hoofdstukken van deze handleiding worden opgevolgd.



MEDEDELING

Universal Robots wijst alle aansprakelijkheid af als de robot (armregelkast met of zonder programmeereenheid) op de een of andere manier is beschadigd, veranderd of gewijzigd. Universal Robots kan niet aansprakelijk gesteld worden voor schade die veroorzaakt wordt aan de robot of andere apparatuur door programmafouten, onbevoegde toegang tot de UR-robot en de inhoud ervan, of incorrect functioneren van de robot.

4.2. Soorten veiligheidsmededelingen

Beschrijving

Veiligheidsmededelingen worden gebruikt om belangrijke informatie te benadrukken. Lees alle berichten om te helpen de veiligheid te waarborgen en letsel aan personeel en productschade te voorkomen. De verschillende soorten veiligheidsmededelingen worden hieronder gedefinieerd.



WAARSCHUWING

Geeft een gevaarlijke situatie aan die, indien deze niet wordt vermeden, kan leiden tot ernstig letsel of overlijden.



WAARSCHUWING: ELEKTRICITEIT

Geeft een gevaarlijke elektrische situatie aan die, indien deze niet wordt vermeden, kan leiden tot ernstig letsel of overlijden.



WAARSCHUWING: HEET OPPERVLAK

Geeft een gevaarlijk heet oppervlak aan waar letsel kan ontstaan door contact en contactloze nabijheid.



LET OP

Geeft een gevaarlijke situatie aan die, indien deze niet wordt vermeden, kan leiden tot letsel.



AARDE

Geeft aarding aan.



BESCHERMENDE AARDE

Geeft beschermende aarding aan.



MEDEDELING

Geeft het risico op schade aan apparatuur en/of nuttige informatie aan.



HANDLEIDING LEZEN

Geeft gedetailleerdere informatie aan die in de handleiding moet worden geraadpleegd.

4.3. Algemene waarschuwingen en voorzorgsmaatregelen

Beschrijving

De volgende waarschuwingsberichten kunnen worden herhaald, uitgelegd of gedetailleerd in de volgende paragrafen.



WAARSCHUWING

Het niet naleven van de hieronder vermelde algemene veiligheidspraktijken kan leiden tot letsel of overlijden.

- Controleer dat de robotarm en het gereedschap/eindeffector juist en stevig zijn vastgeschroefd.
- Controleer dat de robottoepassing voldoende ruimte heeft om vrij te bewegen.
- Controleer of het personeel beschermd is gedurende de levensduur van de robottoepassing, inclusief transport, installatie, inbedrijfstelling, programmering, bediening en gebruik, demontage en verwijdering.
- Controleer of de parameters van de veiligheidsconfiguratie zijn ingesteld om personeel te beschermen, inclusief degenen die binnen bereik van de robottoepassing kunnen komen.
- Gebruik de robot niet als deze beschadigd is.
- Draag geen losse kleding of sieraden bij het werken met de robot. Bind lang haar vast in de nek.
- Plaats geen vingers achter de interne afdekking van de regelkast.
- Informeer gebruikers over eventuele gevaarlijke situaties en de geboden bescherming en leg eventuele beperkingen van de bescherming en de restrisico's uit.
- Informeer gebruikers over de locatie van de noodstopknop(pen) en hoe de noodstop moet worden geactiveerd in geval van een abnormale of noodsituatie.
- Waarschuw mensen om buiten het bereik van de robot te blijven, ook wanneer de robottoepassing op het punt staat op te starten.
- Let op de oriëntatie van de robot om de bewegingsrichting te begrijpen wanneer u de programmeereenheid gebruikt.
- Houd u aan de vereisten in ISO 10218-2.



WAARSCHUWING

Het hanteren van gereedschappen/eindeffectoren met scherpe randen en/of knelpunten kan letsel tot gevolg hebben.

- Zorg dat gereedschappen/eindeffectoren geen scherpe randen of knelpunten hebben.
- Beschermende handschoenen en/of een beschermende bril kunnen vereist zijn.

**WAARSCHUWING: HEET OPPERVLAK**

Langdurig contact met de warmte die tijdens bedrijf door de robotarm en de regelkast wordt gegenereerd, kan leiden tot ongemak met letsel tot gevolg.

- Hanteer of raak de robot niet aan terwijl deze in bedrijf is of onmiddellijk daarna.
- Controleer de temperatuur op het logscherm voordat u de robot hanteert of aanraakt.
- Laat de robot afkoelen door deze uit te schakelen en een uur te wachten.

**LET OP**

Het niet uitvoeren van een risicobeoordeling voorafgaand aan integratie en bediening kan het risico op letsel verhogen.

- Voer een risicobeoordeling uit en verminder de risico's voorafgaand aan gebruik.
- Kom, indien bepaald door de risicobeoordeling, niet binnen het bereik van de robotbeweging en raak de robottoepassing niet aan tijdens bedrijf. Installeer veiligheidsvoorzieningen.
- Lees de informatie in de risicobeoordeling.

**LET OP**

Gebruik van de robot met niet-geteste externe machines of in een niet-geteste toepassing kan het risico op letsel bij personeel vergroten.

- Test alle functies en het robotprogramma afzonderlijk.
- Lees de inbedrijfstellingsinformatie.

**MEDEDELING**

Zeer sterke magnetische velden kunnen de robot beschadigen.

- Stel de robot niet bloot aan permanente magnetische velden.

**HANDLEIDING LEZEN**

Controleer of alle mechanische en elektrische apparatuur is geïnstalleerd volgens de relevante specificaties en waarschuwingen.

4.4. Integratie en verantwoordelijkheid

Beschrijving

De informatie in deze handleiding behandelt niet het ontwerpen, installeren, integreren en bedienen van een robottoepassing, noch alle randapparatuur die van invloed kan zijn op de veiligheid van de robottoepassing. De robottoepassing moet ontworpen en geïnstalleerd worden in overeenstemming met de veiligheidsvereisten die vermeld worden in de relevante normen en regels van het land waar de robot geïnstalleerd wordt.

Degenen die de UR-robot integreren, zijn verantwoordelijk om ervoor te zorgen dat de toepasselijke regelgeving in het betreffende land wordt nageleefd en dat eventuele risico's van de robottoepassing voldoende worden verminderd. Dit omvat, maar is niet beperkt tot:

- Het uitvoeren van een volledige risicobeoordeling voor het complete robotsysteem
- Verbinding maken met andere machines en aanvullende veiligheidsvoorzieningen indien vereist door de risicobeoordeling
- Instellen van de juiste veiligheidsinstellingen in de software
- Zorgen dat de veiligheidsvoorzieningen niet worden gewijzigd
- Valideren dat de robottoepassing is ontworpen, geïnstalleerd en geïntegreerd
- Gebruiksaanwijzingen opstellen
- De robotinstallatie markeren met de relevante borden en contactinformatie van de integrator
- Bewaren van alle documentatie, inclusief de risicobeoordeling van de toepassing, deze handleiding en aanvullende relevante documentatie.

4.5. Stopcategorieën

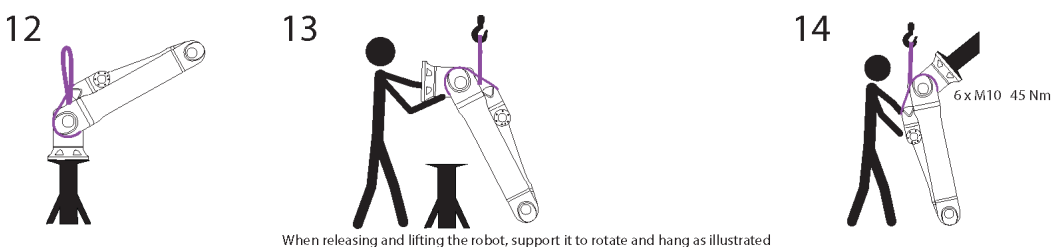
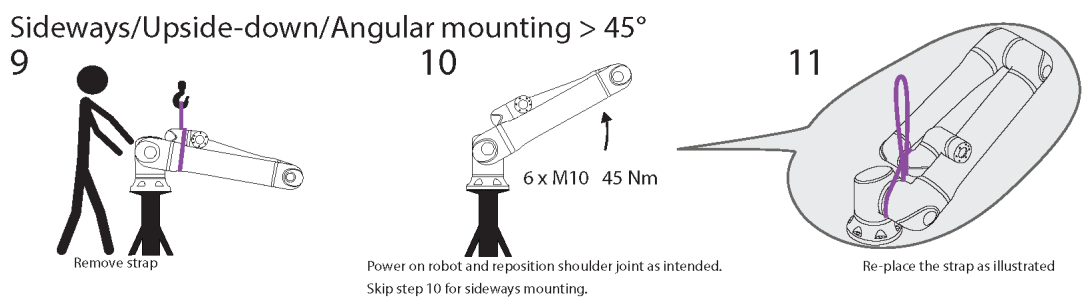
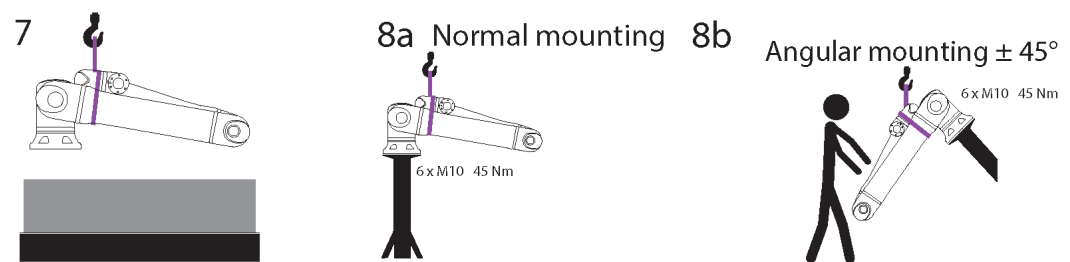
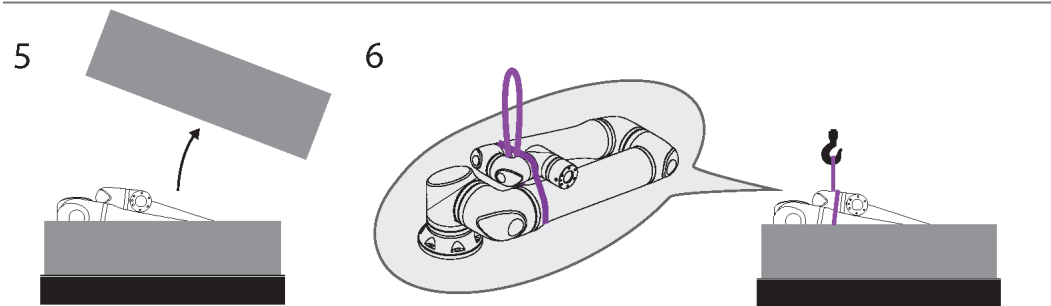
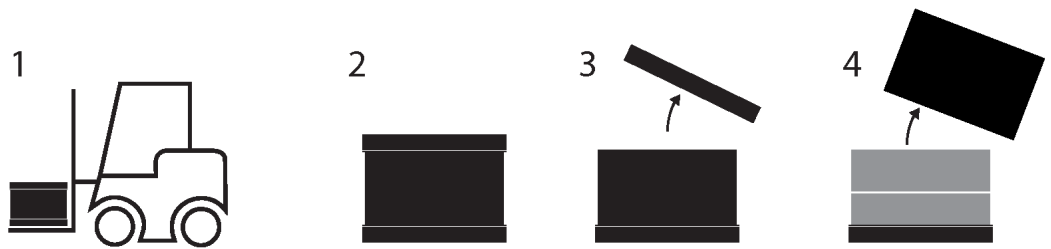
Beschrijving

Afhankelijk van de omstandigheden kan de robot drie types stopcategorieën initiëren, gedefinieerd volgens IEC 60204-1. De categorieën worden gedefinieerd in de volgende tabel.

Stopcategorieën	Beschrijving
0	Stop de robot door onmiddellijke de stroom uit te schakelen.
1	Stop de robot op een ordelijke, gecontroleerde manier. De stroom wordt uitgeschakeld nadat de robot is gestopt.
2	*Stop de robot met stroom voor de aandrijvingen en behoud van het traject. De stroom voor de aandrijvingen blijft ingeschakeld nadat de robot is gestopt.

Configureerbare veiligheidsfuncties

5. Heffen en hanteren



	Beschrijving	Actie	Detail
1	Transport		
2	De doos openen		
3			
4			
5	Robotarm uit doos halen met band		
6			
7	Robotarm heffen met band en haak		Wanneer u de robot loslaat en opheft, moet u hem ondersteunen zodat hij draait en hangt zoals afgebeeld.
8a	Montage	a. Normale montage	• Maak de band goed vast bij gebruik. • Verwijder de band en berg hem op wanneer u hem niet gebruikt.
8b		b. Schuine montage +/-45 graden	
9	Montagevoorbereiding	Zijdelingse/omgekeerde/schuine montage > 45 graden	1. Verwijder de band 2. Schakel de robot in en herpositioneer het schoudergewricht zoals bedoeld. 3. Sla stap 10 over voor zijdelingse montage. 4. Plaats de band terug zoals afgebeeld. 5. Ga naar de montagepositie. 6. Zet goed vast. 7. Verwijder de band en berg hem op.
10			
11			
12	Montage-uitvoering	Zijdelingse/omgekeerde/schuine montage > 45 graden	Wanneer u de robot loslaat en opheft, moet u hem ondersteunen zodat hij draait en hangt zoals afgebeeld.
13			
14			


WAARSCHUWING

Het heffen of verplaatsen van zware onderdelen kan letsel veroorzaken.

- Hijsapparatuur/hulpmiddel om te heffen kan nodig zijn.
- Pak de robotarm uit in de gewenste werkruimte om het tillen en verplaatsen van zware onderdelen te beperken.


WAARSCHUWING

Onjuiste montage van onderdelen en/of bedrading kan tot letsel leiden.

- Persoonlijke beschermingsmiddelen (schoenen, bril, handschoenen) kunnen nodig zijn.


LET OP

Het niet gebruiken van een voor het gewicht van de robot geschikte hijsinrichting kan leiden tot letsel en materiële schade.

Voor UR20 en UR30:

- De hijsinrichting moet 64 kg kunnen tillen - alleen de robot.
- De hijsinrichting moet 84 kg kunnen tillen - robot met belasting.

Voor UR15:

- De hijsinrichting moet 41 kg kunnen tillen - alleen de robot.
- De hijsinrichting moet 58,5 kg kunnen tillen - robot met belasting.

Voor [[[Undefined variable prod-ur8L.name]]]:

- De hijsinrichting moet 44,7 kg kunnen tillen - alleen de robot.
- De hijsinrichting moet **N.T.B.** kunnen tillen - robot met belasting.


MEDEDELING

Er kunnen in uw regio specifieke voorschriften gelden voor het heffen van de assemblage.

- Volg de lokale voorschriften en richtlijnen voor het heffen.

Zie het hoofdstuk Montage voor gedetailleerde montagebeschrijvingen.

5.1. Robotarm

Beschrijving

De robotarm kan, afhankelijk van het gewicht, door één of twee personen worden gedragen, tenzij de hijsband is meegeleverd. Als de hijsband is meegeleverd, is apparatuur voor hijsen en transport vereist.

5.1.1. Gebruik van de ronde hijsband

Beschrijving

De ronde hijsband wordt geleverd door UR bij UR15-, UR20- en UR30-robots. Volgens de fabrikant voldoet de ronde hijsband aan de volgende normen:

- EN 1492-1:2000+A1:2008 Hijsbanden - Veiligheid - Vlakke geweven hijsbanden, gemaakt van kunststofvezels, voor algemeen gebruik
- EN 1492-2:2000+A1:2008 Hijsbanden - Veiligheid - Ronde hijsbanden gemaakt van kunststofvezels voor algemeen gebruik

**WAARSCHUWING**

Gebruik van de ronde hijsband zonder inspectie kan tot letsel leiden.

- Inspecteer de hijsband voor en na elk gebruik.
- Inspecteer de hijsband tijdens gebruik indien mogelijk.

**WAARSCHUWING**

Het gebruik van een beschadigde ronde hijsband kan tot letsel leiden.

- Controleer de hijsband voorafgaand aan elk gebruik zorgvuldig visueel.
- Gebruik de hijsband niet als deze gebarsten of gescheurd is of als de stiksels los zitten.
- Gebruik de hijsband niet als er tekenen van hittede schade zijn.

**LET OP**

Onjuiste opslag en/of behandeling kan schade aan de ronde hijsband veroorzaken.

- Houd de hijsband uit de buurt van zuren en basen.
- Bescherm de hijsband tegen scherpe randen en wrijving.
- Maak geen knoop in de hijsband.

**MEDEDELING**

Er kunnen in uw regio specifieke voorschriften gelden voor het inspecteren van hijsapparatuur.

- Houd u aan de lokale voorschriften met betrekking tot de inspectie van hijsapparatuur.
- Houd u aan de lokale voorschriften met betrekking tot de inspectiefrequentie van hijsapparatuur.

Tabel

Beschrijving ronde hijsband			
Item	Ronde hijsband 1T x 1M/2M		
Kleur	Violet (volgens EN 1492-2)		
Materiaal	Polyester		
WLL-factor	1.0 (1000 KG)	Recht hijsen	
	0,8 (800 KG)	Gestropt	

5.2. Control Box and Teach Pendant

Beschrijving

De regelkast en de programmeereenheid kunnen elk door één persoon worden gedragen.

Tijdens gebruik moeten alle kabels worden opgerold en vastgezet om struikelgevaar te voorkomen.

6. Montage en bevestiging

Beschrijving Installeer en schakel de robotarm en de bedieningskast in om PolyScopete gaan gebruiken.

De robot monteren U moet de robotarm, de regelkast en de programmeereenheid monteren om verder te kunnen gaan.

1. Haal de robotarm en de regelkast uit de verpakking.
2. Monteer de robotarm op een stevig, trillingsvrij oppervlak.
Controleer of het oppervlak ten minste 10 keer het volledige koppel van de basisverbinding en ten minste 5 keer het gewicht van de robotarm kan weerstaan.
3. Plaats de bedieningskast op zijn voet.
4. Sluit de robotkabel aan op de robotarm en de bedieningskast.
5. Sluit het netsnoer of de hoofdvoedingskabel van de regelkast aan.



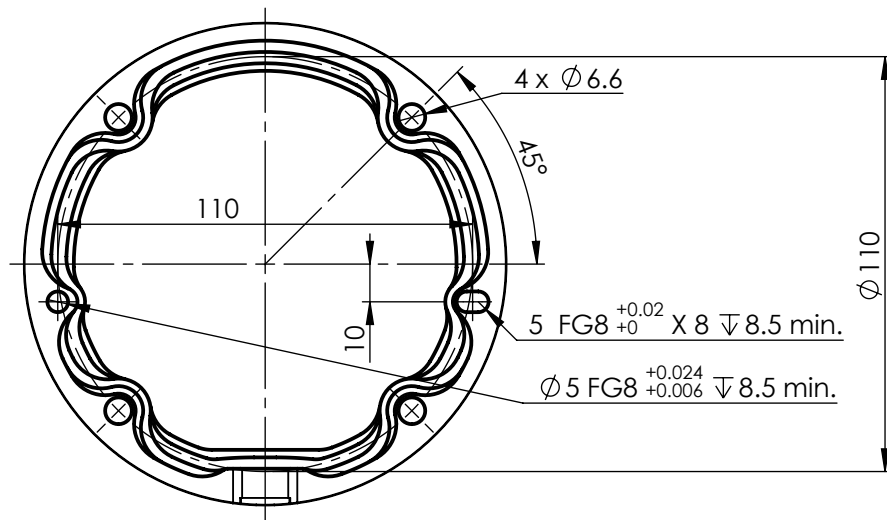
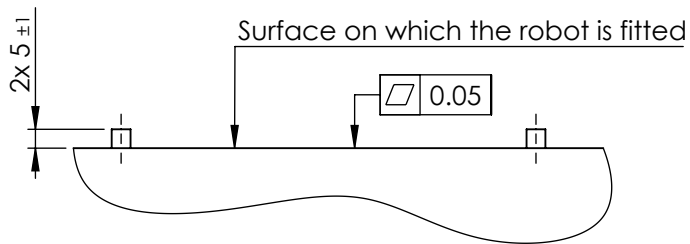
WAARSCHUWING

Het niet bevestigen van de robotarm aan een stevige ondergrond kan leiden tot letsel door vallen van de robot.

- Zorg dat de robotarm aan een stevige ondergrond is bevestigd

6.1. Vastzetten van de robotarm

Afmetingen en gatenpatroon voor het monteren van de robot.



Klopt deze tekening? Zo niet, dan vervangen

**Uitschakelen
van de
robotarm**



WAARSCHUWING

Onverwacht starten en/of beweging kan leiden tot letsel

- Schakel de robotarm uit om onverwachts starten tijdens montage en demontage te voorkomen.

- Tik links in de voet op het pictogram **Robotstatus** om de robotarm uit te schakelen.
De kleur van het pictogram verandert van groen naar wit.
- Druk op de aan/uit-knop op de programmeereenheid om de regelkast uit te schakelen.
- Als het dialoogvenster Afsluiten wordt weergegeven, tik dan op **Uitschakelen**.

Op dit punt kunt u doorgaan met:

- Koppel de stroomkabel/het netsnoer af van het stopcontact.
- Geef de robot 30 seconden de tijd om opgeslagen energie te ontladen.

**Vastzetten
van de
robotarm**

1. Plaats de robotarm op het oppervlak waarop deze moet worden gemonteerd.
Het oppervlak moet egaal en schoon zijn.
 2. Draai de zes 8.8 M10-bouten aan tot een koppel van 45 Nm.
(Koppelwaarden zijn bijgewerkt in SW 5.18. De eerdere gedrukte versie vermeldt andere waarden.)
 3. Als een nauwkeurige montage van de robot vereist is, gebruik dan het gat van 8 mm en de sleuf van 8x13 mm met de bijbehorende ISO 2338 8 mm H6-positioneringspennen in de montageplaat.
-

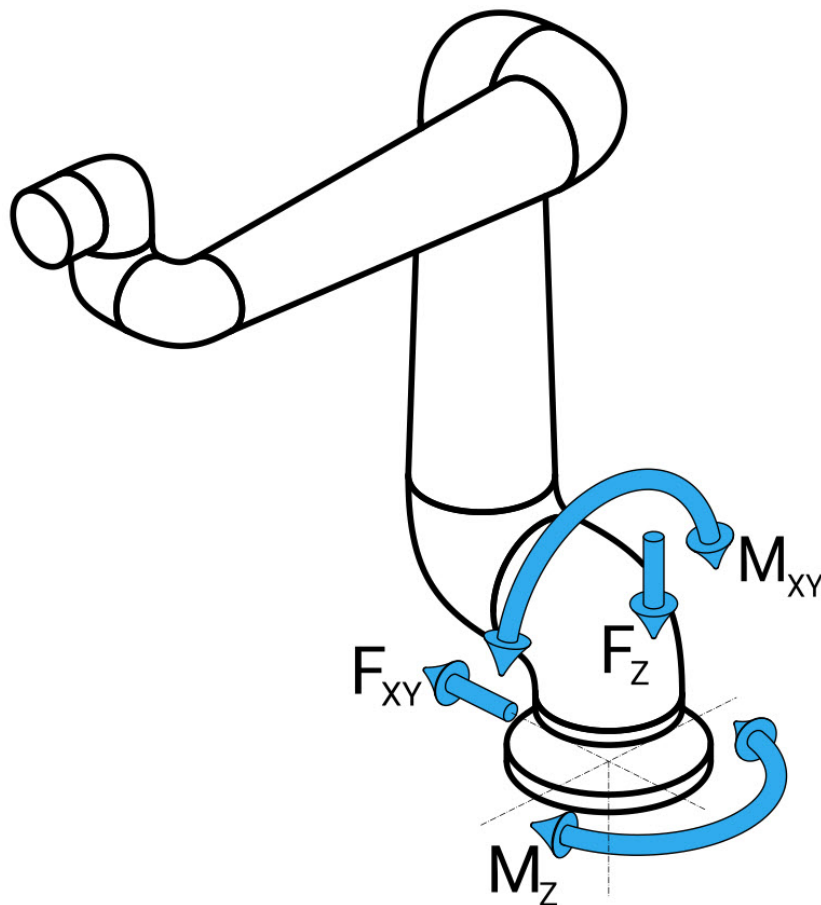
6.2. Afmetingen van de standaard

Beschrijving

De structuur (standaard) waarop de robotarm is gemonteerd, is een cruciaal onderdeel van de robotinstallatie. De standaard moet stevig zijn en vrij van trillingen van externe bronnen.

Elk robotgewricht produceert een koppel dat de robotarm beweegt en stopt. Tijdens normale ononderbroken werking en tijdens stopbewegingen worden de gewrichtskoppels overgebracht op de robotstandaard als:

- M_z : Koppel rond de Z-as van de basis.
- F_z : Krachten langs de Z-as van de basis.
- M_{xy} : Kantelkoppel in een richting van het XY-vlak van de basis.
- F_{xy} : Kracht in een richting in het XY-vlak van de basis.



Definitie van kracht en moment bij basisflens.

Afmetingen van de standaard

De omvang van de belastingen is afhankelijk van het robotmodel, het programma en meerdere andere factoren.

In de proportionering van de standaard moet rekening worden gehouden met de belastingen die de robotarm produceert tijdens normale ononderbroken werking en tijdens stopbewegingen van categorie 0, 1 en 2.

Tijdens de stopbeweging mogen de gewrichten het maximale nominale bedrijfskoppel overschrijden. De belasting tijdens stopbewegingen is onafhankelijk van het type stopcategorie.

De waarden in de volgende tabellen zijn maximale nominale belastingen bij bewegingen in het slechtste geval, vermenigvuldigd met een veiligheidsfactor van 2,5. De werkelijke belastingen zullen deze waarden niet overschrijden.

Robotmodel	Mz [Nm]	Fz[N]	Mxy[Nm]	Fxy [N]
[[[Undefined variable prod-ur8L.name]]]	N.t.b.	N.t.b.	N.t.b.	N.t.b.

Maximale gewrichtskoppels tijdens categorie 0, 1 en 2 stops.

Robotmodel	Mz [Nm]	Fz[N]	Mxy[Nm]	Fxy [N]
[[[Undefined variable prod-ur8L.name]]]	N.t.b.	N.t.b.	N.t.b.	N.t.b.

Maximale gewrichtskoppels tijdens normaal bedrijf.

De normale bedrijfsbelastingen kunnen over het algemeen worden verminderd door de versnellingslimieten van de gewrichten te verlagen. Werkelijke bedrijfsbelastingen zijn afhankelijk van de toepassing en het robotprogramma. U kunt URSim gebruiken om de verwachte belastingen in uw specifieke toepassing te evalueren.

Veiligheidsmarges

U kunt extra veiligheidsmarges opnemen, rekening houdend met de volgende ontwerpoverwegingen:

- **Statische stijfheid:** een standaard die niet voldoende stijf is, buigt tijdens beweging van de robot, waardoor de robotarm het beoogde waypoint of pad niet bereikt. Gebrek aan statische stijfheid kan ook leiden tot een slechte programmeerervaring in Freedrive of slechte beschermende stops.
- **Dynamische stijfheid:** als de frequentie van de standaard overeenkomt met de bewegingsfrequentie van de robotarm, kan het hele systeem resoneren, waardoor de indruk wordt gewekt dat de robotarm trilt. Gebrek aan dynamische stijfheid kan ook tot beschermende stops leiden. De standaard moet een minimale resonantiefrequentie van 45 Hz hebben.
- **Vermoeidheid:** de standaard moet worden geproportioneerd om te voldoen aan de verwachte levensduur en belastingscycli van het volledige systeem.

**WAARSCHUWING**

- Mogelijkheid van kantelgevaar.
- De bedrijfsbelastingen van de robotarm kunnen ertoe leiden dat beweegbare platformen, zoals tafels of mobiele robots, omvallen, wat tot mogelijke ongevallen kan leiden.
- Geef prioriteit aan veiligheid door afdoende maatregelen te nemen om te allen tijde het kantelen van beweegbare platformen te voorkomen.

**LET OP**

- Als de robot op een externe as is gemonteerd, mogen de versnellingen van deze as niet te hoog zijn.

U kunt de robotsoftware laten compenseren voor de versnelling van externe assen met behulp van het scriptcommando:

```
set_base_acceleration()
```

- Hoge versnellingen kunnen een veiligheidsstop van de robot veroorzaken.

6.3. Montagebeschrijving

Beschrijving

Tool Flange	Gebruikt vier M6-gaten om een gereedschap aan de gereedschapsflens te bevestigen. De M6-bouten van sterkteklasse 8.8 moeten worden aangedraaid met 8 Nm. Gebruik voor accurate herpositionering van gereedschap een pen in het daarvoor bestemde Ø 6 mm gat.
Regelkast	De regelkast kan worden opgehangen aan een muur of op de grond worden geplaatst.
Programmeereenheid	De programmeereenheid wordt aan een muur bevestigd of op de regelkast geplaatst. Controleer dat de kabel geen struikelgevaar veroorzaakt. U kunt extra montagebeugels kopen voor de regelkast en de programmeereenheid.

**WAARSCHUWING**

Het monteren en bedienen van de robot in omgevingen die de aanbevolen IP-classificatie overschrijden, kan leiden tot letsel.

- Plaats de robot in een omgeving geschikt voor de IP-klasse. De robot mag niet worden gebruikt in omgevingen die de IP-classificatie van de robotarm (IP65), de programmeereenheid (IP54) en de regelkast (IP44) overschrijden.

**WAARSCHUWING**

Instabiele montage kan letsel tot gevolg hebben.

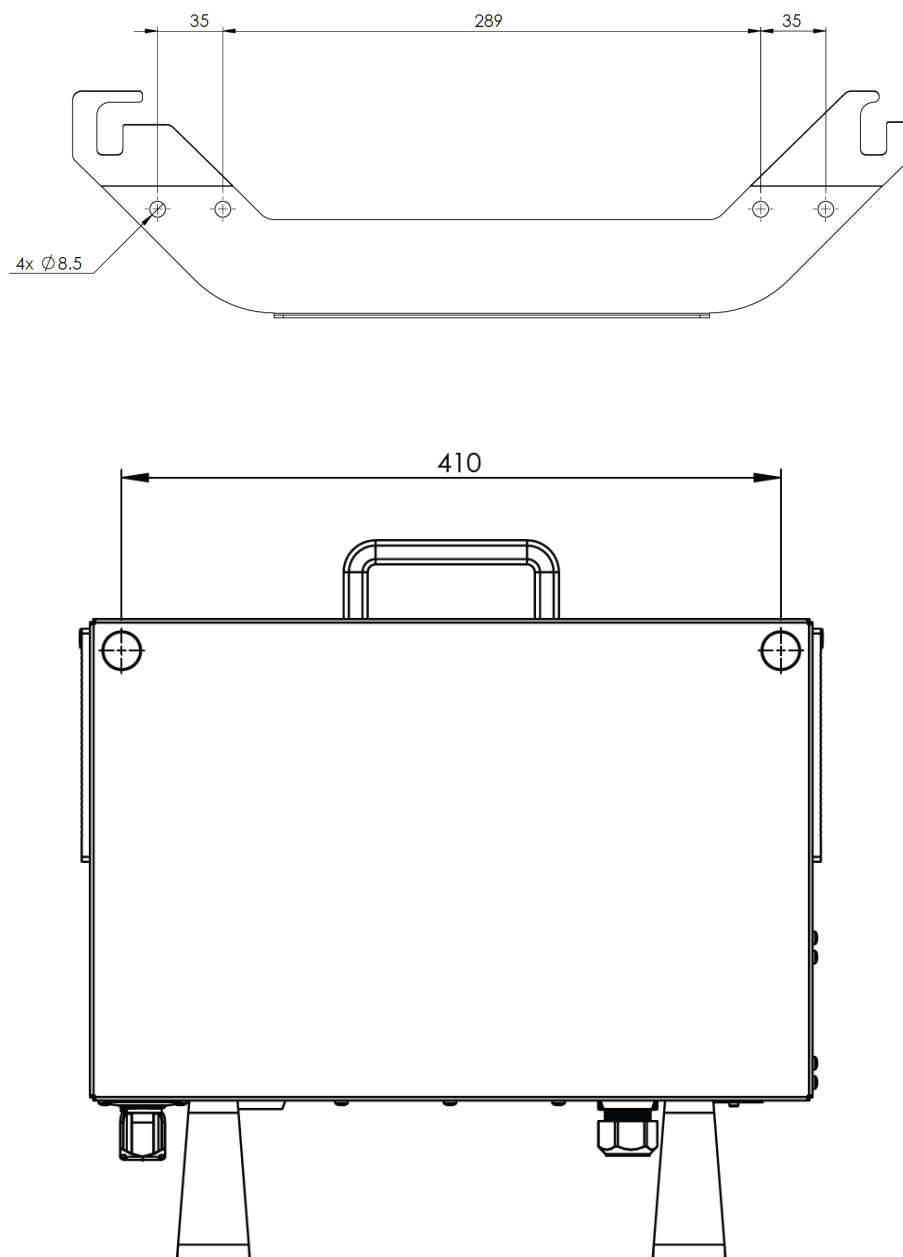
- Zorg altijd dat de robotonderdelen goed en stevig gemonteerd en vastgeschroefd zijn.

6.3.1. Montage van de regelkast

**Een regelkast
aan een muur
monteren**

Gebruik de hieronder afgebeelde beugel die bij de robot is meegeleverd om de regelkast te monteren.

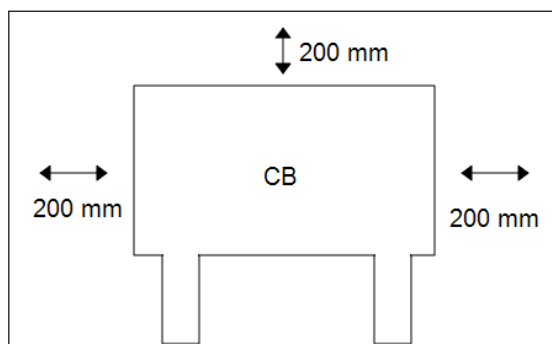
Monteer de beugel aan een muur en hang de regelkast vervolgens aan de beugel met de bevestigingsnokken.



6.3.2. Vrije ruimte om regelkast

Beschrijving

De stroom van warme lucht in de regelkast kan leiden tot storingen in de apparatuur. De aanbevolen vrije ruimte rond de regelkast is 200 mm aan elke kant voor voldoende stroming van koele lucht.

**WAARSCHUWING**

Een natte regelkast kan dodelijk letsel veroorzaken.

- Zorg dat de regelkast en kabels niet in aanraking met vloeistoffen komen.
- Plaats de regelkast (IP44) in een omgeving geschikt voor de IP-klasse.

6.4. Werkruimte en bedrijfsruimte

Beschrijving

De werkruimte is het bereik van de volledig uitgestrekte robotarm, horizontaal en verticaal. De bedrijfsruimte is de plaats waar de robot geacht wordt te functioneren.



MEDEDELING

Negeren van de werk- en bedrijfsruimte van de robot kan leiden tot materiële schade.

Het is belangrijk om rekening te houden met het cilindrische volume direct boven en onder de robotbasis bij het kiezen van de locatie voor het monteren van de robot. Het verplaatsen van het gereedschap in de buurt van het cilindrische volume moet worden vermeden, omdat dit ervoor zorgt dat de gewrichten snel bewegen, ook wanneer het gereedschap langzaam beweegt. Dit kan ertoe leiden dat de robot inefficiënt werkt en kan het moeilijk maken om een risicobeoordeling uit te voeren.



MEDEDELING

Door beweging van het gereedschap dicht bij het cilindrische volume kunnen de gewrichten te snel bewegen, wat leidt tot verlies van functionaliteit en schade aan eigendommen.

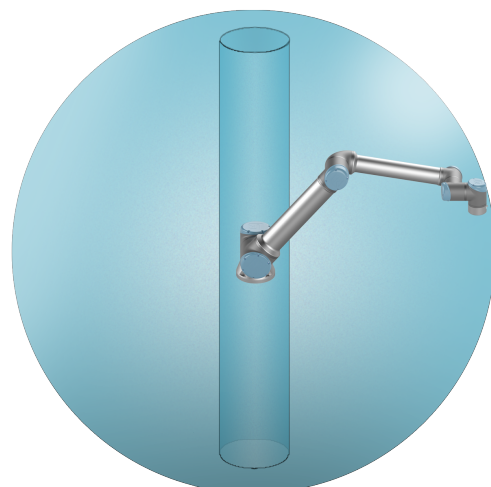
- Beweeg het gereedschap niet dicht bij het cilindrische volume, ook niet wanneer het gereedschap langzaam beweegt.

Het cilindrische volume bevindt zich zowel direct boven als direct onder de robotbasis. De robot reikt tot 1750 mm vanaf het basisgewricht.

(Tekeningen te vervangen)



Voor



Gekanteld

6.4.1. Singulariteitspreventie

Beschrijving

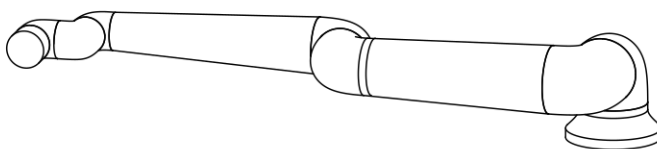
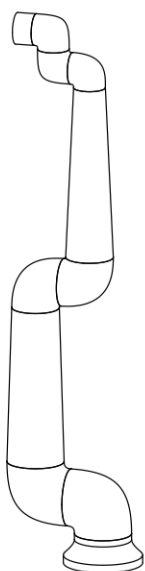
Een singulariteit is een positie die de beweging en het vermogen om de robot te positioneren beperkt. De robotarm kan stoppen met bewegen of zeer plotselinge en snelle bewegingen maken bij het naderen en verlaten van een singulariteit. Tijdens het plaatsen van de robot in de werkruimte en het definiëren van de bedrijfsruimte, is het belangrijk om rekening te houden met de singulariteitspositie die hieronder wordt beschreven.



WAARSCHUWING

Zorg dat robotbewegingen in de buurt van een singulariteit geen gevaren opleveren voor personen binnen het bereik van de robotarm, de eindeffector en het werkstuk.

- Stel veiligheidslimieten in voor de snelheid en acceleratie van het ellebooggewricht.



Het volgende veroorzaakt een singulariteit in de robotarm:

- Buitenste werkruimtelimiet
- Binnenste werkruimtelimiet
- Polsuitlijning

Buitenste werkruimtelimiet

De singulariteit treedt op omdat de robot niet ver genoeg kan reiken of buiten het maximale werkgebied reikt.

Om dit te vermijden: stel de apparatuur rond de robot zo op dat wordt voorkomen dat deze buiten de aanbevolen werkruimte reikt.

**Binnenste
werkruimtelimiet**

De singulariteit treedt op omdat de bewegingen direct boven of direct onder de robotbasis plaatsvinden. Hierdoor zijn veel posities/oriëntaties onbereikbaar.

Om dit te vermijden: programmeer de robottaak zodanig dat het niet nodig is om in of dicht bij de centrale cilinder te werken. U kunt ook overwegen om de robotbasis op een horizontaal oppervlak te monteren om de centrale cilinder van een verticale naar horizontale oriëntatie te draaien, zodat deze mogelijk weg van de kritieke delen van de taak wordt verplaatst.

Polsuitlijning

Deze singulariteit treedt op doordat polsgewricht 2 roteert in hetzelfde vlak als het schouder-, elleboog- en polsgewricht 1. Dit beperkt het bewegingsbereik van de robotarm, ongeacht de werkruimte.

Om dit te vermijden: deel de robottaak zo in dat het niet nodig is om de polsgewrichten van de robot op deze manier uit te lijnen. U kunt ook de richting van het gereedschap verschuiven, zodat het gereedschap horizontaal kan wijzen zonder de problematische uitlijning van de pols.

6.4.2. Vaste en verplaatsbare installatie

Beschrijving

Of de robotarm nu is bevestigd (gemonteerd op een standaard, muur of vloer) of in een beweegbare installatie (lineaire as, duwkar of mobiele robotbasis), deze moet veilig worden geïnstalleerd om stabiliteit tijdens alle bewegingen te garanderen.

6.5. Robotaansluitingen: basisflensskabel

Beschrijving

Deze paragraaf beschrijft het aansluiten van een robotarm met een basisflenskabelaansluiting.

Aansluiting basisflensskabel

De basisflensskabel brengt de robotverbinding tot stand door de robotarm aan te sluiten op de regelkast. De robotkabel wordt verbonden met de aansluiting van de basisflensskabel aan de ene kant en de aansluiting van de regelkast aan de nadere kant. U kunt elke aansluiting vergrendelen nadat de robotaansluiting tot stand is gebracht.



LET OP

Onjuiste aansluiting van de robot kan resulteren in uitval van de stroomtoevoer naar de robotarm.

- Gebruik geen robotkabels om een andere robotkabel te verlengen.



MEDEDELING

Rechtstreekse aansluiting van de basisflensskabel op een regelkast kan schade aan apparatuur of eigendommen veroorzaken.

- Sluit de basisflensskabel niet rechtstreeks aan op de regelkast.

6.6. Robotaansluitingen: robotkabel

Beschrijving Deze paragraaf beschrijft het aansluiten van een robotarm met een vaste robotkabel van 6 meter.

Aansluiten van de arm en regelkast U kunt de aansluiting naar rechts draaien om het vergrendelen eenvoudiger te maken nadat de kabel is aangesloten.

- Breng de robotaansluiting tot stand door de robotarm te verbinden met de regelkast met behulp van de robotkabel.
- Sluit de kabel van de robot aan op de aansluiting aan de onderkant van de regelkast zoals hieronder is afgebeeld.
- Draai de aansluiting tweemaal om ervoor te zorgen dat deze correct is vergrendeld voordat de robotarm wordt ingeschakeld.



LET OP

Onjuiste aansluiting van de robot kan resulteren in stroomuitval op de robotarm.

- Koppel de robotkabel niet los wanneer de robotarm is ingeschakeld.
- Verleng of wijzig de originele robotkabel niet.

6.7. Voedingsaansluitingen

Beschrijving

De stroomkabel vanaf de regelkast heeft standaard een IEC-stekker aan het uiteinde.



MEDEDELING

- IEC 61000-6-4 hoofdstuk 1 toepassingsbereik: "Dit deel van IEC 61000 voor emissie-eisen is van toepassing op elektrische en elektronische apparatuur bedoeld voor gebruik in de omgeving van bestaande industriële locaties (3.1.12)."
- IEC 61000-6-4 hoofdstuk 3.1.12 industriële locatie: "Locations characterized by a separate power network, supplied from a high- or medium-voltage transformer, dedicated for the supply of the installation"

Voedingsaansluitingen

Om de robot van stroom te voorzien, moet de regelkast op het stroomnet worden aangesloten via het meegeleverde netsnoer. De IEC C13-stekker van het netsnoer wordt aangesloten op de ingang van het IEC C14-apparaat aan de onderkant van de regelkast.



WAARSCHUWING: ELEKTRICITEIT

Het niet correct plaatsen van de netaansluiting kan tot letsel leiden.

- De stekker voor de netaansluiting moet buiten het bereik van de robot worden geplaatst, zodat de stroom kan worden uitgeschakeld zonder personeel bloot te stellen aan mogelijke gevaren.
- Als extra beveiliging is geïmplementeerd, moet de stekker voor de netaansluiting ook buiten de beveiligde ruimte worden geplaatst, zodat de stroom kan worden uitgeschakeld zonder blootstelling aan mogelijke gevaren.



MEDEDELING

Gebruik altijd een netsnoer met een landspecifieke stekker bij het aansluiten van de regelkast. Gebruik geen adapter.

Zorg als onderdeel van de elektrische installatie voor het volgende:

- Aarding
- Hoofdzekering
- Aardlekschakelaar
- Een vergrendelbare (in de UIT-stand) schakelaar

Er moet een hoofdschakelaar worden geïnstalleerd om alle apparatuur in de robottoepassing uit te schakelen als een eenvoudig middel om de stroomtoevoer te onderbreken. De elektrische specificaties worden in de tabel hieronder weergegeven.

Parameter	Min.	Type	Max.	Eenheid
Ingangsspanning	90	-	264	VAC
Externe zekering (90-200 V)		-	16	A
Externe zekering (200-264 V)	8	-	16	A
Ingangsfrequentie	47	-	440	Hz
Stand-byvermogen	-	-	<1,5	W
Nominaal bedrijfsvermogen	90			W

**WAARSCHUWING: ELEKTRICITEIT**

Het niet naleven van het onderstaande kan leiden tot ernstig letsel of overlijden als gevolg van elektrische gevaren.

- Controleer of de robot correct geaard is (elektrische verbinding met de aarde). Gebruik de ongebruikte bouten met de aardingssymbolen in de regelkast voor gemeenschappelijke aarding van alle apparatuur in het systeem. De aardingsgeleider moet minimaal de stroomsterkte van de hoogste stroomwaarde in het systeem hebben.
- Zorg ervoor dat de voeding van de regelkast beveiligd is met een aardlekschakelaar en een juiste zekering.
- Vergrendel alle stroom naar de volledige robotinstallatie tijdens onderhoud.
- Zorg dat andere apparatuur de robot-I/O niet van stroom voorziet wanneer de robot is vergrendeld.
- Controleer dat alle kabels correct zijn aangesloten voordat de regelkast wordt ingeschakeld. Gebruik altijd de originele voedingskabel.

7. Eerste start

Beschrijving

De eerste start is de eerste reeks van acties die u na de montage met de robot kunt nemen.

Deze initiële sequentie vereist het volgende:

- Schakel de robot in
- Voer het serienummer in
- Intialiseer de robotarm
- Schakel de robot uit



LET OP

Het niet controleren van de belasting en installatie voorafgaand aan het opstarten van de robotarm kan leiden tot letsel aan personeel en/of materiële schade.

- Controleer altijd of de daadwerkelijke belasting en installatie juist zijn voordat u de robotarm opstart.



LET OP

Onjuiste belastings- en installatie-instellingen verhinderen een juiste werking van de robotarm en regelkast.

- Controleer altijd of de belastings- en installatie-instellingen juist zijn.



MEDEDELING

Het opstarten van de robot bij lagere temperaturen kan leiden tot lagere prestaties of stops als gevolg van temperatuurafhankelijke viscositeit van olie en vet.

- Om de robot op te starten bij lage temperaturen kan een opwarmfase nodig zijn.

7.1. De robot inschakelen

Om de robot in te schakelen

Door de robot in te schakelen, wordt de regelkast ingeschakeld en wordt het display op het scherm van de programmeereenheid geladen.

1. Druk op de aan/uit-knop op de programmeereenheid om de robot in te schakelen.

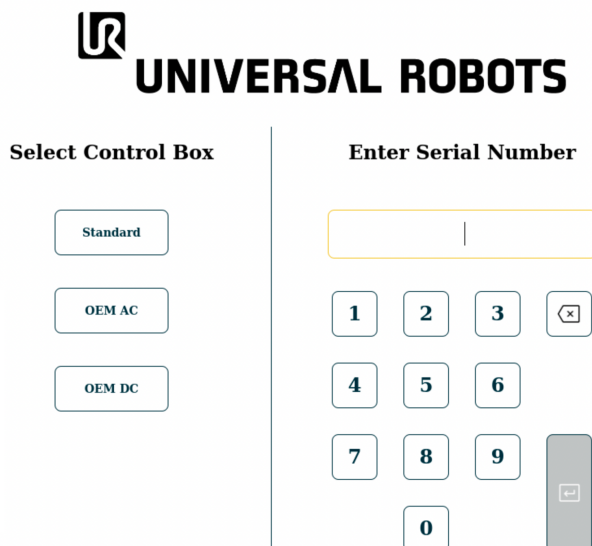
7.2. Het serienummer invoeren

Het serienummer invoeren

Wanneer de robot voor het eerst wordt geïnstalleerd, moet u het serienummer op de robotarm invoeren. Deze procedure is ook vereist wanneer u de software opnieuw installeert. Bijvoorbeeld wanneer u een software-update installeert.

1. Selecteer uw regelkast.
2. Voeg het serienummer toe zoals het op de robotarm staat.
3. Tik op **OK** om te beëindigen.

Het laden van het startscherm kan enkele minuten duren.



The screenshot shows the Universal Robots setup interface. At the top is the Universal Robots logo. Below it, there are two main sections: 'Select Control Box' and 'Enter Serial Number'. The 'Select Control Box' section has three buttons: 'Standard', 'OEM AC', and 'OEM DC'. The 'Enter Serial Number' section has a text input field with a cursor, followed by a numeric keypad with buttons for digits 1-9, 0, and a backspace button. There is also a large grey button with a checkmark icon at the bottom right of the numeric keypad.

7.3. De robotarm starten

Starten van de robot Door de robotarm te starten, wordt het remsysteem losgelaten, zodat u de robotarm kunt bewegen en PolyScope X kunt gebruiken.

1. Tik links in de voet op de aan/uit-knop of het pictogram **Robotstatus**. De status van de robotarm is **Uit**.
2. Tik op **Inschakelen** wanneer het dialoogvenster Initialiseren wordt weergegeven. De status van de robotarm is **Opstarten**.

Initialize

Arm - OFF

Robot arm is currently off and not communicating with the controller.

Press "**Power On**" to send power to the arm in a locked state.

Active Payload 0.000 kg  Application Payload | 0 kg

 **Power On**



3. Tik op **Ontgrendelen** om de remmen los te laten.

Initialize

Arm - LOCKED

The robot arm is powered but for safety has its brakes applied.

Confirm that the below payload is accurate before unlocking.

Active Payload 0.000 kg  Application Payload | 0 kg

 **Power Off**

 **Unlock**



De initialisatie van de robotarm gaat gepaard met geluid en lichte bewegingen wanneer de remmen worden losgelaten.

4. De status van de robotarm is nu **actief** en u kunt beginnen met het gebruik van de interface.

Initialize

Arm - **ACTIVE**

Robot arm is currently active and can communicate with the control box and other equipment.

Press "**Power Off**" to stop the communication and power off the robot arm.

Active Payload
0.000 kg



Application Payload | 0 kg



Power Off



5. U kunt op **Uitschakelen** tikken om de robotarm uit te schakelen.

Wanneer de status van de robotarm verandert van **Inactief** naar **Normaal**, worden de sensorgegevens gecontroleerd aan de hand van de geconfigureerde montage van de robotarm. Als de montage is geverifieerd, tik dan op **START** om door te gaan met het loslaten van alle gewrichtsremmen om de robotarm voor te bereiden op gebruik.

7.4. De robot uitschakelen

Uitschakelen van de robotarm



WAARSCHUWING

Onverwacht starten en/of beweging kan leiden tot letsel

- Schakel de robotarm uit om onverwachts starten tijdens montage en demontage te voorkomen.

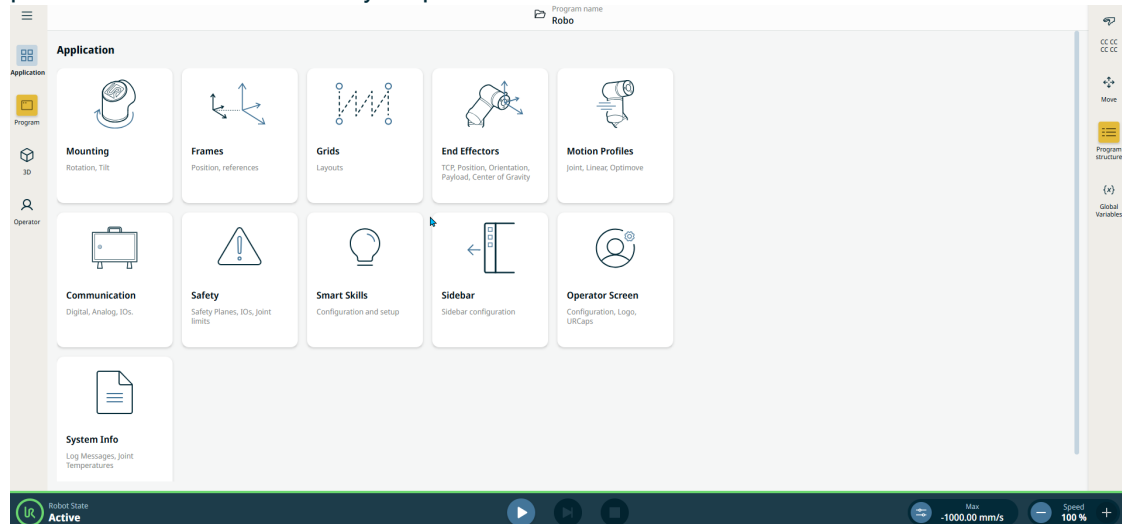
1. Tik links in de voet op het pictogram **Robotstatus** om de robotarm uit te schakelen.
De kleur van het pictogram verandert van groen naar wit.
2. Druk op de aan/uit-knop op de programmeereenheid om de regelkast uit te schakelen.
3. Als het dialoogvenster Afsluiten wordt weergegeven, tik dan op **Uitschakelen**.

Op dit punt kunt u doorgaan met:

- Koppel de stroomkabel/het netsnoer af van het stopcontact.
- Geef de robot 30 seconden de tijd om opgeslagen energie te ontladen.

7.5. Tabblad Toepassing

In het menu Toepassing kunt u de instellingen configureren die van invloed zijn op de algemene prestaties van uw robot en PolyScope X.



Figuur 1.1: Toepassings scherm met toepassingsknoppen.

Gebruik het menu Toepassing om toegang te krijgen tot de volgende configuratieschermen:

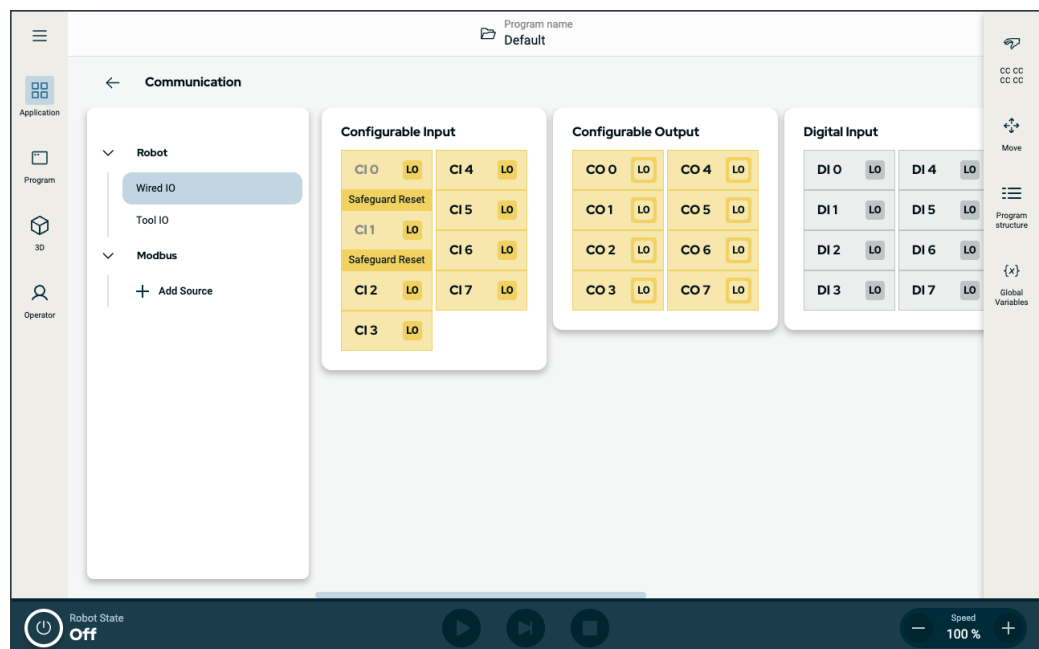
- Montage
- Kaders
- Rasters
- Eindeffectors
- Motion Profiles
- Communicatie
- Veiligheid
- Smart Skills
- Sidebar
- Operator Screen
- Systeeminformatie

7.5.1. Communicatie

Beschrijving

In het scherm Communicatie kunt u de actieve I/O-signalen van en naar de robotregelkast in de gaten houden. Het scherm toont de huidige status van de I/O, ook tijdens de uitvoering van het programma. Als er tijdens de uitvoering van het programma iets verandert, stopt het programma. Bij een programmastop behouden alle uitgangssignalen hun status.

Het scherm Communicatie wordt 10 keer per seconde bijgewerkt, dus zeer snelle signalen worden mogelijk niet goed weergegeven. U kunt configureerbare I/O's reserveren voor speciale veiligheidsinstellingen die zijn gedefinieerd in [Veiligheids-I/O-signalen](#). De gereserveerde hebben de naam van de veiligheidsfunctie in plaats van de standaardnaam of de door de gebruiker gedefinieerde naam. Configureerbare uitgangen gereserveerd voor veiligheidsinstellingen kunnen niet worden geselecteerd; ze worden alleen weergegeven als leds.



Figuur 1.2: Communicatiescherm met I/O's.

8. Installatie

8.1. Elektrische waarschuwingen en voorzorgsmaatregelen

Waarschuwing Neem de volgende waarschuwingen in acht voor alle interfacegroepen, ook wanneer u een toepassing ontwerpt en installeert.



WAARSCHUWING

Het niet opvolgen van het onderstaande kan leiden tot ernstig letsel of overlijden, omdat de veiligheidsfuncties kunnen worden overschreven.

- Sluit nooit veiligheidssignalen aan op een PLC die geen veiligheids-PLC is met het juiste veiligheidsniveau. Het is van belang dat de veiligheidsinterfacesignalen worden gescheiden van de normale I/O-interfacesignalen.
- Alle veiligheidsgelateerde signalen moeten redundant worden uitgevoerd (twee onafhankelijke kanalen).
- Houd de twee afzonderlijke kanalen gescheiden, zodat een enkele fout niet kan leiden tot verlies van de veiligheidsfunctie.



WAARSCHUWING: ELEKTRICITEIT

Het niet naleven van het onderstaande kan leiden tot ernstig letsel of overlijden als gevolg van elektrische gevaren.

- Zorg dat alle apparatuur die niet geschikt is voor blootstelling aan water droog blijft. Indien er water in het product is gekomen, sluit dan de stroomvoorziening af en neem contact op met uw lokale Universal Robot-dienstverlener voor hulp.
- Gebruik alleen originele kabels die met de robot zijn meegeleverd. Gebruik de robot niet voor toepassingen waarbij de kabels worden gebogen.
- U moet de interfacekabels naar de robot-I/O voorzichtig installeren. De metalen plaat onderin is bedoeld voor interfacekabels en aansluitingen. Verwijder de plaat voordat u gaten boort. Controleer of alle zaagsel verwijderd is voordat u de plaat opnieuw plaatst. Denk eraan pakkingen van het juiste formaat te gebruiken.

**LET OP**

Storende signalen met een niveau hoger dan die zijn vastgelegd in de specifieke IEC-standaard kunnen onverwachte gedragingen van de robot veroorzaken. Let op het volgende:

- De robot is getest conform internationale IEC-normen voor **elektromagnetische compatibiliteit (EMC)**. Zeer hoge signalen of overmatige blootstelling kunnen de robot permanent beschadigen. EMC-problemen treden vaak op tijdens lasprocessen en worden normaal gesproken gemeld door foutmeldingen in het logboek. Universal Robots kan niet aansprakelijk gesteld worden voor schade die veroorzaakt wordt door EMC-problemen.
- I/O-kabels die vanaf de regelkast naar andere machines en fabrieksapparatuur lopen, mogen niet langer zijn dan 30 m, tenzij aanvullende testen zijn uitgevoerd.

**AARDE**

Negatieve aansluitingen worden aangeduid als GND en worden aangesloten op de afscherming van de robot en de regelkast. Alle genoemde GND-aansluitingen zijn uitsluitend voor voeding en signalering. Gebruik voor aarding (PE, Protective Earth) de M6-schroefklemmen gemarkeerd met aardingssymbolen in de regelkast. De aardingsgeleider moet minimaal de stroomsterkte van de hoogste stroomwaarde in het systeem hebben.

**HANDLEIDING LEZEN**

Sommige I/O's in de regelkast kunnen worden geconfigureerd als een normale of een veiligheidsgerelateerde I/O. Zorg dat u het volledige hoofdstuk Elektrische interface leest en begrijpt.

8.2. Aansluitpoorten regelkast

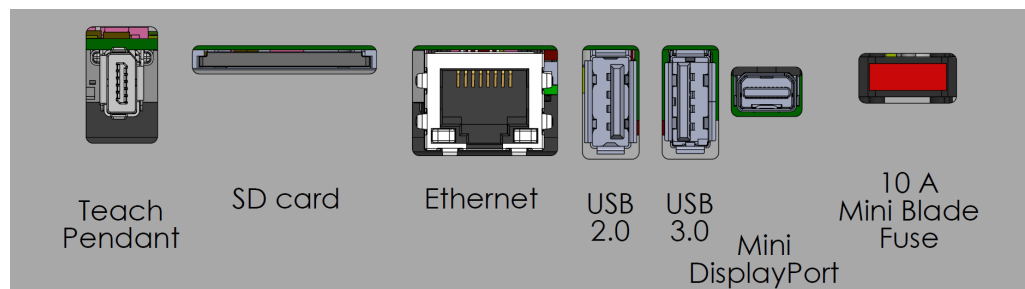
Beschrijving

De onderkant van de I/O-interfacegroepen in de regelkast is voorzien van externe aansluitpoorten en een zekering, zoals hieronder beschreven. Er zijn afgedekte openingen aan de onderkant van de regelkast om externe verbindingskabels door te voeren voor toegang tot de aansluitpoorten.

Externe aansluitpoorten

De poorten voor externe aansluitingen zijn als volgt:

- Programmeereenheidpoort om de programmeereenheid te gebruiken om de robotarm te bedienen of te programmeren.
- SD-kaartpoort om een SD-kaart te plaatsen.
- Ethernetpoort om ethernetverbindingen mogelijk te maken.
- Mini DisplayPort ter ondersteuning van beeldschermen met DisplayPort. Hiervoor is een actieve Mini Display naar DVI- of HDMI-converter nodig. Passieve converters werken niet met DVI/HDMI-poorten.
- De ministeekzekering wordt gebruikt wanneer een externe voeding is aangesloten.



MEDEDELING

Het aansluiten of loskoppelen van een programmeereenheid terwijl de regelkast is ingeschakeld, kan schade aan apparatuur veroorzaken.

- Sluit geen programmeereenheid aan terwijl de regelkast is ingeschakeld.
- Schakel de regelkast uit voordat u een programmeereenheid aansluit.



MEDEDELING

Het niet aansluiten van de actieve adapter voordat de regelkast wordt ingeschakeld, kan de schermweergave belemmeren.

- Sluit de actieve adapter aan voordat u de regelkast inschakelt.
- In sommige gevallen moet de externe monitor worden ingeschakeld voordat de regelkast wordt ingeschakeld.
- Gebruik een actieve adapter die revisie 1.2 ondersteunt, omdat niet alle adapters out-of-the-box werken.

8.3. Ethernet

Beschrijving

De Ethernet-interface kan worden gebruikt voor:

- MODBUS, EtherNet/IP en PROFINET.
- Externe toegang en controle.

Om de ethernetkabel aan te sluiten moet deze door de opening in de bodem van de regelkast worden gevoerd en in de ethernetpoort aan de onderzijde van de houder worden gestoken. Vervang de afdekking in de bodem van de regelkast door een geschikte kabelwartel om de kabel aan te sluiten op de ethernetpoort.



De elektrische specificaties worden in de tabel hieronder weergegeven.

Parameter	Min.	Type	Max.	Eenheid
Communicatiesnelheid	10	-	1000	Mb/s

8.4. Installatie van de 3PE programmeereenheid

8.4.1. Hardware-installatie

Een programmeereenheid verwijderen



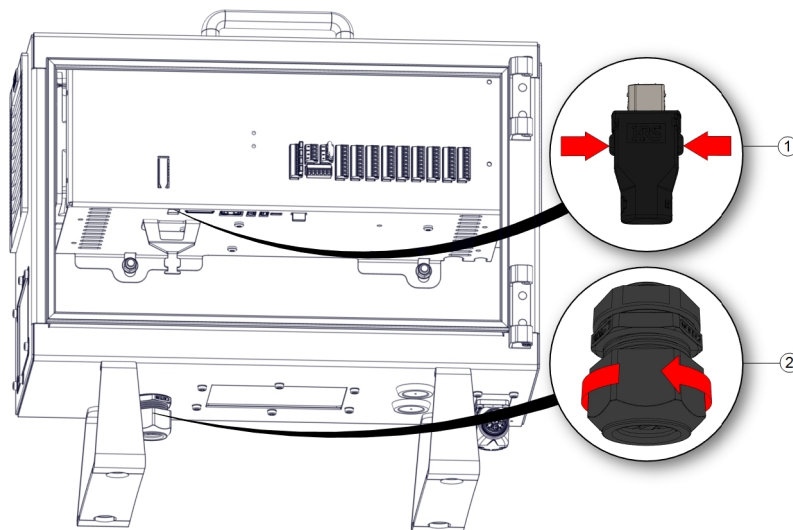
MEDEDELING

Vervangen van de programmeereenheid kan ertoe leiden dat het systeem een fout meldt bij het opstarten.

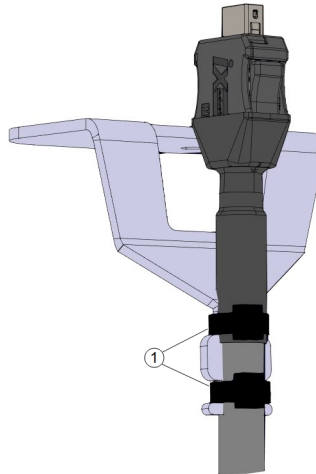
- Selecteer altijd de juiste configuratie voor het type programmeereenheid.

Om de standaard programmeereenheid te verwijderen:

1. Schakel de regelkast uit en koppel de stroomkabel af van de stroombron.
2. Verwijder de twee kabelbinders die gebruikt zijn voor bevestiging van de kabels van de programmeereenheid en werp ze weg.
3. Druk de clips aan beide zijden van de stekker van de programmeereenheid in zoals op de afbeelding en trek omlaag om de verbinding met de poort van de programmeereenheid te verbreken.
4. Open de plastic doorvoerhuls aan de onderkant van de regelkast volledig en verwijder de stekker en kabel van de programmeereenheid.
5. Verwijder voorzichtig de kabel en de programmeereenheid.



1	Clips	2	Plastic doorvoerhuls
---	-------	---	----------------------



1	Kabelbinders
---	--------------

Een programmeereenheid installeren

1. Steek de stekker en kabel van de programmeereenheid door de onderkant van de regelkast en sluit de plastic doorvoerhuls volledig.
2. Steek de stekker van de programmeereenheid in de poort voor de programmeereenheid om deze aan te sluiten.
3. Gebruik twee nieuwe kabelbinders om de kabels van de programmeereenheid te bevestigen.
4. Sluit de stroomkabel aan op de stroombron en schakel de regelkast in.

Er is altijd een stuk kabel bij de programmeereenheid die een struikelgevaar kan opleveren als deze niet goed wordt opgeborgen.

- Berg de programmeereenheid en de kabel altijd goed op om struikelgevaar te voorkomen.

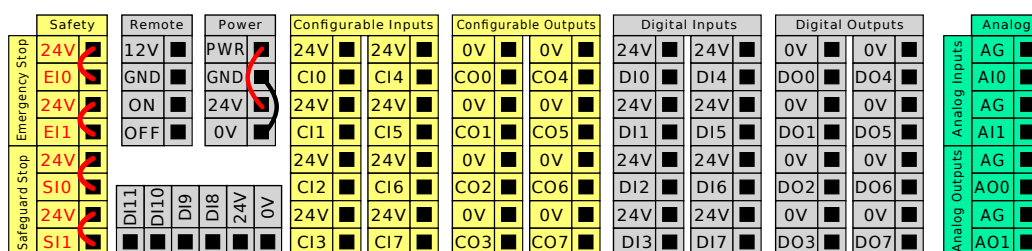
8.5. Regelaar-I/O

Beschrijving

De elektrische interface in de regelkast bestaat uit groepen in- en uitgangen I/O die communicatie en configuraties tussen de robotarm en verschillende soorten apparatuur mogelijk maken. De I/O-groepen omvatten:

- Digitaal (24 V)
- Configureerbaar (24 V)
- Analooog
- Veiligheid (24 V)

De afbeelding hieronder toont de lay-out van de elektrische interfacegroepen in de regelkast. Let op en houd u aan het doel van het kleurenschema, zoals hieronder geïllustreerd.



Geel met rode tekst	Speciale veiligheidssignalen
Geel met zwarte tekst	Configureerbaar voor veiligheid
Grijs met zwarte tekst	Digitale I/O voor algemene doelen
Groen met zwarte tekst	Algemene analoge I/O

I/O-groepen

U kunt de robot installeren volgens de elektrische specificaties, welke hetzelfde zijn voor alle drie vermelde ingangen.

- Veiligheids-I/O.
- Configureerbare I/O.
- Algemene I/O.



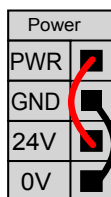
MEDEDELING

Configureerbare I/O zijn I/O die zijn geconfigureerd als veiligheidsgerelateerde I/O of als normale I/O. Dit zijn de gele klemmen met zwarte tekst.

Het is mogelijk om de digitale I/O te voeden middels een interne 24V voeding of een externe voedingsbron door het klemmenblok genaamd **Power** te configureren. Dit blok bestaat uit vier klemmen. De bovenste twee (PWR en GND) zijn 24 V en aarde van de interne 24 V voeding. De onderste twee klemmen (24 V en 0 V) van het blok zijn de 24 V ingang om de I/O te voeden. De standaardconfiguratie gebruikt de interne voeding.

Standaard voeding

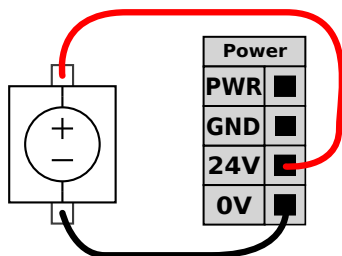
In dit voorbeeld wordt de standaardconfiguratie gebruikt met de interne voeding



Externe voeding

Als er meer stroom nodig is, kan een externe voeding worden aangesloten zoals hieronder afgebeeld.

De zekering is een ministeekzekering met een maximale stroomsterkte van 10 A en een minimale spanning van 32 V. De zekering moet UL-gemarkeerd zijn. Als de zekering overbelast is, moet deze worden vervangen.



In dit voorbeeld gebruikt de configuratie een externe voeding voor meer stroom.

Voedingsspecificatie

De elektrische specificaties van zowel de interne als een externe voeding worden hieronder weergegeven.

Eindklemmen	Parameter	Min.	Type	Max.	Eenheid
<i>Interne 24 V voeding</i>					
[PWR - GND]	Spanning	23	24	25	V
[PWR - GND]	Huidig	0	-	2*	A
<i>Externe 24 V ingangsvereisten</i>					
[24V - 0V]	Spanning	20	24	29	V
[24V - 0V]	Huidig	0	-	6	A

*3,5 A gedurende 500 ms of 33% bedrijfscyclus.

**Specificatie
van digitale
I/O**

De digitale I/O's zijn uitgevoerd volgens IEC 61131-2. De elektrische specificaties worden hieronder weergegeven.

Eindklemmen	Parameter	Min.	Type	Max.	Eenheid
Digitale uitgangen					
[COx / DOx]	Stroomsterkte*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Spanningsval	0	-	0,5	V
[COx / DOx]	Lekstroom	0	-	0.1	mA
[COx / DOx]	Functie	-	PNP	-	Type
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1 A	-	Type
Digitale ingangen					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Spanning	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	OFF-regio	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	ON-regio	11	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Stroom (11-30 V)	2	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Functie	-	PNP +	-	Type
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Type

*Voor weerstandsbelastingen of inductieve belastingen van maximaal 1H.

8.5.1. Digitale in- en uitgang

**Digitale
uitgang**

De communicatie-interface voor gereedschap maakt het mogelijk om twee digitale uitgangen afzonderlijk te configureren. In PolyScope heeft elke pen een vervolgkeuzemenu waarmee de uitgangsmodus kan worden ingesteld. De volgende opties zijn beschikbaar:

- Zinken: hiermee kan de pen worden geconfigureerd in een NPN- of Zink-configuratie. Wanneer de uitgang is uitgeschakeld, kan via de pen stroom naar aarde vloeien. Dit kan worden gebruikt in combinatie met de PWR-pen om een volledig circuit te creëren.
- Bron: hiermee kan de pen worden geconfigureerd in een PNP- of Bron-configuratie. Wanneer de uitgang is ingeschakeld, levert de pen een positieve spanning (configureerbaar op het tabblad I/O). Dit kan worden gebruikt in combinatie met de GND-pen om een volledig circuit te creëren.
- Duwen / trekken: hiermee kan de pen worden geconfigureerd in een duw/trek-configuratie. Wanneer de uitgang is ingeschakeld, levert de pen een positieve spanning (configureerbaar op het tabblad I/O). Dit kan worden gebruikt in combinatie met de GND-pen om een volledig circuit te creëren. Wanneer de uitgang is uitgeschakeld, kan via de pen stroom naar aarde vloeien.

De wijzigingen worden van kracht na selectie van een nieuwe uitgangsconfiguratie. De huidige geladen installatie wordt aangepast om de nieuwe configuratie te weerspiegelen. Sla de installatie op om verlies van wijzigingen te voorkomen, nadat is gecontroleerd dat de gereedschapsuitgangen werken zoals is bedoeld.

**Digitale
uitgang**

De communicatie-interface voor gereedschap maakt het mogelijk om twee digitale uitgangen afzonderlijk te configureren. In PolyScope heeft elke pen een vervolgkeuzemenu waarmee de uitgangsmodus kan worden ingesteld. De volgende opties zijn beschikbaar:

- Zinken: hiermee kan de pen worden geconfigureerd in een NPN- of Zink-configuratie. Wanneer de uitgang is uitgeschakeld, kan via de pen stroom naar aarde vloeien. Dit kan worden gebruikt in combinatie met de PWR-pen om een volledig circuit te creëren.
- Bron: hiermee kan de pen worden geconfigureerd in een PNP- of Bron-configuratie. Wanneer de uitgang is ingeschakeld, levert de pen een positieve spanning (configureerbaar op het tabblad I/O). Dit kan worden gebruikt in combinatie met de GND-pen om een volledig circuit te creëren.
- Duwen / trekken: hiermee kan de pen worden geconfigureerd in een duw/trek-configuratie. Wanneer de uitgang is ingeschakeld, levert de pen een positieve spanning (configureerbaar op het tabblad I/O). Dit kan worden gebruikt in combinatie met de GND-pen om een volledig circuit te creëren. Wanneer de uitgang is uitgeschakeld, kan via de pen stroom naar aarde vloeien.

De wijzigingen worden van kracht na selectie van een nieuwe uitgangsconfiguratie. De huidige geladen installatie wordt aangepast om de nieuwe configuratie te weerspiegelen. Sla de installatie op om verlies van wijzigingen te voorkomen, nadat is gecontroleerd dat de gereedschapsuitgangen werken zoals is bedoeld.

8.5.2. Aandrijfstroomindicator

Beschrijving

De aandrijfstroomindicator is een lampje dat aan gaat wanneer de robotarm wordt ingeschakeld of wanneer er stroom is naar de robotkabel. Wanneer de robotarm wordt uitgeschakeld, gaat de aandrijfstroomindicator uit.

De aandrijfstroomindicator wordt aangesloten via de digitale uitgangen. Het is geen veiligheidsfunctie en maakt geen gebruik van veiligheids-I/O's.

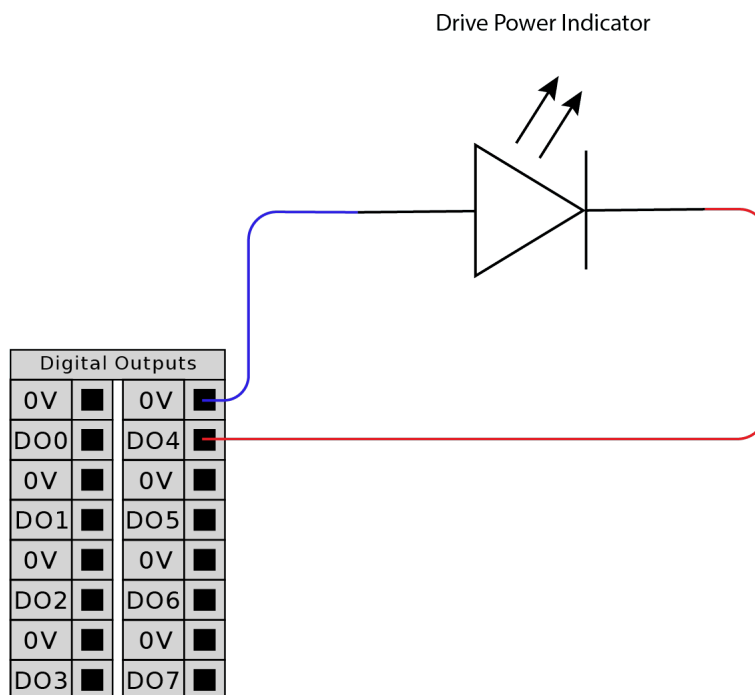
Indicator

De aandrijfstroomindicator kan een lampje zijn dat kan werken op 24 VDC.

De indicator instellen

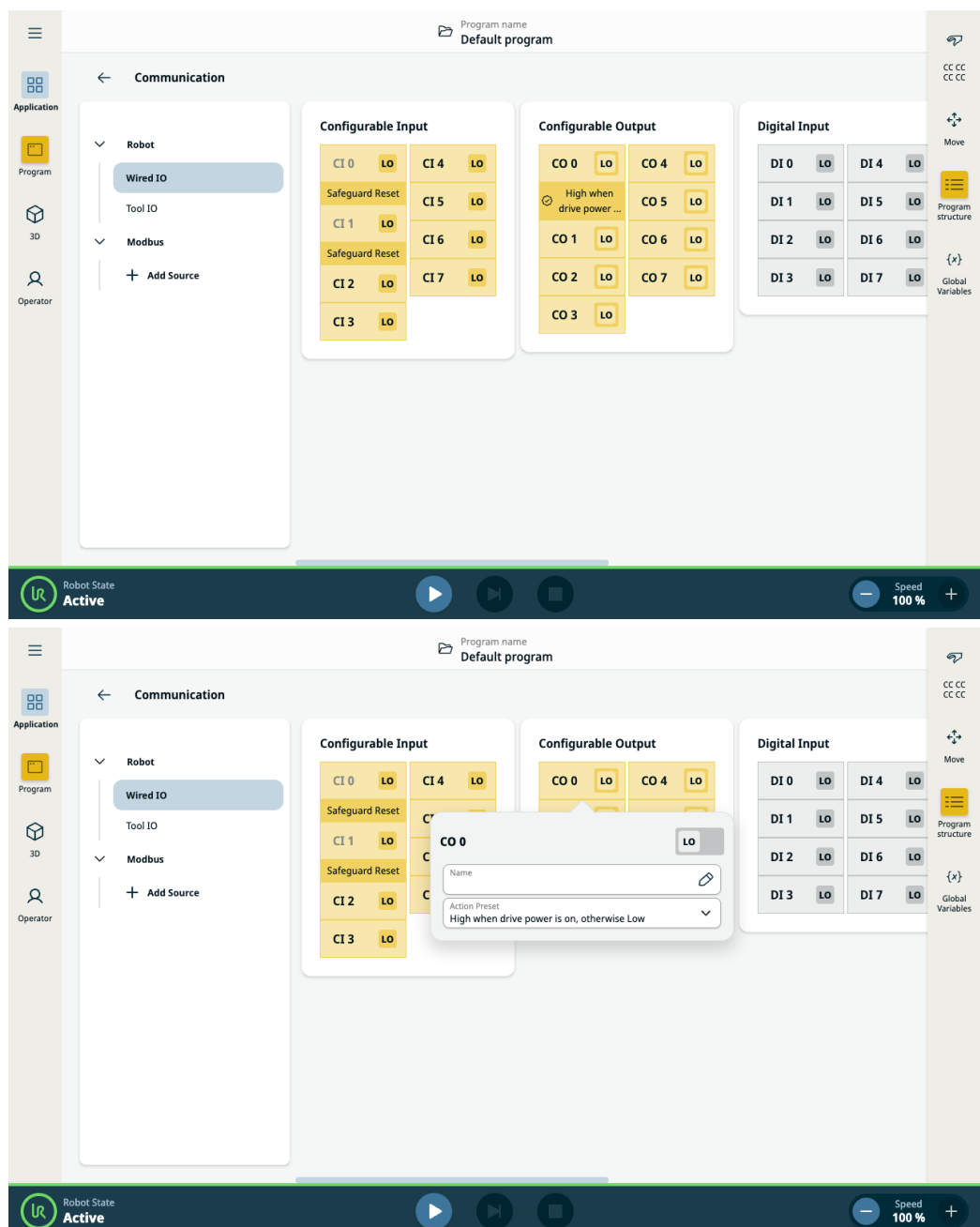
Het instellen van de indicator vereist een lamp en bedrading voor de uitgangen.

1. Sluit uw aandrijfstroomindicator aan op de digitale uitgangen zoals weergegeven in de onderstaande afbeelding.
2. Controleer of de aandrijfstroomindicator juist is aangesloten.
 - U kunt de robotarm inschakelen en controleren of het lampje aan gaat.
 - U kunt de robotarm uitschakelen en controleren of het lampje uit gaat.



De indicator configureren

1. Tik in het menu Navigatie op **Toepassing**.
2. Selecteer **Communicatie**.
3. Selecteer **Bedrade I/O** in het zijmenu.
4. Blader naar het gewenste uitgangstype en tik om een van de volgende te selecteren:
 - Configureerbare uitgang
 - Digitale uitgang
 - Analoge uitgang
5. Selecteer **Actiepreset**
U kunt de geselecteerde uitgang een naam geven
6. Selecteer **Hoog als aandrijfstroom is ingeschakeld, anders Laag** in de vervolgkeuzelijst.



8.6. Veiligheids-I/O

Veiligheids-I/O Deze paragraaf beschrijft de specifieke veiligheidsingangen (gele klem met rode tekst) en de configureerbare I/O (gele klemmen met zwarte tekst) indien geconfigureerd als veiligheids-I/O.

Veiligheidsvoorzieningen en apparatuur moet worden geïnstalleerd volgens de veiligheidsvoorschriften en de risicobeoordeling in het hoofdstuk Veiligheid.

Alle veiligheids-I/O's komen voor in paren (redundant), zodat een enkele fout niet leidt tot verlies van de veiligheidsfunctie. Alle veiligheids-I/O's moeten echter als twee afzonderlijke takken worden gehouden.

De typen permanente veiligheidsingangen zijn:

- **Noodstop robot** alleen voor noodstopapparatuur
- **Beveiligingsstop** voor veiligheidsapparatuur
- **3PE Stop** voor veiligheidsapparatuur

Tabel Het functieverhaal wordt hieronder weergegeven.

	Noodstop	Beveiligde stop	3PE-stop
Robot stopt met bewegen	Ja	Ja	Ja
Programma-uitvoering	Pauzes	Pauzes	Pauzes
Stroom voor aandrijvingen	Uit	Aan	Aan
Resetten	Handmatig	Automatisch of handmatig	Automatisch of handmatig
Frequentie van gebruik	Niet-frequent	Elke cyclus naar niet-frequent	Elke cyclus naar niet-frequent
Vereist herinitialisering	Uitsluitend rem loslaten	Nee	Nee
Stopcategorie (IEC 60204-1)	1	2	2
Prestatieniveau van bewakingsfunctie (ISO 13849-1)	PLd	PLd	PLd

Veiligheidswaarschuwing Het is mogelijk om de configureerbare I/O te gebruiken om extra veiligheids-I/O-functionaliteit te configureren, bijvoorbeeld noodstopuitgangen. Gebruik de PolyScope-interface om een set configureerbare I/O's voor veiligheidsfuncties te definiëren.



LET OP

Het niet regelmatig controleren en testen van de veiligheidsfuncties kan tot gevaarlijke situaties leiden.

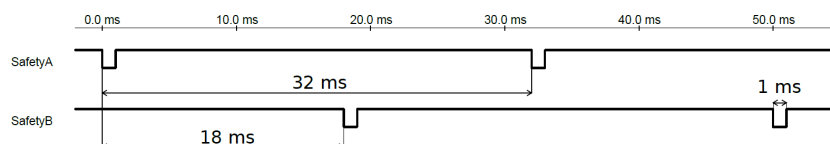
- Veiligheidsfuncties moeten worden gecontroleerd voordat de robot in gebruik wordt genomen.
- Veiligheidsfuncties moeten regelmatig worden getest.

**OSSD-
signalen**

Alle geconfigureerde en permanente veiligheidsingangen worden gefilterd om het gebruik van OSSD-veiligheidsapparatuur met pulslengtes korter dan 3 ms mogelijk te maken. De veiligheidsingang wordt iedere milliseconde getest en de status van de ingang wordt bepaald door het meest frequent waargenomen ingangssignaal gedurende de laatste 7 milliseconden.

**OSSD-
veiligheidssignalen**

U kunt de bedieningskast configureren om OSSD-pulsen uit te voeren wanneer een veiligheidsuitgang inactief/hoog is. OSSD-pulsen detecteren het vermogen van de bedieningskast om veiligheidsuitgangen actief/laag te maken. Wanneer OSSD-pulsen zijn ingeschakeld voor een uitgang, wordt eenmaal per 32 ms een lage puls van 1 ms gegenereerd op de veiligheidsuitgang. Het veiligheidssysteem detecteert wanneer een uitgang is aangesloten op een voeding en schakelt de robot uit. De onderstaande afbeelding toont: de tijd tussen pulsen op een kanaal (32ms), de pulslengte (1ms) en de tijd van een puls op het ene kanaal naar een puls op het andere kanaal (18ms)



Om OSSD in te schakelen voor veiligheidsuitgang

1. Tik in de koptekst op **Installatie** en selecteer **Veiligheid**.
2. Selecteer onder **Veiligheid I/O**.
3. Schakel op het I/O-scherm onder Uitgangssignaal het gewenste selectievakje OSSD in. U moet het uitgangssignaal toewijzen om de selectievakjes voor OSSD in te schakelen.

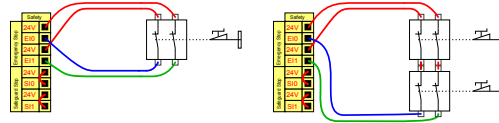
**Standaard
veiligheidsconfiguratie**

De robot wordt geleverd met een standaardconfiguratie die operatie mogelijk maakt zonder extra veiligheidsuitrusting.

Safety	
Emergency Stop	24V EI0
	24V EI1
	24V SI0
	24V SI1

Aansluiten noodstopknoppen

De meeste toepassingen vereisen een of meer extra noodstopknoppen. De afbeelding hieronder laat zien hoe een of meer noodstopknoppen kunnen worden aangesloten.

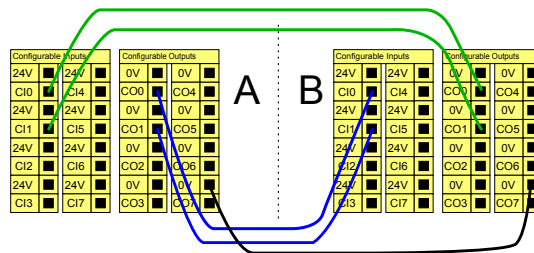


De noodstop delen met andere machines

U kunt een gedeelde noodstopfunctie tussen de robot en andere machines instellen door de volgende I/O-functies te configureren via de GUI. De noodstopingang van de robot kan niet worden gebruikt voor delingsdoeleinden. Indien meer dan twee UR-robots of andere machines moeten worden aangesloten, moet een veiligheids-PLC worden gebruikt om de noodstopsignalen te regelen.

- Configureerbaar ingangspaar: externe noodstop.
- Configureerbaar uitgangspaar: systeemstop.

De afbeelding hieronder laat zien hoe twee UR-robots hun noodstopfuncties delen. In dit voorbeeld zijn gebruikte geconfigureerde I/O's CI10-CI11 en CO0-CO1.



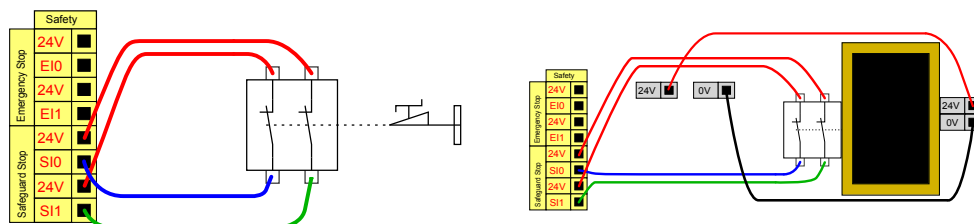
Beveiligde stop met automatisch hervatten

Deze configuratie is alleen bedoeld voor toepassingen waarbij de operator niet de deur kan passeren en deze achter zich kan sluiten. De configureerbare I/O wordt gebruikt om een resetknop buiten de deur te configureren om de robotbeweging opnieuw te activeren. De robot hervat de beweging automatisch wanneer het signaal wordt hersteld.



WAARSCHUWING

Gebruik deze configuratie niet als het signaal kan worden hersteld vanaf de binnenzijde van de veiligheidszone.

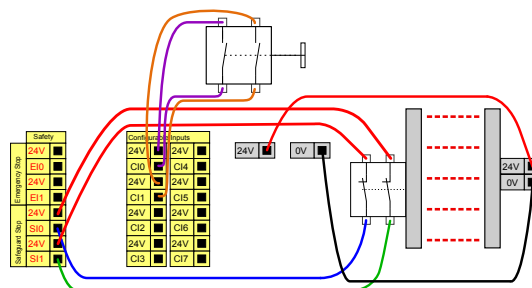


In dit voorbeeld wordt een deurschakelaar gebruikt als een basisbeveiliging waarbij de robot wordt gestopt wanneer de deur wordt geopend.

In dit voorbeeld wordt een veiligheidsmat gebruikt als een veiligheidsvoorziening waarbij automatische hervatting passend is. Dit voorbeeld geldt ook voor een veiligheidslaserscanner.

Beveiligde stop met resetknop

Als de beveiligingsinterface wordt gebruikt voor interactie met een lichtgordijn, is een reset buiten de veiligheidszone vereist. De resetknop moet van het tweekanaalstype zijn. In dit voorbeeld is CI0-CI1 de voor reset geconfigureerde I/O.



8.6.1. I/O gebruiken voor modusselectie

Beschrijving

De robot kan worden geconfigureerd om van bedrijfsmodus te wisselen zonder de programmeereenheid te gebruiken. Dit betekent dat het gebruik van de programmeereenheid verboden is bij het overschakelen van de automatische modus naar de handmatige modus of van de handmatige modus naar de automatische modus.

Wisselen van modus zonder het gebruik van de programmeereenheid vereist een veiligheids-I/O-configuratie en een extern apparaat als modusselector.

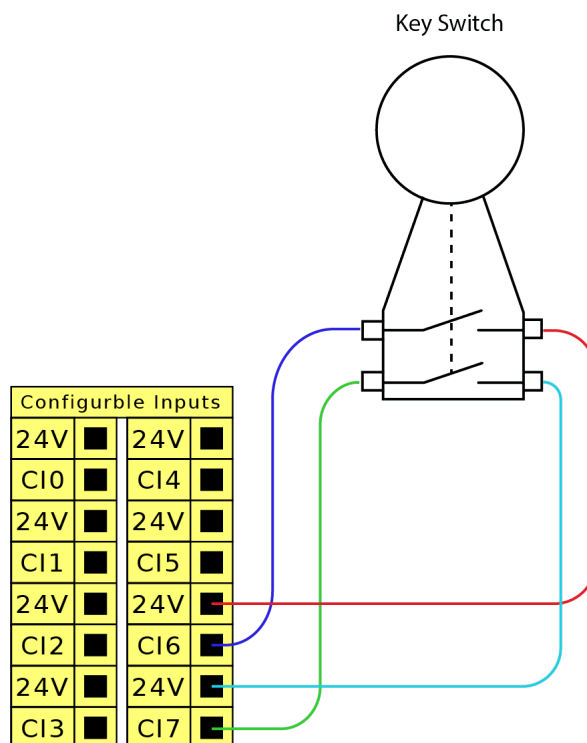
Modusselector

De modusselector kan een sleutelschakelaar zijn met een redundant elektrisch schema of met signalen van een speciale veiligheids-plc.

De modusselector gebruiken

Het gebruik van de modusselector, zoals een sleutelschakelaar, voorkomt dat de programmeereenheid wordt gebruikt om tussen modussen te schakelen.

1. Sluit uw modusselector aan op de ingangen zoals weergegeven in de onderstaande afbeelding.
2. Controleer dat de modusselector juist is aangesloten en geconfigureerd.



De aangesloten veiligheidsingangen configureren

Om de veiligheidsingangen voor aansluiting van externe apparatuur te configureren, moet het veiligheids-I/O-scherf worden ontgrendeld.

1. Tik in het menu Navigatie op **Toepassing**.
2. Selecteer **Veiligheid**.
3. Tik onderin het scherm op **Ontgrendelen**.

Voer uw wachtwoord in wanneer erom wordt gevraagd om het scherm Veiligheid te ontgrendelen.

Als u nog niet eerder een wachtwoord hebt ingesteld, gebruik dan het standaardwachtwoord: `ursafe`.

4. Selecteer **Ingangen** onder Veiligheids-I/O.
5. Selecteer een van de ingangssignalen door op een van de opties in de vervolgkeuzelijst Ingang te tikken.
6. Selecteer **Bedrijfsmodus** in de vervolgkeuzelijst.
7. Tik op **Toepassen** en laat de robot opnieuw opstarten.
8. Tik op **Veiligheidsconfiguratie bevestigen**.

U kunt nu alleen het externe apparaat gebruiken om te selecteren en/of te schakelen tussen bedrijfsmodussen.

Zodra de ingang is toegewezen aan het externe apparaat, is het niet meer mogelijk om van modus te wisselen modussen via de programmeereenheid. Als wordt geprobeerd de programmeereenheid te gebruiken om van modus te wisselen, wordt een melding weergegeven die aangeeft dat de programmeereenheid niet kan worden gebruikt om de bedrijfsmodus te wijzigen.

8.6.2. Inschakelapparaat met drie standen

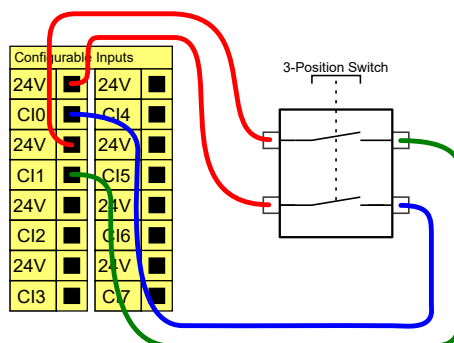
Beschrijving

De robotarm is voorzien van een inschakelapparaat in de vorm van de 3PE-programmeereenheid.

De regelkast ondersteunt de volgende configuraties van inschakelapparaten:

- 3PE programmeereenheid
- Extern inschakelapparaat met drie standen
- Extern inschakelapparaat met drie standen en 3PE-programmeereenheid

De onderstaande afbeelding toont hoe een inschakelapparaat met drie standen moet worden aangesloten.



Opmerking: de twee ingangskanalen voor het inschakelapparaat met drie standen hebben een afwijkingstolerantie van 1 seconde.



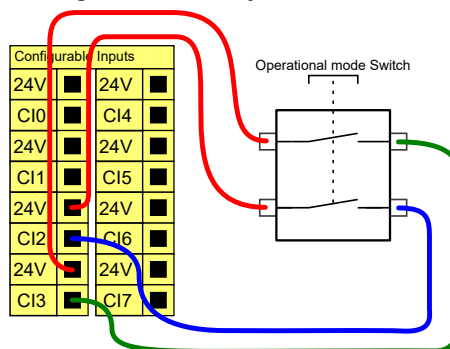
MEDEDELING

Het veiligheidssysteem van de UR-robot biedt geen ondersteuning voor meerdere externe inschakelapparaten met drie standen.

Bedrijfsmodusschakelaar

Het gebruik van een inschakelapparaat met drie standen vereist het gebruik van een bedrijfsmodusschakelaar.

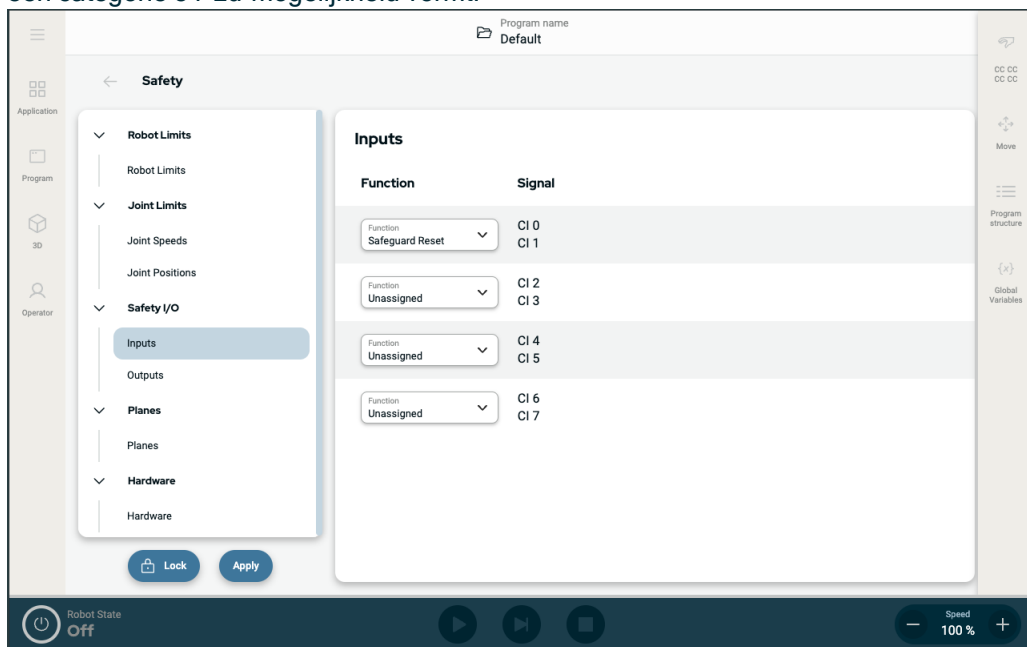
De afbeelding hieronder geeft een bedrijfsmodusschakelaar weer.



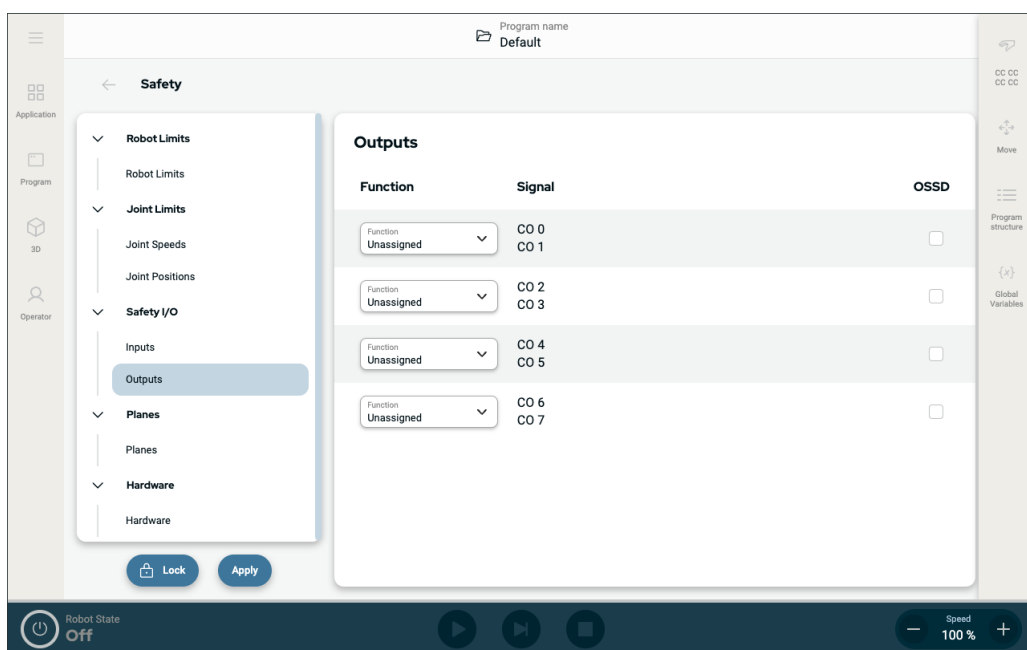
8.6.3. Veiligheids-I/O-signalen

Beschrijving

De I/O's zijn verdeeld tussen ingangen en uitgangen en zijn gekoppeld zodat elke functie een categorie 3 PLd-mogelijkheid vormt.



Figuur 1.3: PolyScope X-scherm met de ingangssignalen.



Ingangssignalen De ingangen worden beschreven in de onderstaande tabellen:

Noodstopknop	Voert een categorie 1 stop (IEC 60204-1) uit via de regelkastingang, waarbij andere machines worden geïnformeerd via de Systeemstop-uitgang, als die uitgang is gedefinieerd. Er wordt een stop geïnitieerd in alles wat met de uitgang is verbonden.
Noodstop robot	Voert een categorie 1 stop (IEC 60204-1) uit via de regelkastingang, waarbij andere machines worden geïnformeerd via de Systeemnoodstop-uitgang, als die uitgang is gedefinieerd.
Externe noodstop	Voert een categorie 1 stop (IEC 60204-1) uit op alleen de robot.
Verminderd	Alle veiligheidslimieten kunnen worden toegepast terwijl de robot een normale configuratie gebruikt of een verminderde configuratie. Indien geconfigureerd, zorgt een laag signaal op de ingangen ervoor dat het veiligheidssysteem overgaat naar de verminderde configuratie. De robotarm vertraagt om te voldoen aan de verminderde parameters. Het veiligheidssysteem garandeert dat de robot zich binnen de verminderde limieten bevindt in minder dan 0,5 s nadat de ingang is getriggerd. Als de robotarm toch de verminderde limieten blijft overschrijden, wordt een categorie 0 stop getriggerd. Triggervlakken kunnen ook een overgang veroorzaken naar de verminderde configuratie. Het veiligheidssysteem gaat op dezelfde manier over naar de normale configuratie.

Ingangssignalen

De ingangen worden beschreven in de onderstaande tabellen

Operationele modus	Wanneer een externe modusselectie wordt gebruikt, schakelt deze tussen de automatische modus en de handmatige modus . De robot is in de automatische modus wanneer de ingang <i>laag</i> is en in de handmatige modus wanneer de ingang <i>hoog</i> is.
Beveiligingsreset	Keert terug uit de status Beveiligde stop wanneer een stijging op de ingang Beveiligingsreset optreedt. Wanneer een beveiligde stop optreedt, zorgt deze uitgang ervoor dat de status Beveiligde stop gehandhaafd blijft totdat een reset wordt getriggerd.
Beveiliging	Een stop getriggerd door een beveiligingsingang. Voert een categorie 2 stop (IEC 60204-1) uit in alle modussen, indien getriggerd door een beveiliging.
Automatische modus Beveiligingsstop	Voert een categorie 2 stop (IEC 60204-1) uit in ALLEEN de automatische modus. Beveiligde stop automatische modus kan alleen worden geselecteerd wanneer een inschakelapparaat met drie standen is geconfigureerd en geïnstalleerd.
Automatische modus Beveiligingsreset	Keert terug uit de status Beveiligde stop automatische modus wanneer een stijging op de ingang Beveiligingsreset automatische modus optreedt.
Freedrive op robot	U kunt de Freedrive-ingang configureren om Freedrive in te schakelen en te gebruiken zonder op de Freedrive-knop op een standaard programmeereenheid te drukken of zonder een van de knoppen op de 3PE-programmeereenheid ingedrukt te hoeven houden in de middenpositie.



WAARSCHUWING

Wanneer de standaard Beveiliging resetten is uitgeschakeld, vindt er een automatische reset plaats wanneer de beveiliging niet langer een stop triggert.

Dit kan gebeuren als een persoon door het veld van de beveiliging gaat.

Als de beveiliging geen persoon detecteert en de persoon wordt blootgesteld aan gevaren, is een automatische reset verboden volgens de normen.

- Gebruik de externe reset om ervoor te zorgen dat alleen wordt gereset wanneer personen niet aan gevaren worden blootgesteld.



WAARSCHUWING

Wanneer Beveiligde stop automatische modus is ingeschakeld, wordt er geen beveiligde stop getriggerd in de handmatige modus.



Uitgangssignalen Alle veiligheidsuitgangen worden laag in het geval van een overtreding of storing van het veiligheidssysteem. Dit betekent dat de uitgang Systeemstop een stop initieert, ook wanneer geen noodstop wordt getriggerd.

U kunt de volgende uitgangssignalen voor veiligheidsfuncties gebruiken. Alle signalen gaan terug naar laag als de status waardoor het hoge signaal geactiveerd is, beëindigd is:

¹ Systeemstop	Het signaal is <i>laag</i> wanneer het veiligheidssysteem getriggerd is naar een gestopte toestand door de ingang Noodstop robot of de noodstopknop. Om vastlopen te voorkomen, wordt geen laag signaal gegeven als de noodstopstatus is getriggerd door de ingang Systeemstop.
Robot Bewegen	Signaal is <i>Laag</i> als de robot beweegt, anders hoog.
Robot stopt niet	Het signaal is <i>Hoog</i> wanneer de robot wordt gestopt of tijdens het stoppen vanwege een noodstop of veiligheidsstop. Anders is hij logisch laag.
Verminderd	Het signaal is <i>laag</i> wanneer verminderde parameters actief zijn of als de veiligheidsingang is geconfigureerd met een verminderde ingang en het signaal momenteel laag is. Anders is het signaal hoog.
Niet verminderd	Dit is het omgekeerde van Verminderd, wat hierboven beschreven is.
Inschakelapparaat met drie standen	In de handmatige modus moet een extern inschakelapparaat met drie standen worden ingedrukt in de middenpositie om de robot te bewegen. Als u een ingebouwd inschakelapparaat met drie standen gebruikt, moet de knop ingedrukt worden gehouden in de middelste positie om de robot te bewegen.
Veilig thuis	Het signaal is <i>hoog</i> als de robotarm is gestopt en zich in de geconfigureerde veilige uitgangspositie bevindt. Anders is het signaal <i>Laag</i> . Dit wordt vaak gebruikt wanneer UR-robots worden geïntegreerd met mobiele robots.



MEDEDELING

Externe machines die de noodstopstatus via de uitgang Systeemstop van de robot ontvangen, moeten aan ISO 13850 voldoen. Dit is met name nodig bij opstellingen waarbij de Robot Emergency Stop-ingang is aangesloten op een extern Noodstop-apparaat. In zulke gevallen wordt de uitgang Systeemstop hoog wanneer het externe noodstopapparaat wordt vrijgegeven. Dit houdt in dat de noodstopstatus bij de externe machine wordt gereset zonder dat er handmatige actie nodig is van de operator van de robot. Daarom, om te voldoen aan de veiligheidsnormen, moet de externe machine handmatige actie vereisen om te kunnen hervatten.

¹Systeemstop werd eerder "Systeemnoodstop" genoemd voor Universal Robots-robots. PolyScope kan "Systeemnoodstop" weergeven.



8.7. Digitale I/O voor algemene doelen

Beschrijving

Het opstartscherm bevat instellingen voor het automatisch laden en starten van een standaardprogramma, en voor het automatisch initialiseren van de robotarm bij opstarten.

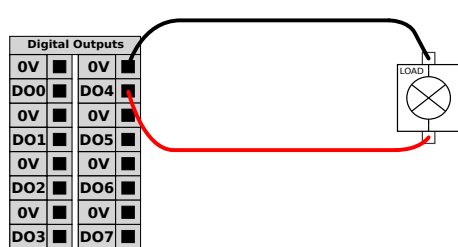
Digitale I/O voor algemene doelen

Deze paragraaf beschrijft de algemene 24 V I/O (grijze klemmen) en de configureerbare I/O (gele klemmen met zwarte tekst) indien niet geconfigureerd als veiligheids-I/O.

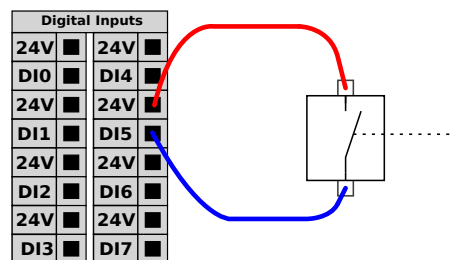
De algemene I/O kan worden gebruikt om apparatuur zoals pneumatische relais rechtstreeks aan te drijven, of voor communicatie met andere PLC systemen. Alle digitale uitgangen kunnen automatisch worden uitgeschakeld wanneer de uitvoering van het programma wordt gestopt.

In deze modus is de uitgang altijd laag wanneer een programma niet draait. Voorbeelden zijn te vinden in de volgende paragrafen.

Deze voorbeelden gebruiken gewone digitale uitgangen, maar alle configureerbare uitgangen hadden ook kunnen worden gebruikt als ze niet zijn geconfigureerd om een veiligheidsfunctie uit te voeren.



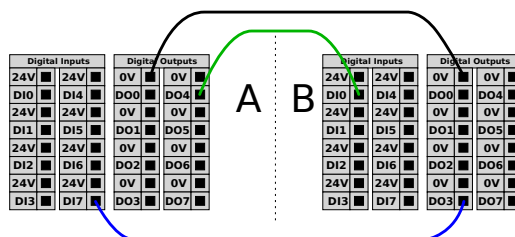
In dit voorbeeld wordt een belasting geregeld via een aangesloten digitale uitgang.



In dit voorbeeld wordt een eenvoudige knop aangesloten op een digitale ingang.

Communicatie met andere machines of PLC's

De digitale I/O kan worden gebruikt om te communiceren met andere apparaten als voor een gemeenschappelijke GND (0V) wordt gezorgd en de machine PNP-technologie gebruikt, zie hieronder.



8.7.1. Externe AAN/UIT-regeling

Beschrijving

Gebruik de externe **AAN/UIT**-regeling om de regelkast in en uit te schakelen zonder de programmeereenheid te gebruiken. Deze wordt gewoonlijk gebruikt:

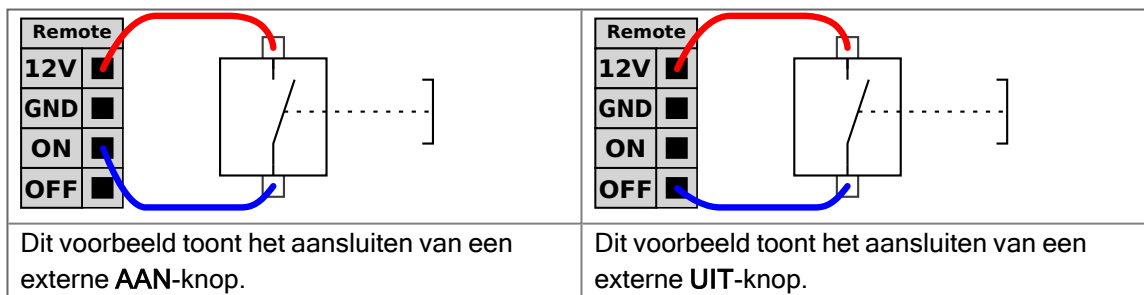
- Wanneer de programmeereenheid niet toegankelijk is.
- Wanneer een PLC-systeem volledige controle moet hebben.
- Wanneer meerdere robots tegelijk worden in- of uitgeschakeld.

Besturing op afstand

De externe **AAN/UIT**-regeling voorziet in een extra 12 V voeding die actief wordt gehouden wanneer de regelkast is uitgeschakeld. De ingang **AAN** is alleen bedoeld voor kortstondige activering en werkt op dezelfde manier als de **AAN/UIT**-knop. De ingang **UIT** kan naar behoefte ingedrukt worden gehouden. Gebruik een softwarefunctie om programma's automatisch te laden en te starten.

De elektrische specificaties worden hieronder weergegeven.

Eindklemmen	Parameter	Min.	Type	Max.	Eenheid
[12V - GND]	Spanning	10	12	13	V
[12V - GND]	Huidig	-	-	100	mA
[AAN / UIT]	Inactieve spanning	0	-	0,5	V
[AAN / UIT]	Actieve spanning	5	-	12	V
[AAN / UIT]	Ingangsstroom	-	1	-	mA
[AAN]	Activeringstijd	200	-	600	ms



LET OP

Houd de aan/uit-knop ingedrukt om de regelkast **UIT** te schakelen zonder op te slaan.

- Houd de **AAN**-ingang en de **AAN/UIT**-knop niet ingedrukt zonder op te slaan.
- Gebruik de **UIT**-ingang voor externe uitschakelregeling, om de regelkast de gelegenheid te geven geopende bestanden op te slaan en juist uit te schakelen.

8.8. Analoge I/O voor algemene doeleinden

Beschrijving

De analoge I/O-interface is de groene klem. Deze kan worden gebruikt om spanning (0-10V) of stroom (4-20mA) in te stellen of te meten van en naar andere apparatuur. De volgende richtlijnen worden aanbevolen om de hoogste nauwkeurigheid te bereiken.

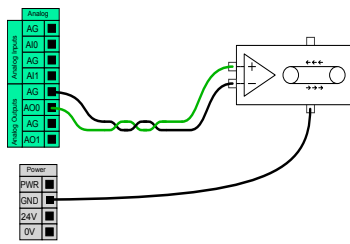
- Gebruik de AG-klem het dichtst bij de I/O. Het paar deelt een gemeenschappelijke modusfilter.
- Gebruik dezelfde GND (0V) voor apparatuur en regelkast. De analoge I/O is niet galvanisch geïsoleerd van de regelkast.
- Gebruik een afgeschermd kabel of kabels met gedraaide aderen. Sluit de afscherming aan de GND klem op de klem genaamd **Power**.
- Gebruik apparatuur in stroommodus. Stroomsignalen zijn minder gevoelig voor storingen.

Elektrische specificaties

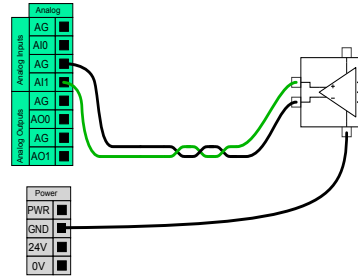
In de GUI kunt u ingangsmodussen selecteren. De elektrische specificaties worden hieronder weergegeven.

Eindklemmen	Parameter	Min.	Type	Max.	Eenheid
<i>Analoge ingang in stroommodus</i>					
[AIx - AG]	Huidig	4	-	20	mA
[AIx - AG]	Weerstand	-	20	-	ohm
[AIx - AG]	Resolutie	-	12	-	bit
<i>Analoge ingang in spanningsmodus</i>					
[AIx - AG]	Spanning	0	-	10	V
[AIx - AG]	Weerstand	-	10	-	kohm
[AIx - AG]	Resolutie	-	12	-	bit
<i>Analoge uitgang in stroommodus</i>					
[AOx - AG]	Huidig	4	-	20	mA
[AOx - AG]	Spanning	0	-	24	V
[AOx - AG]	Resolutie	-	12	-	bit
<i>Analoge uitgang in spanningsmodus</i>					
[AOx - AG]	Spanning	0	-	10	V
[AOx - AG]	Huidig	-20	-	20	mA
[AOx - AG]	Weerstand	-	1	-	ohm
[AOx - AG]	Resolutie	-	12	-	bit

Analoge uitgang en analoge ingang



Dit voorbeeld toont het regelen van een transportband met een analoge snelheidsregelingsingang.



Dit voorbeeld toont het aansluiten van een analoge sensor.

8.8.1. Analoge ingang: communicatie-interface

Beschrijving

De Communicatie-interface voor gereedschap (TCI) zorgt dat de robot kan communiceren met een bevestigd gereedschap via de analoge ingang voor het robotgereedschap. Zo zijn geen externe kabels nodig. Wanneer de Communicatie-interface voor gereedschap is ingeschakeld, zijn alle analoge gereedschapingangen niet beschikbaar.

Toolcommunicatie- interface

1. Tik op het tabblad Installatie en tik op I/O's gereedschap onder Algemeen.
2. Selecteer Communicatie-interface om de TCI-instellingen te bewerken. Wanneer de TCI is ingeschakeld, zijn de analoge gereedschapingangen niet beschikbaar voor de I/O-instellingen van de Installatie en verschijnen deze niet in de lijst met ingangen. Analoge invoer van gereedschap is ook niet beschikbaar voor programma's als Wachten op opties en expressies.
3. Selecteer de vereiste waarden in de vervolgkeuzemenu's onder Communicatie-interface. Wijzigingen in waarden worden direct naar het gereedschap gestuurd. Als de installatiewaarden afwijken van wat het gereedschap gebruikt, verschijnt er een waarschuwing.

9. Eindeffectorintegratie

Beschrijving

De eindeffector kan in deze handleiding ook worden aangeduid als het gereedschap en het werkstuk.



MEDEDELING

UR biedt documentatie voor het integreren van de eindeffector met de robotarm.

- Zie de documentatie die specifiek is voor de eindeffector/het gereedschap/het werkstuk voor montage en aansluiting.

9.1. Maximale belasting

Beschrijving

De nominale belasting van de robotarm is afhankelijk van de offset van het zwaartepunt (CoG) van de belasting, zoals hieronder weergegeven. De zwaartepuntoffset wordt gedefinieerd als de afstand tussen het midden van de gereedschapsflens en het zwaartepunt van de bevestigde lading.

De robotarm is geschikt voor een grote zwaartepuntoffset, als de belasting onder de gereedschapsflens wordt geplaatst. Houd bijvoorbeeld bij het berekenen van de belastingsmassa in een pick-and-place-toepassing rekening met zowel de gripper als het werkstuk.

Het vermogen van de robot om te versnellen kan worden verminderd als het belastingszwaartepunt het bereik en het laadvermogen van de robot overschrijdt. U kunt het bereik en het laadvermogen van uw robot verifiëren in de Technische specificaties.

Laadvermogen [kg]

N.T.B. + verhoogd laadvermogen)

afbeelding hier

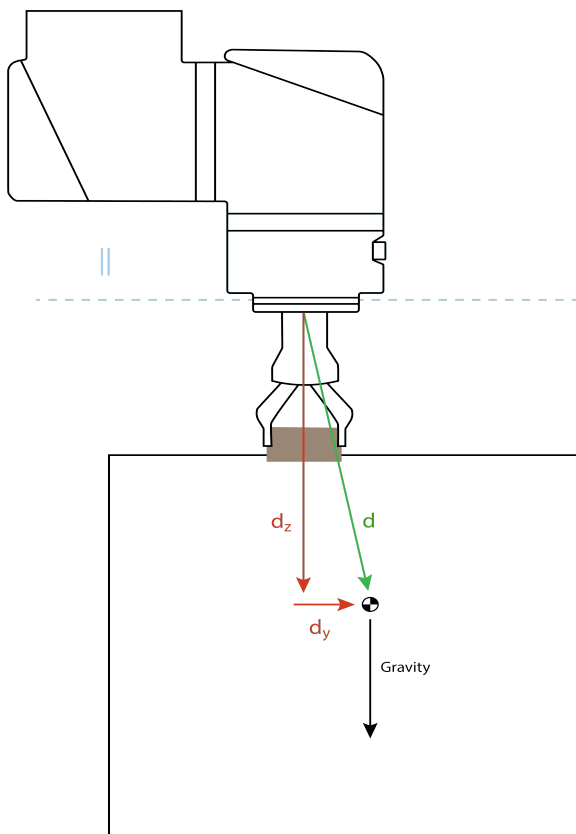
Offset zwaartepunt [mm]

Verhouding tussen de nominale belasting en de offset van het zwaartepunt.

Verhoging van laadvermogen

De robotarm is geschikt voor hogere belastingen en grotere zwaartepuntoffsets als de belasting onder de gereedschapsflens wordt geplaatst. U kunt de maximale belasting van de robotarm verhogen volgens deze criteria:

- Beweging met een hoge belasting is met verticaal neerwaarts georiënteerd gereedschap, zoals vaak het geval is bij palletiseertoepassingen.
- Het belastingszwaartepunt ligt binnen het nominale horizontale bereik van de robot.
- De zwaartepuntoffset in het horizontale XY-vlak overschrijdt de vergrote belastingscurve niet (grote offsets op de Z-as, overschrijding van de belastingscurve zijn geen probleem).



Voorbeeld van het berekenen van de horizontale zwaartepuntoffset.

Zoals hierboven geïllustreerd, moet de horizontale belastingsoffset d_y binnen de belastingscurve liggen.

Hogere belasting is mogelijk voor elke montageoriëntatie van de robot.

Verhoging van de maximale belasting kan ertoe leiden dat de robot met lagere snelheden en lagere acceleratie beweegt. De hogere belasting van de gewrichten kan sommige bewegingen binnen het werkbereik van de robot beperken. De robotsoftware zorgt er automatisch voor dat de mechanische limieten van de robot niet worden overschreden.

**MEDEDELING**

Het gebruik van het uitgebreide belastingsbereik maakt uw robotgarantie voor deze robot niet ongeldig.

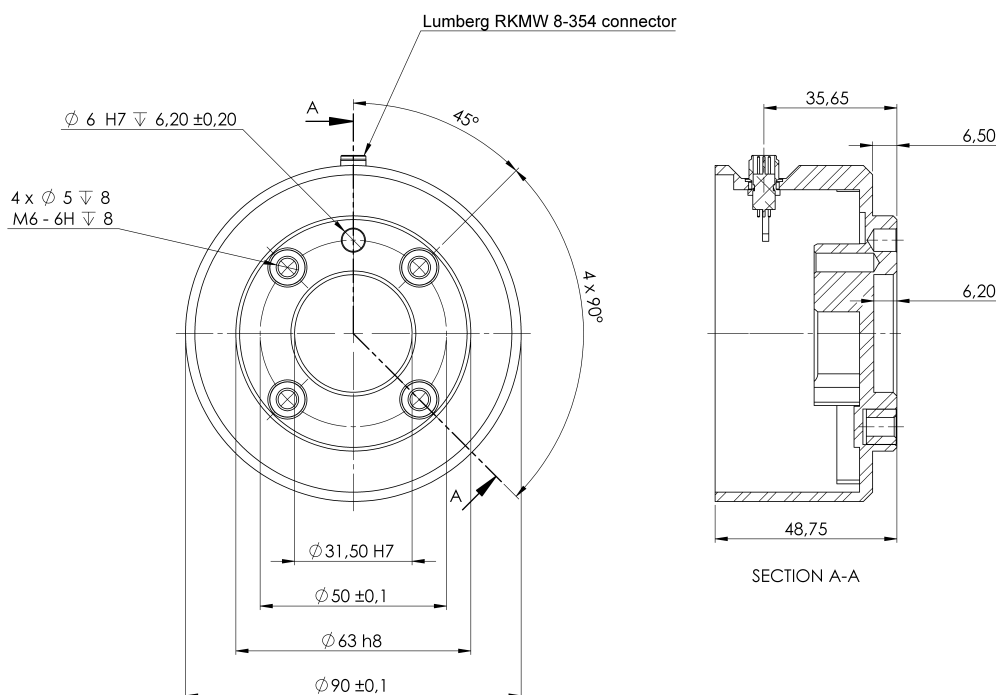
Belastingsinertie U kunt hoge belastingsinerties configureren als de belasting juist is ingesteld. De controllersoftware past de acceleratie automatisch aan als de volgende parameters juist zijn geconfigureerd:

- Belastingsmassa
- Zwaartepunt
- Inertie

U kunt de URSim gebruiken om de acceleraties en cyclustijden van de robotbewegingen met een bepaalde belasting te evalueren.

9.2. Het gereedschap vastzetten

Beschrijving Het gereedschap of werkstuk wordt bevestigd aan de gereedschapsuitgangsfleus (ISO) op de punt van de robot.
(Klopt dit? Zo niet, dan vervangen)



Afmetingen en gatenpatronen van de gereedschapsflens. Alle afmetingen zijn in millimeters.

Gereedschapsflens De gereedschapsuitgangsfleus (ISO 9409-1) is waar het gereedschap op de punt van de robot gemonteerd wordt. Het wordt aanbevolen om een radiaal sleufgat te gebruiken voor de positioneringspen om overbelasting te voorkomen, terwijl een precieze positie wordt behouden.

**LET OP**

Zeer lange M6-bouten kunnen tegen de onderzijde van de gereedschapsflens drukken en de robot kortsluiten.

- Gebruik geen bouten die meer dan 8 mm uitsteken om het gereedschap te monteren.

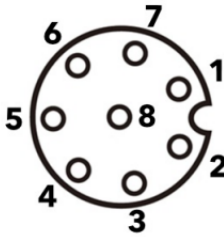
**WAARSCHUWING**

Het niet goed aandraaien van bouten kan letsel veroorzaken als gevolg van verlies van de adapterflens en/of de eindeffector.

- Zorg dat het gereedschap correct en stevig met bouten bevestigd is.
- Zorg dat het gereedschap zo is geconstrueerd dat het geen gevaarlijke situatie kan veroorzaken doordat er onverwacht een onderdeel valt.

9.3. Tool I/O

Gereedschapsconnector De hieronder afgebeelde gereedschapsaansluiting levert vermogens- en regelsignalen voor de grijpers en sensoren die worden gebruikt op een specifiek robotgereedschap. De gereedschapsconnector heeft acht gaten en bevindt zich naast de gereedschapsflens op pols 3. De acht draden in de aansluiting hebben verschillende functies, zoals vermeld in de tabel:

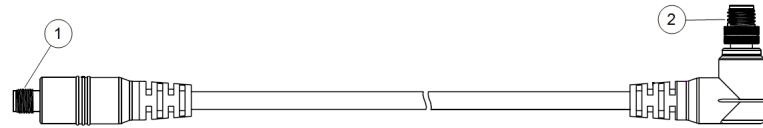
	Penr.	Signaal	Beschrijving
	1	AI3 / RS485-	Analoge ingang 3 of RS485-
	2	AI2 / RS485+	Analoge ingang 2 of RS485+
	3	TO0/STROOM	Digitale uitgang 0 of 0 V/12 V/24 V
	4	TO1/AARDE	Digitale uitgang 1 of aarde
	5	POWER	0 V/12 V/24 V
	6	TI0	Digitale ingangen 0 of veiligheidsingang 0A
	7	TI1	Digitale ingangen 1 of veiligheidsingang 0B
	8	GND	Aarde



MEDEDELING

De gereedschapsconnector moet handmatig worden aangedraaid tot een maximum van 0,4 Nm.

Gereedschapskabeladapter De gereedschapskabeladapter is de elektronische accessoire die compatibiliteit tussen de gereedschap-I/O en de e-serie-gereedschappen mogelijk maakt.



- 1 Wordt aangesloten op het gereedschap/de eindeffector.
- 2 Wordt aangesloten op de robot.



WAARSCHUWING

Het aansluiten van de gereedschapskabeladapter op een robot die is ingeschakeld, kan tot letsel leiden.

- Sluit de adapter aan op het gereedschap/de eindeffector voordat u de adapter op de robot aansluit.
- Schakel de robot niet in als de gereedschapskabeladapter niet is aangesloten op het gereedschap/de eindeffector.

De acht draden in de gereedschapskabeladapter hebben verschillende functies, zoals vermeld in de onderstaande tabel:

	Pennr.	Signaal	Beschrijving
	1	AI2 / RS485+	Analoge ingang 2 of RS485+
	2	AI3 / RS485-	Analoge ingang 3 of RS485-
	3	TI1	Digitale ingang 1
	4	TI0	Digitale ingang 0
	5	POWER	0 V/12 V/24 V
	6	TO1/AARDE	Digitale uitgang 1 of aarde
	7	TO0/STROOM	Digitale uitgang 0 of 0 V/12 V/24 V
	8	GND	Aarde



AARDE

De gereedschapsflens wordt aangesloten op GND (aarde).

9.3.1. Installatiespecificaties gereedschaps-I/O

Beschrijving

De elektrische specificaties worden hieronder weergegeven. Ga naar Gereedschaps-I/O op het tabblad Installatie voor het instellen van de interne voeding op 0, 12 of 24 V.

Parameter	Min.	Type	Max.	Eenheid
Voeding in modus 24V	23,5	24	24,8	V
Toevoerspanning in 12 V-modus	11,5	12	12,5	V
Voedingsstroom (enkele pin)*	-	600	2000**	mA
Voedingsstroom (dubbele pin)*	-	600	2000**	mA
Capacitieve belasting voeding	-	-	8000***	uF

* Het wordt ten zeerste aanbevolen om een beschermende diode te gebruiken voor inductieve belastingen.

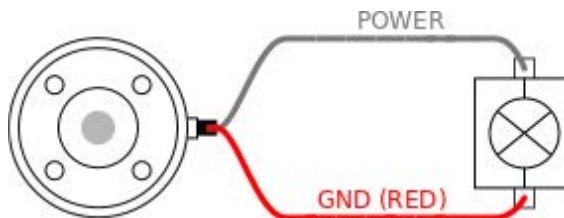
Max. cyclus: 10%. De gemiddelde stroomsterkte gedurende 10 seconden mag de typische stroomsterkte niet overschrijden.

*** Wanneer de stroomtoevoer naar het gereedschap wordt ingeschakeld, begint een zachte starttijd van 400 ms, waardoor een capacitieve belasting van 8000 μ F kan worden aangesloten op de stroomtoevoer van het gereedschap bij het opstarten. Hot-plugging van de capacitieve belasting is niet toegestaan.

9.3.2. Stroomtoevoer gereedschap

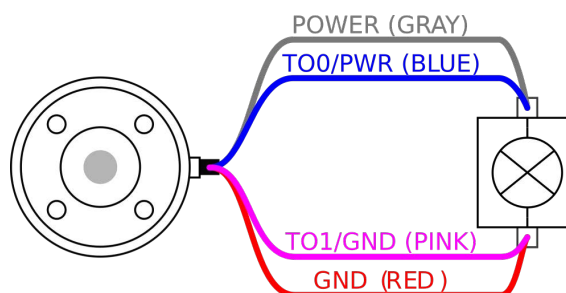
Beschrijving

Ga naar Gereedschaps-I/O op het tabblad Installatie


Tweepens stroomtoevoer

In de tweepens stroomtoevoermodus kan de uitgangsstroom worden verhoogd zoals is aangegeven in Gereedschaps-I/O.

1. Tik in de kop op **Installatie**.
2. Tik in de lijst links op **Algemeen**.
3. Tik op **Gereedschaps-I/O** en selecteer **Tweepens stroom**.
4. Sluit de stroomdraad (grijs) aan op TO0 (blauw) en de aarde (rood) op TO1 (roze).


MEDEDELING

Wanneer de robot een noodstop uitvoert, wordt de spanning op 0 V gezet voor beide voedingspennen (stroom is uit).

9.3.3. Digitale tool-ingangen

Beschrijving

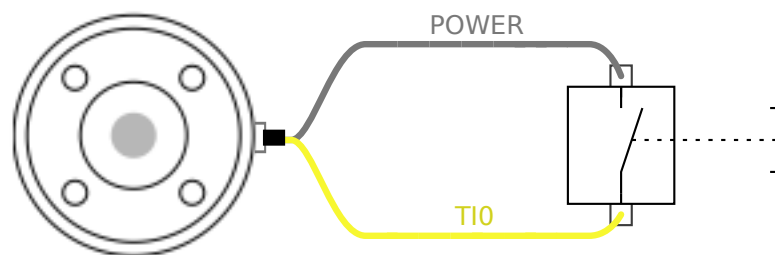
Het opstartscherm bevat instellingen voor het automatisch laden en starten van een standaardprogramma, en voor het automatisch initialiseren van de robotarm bij opstarten.

Tabel De digitale ingangen zijn geïmplementeerd als PNP met zwakke pull-downweerstand. Dat betekent dat een zwevende ingang altijd als laag wordt gezien. De elektrische specificaties worden hieronder weergegeven.

Parameter	Min.	Type	Max.	Eenheid
Ingangsspanning	-0,5	-	26	V
Logische lage spanning	-	-	2,0	V
Logische hoge spanning	5,5	-	-	V
Ingangsweerstand	-	47 k	-	Ω

De digitale ingangen van het gereedschap gebruiken

Dit voorbeeld laat het aansluiten van een eenvoudige knop zien.



9.3.4. Digitale gereedschapsuitgangen

Beschrijving

Digitale uitgangen ondersteunen drie verschillende modussen:

Modus	Actief	Inactief
Zinken (NPN)	Laag	Openen
Bron (PNP)	Hoog	Openen
Duwen / trekken	Hoog	Laag

Ga naar Gereedschap-I/O op het Installatie-tabblad voor het configureren van de uitgangsmodus van elke pin. De elektrische specificaties worden hieronder weergegeven:

Parameter	Min.	Type	Max.	Eenheid
Spanning indien open	-0,5	-	26	V
Spanning bij zinken 1 A	-	0,08	0,09	V
Stroom bij bron/zinken	0	600	1000	mA
Stroom door GND	0	1000	3000*	mA



MEDEDELING

Wanneer de robot een noodstop uitvoert, worden de digitale uitgangen (DO0 en DO1) gedeactiveerd (hoge Z).

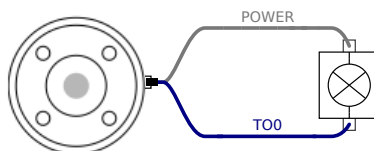


LET OP

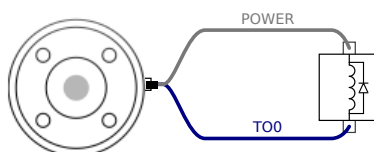
De digitale uitgangen van het gereedschap hebben geen stroomlimiet. Het overschrijden van de gespecificeerde gegevens kan permanente schade veroorzaken.

Het gereedschap Digitale uitgangen gebruiken

Dit voorbeeld laat het inschakelen van een belasting zien bij gebruik van de interne voeding van 12V of 24V. De uitgangsspanning wordt bepaald op het I/O-tabblad. Er staat spanning tussen de POWER-aansluiting en de afscherming/aarde, ook wanneer de belasting is uitgeschakeld.



Het wordt aanbevolen om een beveiligingsdiode te gebruiken voor inductieve belastingen, zoals hieronder wordt afgebeeld.



9.3.5. Analoge gereedschapingangen

Beschrijving De analoge gereedschapsingangen zijn niet-differentieel en kunnen worden ingesteld op spanning (0-10V) en stroom (4-20mA) op het I/O-tabblad. De elektrische specificaties worden hieronder weergegeven.

Parameter	Min.	Type	Max.	Eenheid
Ingangsspanning in spanningsmodus	-0,5	-	26	V
Ingangsweerstand bij bereik 0V - 10V	-	10,7	-	k Ω
Resolutie	-	12	-	bit
Ingangsspanning in stroommodus	-0,5	-	5,0	V
Ingangsstroom in stroommodus	-2,5	-	25	mA
Ingangsweerstand bij bereik 4mA - 20mA	-	182	188	Ω
Resolutie	-	12	-	bit

Twee voorbeelden hoe analoge ingangen te gebruiken worden in de volgende paragrafen getoond.

Vorzorgsmaatregel



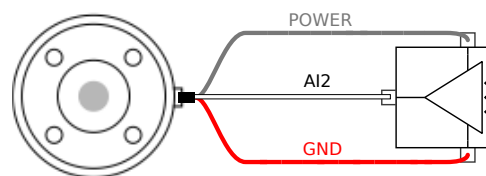
LET OP

Analoge ingangen zijn niet beschermd tegen overspanning in de stroommodus. Overschrijden van de limiet in de elektrische specificatie kan permanente schade aan de ingang veroorzaken.

Gebruik van analoge gereedschapsingangen, niet-differentieel

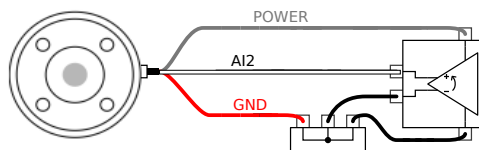
Dit voorbeeld toont een analoge sensorverbinding met een niet-differentiële uitgang. De sensoruitgang kan stroom of spanning zijn, zolang de ingangsmodus van die analoge ingang op hetzelfde is ingesteld op het tabblad I/O.

Opmerking: u kunt controleren of een sensor met spanningsuitgang de interne weerstand van het gereedschap kan aansturen, of de meting kan ongeldig zijn.



Gebruik van analoge gereedschapsingangen, differentieel

Dit voorbeeld toont een analoge sensorverbinding met een differentieële uitgang. Aansluiten van het negatieve uitgangsdeel op GND (0V) werkt op dezelfde manier als een niet-differentieële sensor.



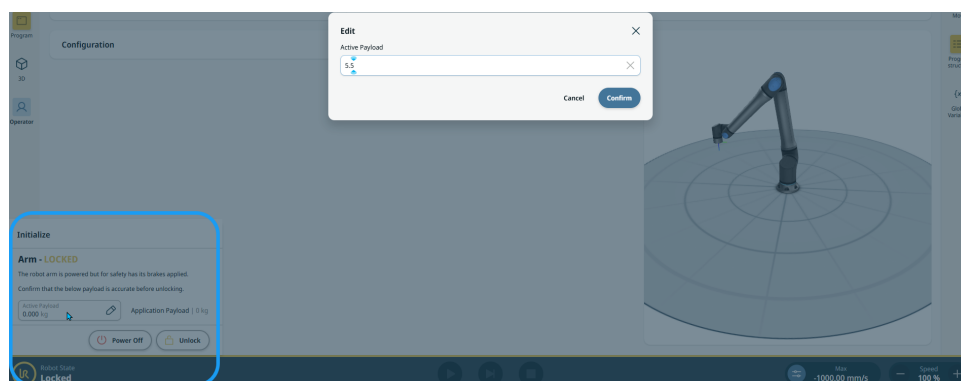
9.4. Belasting instellen

9.4.1. De actieve belasting veilig instellen

Verify installation

Controleer voor gebruik van PolyScope X dat de robotarm en regelkast goed zijn geïnstalleerd.

1. Druk op de programmeereenheid op de noodstopknop.
2. Tik op **OK** op het scherm wanneer het dialoogvenster 'Noodstop robot' verschijnt.
3. Druk op de aan/uit-knop op de programmeereenheid en laat het systeem starten en PolyScope X laden.
4. Tik op de **aan/uit**-knop linksonder op het scherm.
5. Houd de noodstopknop ingedrukt om te ontgrendelen.
6. Controleer in de voet van het scherm of de **Robotstatus Uitgeschakeld** is.
7. Stap buiten het bereik (werkruimte) van de robotarm.
8. Tik op de **aan/uit**-knop op het scherm.
9. Tik in het vak Initialiseren op **Aan/uit**. De status van de robot verandert in **Vergrendeld**.
10. Controleer de belastingsmassa in Actieve belasting.
U kunt ook controleren of de montagepositie juist is in de 3D-weergave.
11. Tik op het veld **Actieve belasting** en er verschijnt een veld **Bewerken** in het hoofdscherm.
12. Voer de actieve belasting in en druk op **Bevestigen**.



13. Tik op **Ontgrendelen** zodat de robot zijn remsysteem loslaat.



10. Configuratie

10.1. Instellingen

Beschrijving	De instellingen in PolyScope X zijn toegankelijk via het hamburgermenu linksboven. U hebt toegang tot de volgende onderdelen: • Algemeen • Wachtwoord • Connection • Beveiliging
Algemene instellingen	In de algemene instellingen kunt u de voorkeurstaal, meeteenheden enzovoort wijzigen. Het bijwerken van de software wordt ook via de algemene instellingen gedaan.
Wachtwoordinstellingen	In de wachtwoordinstellingen vindt u de standaardwachtwoorden en kunt u deze wijzigen in gewenste en veilige wachtwoorden.
Verbindingsinstellingen	In de verbindingsinstellingen kunt u netwerkinstellingen instellen zoals IP-adres, DNS-server enzovoort. Instellingen met betrekking tot UR Connect zijn hier ook te vinden.
Beveiligingsinstellingen	De beveiligingsinstellingen hebben betrekking op SSH, machtigingen voor het beheerderswachtwoord en het in-/uitschakelen van verschillende services in de software.

10.1.1. Wachtwoord

Beschrijving	In de wachtwoordinstellingen in PolyScope X vindt u drie verschillende soorten wachtwoorden. • Operationele modus • Veiligheid • Beheerder Het is mogelijk om voor alle drie de gevallen hetzelfde wachtwoord in te stellen, maar er kunnen ook drie verschillende wachtwoorden worden ingesteld om toegang en opties te scheiden.
---------------------	--

Wachtwoord – beheerder

Beschrijving

Alle opties onder Beveiliging zijn beveiligd met een beheerderswachtwoord. De met het beheerderswachtwoord beveiligde schermen worden vergrendeld door een transparante overlay die de instellingen ontoegankelijk maakt. Door naar Beveiliging te gaan, kunt u de instellingen configureren in de volgende:

- Secure Shell
- Machtigingen
- Services

De instellingen kunnen alleen worden gewijzigd door de aangewezen beheerder(s). Door een van de opties onder Beveiliging te ontgrendelen, worden ook de andere opties ontgrendeld totdat u het menu Instellingen verlaat.

Standaardwachtwoord

Het standaard beheerderswachtwoord is: easybot



MEDEDELING

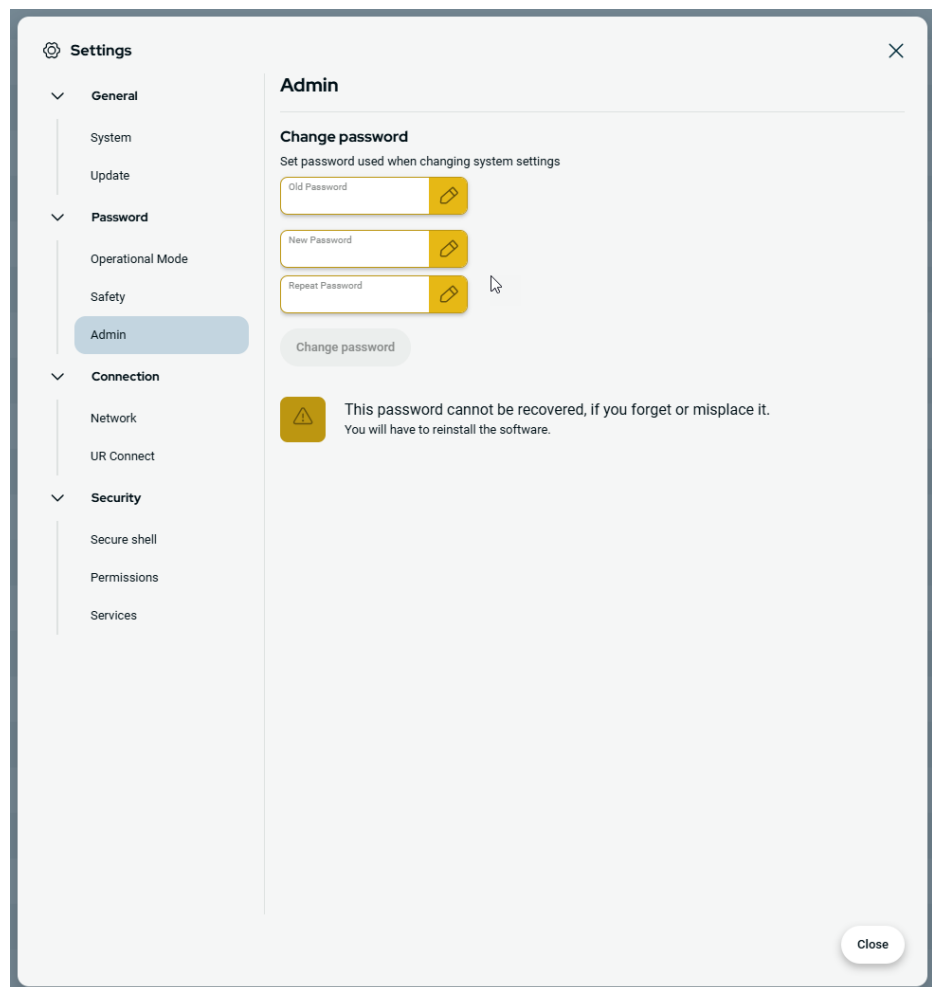
Als u uw beheerderswachtwoord vergeet, kan het niet worden vervangen of hersteld.

U moet de software dan opnieuw installeren.

Het beheerderswachtwoord instellen

Voordat u het beheerderswachtwoord kunt gebruiken om beveiligde schermen te ontgrendelen, moet u het standaardwachtwoord wijzigen.

1. Open het hamburgermenu en selecteer **Instellingen**
2. Tik onder Wachtwoord op **Beheerder**.
3. Wijzig het huidige beheerderswachtwoord in een nieuw wachtwoord.
 - Als dit de eerste keer is, wijzig dan het standaard beheerderswachtwoord van "easybot" in een nieuw wachtwoord. Het nieuwe wachtwoord moet ten minste 8 tekens lang zijn.
4. Gebruik het nieuwe wachtwoord om het menu Instellingen te ontgrendelen en toegang te krijgen tot de opties onder Beveiliging.



Om het menu Instellingen te verlaten

Wanneer een van de beveiligingsopties is ontgrendeld, verandert de knop Sluiten rechtsonder in het menu Instellingen. De knop Sluiten wordt vervangen door de knop Vergrendelen en sluiten, wat aangeeft dat de beveiliging is ontgrendeld.

1. Zoek de knop **Vergrendelen en sluiten** in het menu Instellingen en tik erop.

Wachtwoord – Bedrijfsmodus

Standaardwachtwoord

Het standaard wachtwoord voor de bedrijfsmodus: operator



MEDEDELING

Als u uw wachtwoord vergeet, kan het niet worden vervangen of hersteld.

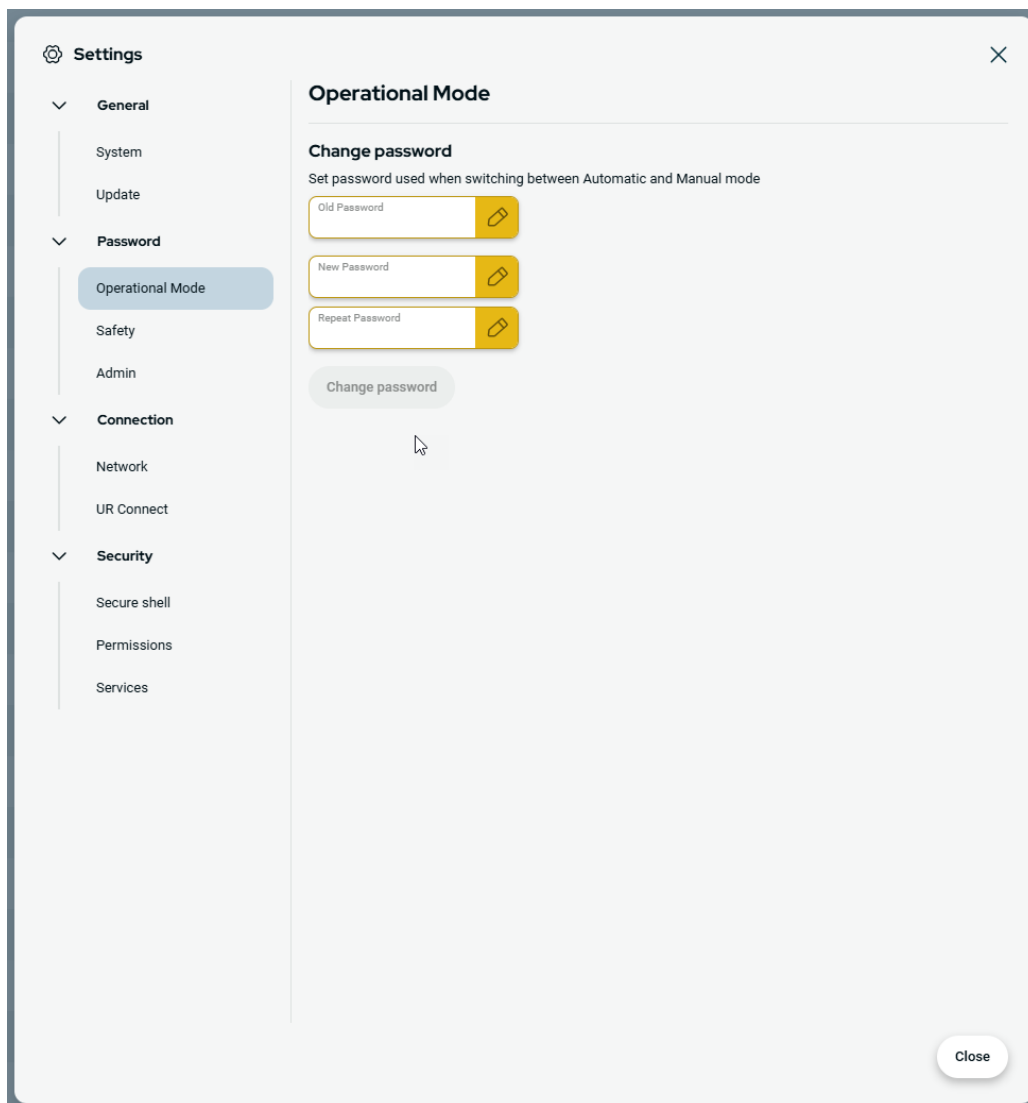
U moet de software dan opnieuw installeren.

U moet het standaardwachtwoord gebruiken wanneer u het wachtwoord voor de eerste keer wijzigt.

Wachtwoord voor de bedrijfsmodus wijzigen

Zo wijzigt u het wachtwoord voor de bedrijfsmodus in de PolyScope X-instellingen.

1. Klik op het hamburgermenu linksboven.
2. Klik op Instellingen.
3. Klik op Bedrijfsmodus in het onderdeel Wachtwoord.
4. Voer het standaardwachtwoord in als dit de eerste keer is.
5. Voeg uw gewenste wachtwoord toe, minimaal 8 tekens lang.



Wachtwoord – Veiligheid

Standaardwachtwoord

Het standaardwachtwoord voor veiligheid: ursafe



MEDEDELING

Als u uw wachtwoord vergeet, kan het niet worden vervangen of hersteld.

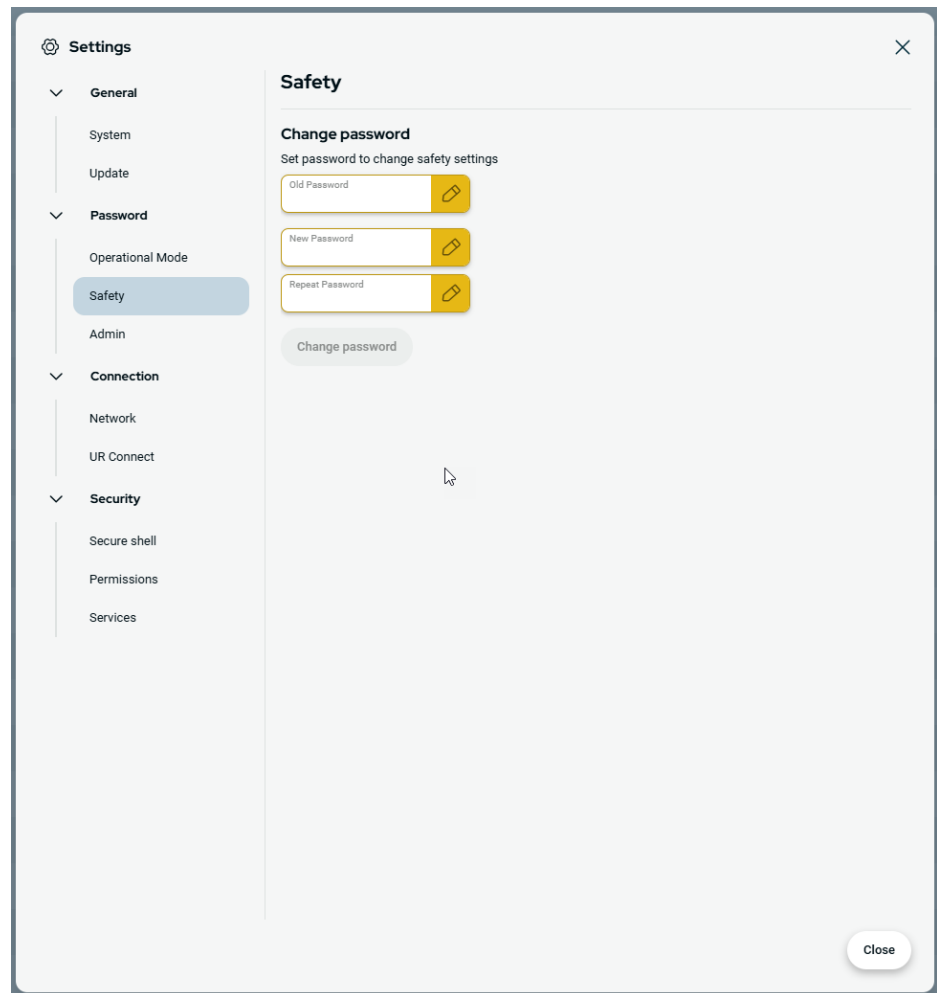
U moet de software dan opnieuw installeren.

U moet het standaardwachtwoord gebruiken wanneer u het wachtwoord voor de eerste keer wijzigt.

Veiligheidswachtwoord wijzigen

Zo wijzigt u het veiligheidswachtwoord in de PolyScope X-instellingen.

1. Klik op het hamburgermenu linksboven.
2. Klik op Instellingen.
3. Klik op Veiligheid in het onderdeel Wachtwoord.
4. Voer het standaardwachtwoord in als dit de eerste keer is.
5. Voeg uw gewenste wachtwoord toe, minimaal 8 tekens lang.



10.1.2. Secure Shell-toegang (SSH)

Beschrijving

U kunt de externe toegang tot de robot beheren met behulp van Secure shell (SSH). In het scherm Secure Shell-beveiligingsinstellingen kunnen beheerders de SSH-toegang tot de robot in- en uitschakelen.

Om SSH in/uit te schakelen

1. Open het hamburgermenu en selecteer **Instellingen**.
2. Tik onder Beveiliging op **Secure Shell**.
3. Schuif **SSH-toegang inschakelen** naar de aan-positie.

Helemaal rechts van de schakelknop "SSH-toegang inschakelen" toont het scherm de poort die wordt voor SSH-communicatie wordt gebruikt.

SSH-authenticatie

Authenticatie kan plaatsvinden met een wachtwoord en/of met een vooraf gedeelde, geautoriseerde sleutel. Beveiligingssleutels kunnen worden toegevoegd door op de knop **Sleutel toevoegen** te tikken en een beveiligingssleutelbestand te selecteren. Beschikbare sleutels worden samen vermeld. Gebruik het prullenbakpictogram om een geselecteerde sleutel uit de lijst te verwijderen.

10.1.3. Machtigingen

Beschrijving

De toegang tot de schermen Netwerk, URCap-beheer en PolyScope X bijwerken is standaard beperkt om onbevoegde wijzigingen in het systeem te voorkomen. U kunt de machtigingen wijzigen om toegang tot deze schermen toe te staan. Een beheerderswachtwoord is vereist om toegang te krijgen tot Machtigingen.

Om Machtigingen te openen

1. Open het hamburgermenu en selecteer **Instellingen**.
2. Ga naar Beveiliging en tik op **Machtigingen**.

Aanvullende systeemmachtigingen

U kunt ook een aantal belangrijke schermen/functionaliteiten vergrendelen met het beheerderswachtwoord. In het menu Instellingen van het gedeelte Beveiliging in het scherm Machtigingen is het mogelijk om aan te geven welke aanvullende schermen moeten worden beschermd met het beheerderswachtwoord en welke schermen beschikbaar zijn voor alle gebruikers. De volgende schermen/functionaliteiten kunnen optioneel worden vergrendeld:

- Netwerkinstellingen
- Instellingen bijwerken
- URCaps-gedeelte in Systeembeheer

**Systeemmachtigingen
in-/uitschakelen**

1. Ga naar Machtigingen zoals eerder beschreven. De beveiligde schermen staan vermeld onder Machtigingen.
2. Schuif voor het gewenste scherm de aan/uit-schakelaar naar de aanpositie om het in te schakelen.
3. Om het gewenste scherm uit te schakelen, schuift u de aan/uitschakelaar naar de uitpositie.

Het scherm wordt weer vergrendeld wanneer de schakelaar in de uitpositie staat.

10.1.4. Services

Beschrijving

Met services kunnen beheerders externe toegang tot de standaard UR-services die worden uitgevoerd op de robot in- of uitschakelen, zoals primaire/secundaire clientinterfaces, PROFINET, Ethernet/IP, ROS2 enz.

Gebruik het scherm Services om externe toegang tot de robot te beperken door alleen externe toegang toe te staan tot de services op de robot die de specifieke robottoepassing daadwerkelijk gebruikt. Alle services zijn standaard uitgeschakeld voor maximale beveiliging. De communicatiepoorten voor elke service bevinden zich rechts van de aan/uit-schakelknop in de lijst van services.

**ROS2
inschakelen**

als de ROS2-service is ingeschakeld in dit scherm, kunt u de ROS-domein-ID (waarde 0-9) opgeven. Na het wijzigen van de domein-ID start het systeem opnieuw op om de wijziging toe te passen.

10.2. Veiligheidsgerelateerde functies en interfaces

Robots van Universal Robots zijn uitgerust met een reeks ingebouwde veiligheidsfuncties en veiligheids-I/O's en digitale en analoge regesignalen naar of van de elektrische interface om andere machines en aanvullende veiligheidsapparatuur aan te sluiten. Elke veiligheidsfunctie en I/O is uitgevoerd volgens EN ISO13849-1 met prestatieniveau d (PLd) en een architectuur van categorie 3.


WAARSCHUWING

Het gebruik van andere dan als noodzakelijk voor risicoreductie vastgestelde veiligheidsconfiguratieparameters kan tot gevaren leiden die niet op redelijke wijze worden geëlimineerd of risico's die niet voldoende worden beperkt.

- Zorg dat gereedschappen en grijpers op de juiste wijze zijn aangesloten, om gevaren door een stroomonderbreking te vermijden.

**WAARSCHUWING: ELEKTRICITEIT**

Programmeer- en/of bedradingsfouten kunnen ertoe leiden dat de spanning verandert van 12 V naar 24 V, wat leidt tot brandschade aan apparatuur.

- Controleer het gebruik van 12 V en ga voorzichtig te werk.

**MEDEDELING**

- Het gebruik en de configuratie van veiligheidsfuncties en interfaces moeten de risicobeoordelingsprocedures van elke robottoepassing volgen.
- De stoptijd moet worden meegenomen als onderdeel van de risicobeoordeling van de toepassing.
- Als de robot een fout of overtreding in het veiligheidssysteem detecteert (bijvoorbeeld een van de draden van het noodstopcircuit wordt afgesneden, of een veiligheidslimiet wordt overschreden), dan wordt een stop van categorie 0 geïnitieerd.

**MEDEDELING**

De eindeffector is niet beveiligd door het UR-veiligheidssysteem. Het functioneren van de eindeffector en/of verbindingkabel wordt niet bewaakt.

10.2.1. Configureerbare veiligheidsfuncties

Robotveiligheidsfuncties van Universal Robots, zoals vermeld in de tabel hieronder, bevinden zich in de robot, maar zijn bedoeld voor besturing van het robotsysteem, d.w.z. de robot met zijn aangesloten gereedschap/eindeffector. De robotveiligheidsfuncties worden gebruikt om de in de risicobeoordeling vastgestelde risico's van het robotsysteem te verminderen. Posities en snelheden zijn relatief ten opzichte van de basis van de robot.

Beschrijving	Beschrijving
Positielimiet gewricht	Stelt boven- en onderlimieten in voor de toegestane gewrichtsposities.
Snelheidslimiet gewricht	Definieert ruimtelijke vlakken die de robotpositie begrenzen.
Veiligheidsvlakken	Definieert ruimtelijke vlakken die de robotpositie begrenzen. Definieert de toegestane oriëntatielimieten voor het gereedschap.
Gereedschapsoriëntatie	Beperkt de maximale robotsnelheid.
Snelheidslimiet	Beperkt de maximale robotsnelheid. Beperkt de maximale kracht die door het gereedschap/eindeffector en elleboog van de robot wordt uitgeoefend in klemsituaties.
Limiet forceren	Beperkt de maximale kracht die door het gereedschap/eindeffector en elleboog van de robot wordt uitgeoefend in klemsituaties. Beperkt het maximale momentum van de robot.
Momentumlimiet	Beperkt het mechanische werk uitgevoerd door de robot.
Vermogenslimiet	Beperkt de maximale tijd die de robot gebruikt om te stoppen nadat een beschermende stop is geïnitieerd.
Stoptijdlimiet	Beperkt de maximale afstand die door de robot wordt afgelegd nadat een beschermende stop is geïnitieerd.

Beschrijving	Beschrijving
Stopafstandlimiet	Bij het uitvoeren van de risicobeoordeling van de toepassing is het noodzakelijk om rekening te houden met de beweging van de robot nadat een stop is geactiveerd.

10.2.2. Beschrijving

Bij het uitvoeren van de risicobeoordeling van de toepassing is het noodzakelijk om rekening te houden met de beweging van de robot nadat een stop is geactiveerd. Om het proces te versoepelen, kunnen de veiligheidsfuncties *Stoptijdlimiet* en *Stopafstandlimiet* worden gebruikt.

Deze veiligheidsfuncties verminderen de snelheid van de robot dynamisch op een manier dat deze altijd binnen de limieten kan stoppen. In de gewrichtspositielimieten, de veiligheidsvlakken en de gereedschap-/eindeffectororiëntatielimieten wordt rekening gehouden met de verwachte stopafstand, d.w.z. de robotbeweging zal afnemen voordat de limiet wordt bereikt.

10.3. Veiligheidsconfiguratie



MEDEDELING

Veiligheidsinstellingen zijn beveiligd met een wachtwoord.

1. Tik linksboven in de PolyScope X-kop op het pictogram Toepassing.
2. Tik in het scherm Werkcel op het pictogram Veiligheid.
3. Zie dat het scherm Robotlimieten verschijnt, maar dat de instellingen niet toegankelijk zijn.
4. Voer het veiligheidswachtwoord in en tik op **ONTGRENDELEN** om de instellingen toegankelijk te maken. Opmerking: zodra de veiligheidsinstellingen zijn ontgrendeld, zijn alle instellingen nu actief.
5. Tik op **VERGRENDELEN** of verlaat het menu Veiligheid om alle veiligheidsinstellingen weer te vergrendelen.

10.4. Een veiligheidswachtwoord instellen

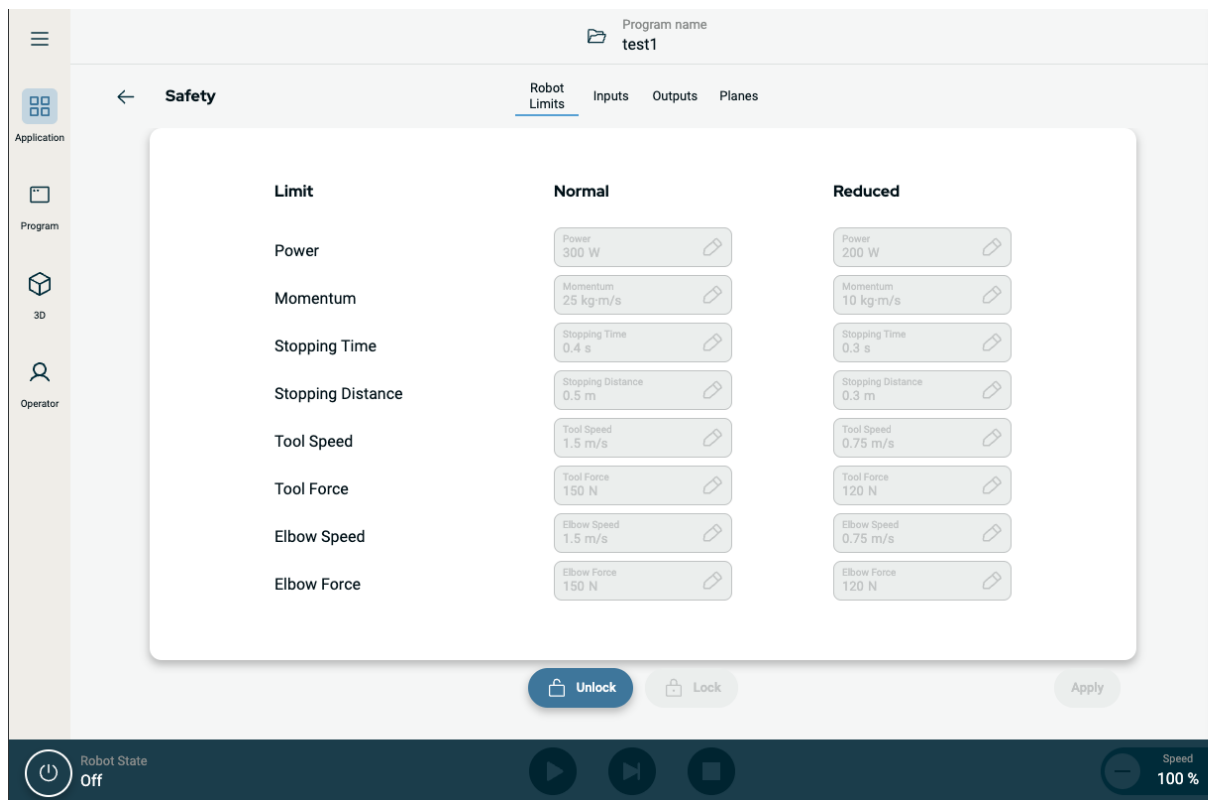
1. Tik linksboven in de PolyScope X-kop op het hamburgermenu en selecteer Instellingen.
2. Tik links in het scherm in het blauwe menu op Veiligheidswachtwoord.
3. Voer voor Oud wachtwoord het huidige veiligheidswachtwoord in.
4. Voer een wachtwoord in voor Nieuw wachtwoord.
5. Voer voor Herhaal wachtwoord hetzelfde wachtwoord en tik op Wachtwoord wijzigen.
6. Tik rechtsboven in het menu op **SLUITEN** om naar het vorige scherm terug te keren.

10.5. Safety Menu Settings

De limieten van het veiligheidssysteem zijn gedefinieerd in de veiligheidsconfiguratie. Het veiligheidssysteem ontvangt de waarden uit de invoervelden en detecteert elke overtreding als een van de waarden wordt overschreden. De robotregelaar voorkomt overtredingen door een robotstop uit te voeren of de snelheid te verminderen.

10.5.1. Robotlimieten

Limieten



Limiet	Beschrijving
Vermogen	beperkt het maximale mechanische werk dat door de robot in de omgeving wordt geproduceerd. Deze limiet beschouwt de nuttige last als een deel van de robot en niet van de omgeving.
Momentum	beperkt het maximale momentum van de robot.
Stoptijd	beperkt de maximale tijd die de robot nodig heeft om te stoppen, bijvoorbeeld wanneer een noodstop is geactiveerd
Stopafstand	begrenst de maximale afstand die het robotgereedschap of de elleboog kan afleggen tijdens het stoppen.
Gereedschapssnelheid	beperkt de maximale snelheid van het robotgereedschap.
Gereedschapskracht	beperkt de maximumkracht die door het gereedschap van de robot wordt uitgeoefend in klemsituaties
Elleboogsnelheid	beperkt de maximale snelheid van de robotelleboog
Elleboogkracht	beperkt de maximale kracht die de elleboog op de omgeving uitoefent

Veiligheidsmodus**MEDEDELING**

Het beperken van de stoptijd en afstand heeft invloed op de algehele robotsnelheid. Als de stoptijd bijvoorbeeld is ingesteld op 300 ms, is de maximale robotsnelheid beperkt, zodat de robot binnen 300 ms kan stoppen.

**MEDEDELING**

De snelheid en kracht van het gereedschap zijn beperkt bij de gereedschapsflens en in het midden van de twee door de gebruiker bepaalde gereedschapsposities

Onder normale omstandigheden, dat wil zeggen wanneer geen robotstop actief is, werkt het veiligheidssysteem in een veiligheidsmodus, met een bijbehorende set van veiligheidslimieten ¹:

Veiligheidsmodus	Effect
Normaal	Deze configuratie is standaard actief.
Verminderd	Deze configuratie wordt geactiveerd wanneer het gereedschapsmiddelpunt (TCP) voorbij een triggervlak voor de verminderde modus wordt gepositioneerd, of wanneer deze wordt getriggerd via een configureerbare ingang.

¹Robotstop werd eerder 'beschermende stop' genoemd voor Universal Robots.

10.5.2. Veiligheidsvlakken

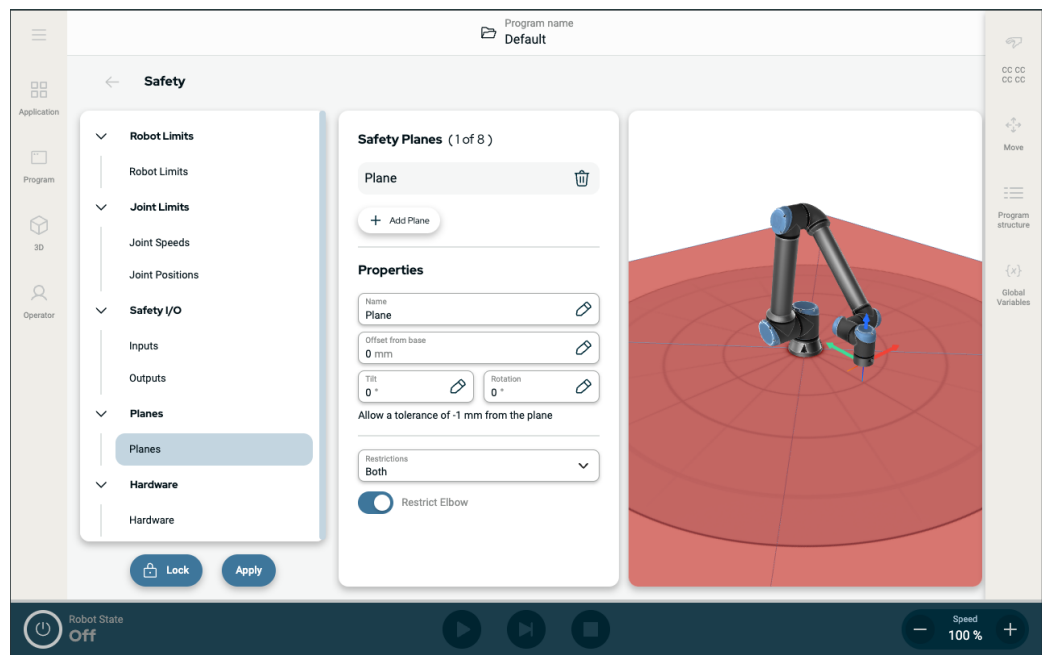
Beschrijving

Veiligheidsvlakken beperken de werkruimte van de robot, het gereedschap en de elleboog.



WAARSCHUWING

Het definiëren van veiligheidsvlakken beperkt alleen de gedefinieerde gereedschapsbollen en elleboog, niet de totale limiet voor de robotarm. Het definiëren van veiligheidsvlakken garandeert niet dat andere delen van de robotarm aan dit soort beperkingen zullen voldoen.



Figuur 1.4: PolyScope X-scherm met veiligheidsvlakken.

**Een
veiligheidsvlak
configureren**

U kunt veiligheidsvlakken configureren met de onderstaande eigenschappen:

- **Naam:** dit is de naam die wordt gebruikt om het veiligheidsvlak aan te duiden.
- **Offset van basis:** dit is de hoogte van het vlak vanaf de basis, gemeten in de Y-richting.
- **Kanteling:** dit is de kanteling van het vlak, gemeten ten opzichte van het netsnoer.
- **Rotatie:** dit is de rotatie van het vlak, rechthoekig gemeten.

U kunt elk vlak configureren met de onderstaande beperkingen:

- **Normaal:** wanneer het veiligheidssysteem in de modus Normaal is, is een normaal vlak actief en fungeert het als een strikte limiet voor de positie.
- **Verminderd:** wanneer het veiligheidssysteem in de modus Verminderd is, is een verminderd modusvlak actief en fungeert het als een strikte limiet voor de positie.
- **Beide:** wanneer het veiligheidssysteem in de modus Normaal of Verminderd is, is een normaal en verminderd modusvlak actief en fungeert het als een strikte limiet voor de positie.
- **Trigger verminderde modus:** het veiligheidsvlak veroorzaakt dat het veiligheidssysteem overschakelt op modus Verminderd als het gereedschap of de elleboog van de robot zich erachter bevindt.

**Beperking
van de
elleboog**

U kunt voorkomen dat het ellebooggewricht niet door een van de door u gedefinieerde vlakken gaat.

Schakel Elleboog beperken uit voor elleboog om door vlakken te gaan.

11. Beoordeling van cyberbeveiligingsbedreigingen

11.1. Algemene cyberbeveiliging

Beschrijving

Het verbinden van een Universal Robots-robot met een netwerk kan cyberbeveiligingsrisico's met zich meebrengen. Deze risico's kunnen worden beperkt door het inzetten van gekwalificeerd personeel en het implementeren van specifieke maatregelen voor het beschermen van de cyberbeveiliging van de robot. Het implementeren van cyberbeveiligingsmaatregelen vereist het uitvoeren van een beoordeling van cyberbeveiligingsdreigingen. Het doel is:

- Bedreigingen te identificeren
- Vertrouwde zones en circuits te definiëren
- Geef de vereisten van elk onderdeel aan in de toepassing



WAARSCHUWING

Het niet uitvoeren van een risicobeadoordeling van de cyberbeveiliging kan de robot in gevaar brengen.

- De integrator of bekwaam, gekwalificeerd personeel moet een risicobeadoordeling van de cyberbeveiliging uitvoeren.



MEDEDELING

Alleen bekwaam, gekwalificeerd personeel is verantwoordelijk voor het bepalen van de noodzaak van specifieke cyberbeveiligingsmaatregelen en voor het verstrekken van de vereiste cyberbeveiligingsmaatregelen.

11.2. Vereisten voor cyberbeveiliging

Beschrijving

Om uw netwerk te configureren en uw robot te beveiligen, moet u de dreigingsmaatregelen voor cyberbeveiliging implementeren. Volg alle vereisten voordat u begint met het configureren van uw netwerk en controleer vervolgens of de robotinstallatie veilig is.

Cyberbeveiliging

- Bedienend personeel moet een goed begrip hebben van de algemene principes van cyberveiligheid en geavanceerde technologieën zoals die in de UR-robot worden gebruikt.
- Fysieke beveiligingsmaatregelen moeten worden geïmplementeerd om alleen toegang tot de robot door bevoegd personeel toe te staan.
- Er moet een adequate controle zijn van alle toegangspunten. Bijvoorbeeld: sloten op deuren, badgesystemen, fysieke toegangscontrole in het algemeen.

**WAARSCHUWING**

Verbinden van de robot met een netwerk dat niet goed is beveiligd, kan beveiligings- en veiligheidsrisico's met zich meebrengen.

- Verbind uw robot alleen met een vertrouwd en goed beveiligd netwerk.

Vereisten voor netwerkconfiguratie

- Alleen vertrouwde apparaten mogen met het lokale netwerk worden verbonden.
- Er mogen geen inkomende verbindingen zijn van aangrenzende netwerken naar de robot.
- Uitgaande verbindingen van de robot moeten worden beperkt om de kleinste relevante set van specifieke poorten, protocollen en adressen toe te staan.
- Alleen URCaps en magische scripts van vertrouwde partners kunnen worden gebruikt en alleen na verificatie van hun authenticiteit en integriteit

Instelvereisten voor de robotbeveiliging

- Wijzig het standaardwachtwoord in een nieuw, sterk wachtwoord.
- Schakel de "Magische bestanden" uit wanneer deze niet actief worden gebruikt (PolyScope 5).
- Schakel SSH-toegang uit wanneer dit niet nodig is. Geef de voorkeur aan verificatie op basis van sleutels boven verificatie op basis van wachtwoorden
- Stel de robotfirewall in op de meest beperkende nog bruikbare instellingen en schakel alle ongebruikte interfaces en services uit, sluit poorten en beperk IP-adressen
-

11.3. Richtlijnen voor versterking van de cyberbeveiliging

Beschrijving

Hoewel PolyScope vele functies bevat om de netwerkverbinding veilig te houden, kunt u de veiligheid versterken door de volgende richtlijnen in acht te nemen:

- Voordat u uw robot met een netwerk verbindt, moet u altijd het standaardwachtwoord wijzigen in een sterk wachtwoord.



MEDEDELING

U kunt een vergeten of verloren wachtwoord niet ophalen of opnieuw instellen.

- Bewaar alle wachtwoorden veilig.

- Gebruik de ingebouwde instellingen om netwerktoegang tot de robot zoveel mogelijk te beperken.
- Sommige communicatie-interfaces hebben geen manier om communicatie te verifiëren en te versleutelen. Dit is een veiligheidsrisico. Overweeg passende beperkende maatregelen op basis van uw beoordeling van cyberbeveiligingsbedreigingen.
- SSH-tunneling (lokale port forwarding) moet worden gebruikt voor toegang tot robotinterfaces vanaf andere apparaten als de verbinding de grens van de vertrouwenszone overschrijdt.
- Verwijder gevoelige gegevens van de robot voordat deze buiten gebruik wordt gesteld. Let vooral op de URCaps en de gegevens in de programmamap.
 - Wis of vernietig de SD-kaart veilig om ervoor te zorgen dat zeer gevoelige gegevens veilig worden verwijderd.

12. Communicatienetwerken

Veldbus

U kunt de veldbusopties gebruiken om de familie van industriële computernetwerkprotocollen te definiëren en te configureren die worden gebruikt voor realtime gedistribueerde besturing die door PolyScope wordt geaccepteerd:

- Ethernet/IP
 - PROFINET
-

12.1. Ethernet/IP

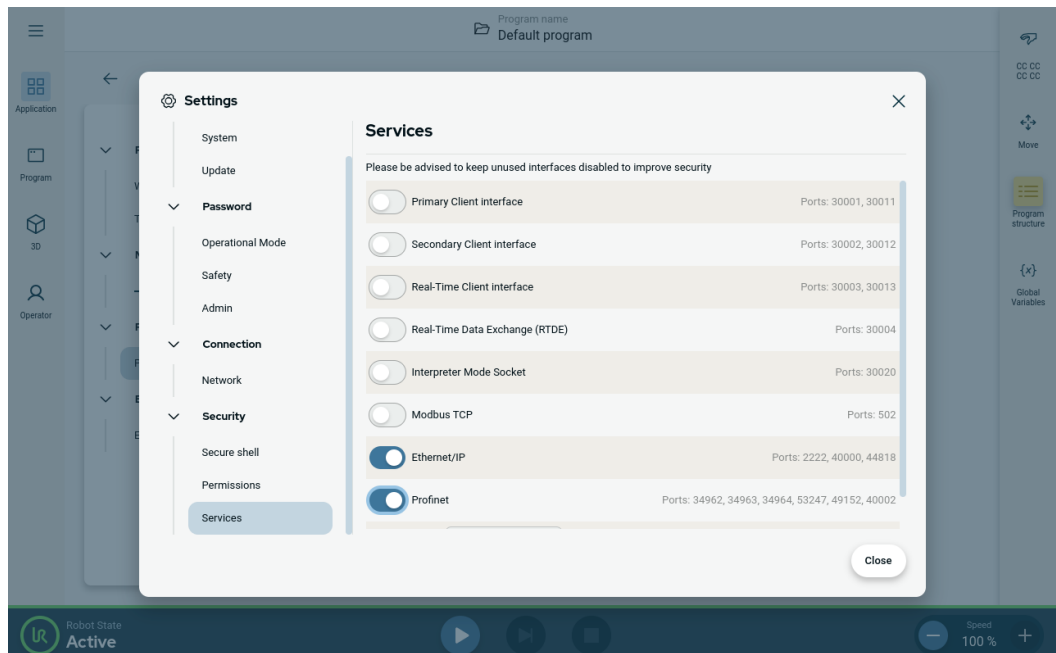
Beschrijving

EtherNet/IP is een netwerkprotocol waarmee de robot kan worden verbonden met een industrieel EtherNet/IP-scanapparaat. Als de verbinding is gemaakt, kunt u de actie selecteren die moet worden uitgevoerd wanneer een programma de verbinding met het EtherNet/IP-scanapparaat verliest.

Ethernet/IP inschakelen

Zo schakelt u de Ethernet/IP-functie in PolyScope X in.

1. Tik rechtsboven in het scherm op het hamburgermenu en vervolgens op Instellingen.
2. Tik in het menu links op Services onder Beveiliging.
3. Tik op de Profinet-knop om Profinet in te schakelen.



Ethernet/IP gebruiken

Zoek de Ethernet/IP-functies in PolyScope X:

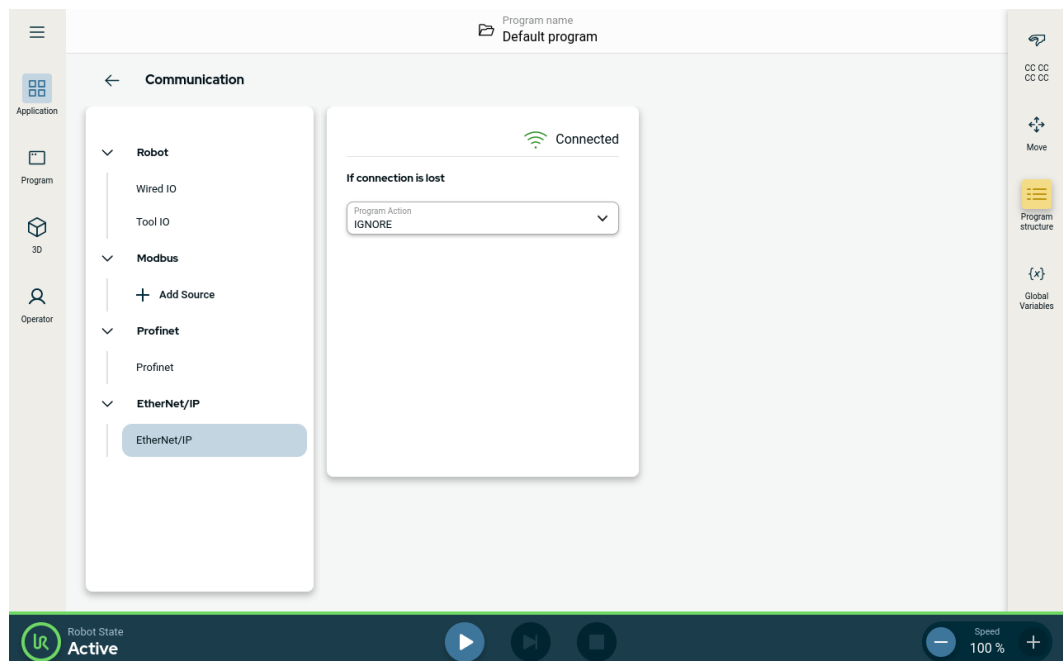
In de linkerkop van PolyScope X.

1. Tik op het pictogram Toepassing.
2. Selecteer de relevante actie in de lijst.

Negeren PolyScope X negeert het verlies van de EtherNet/IP-verbinding en het programma gaat normaal verder.

Pauzeren PolyScope X pauzeert het huidige programma. Het programma wordt hervat vanaf de plek waar het is gestopt.

Stop PolyScope X stopt het huidige programma.



Rechtsboven in dit scherm ziet u de Ethernet/IP-status.

Verbonden De robot is verbonden met het Ethernet/IP-scanapparaat.

Geen scanner Ethernet/IP is actief, maar er is geen apparaat verbonden met de robot via Ethernet/IP.

Uitgeschakeld Ethernet/IP is niet ingeschakeld.

12.2. Profinet

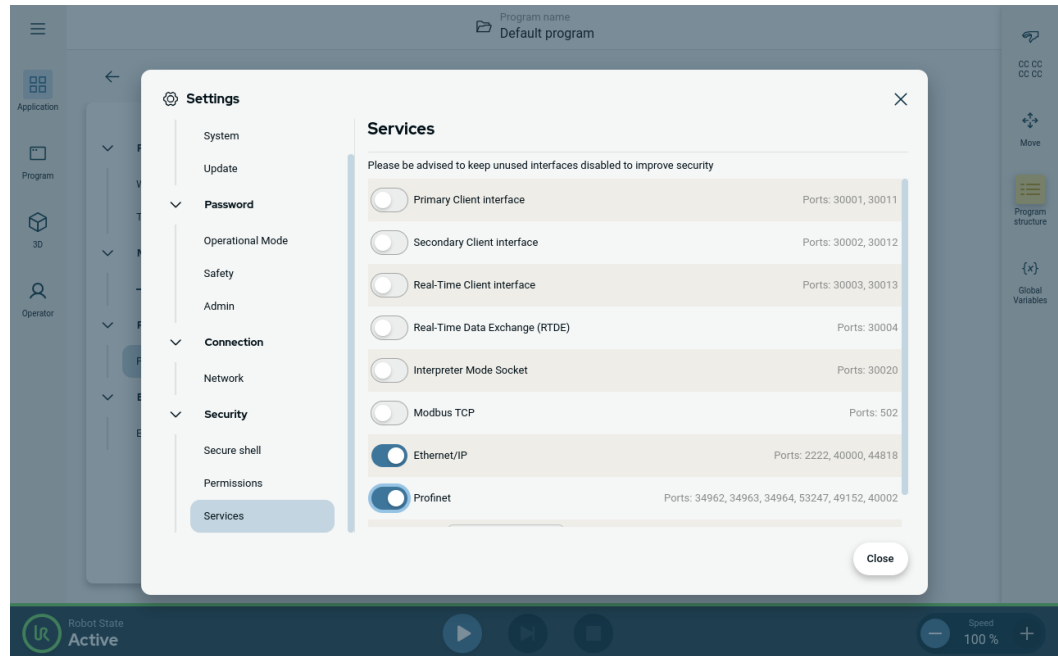
Beschrijving

Het PROFINET-netwerkprotocol schakelt de verbinding van de robot met een industriële PROFINET-I/O-regelaar in of uit. Als de verbinding is ingeschakeld, kunt u de actie selecteren die optreedt wanneer een programma de PROFINET IO-Controller-verbinding verliest.

Profinet inschakelen

Zo schakelt u de Profinet-functie in PolyScope X in.

1. Tik rechtsboven in het scherm op het hamburgermenu en vervolgens op Instellingen.
2. Tik in het menu links op Services onder Beveiliging.
3. Tik op de Profinet-knop om Profinet in te schakelen.



**Profinet
gebruiken**

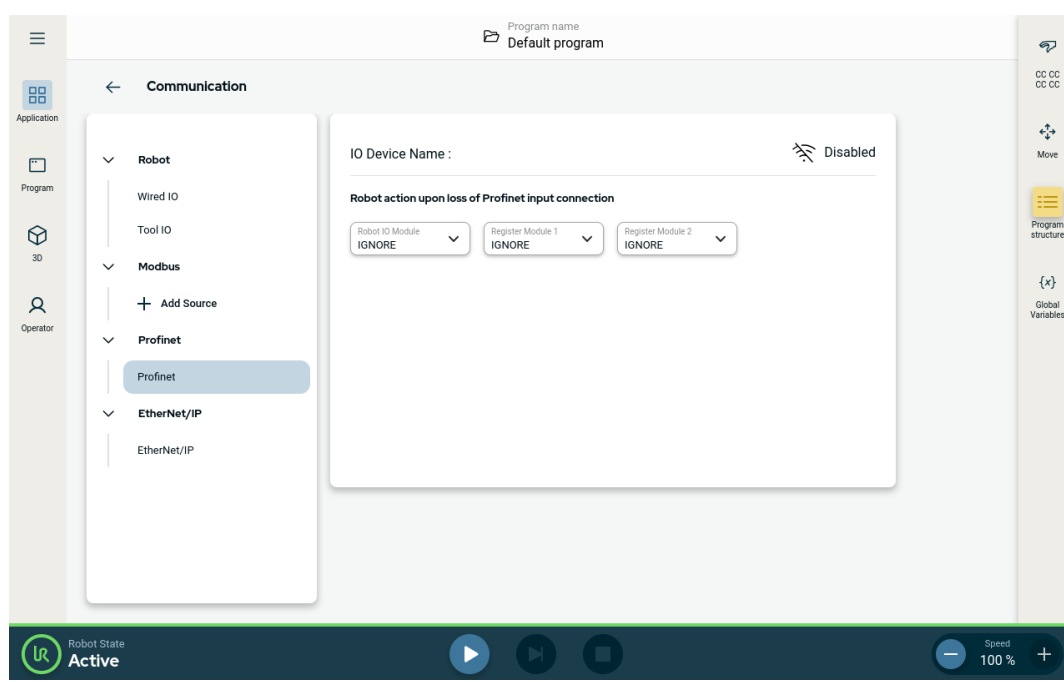
Zoek de Profinet-functies in PolyScope X:

In de linkerkop van PolyScope X.

1. Tik op het pictogram Toepassing.
2. Selecteer Profinet in het menu links.

Selecteer de relevante actie in de lijst:

Negeren	PolyScope X negeert het verlies van de Profinet-verbinding en het programma gaat verder.
Pauzeren	PolyScope X pauzeert het huidige programma. Het programma wordt hervat vanaf de plek waar het is gestopt.
Stop	PolyScope X stopt het huidige programma.

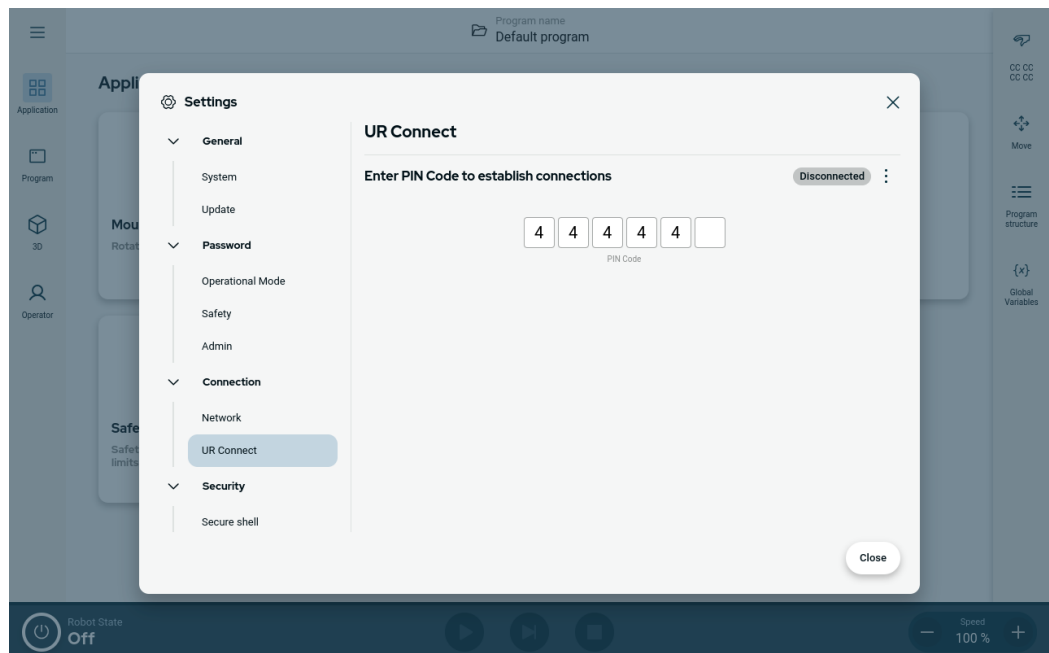


12.3. UR Connect

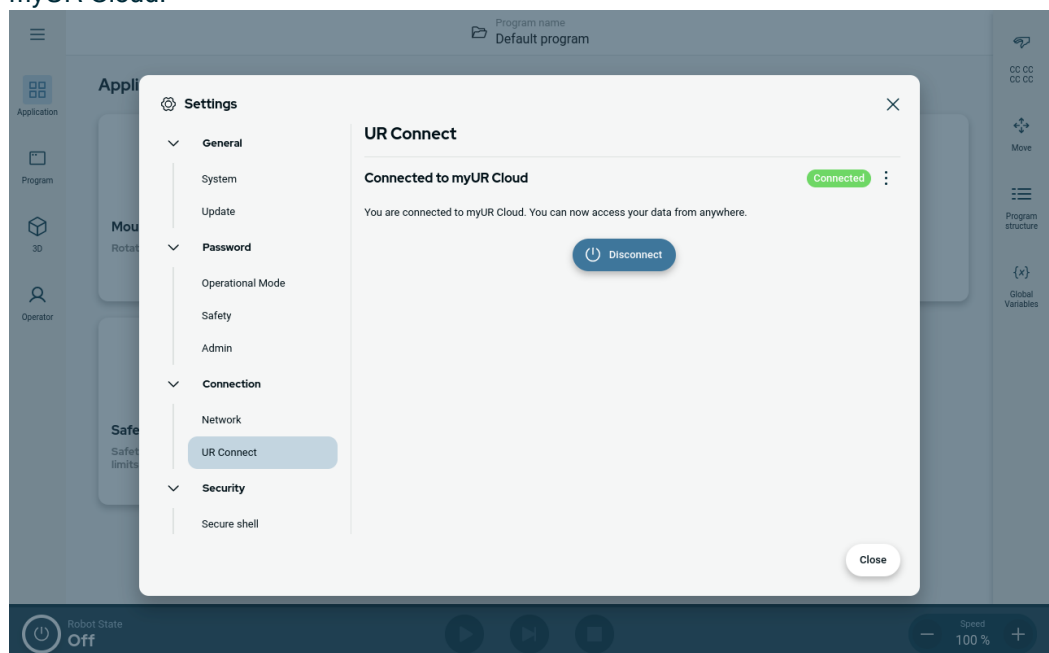
PolyScope X verbinden met myUR Cloud

U moet uw PolyScope X-software verbinden met de myUR Cloud-service. U vindt de pincode op uw myUR-account.

1. Ga naar Instellingen.
2. Ga naar UR Connect.
3. Druk op de knop "Verbinden" op de hoofdpagina van UR Connect.
4. Voeg uw pincode toe vanuit myUR.

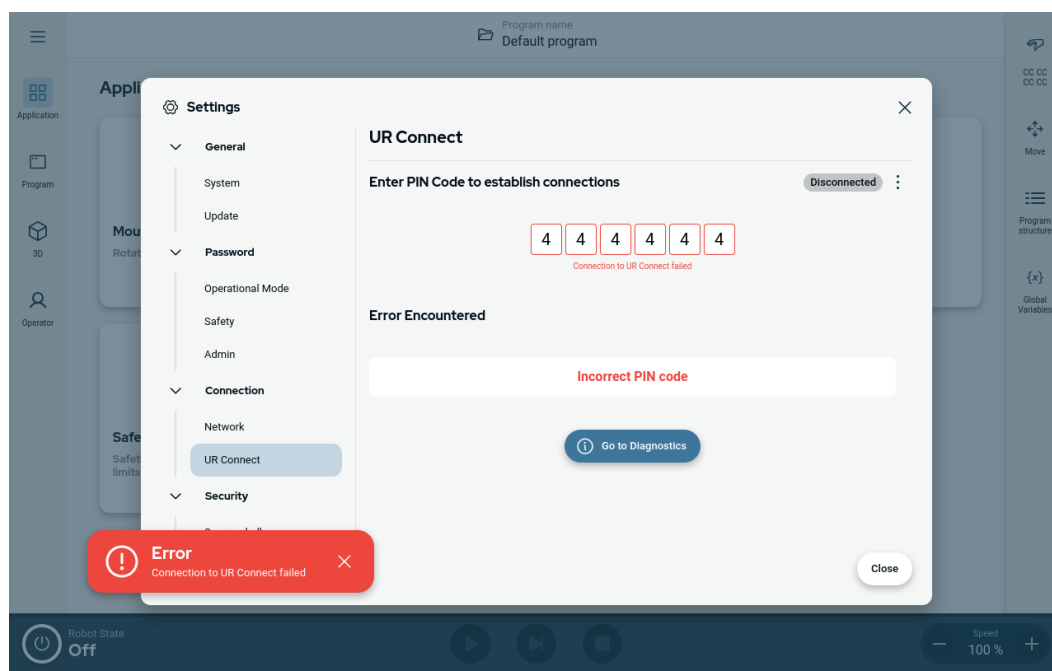


Wanneer u het groene pictogram ziet rechtsboven in het scherm, bent u verbonden met myUR Cloud.



**Verbinding
mislukt**

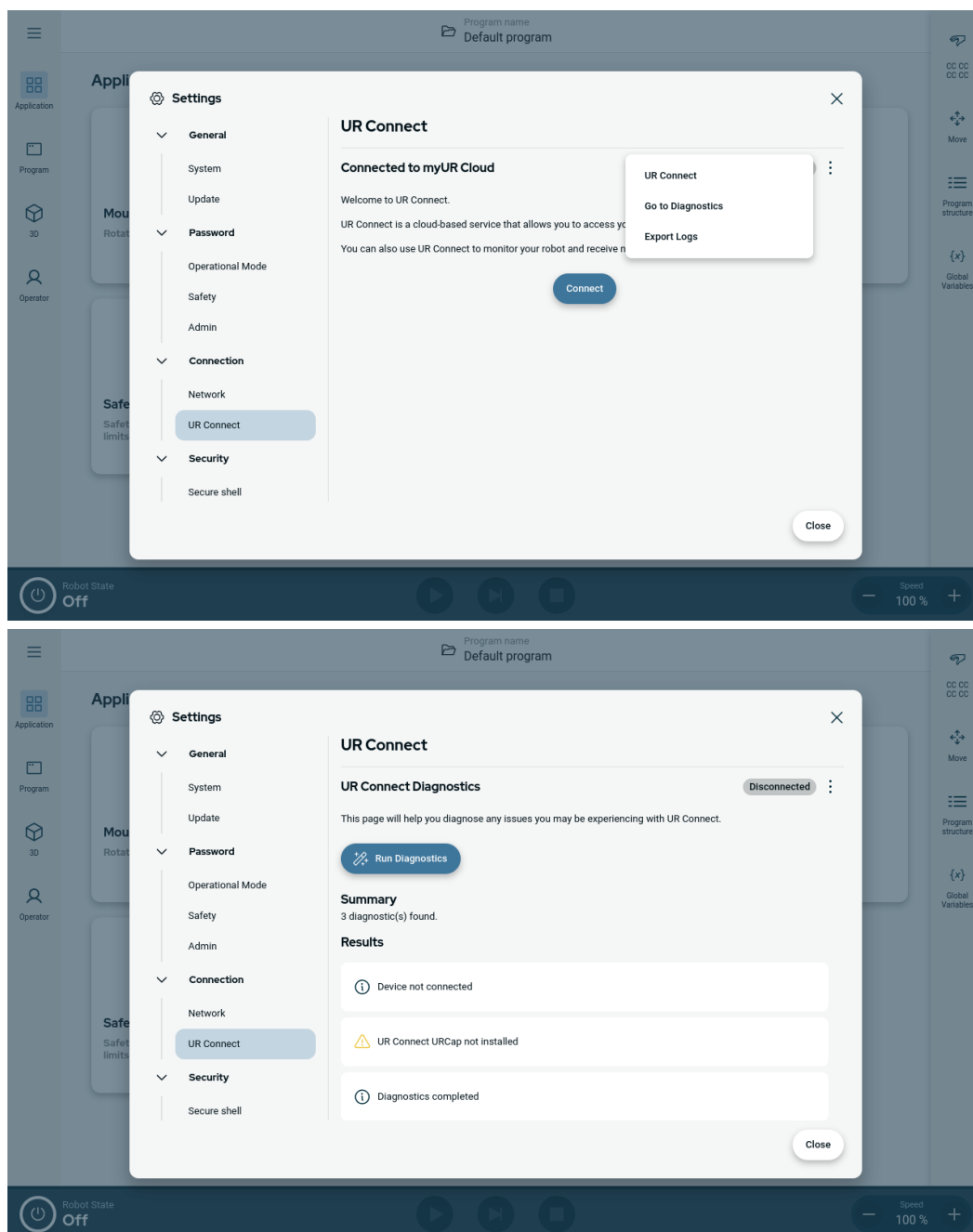
Als u "Pincode onjuist" ziet, controleer dan de pincode van myUR.



Diagnostiek

Als u iets onverwachts ervaart wanneer UR Connect actief is, kunt u naar Diagnostiek gaan.

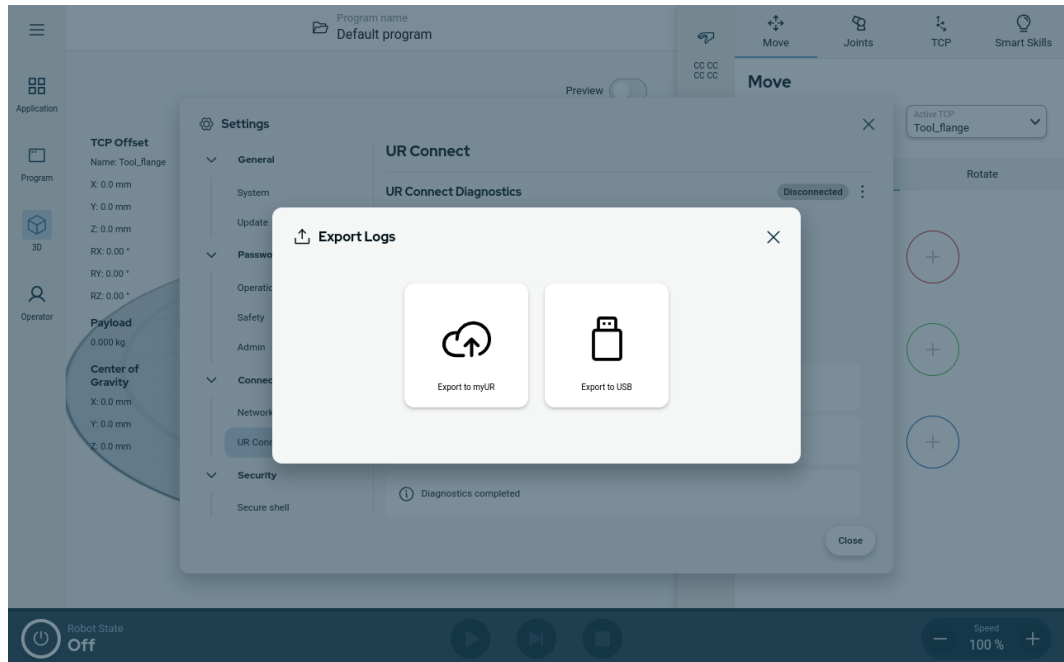
1. Ga naar Instellingen.
2. Ga naar UR Connect.
3. Open het kebabmenu rechtsboven.
4. Selecteer "Diagnostiek".



**Logs
exporteren**

Het is mogelijk om de UR Connect-logs te exporteren vanuit uw PolyScope X-software.

1. Ga naar Instellingen.
2. Ga naar UR Connect.
3. Open het kebabmenu rechtsboven.
4. Selecteer "Logs exporteren"
5. Selecteer "Exporteren naar myUR" of "Exporteren naar USB".



13. Risicobeoordeling

Beschrijving

De risicobeoordeling is een vereiste die voor de toepassing moet worden uitgevoerd. De risicobeoordeling van de toepassing is de verantwoordelijkheid van de integrator. De gebruiker kan ook de integrator zijn.

De robot is een gedeeltelijk voltooid machine en als zodanig is de veiligheid van de robottoepassing afhankelijk is van het gereedschap/de eindeffector, obstakels en andere machines. De partij die de integratie uitvoert moet gebruik maken van ISO 12100 en ISO 10218-2 voor het uitvoeren van de risicobeoordeling. Technische specificatie ISO/TS 15066 kan aanvullende richtlijnen bieden voor collaboratieve toepassingen. De risicobeoordeling dient alle taken tijdens de levensduur van de robottoepassing in overweging te nemen, inclusief maar niet beperkt tot:

- Programmeren van de robot tijdens de instelling en ontwikkeling van de robottoepassing
- Problemen oplossen en onderhoud
- Normale werking van de robottoepassing

Een risicobeoordeling moet worden uitgevoerd **voordat** de robottoepassing voor het eerst wordt ingeschakeld. De risicobeoordeling is een iteratief proces. Controleer na het fysiek installeren van de robot de verbindingen en voltooi vervolgens de integratie. Een onderdeel van de risicobeoordeling is het bepalen van de juiste instellingen voor de veiligheidsconfiguratie en het vaststellen van de noodzaak voor extra noodstoppen en/of andere beschermingsmaatregelen voor de specifieke robottoepassing.

**Instelling
veiligheidsconfiguratie**

Vaststellen wat de juiste instellingen voor de veiligheidsconfiguratie zijn is een bijzonder belangrijk deel van de ontwikkeling van robottoepassingen. Onbevoegde toegang tot de veiligheidsconfiguratie moet worden voorkomen door wachtwoordbeveiliging in te schakelen en in te stellen.

**WAARSCHUWING**

Het niet instellen van wachtwoordbeveiliging kan leiden tot letsel of overlijden als gevolg van doelbewuste of onbedoelde wijzigingen in de configuratie-instellingen.

- Stel altijd wachtwoordbeveiliging in.
- Stel een programma in voor het beheren van wachtwoorden, zodat alleen personen toegang hebben die het effect van wijzigingen begrijpen.

Sommige veiligheidsfuncties zijn speciaal ontworpen voor samenwerkende robottoepassingen. Deze zijn configureerbaar via de instellingen van de veiligheidsconfiguratie. Ze worden gebruikt om risico's aan te pakken die zijn geïdentificeerd in de risicobeoordeling van de toepassing.

De volgende begrenzen de robot en kunnen als zodanig de energieoverdracht naar een persoon door de robotarm, de eindeffector en het werkstuk beïnvloeden.

- **Kracht- en vermogensbeperking:** Gebruikt om klemkracht en druk te beperken die door de robot worden uitgeoefend in de bewegingsrichting in het geval van botsingen tussen de robot en de operator.
- **Momentumbeperking:** Gebruikt om hoge kortstondige energie en stootkrachten te beperken in geval van botsingen tussen robot en operator door de snelheid van de robot te verminderen.
- **Snelheidsbegrenzing:** wordt gebruikt om ervoor te zorgen dat de snelheid lager is dan de geconfigureerde limiet.

De volgende oriëntatie-instellingen worden gebruikt om bewegingen te voorkomen en blootstelling van personen aan scherpe randen en uitsteeksels te verminderen.

- **Positiebegrenzing van gewrichten, elleboog en gereedschap/eindeffector:** wordt gebruikt om risico's in verband met bepaalde lichaamsdelen te verminderen door beweging richting hoofd en nek te vermijden.
- **Beperking gereedschaps-/eindeffectororiëntatie:** wordt gebruikt om risico's gerelateerd aan bepaalde gebieden en functies van het gereedschap/de eindeffector en het werkstuk te beperken. Vermijd dat scherpe randen naar de bediener zijn gericht door ze naar binnen richting de robot te draaien.

Risico's van de stopprestaties

Sommige veiligheidsfuncties zijn met opzet ontworpen voor elke robottoepassing. Deze functies zijn configureerbaar via de instellingen van de veiligheidsconfiguratie. Ze worden gebruikt om risico's aan te pakken die verband houden met de stopprestaties van de robottoepassing.

De volgende beperken de stoptijd en stopafstand van de robot om ervoor te zorgen dat deze stopt voordat de geconfigureerde limieten worden bereikt. Beide instellingen beïnvloeden automatisch de snelheid van de robot om ervoor te zorgen dat de limiet niet wordt overschreden.

- **Stoptijdlimiet:** wordt gebruikt om de stoptijd van de robot te beperken.
- **Stopafstandslimiet:** wordt gebruikt om de stopafstand van de robot te beperken.

Als een van de bovenstaande wordt gebruikt, is er geen behoefte aan periodieke handmatige tests van de stopprestaties. Het veiligheidssysteem van de robot voert continue bewaking uit.

Als de robot is geïnstalleerd in een robottoepassing waar gevaren niet op redelijke wijze kunnen worden weggenomen of risico's niet voldoende kunnen worden beperkt door middel van ingebouwde veiligheidsfuncties (zoals bij gebruik van een gevaarlijk gereedschap/eindeffector of een gevaarlijk proces), dan zijn veiligheidsmaatregelen vereist.

**WAARSCHUWING**

Het niet uitvoeren van een risicobeoordeling van de toepassing kan gevaren vergroten.

- Voer altijd een risicobeoordeling van de toepassing uit voor voorzienbare risico's en redelijkerwijs voorzienbaar misbruik.

Voor collaboratieve toepassingen omvat de risicobeoordeling de voorzienbare risico's als gevolg van botsingen en redelijkerwijs voorzienbaar misbruik.

De risicobeoordeling moet betrekking hebben op:

- Ernst van schade/letsel
- Waarschijnlijkheid van optreden
- Mogelijkheid om de gevaarlijke situatie te vermijden

Potentiële gevaren

Universal Robot merkt de onderstaande potentiële significante gevaren aan als gevaren waar de integrator rekening mee moet houden. Er kunnen andere significante gevaren aanwezig zijn in een specifieke robottoepassing.

- Penetratie van de huid door scherpe randen en scherpe punten op gereedschap/eindeffector of gereedschaps-/eindeffectorconnector.
 - Penetratie van de huid door scherpe randen en punten op obstakels in de buurt.
 - Kneuzing door contact.
 - Verstuiking of botbreuk als gevolg van stoten.
 - Gevolgen voortvloeiend uit losse bouten waar de robotarm of het gereedschap/eindeffector vastzit.
 - Objecten die uit het gereedschap/de eindeffector vallen of vliegen, bijvoorbeeld als gevolg van een slechte grip of stroomonderbreking.
 - Verkeerd begrip van wat wordt geregeld door meerdere noodstopknoppen.
 - Onjuiste instelling van de parameters van de veiligheidsconfiguratie.
 - Onjuiste instellingen vanwege ongeoorloofde wijzigingen in de parameters van de veiligheidsconfiguratie.
-

13.1. Beknellingsgevaar

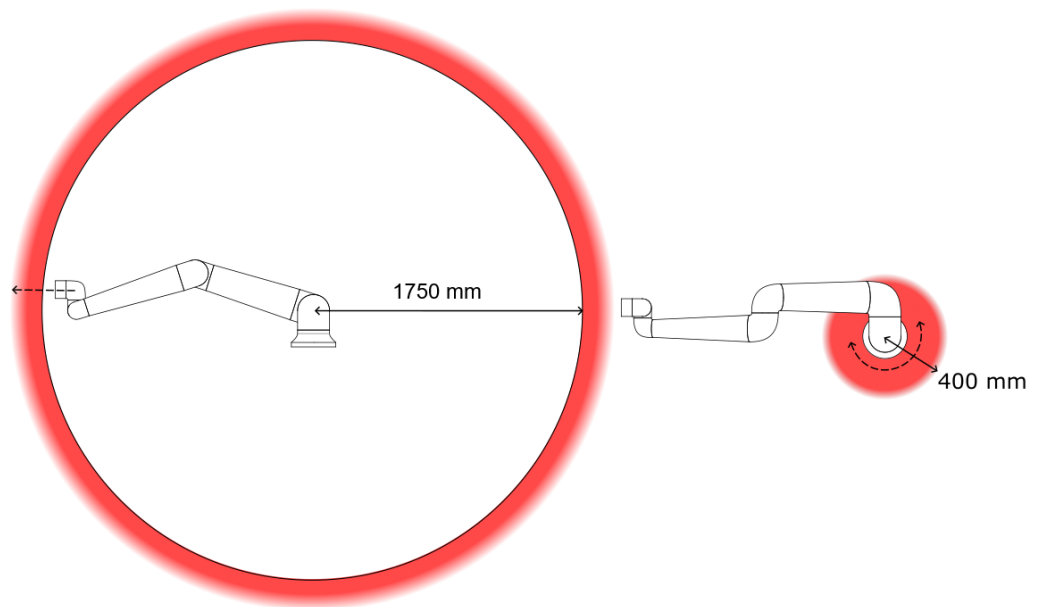
Beschrijving

Beknellingsgevaaren kunnen worden vermeden door obstakels in deze gebieden te verwijderen, door de robot anders te plaatsen, of door een combinatie van veiligheidsvlakken en gewichtslimieten te gebruiken om de gevaren te elimineren, door te voorkomen dat de robot dit gebied van de werkruimte in beweegt.



LET OP

Door de robot in bepaalde gebieden te plaatsen, kunnen beknellingsgevaaren ontstaan die tot letsel kunnen leiden.



Vanwege de fysieke afmeting van de robotarm vereisen bepaalde werkgebieden aandacht met betrekking tot gevaar op beklemming. Eén gebied (links) is gedefinieerd voor radiale bewegingen, wanneer polsgewricht 1 minimaal 1600 mm van de basis van de robot is verwijderd. Het andere gebied (rechts) bevindt zich binnen 400 mm van de basis van de robot, bij beweging in tangentiële richting.

13.2. Stoptijden en stopafstanden

Beschrijving

De grafische gegevens voor **Gewricht 0 (basis)**, **Gewricht 1 (schouder)** en **Gewricht 2 (elleboog)** zijn geldig voor de remafstand en de remafstand:

- Categorie 0
- Categorie 1
- Categorie 2

De test op **Gewricht 0** is uitgevoerd met behulp van een horizontale beweging, waarbij de rotatie-as loodrecht op de grond stond. Tijdens de test voor **Gewricht 1** en **Gewricht 2** volgde de robot een verticaal traject, waarbij de rotatie-assen parallel stonden aan de grond en de stop werd uitgevoerd terwijl de robot neerwaarts bewoog. De Y-as is de afstand van de waar de stop wordt gestart tot de uiteindelijke positie.



MEDEDELING

U kunt een gebruikersgedefinieerde veilige maximale stoptijd en -afstand instellen. Als gebruikersgedefinieerde instellingen worden gebruikt, wordt de programmasnelheid dynamisch aangepast om altijd aan de geselecteerde limieten te voldoen.

Gewricht 0 (BASIS)

Stopafstand in
meters bij 33%
van 8 kg.

Stopafstand in
meters bij 66%
van 8 kg.

Stopafstand in
meters bij de
maximale
belasting van
8 kg



Stopafstand in
meters bij de
verhoogde
belasting van
10 kg

Gewricht 0 (BASIS)

Stoptijd in
seconden bij
33% van 8 kg.

Stoptijd in
seconden bij
66% van 8 kg.

Stoptijd in
seconden bij
de maximale
belasting van
8 kg.

Stoptijd in
seconden bij
de verhoogde
belasting van
10 kg.

Gewricht 1 (SCHOUDER)

Stopafstand in
meters bij 33%
van 8 kg.

Stopafstand in
meters bij 66%
van 8 kg

Stopafstand in
meters bij de
maximale
belasting van
8 kg

Stopafstand in
meters bij de
verhoogde
belasting van
10 kg

Gewricht 1 (SCHOUDER)

Stoptijd in
seconden bij
33% van 8 kg

Stoptijd in
seconden bij
66% van 8 kg

Stoptijd in
seconden bij
de maximale
belasting van
8 kg.

Stoptijd in
seconden bij
de verhoogde
belasting van
10 kg.

Gewricht 2 (ELLEBOOG)

Stopafstand in
meters bij 33%
van 8 kg.



Stopafstand in
meters bij 66%
van 8 kg

Stopafstand in
meters bij de
maximale
belasting van
8 kg

Stopafstand in
meters bij de
verhoogde
belasting van
10 kg

Gewricht 2 (ELLEBOOG)

Stoptijd in
seconden bij
33% van 8 kg

Stoptijd in
seconden bij
66% van 8 kg

Stoptijd in
seconden bij
de maximale
belasting van
8 kg

Stoptijd in
seconden bij
de verhoogde
belasting van
10 kg

14. Noodgevallen

14.1. Noodstop

Beschrijving

De noodstop is de rode drukknop op de programmeereenheid. Druk op de noodstopknop om alle beweging van de robot te stoppen. Het activeren van de noodstopknop veroorzaakt een categorie 1 stop (IEC 60204-1). Noodstoppen zijn geen beveiligingen (ISO 12100).

Noodstoppen zijn aanvullende beschermingsmaatregelen en voorkomen geen letsel. De risicobeoordeling van de robottoepassing bepaalt of aanvullende noodstopknoppen vereist zijn. De noodstopfunctie en de inschakelinrichting moeten voldoen aan ISO 13850.

Nadat een noodstop is geactiveerd, wordt de drukknop vergrendeld in die stand. Daarom moet elke keer dat een noodstop wordt geactiveerd, deze handmatig worden gereset op de drukknop die de stop heeft geïnitieerd.

Voordat de noodstopknop wordt reset, moet u de reden voor activering van de noodstop visueel vaststellen en beoordelen. Visuele beoordeling van alle apparatuur in de toepassing is vereist. Reset de noodstopknop nadat het probleem is opgelost.

Om de noodstopknop te resetten

1. Houd de drukknop ingedrukt en draai deze rechtsom totdat de vergrendeling wordt opgeheven.

U kunt het voelen wanneer de vergrendeling wordt opgeheven, wat aangeeft dat de drukknop is gereset.

2. Controleer de situatie en of de noodstop moet worden gereset.
3. Herstel na het resetten van de noodstop de stroomtoevoer naar de robot en hervat de werking.

14.2. Beweging zonder aandrijfkracht

Beschrijving

In het geval van een noodsituatie, wanneer het niet mogelijk of ongewenst is om de robot van stroom te voorzien, kunt u geforceerde backdrive gebruiken om de robotarm te bewegen.

Voor een geforceerde backdrive moet u de robotarm hard duwen of trekken om het gewricht te bewegen. Voor grotere robotarmen kan meer dan één persoon nodig zijn om het gewricht te bewegen.

Elke gewrichtsrem heeft een frictiekoppeling die beweging bij een hoog geforceerd koppel mogelijk maakt. Geforceerd backdriven vereist veel kracht en het kan een of meer mensen vereisen om de robot te bewegen.

In opspansituaties zijn er twee of meer mensen nodig om de geforceerde backdrive uit te voeren. In sommige situaties zijn er twee of meer mensen nodig om de robotarm te demonteren.

Personeel dat de UR-robot gebruikt, moet worden getraind om op noodsituaties te reageren. Er moet aanvullende informatie worden verstrekt over integratie.



WAARSCHUWING

Risico's als gevolg van het breken of vallen van een niet-ondersteunde robotarm kunnen letsel of overlijden veroorzaken.

- Demonteer de robot niet tijdens een noodgeval.
- Ondersteun de robotarm voordat u de stroom uitschakelt.



MEDEDELING

Handmatig bewegen van de robotarm is uitsluitend bedoeld voor noodsituaties en servicedoeleinden. Onnodig bewegen van de robotarm kan tot materiële schade leiden.

- Beweeg het gewricht niet meer dan 160 graden, om ervoor te zorgen dat de robot zijn oorspronkelijke fysieke positie kan vinden.
- Beweeg gewrichten niet meer dan nodig is.

14.3. Klemaansluiting: Demontage

Beschrijving



WAARSCHUWING

Niet-ondersteunde gewrichten kunnen vallen, met letsel tot gevolg.

- Ondersteun gewrichten terwijl klemmen worden verwijderd.



MEDEDELING

Het niet ondersteunen van de gewricht(en) terwijl de klemmen worden verwijderd, kan leiden tot schade aan apparatuur.

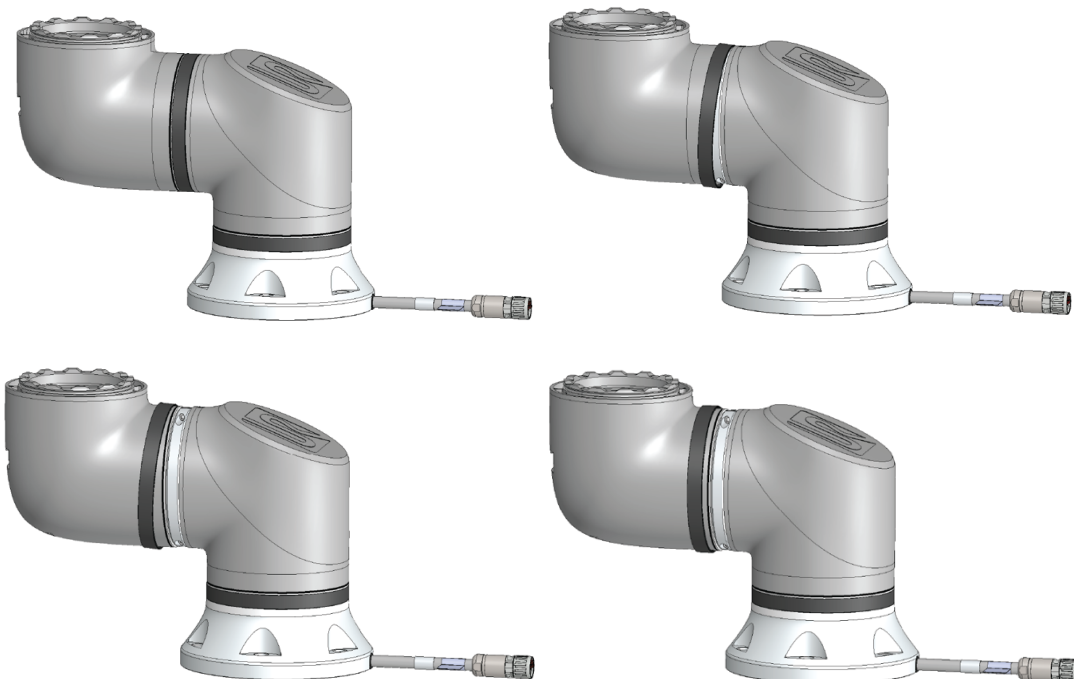
- Voorkom dat gewrichten vallen tijdens het verwijderen van klemmen door de volgende handelingen uit te voeren:
 - Gebruik iets ter ondersteuning onder het deel dat loskomt.
 - Demonteer het gewricht terwijl het plat ligt.
 - Ondersteuning met hijsmiddelen.

Het niet testen van het oude gewricht voordat het wordt vervangen, kan leiden tot schade aan eigendommen en/of apparatuur.

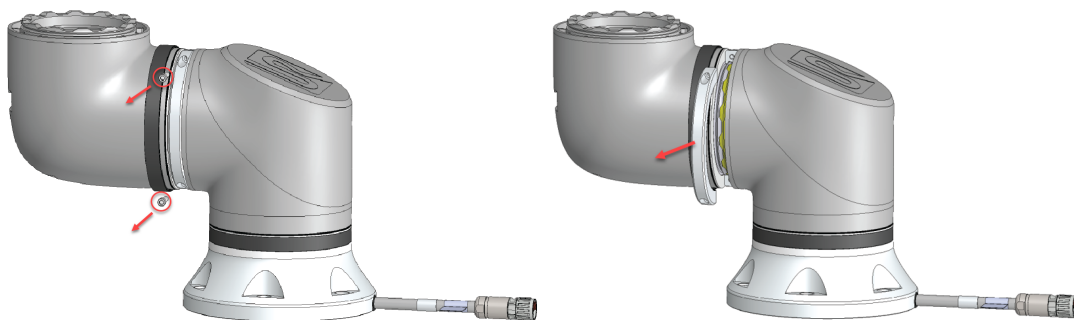
Voer altijd een gewrichtsverificatietest uit voordat u een gewricht vervangt. Zie het hoofdstuk Gewrichtsverificatie in de Servicehandleiding voor meer informatie.

Demonteer

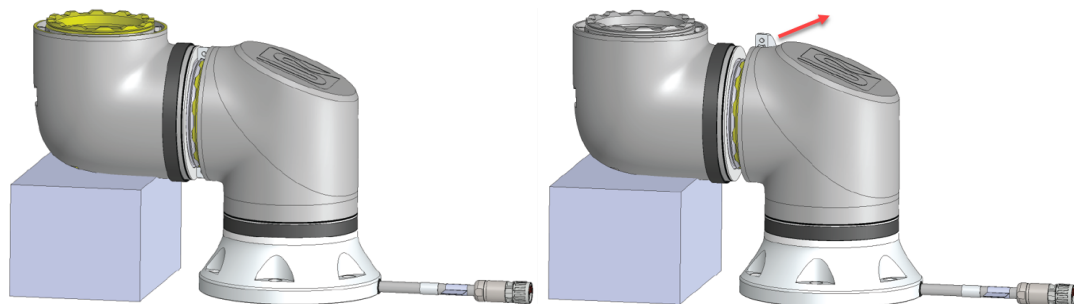
1. Bevestig de ESD-polsband van het reserveonderdelenpakket of de gereedschapsset aan een elektrisch geaard oppervlak.
2. Verwijder de zwarte platte ring.
U kunt een puntige pincet of een kleine platte schroevendraaier gebruiken.



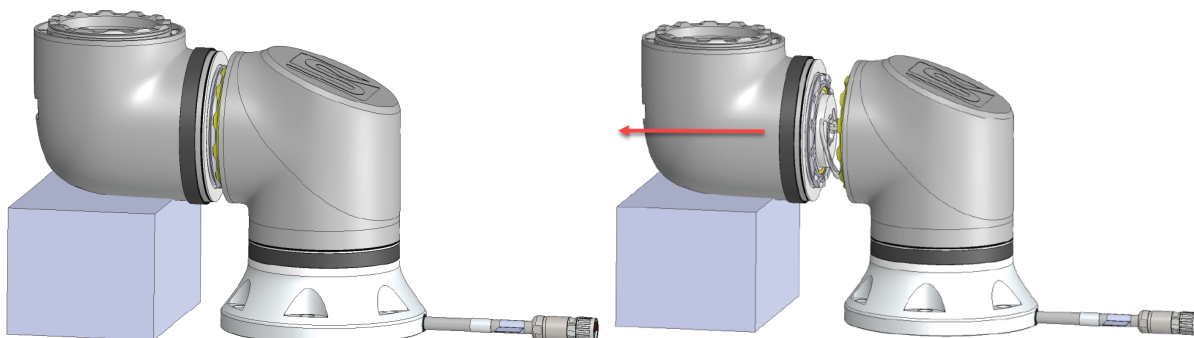
3. Verwijder de schroeven en de klem aan één kant.



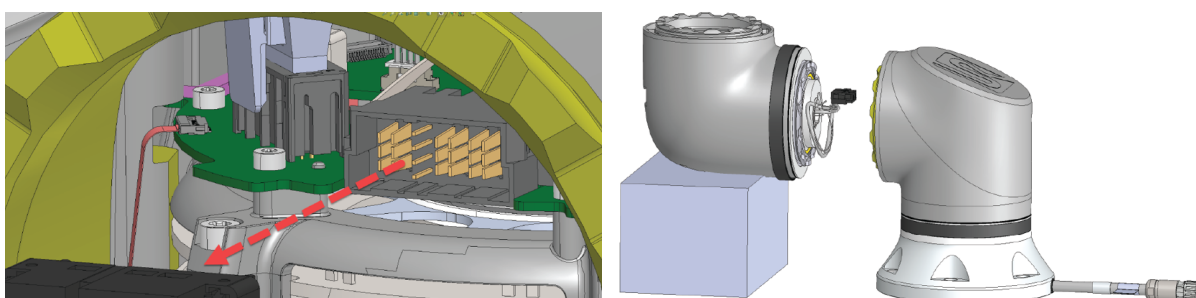
4. Ondersteun het gewricht terwijl u de klem aan de andere kant verwijderd.



5. Het gewricht zit nu los en kan worden verwijderd.



6. Koppel de stekker voorzichtig los van de printplaat van het gewricht.



7. Het gewricht is nu gedemonteerd.

14.4. Operationele modus

Beschrijving

U hebt toegang tot en activeert verschillende modussen met behulp van de programmeereenheid of de Dashboard-server. Als een externeoduskeuzeschakelaar is geïntegreerd, regelt deze de modussen, niet PolyScope of de Dashboard-server.

Automatische modus Wanneer deze modus is geactiveerd, kan de robot alleen een programma van voorgedefinieerde taken uitvoeren. U kunt programma's en installaties niet wijzigen of opslaan.

Handmatige modus Wanneer deze modus is geactiveerd, kunt u de robot programmeren. U kunt programma's en installaties wijzigen en opslaan. De in de handmatige modus gebruikte snelheden moeten worden beperkt om letsel te voorkomen. Wanneer de robot in de handmatige modus werkt, zou een persoon zich binnen het bereik van de robot kunnen bevinden. De snelheid moet worden beperkt tot de waarde die passend is volgens de risicobeoordeling van de toepassing.



WAARSCHUWING

Er kan letsel optreden als de gebruikte snelheid te hoog is terwijl de robot in de handmatige modus werkt.

Herstelmodus Deze modus wordt geactiveerd wanneer een veiligheidslimiet van de actieve limietenset wordt overschreden. De robotarm voert een categorie 0 stop uit. Als een actieve veiligheidslimiet, zoals een gewrichtspositielimiet of een veiligheidsgrens al wordt overschreden wanneer de robotarm wordt ingeschakeld, start deze in de Herstelmodus. Dit maakt het mogelijk om de robotarm binnen de veiligheidslimieten terug te bewegen. In de Herstelmodus wordt de beweging van de robotarm beperkt door een vaste limiet die u niet kunt aanpassen.

Modus Handmatige hoge snelheid Als deze modus is ingeschakeld, kunt u tijdelijk de standaard snelheidslimiet van het gereedschap en de elleboog overschrijden. De robot voert in handmatige modus een beveiligde stop uit als een inschakelapparaat met drie standen is geconfigureerd en is losgelaten (niet ingedrukt) of volledig ingedrukt.

Om tussen automatische en handmatige modus te schakelen moet het inschakelapparaat met drie standen volledig worden losgelaten en weer worden ingedrukt om de robot te laten bewegen. Als Handmatige hogesnelheidsmodus wordt gebruikt, gebruik dan veilige gewrichtslimieten of veiligheidsvlakken om de bewegingsruimte van de robot te beperken.



MEDEDELING

Na vijf minuten inactiviteit wordt de snelheidslimiet teruggezet naar de standaardwaarde.

**Handmatige
hoge snelheid
inschakelen**

1. Tik op **Toepassing** en selecteer **Veiligheid**.
2. Ga naar de pagina Inschakelapparaat met drie standen.
3. Schuif de knop op de pagina om de modus Handmatige hoge snelheid in te schakelen.

**Van modus
wisselen**

Operationele modus	Handmatig	Automatisch
Snelheidschuifregelaar	x	x
Robot bewegen met +/- op tabblad Bewegen	x	
Freedrive	x	
Programma 's uitvoeren	Verminderde snelheid* **	x
Programma bewerken en opslaan	x	

*Wanneer de gereedschapstroom is ingeschakeld, begint een zachte starttijd van 400 ms, waardoor een capacatieve belasting van 8000 uF aan de gereedschapvoeding kan worden gekoppeld tijdens het starten. Hot-plugging van de capacatieve belasting is niet toegestaan.

**Als een inschakelapparaat met drie standen is geconfigureerd, werkt de robot op Handmatige verminderde snelheid, tenzij de modus Handmatige hoge snelheid is ingeschakeld


WAARSCHUWING

- Alle stopgezette beveiligingsmechanismes moeten weer volledig functioneren voordat de Automatische modus wordt geselecteerd.
- Waar mogelijk mag de handmatige modus alleen worden gebruikt terwijl alle personen zich buiten de beschermde ruimte bevinden.
- Als een externe moduskeuzeschakelaar wordt gebruikt, moet deze buiten de beschermde ruimte worden geplaatst.
- Niemand mag de beschermde ruimte betreden of zich erin bevinden in de automatische modus, tenzij veiligheidsvoorzieningen worden gebruikt of de collaboratieve toepassing wordt gevalideerd voor vermogens- en krachtbegrenzing (PFL).

Inschakelapparaat met drie posities

Wanneer een Inschakelapparaat met drie standen wordt gebruikt en de robot in de handmatige modus staat, moet voor beweging het inschakelapparaat met drie standen in de middenpositie worden ingedrukt. Het inschakelapparaat met drie standen heeft geen effect in Automatische modus.

**MEDEDELING**

- Sommige UR-robots zijn mogelijk niet voorzien van een inschakelapparaat met drie standen. Als de risicobeoordeling het inschakelapparaat vereist, moet een 3PE-programmeereenheid worden gebruikt.

Een 3PE-programmeereenheid (3PE TP) wordt aanbevolen voor het programmeren. Als een andere persoon zich in de beschermde ruimte kan bevinden in de handmatige modus, kan een extra apparaat worden geïntegreerd en geconfigureerd voor gebruik door de extra persoon.

Van modus wisselen

Om van modus te wisselen, selecteert u rechtsboven in de kop het profielpictogram om het onderdeel Modus weer te geven.

- Automatisch geeft aan dat de bedieningsmodus van de robot op Automatisch is ingesteld.
- Handmatig geeft aan dat de bedieningsmodus van de robot op Handmatig is ingesteld.

PolyScope X staat automatisch in Handmatige modus wanneer de Veiligheids-I/O configuratie met inschakelapparaat met drie standen is ingeschakeld.

15. Transport

Beschrijving

Vervoer de robot enkel in de originele verpakking. Bewaar het verpakkingsmateriaal op een droge plek voor als u de robot later wilt verplaatsen. Houd beide buizen van de robotarm tegelijkertijd vast, wanneer de robot uit zijn verpakking gehaald wordt naar de opstellingsruimte. Houd de robot op zijn plek tot alle montagebouten stevig zijn bevestigd aan de basis van de robot. Til de regelkast op aan het handvat.



WAARSCHUWING

Onjuiste hijstechnieken of het gebruik van onjuiste hijsapparatuur kan tot letsel leiden.

- Vermijd overbelasting van uw rug of andere lichaamsdelen bij het hijsen van de apparatuur.
- Gebruik de juiste tilapparatuur.
- Alle regionale en nationale richtlijnen voor tillen dienen in acht genomen te worden.
- Zorg dat u de robot monteert conform de instructies in het hoofdstuk Mechanische interface.



MEDEDELING

Als de robot wordt getransporteerd als een geassembleerde toepassing met externe apparatuur, geldt het volgende:

- Als u de robot zonder de originele verpakking transporteert, vervallen alle garanties van Universal Robots A/S.
- Als de robot tijdens transport is bevestigd aan een toepassing/installatie van derden, volg dan de aanbevelingen voor het transporteren van de robot zonder de originele transportverpakking.

Disclaimer

Universal Robots is niet aansprakelijk voor schade veroorzaakt door vervoer van de apparatuur. Zie de aanbevelingen voor transport zonder verpakking vinden op: universal-robots.com/manuals

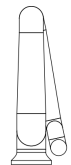
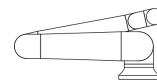
Beschrijving

Universal Robots raadt aan de robot altijd te vervoeren in de originele verpakking. Deze aanbevelingen zijn opgesteld om ongewenste trillingen in gewrichten en remsystemen te verminderen en het draaien van gewrichten te verminderen. Als de robot wordt getransporteerd zonder de originele verpakking, raadpleeg dan de volgende richtlijnen:

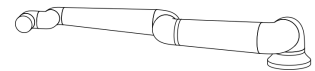
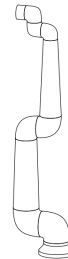
- Vouw de robot zoveel mogelijk in - vervoer de robot niet in de singulariteitspositie.
- Plaats het zwaartepunt van de robot zo dicht mogelijk bij de basis.
- Zet elke buis vast op een vast oppervlak op twee verschillende punten op de buis.
- Zet een bevestigde eindeffector stevig vast in 3 assen.

Transport

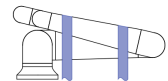
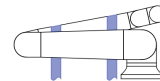
Vouw de robot zoveel mogelijk in.



Vervoer de robot niet in uitgestrekte positie. (singulariteitspositie)



Zet de buizen vast op een vast oppervlak.
Zet een bevestigde eindeffector stevig vast in 3 assen.



15.1. Opbergen van de programmeereenheid

Beschrijving

De operator moet een duidelijk inzicht hebben in wat de noodstop op de programmeereenheid doet wanneer deze wordt ingedrukt. Er kan bijvoorbeeld verwarring zijn bij een installatie met meerdere robots. Het moet duidelijk worden gemaakt of de noodstop op de programmeereenheid de hele installatie stopt of alleen de verbonden robot.

Als er verwarring zou kunnen zijn, berg de programmeereenheid dan zo op dat de noodstopknop niet zichtbaar of bruikbaar is.

16. Onderhoud en reparatie

Beschrijving

Alle onderhoudswerkzaamheden, inspecties en kalibraties moeten worden uitgevoerd in overeenstemming met alle veiligheidsinstructies in deze handleiding, de UR Service Manual en volgens de lokale voorschriften.
Reparatiewerkzaamheden moeten worden uitgevoerd door Universal Robots. Door de klant aangewezen, getrainde personen kunnen reparatiewerkzaamheden uitvoeren, mits zij zich houden aan de Servicehandleiding.

Veiligheid voor onderhoud

Het doel van onderhoud en reparatie is ervoor te zorgen dat het systeem blijft functioneren zoals verwacht.
Bij het werken met de robotarm of regelkast dient u rekening te houden met onderstaande procedures en waarschuwingen.



WAARSCHUWING

Het niet naleven van een van de onderstaande veiligheidspraktijken kan tot letsel leiden.

- Trek de stroomkabel uit de onderkant van de regelkast om zeker te zijn dat er helemaal geen stroom meer op staat. Schakel alle andere energiebronnen uit die zijn aangesloten op de robotarm of de regelkast. Tref de nodige voorzorgsmaatregelen om te voorkomen dat anderen het systeem inschakelen tijdens de reparatie.
- Controleer de aardingsaansluiting voordat u het systeem weer inschakelt.
- Houdt u aan ESD-regels als onderdelen van de robotarm of de regelkast worden gedemonteerd.
- Voorkom dat water en stof in de robotarm of de regelkast komen.

**Veiligheid
voor
onderhoud****WAARSCHUWING**

Als niet voldoende ruimte wordt gelaten zodat de deur van de regelkast volledig kan worden geopend, kan dit tot letsel leiden.

- Zorg voor ten minste 915 mm ruimte zodat de deur van de regelkast volledig kan worden geopend, om toegang te bieden voor onderhoud.

**WAARSCHUWING: ELEKTRICITEIT**

Het te snel demonteren van de voeding van de regelkast na uitschakeling kan leiden tot letsel als gevolg van elektrische gevaren.

- Vermijd het demonteren van de voeding in de regelkast, omdat er gedurende enkele uren nadat de regelkast is uitgeschakeld hoge spanningen (tot 600 V) aanwezig kunnen zijn in deze voeding.

Controleer na probleemoplossing, onderhoud en reparatie of aan de veiligheidsvereisten wordt voldaan. Houd u aan de nationale of regionale arbeidsveiligheidsvoorschriften. De juiste werking van alle instellingen van veiligheidsfuncties moet ook worden getest en gevalideerd.

**Uitschakelen
en
vergrendelen**

UR-robots kunnen worden uitgeschakeld en vergrendeld in de uitgeschakelde toestand. Dit is om gevaarlijke energie te beheersen als gevolg van taken die verband houden met installatie, onderhoud of reparatie van de robot, robottoepassing of robotcel. Voor het "vergrendelen" of "beheersen van gevaarlijke energie" van de stroom naar de robot kunt u een stekkervergrendeling gebruiken om te voorkomen dat de voedingskabel weer op de regelkast wordt aangesloten, bijvoorbeeld de Brady 148081-stekkervergrendeling voor IEC.

**WAARSCHUWING: ELEKTRICITEIT**

Blootstelling aan gevaarlijke energie of het vrijkomen van ingesloten gevaarlijke energie kan tot elektrische schokken en ernstig letsel leiden.

- Gebruik een stekkervergrendeling om te voorkomen dat de voedingskabel weer op de regelkast wordt aangesloten. Bijvoorbeeld een Brady 148081-stekkervergrendeling voor IEC-stekkers of iets soortgelijks.

Controleer na probleemoplossing, onderhoud en reparatie of aan de veiligheidsvereisten wordt voldaan. Houd u aan de nationale of regionale arbeidsveiligheidsvoorschriften. De juiste werking van alle instellingen van veiligheidsfuncties moet ook worden getest en gevalideerd.

16.1. Stopprestaties testen

Beschrijving

Test periodiek om te bepalen of de stopprestaties verslechteren. Langere stoptijden kunnen vereisen dat veiligheidsvoorzieningen worden aangepast, mogelijk met wijzigingen in de installatie. Als veiligheidsfuncties op basis van stoptijd en/of stopafstand worden gebruikt en de basis vormen van de strategie voor risicobeperking, is er geen bewaking of test van de stopprestaties vereist. De robot voert continue bewaking uit.

16.2. Reiniging en inspectie van robotarm

Beschrijving

Als onderdeel van regelmatig onderhoud kan de robotarm worden gereinigd, in overeenstemming met de aanbevelingen in deze handleiding en lokale vereisten.

Reinigingsmethoden

Om stof, vuil of olie van de robotarm en/of programmeereenheid te verwijderen, gebruikt u simpelweg een doek naast een van de onderstaande reinigingsmiddelen.

Vorbereiding van oppervlakken: voordat u de onderstaande oplossingen aanbrengt, moeten oppervlakken mogelijk worden voorbereid door los vuil of deeltjes te verwijderen.

Reinigingsmiddelen:

- Water
- 70% isopropylalcohol
- 10% ethanolalcohol
- 10% nafta (gebruik dit om vet te verwijderen.)

Toepassing: de oplossing wordt meestal aangebracht op het oppervlak dat moet worden gereinigd met een spuitfles, borstel, spons of doek. Het kan direct worden aangebracht of verder worden verdund, afhankelijk van de mate van vervuiling en het type oppervlak dat wordt gereinigd.

Beroering: voor hardnekkige vlekken of zwaar vervuilde delen kan de oplossing worden beroerd met een borstel, schrobmachine of andere mechanische middelen om de verontreinigingen los te maken.

Aanbrengtijd: indien nodig mag de oplossing maximaal 5 minuten op het oppervlak blijven om de verontreinigingen effectief te penetreren en op te lossen.

Afspoelen: na de aanbrengtijd wordt het oppervlak gewoonlijk grondig afgespoeld met water om de opgeloste verontreinigingen en eventuele resten van het reinigingsmiddel te verwijderen. Het is essentieel om grondig af te spoelen, om te voorkomen dat resten schade veroorzaken of een veiligheidsrisico vormen.

Drogen: tot slot kan het gereinigde oppervlak aan de lucht of met doeken worden gedroogd.

**WAARSCHUWING**

GEBRUIK GEEN BLEEKMIDDEL in een verdunde reinigungsoplossing.

**WAARSCHUWING**

Vet is irriterend en kan een allergische reactie veroorzaken. Contact, inademing of inslikken kan ziekte of letsel veroorzaken. Houd u aan het volgende om ziekte of letsel te voorkomen:

- **VOORBEREIDING:**
 - Zorg dat de ruimte goed geventileerd is.
 - Zorg dat er geen eten of drinken in de buurt van de robot en reinigingsmiddelen is.
 - Zorg dat er een oogspoelstation in de buurt is.
 - Verzamel de vereiste PBM's (handschoenen, oogbescherming)
- **DRAGEN:**
 - Beschermende handschoenen: oliebestendige handschoenen (nitril). Ondoordringbaar en bestand tegen het product.
 - Oogbescherming wordt aanbevolen om onbedoeld contact van vet met de ogen te voorkomen.
- **NIET INSLIKKEN.**
- In geval van
 - contact met de huid, wassen met water en een mild reinigingsmiddel
 - een huidreactie, roep medische hulp in
 - contact met de ogen, gebruik een oogspoelstation, roep medische hulp in.
 - inademing van dampen of inslikken van vet, roep medische hulp in
- Na smeerwerkzaamheden
 - verontreinigde werkoppervlakken reinigen.
 - alle voor het reinigen gebruikte lappen of papier op verantwoorde wijze verwijderen.
- Contact met kinderen en dieren is verboden.

**Inspectieplan
robotarm**

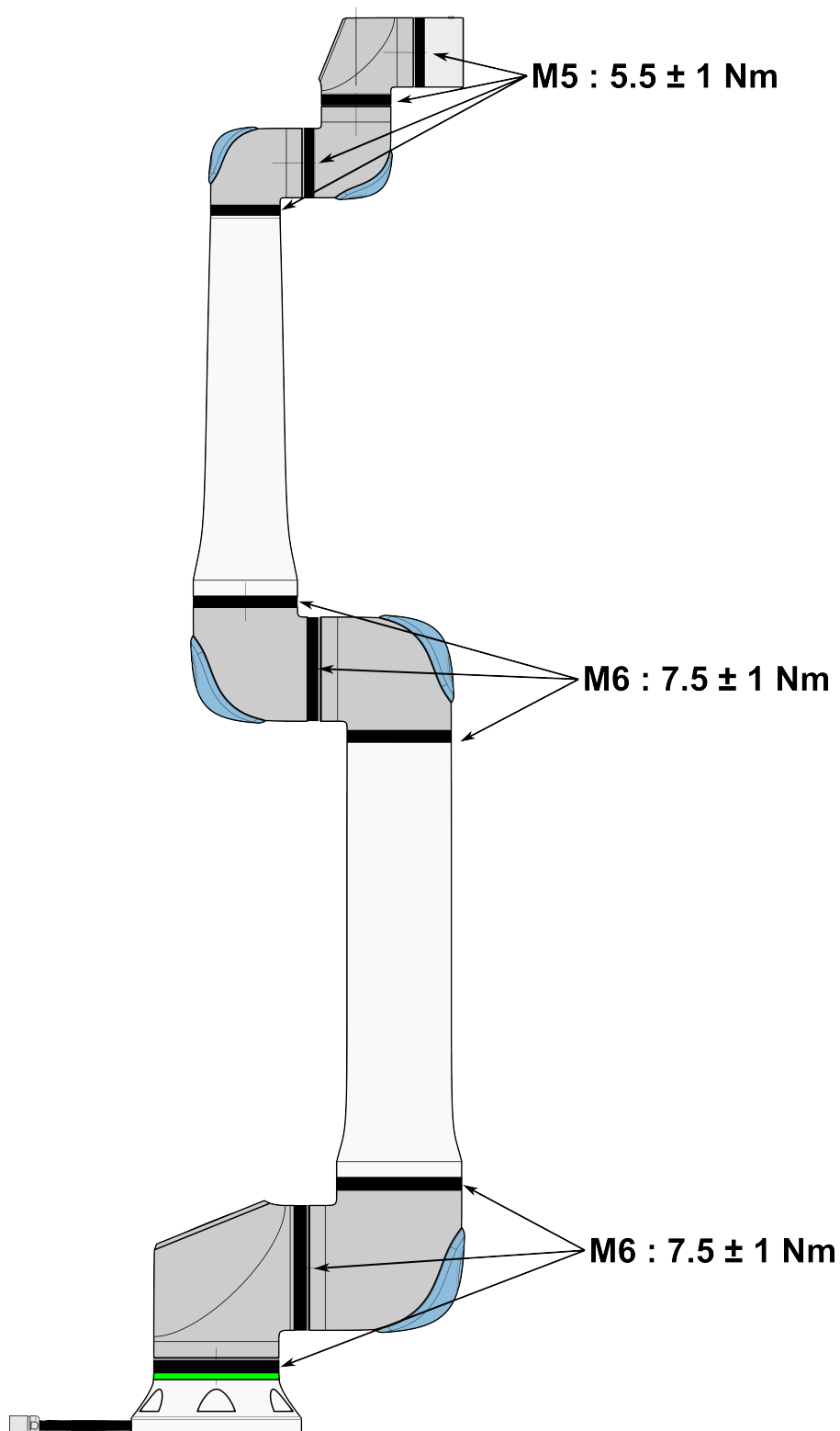
De tabel hieronder is een checklist van de soorten inspecties die door Universal Robots worden aanbevolen. Voer inspecties regelmatig uit, zoals geadviseerd in de tabel. Vermelde onderdelen die in een onacceptabele staat blijken te verkeren, moeten worden hersteld of vervangen.

Type inspectieactie			Tijdsbestek		
			Maandelijks	Halfjaarlijks	Jaarlijks
1	Platte ringen controleren	V		X	
2	Robotkabel controleren	V		X	
3	Controleer aansluiting robotkabel	V		X	
4	Montagebouten van robotarm controleren*	F	X		
5	Montagebouten van gereedschap controleren*	F	X		
6	Ronde hijsband	F			X

**Inspectieplan
robotarm****MEDEDELING**

Het gebruik van perslucht om de robotarm te reinigen, kan de onderdelen van de robotarm beschadigen.

- Gebruik nooit perslucht om de robotarm te reinigen.



**Inspectieplan
robotarm**

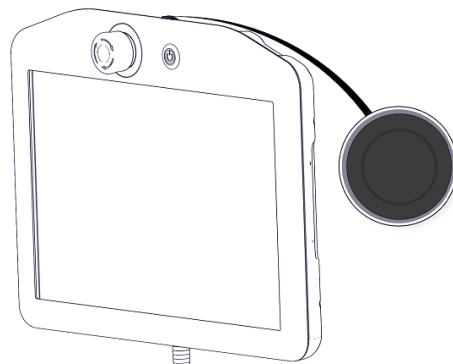
1. Verplaats de robotarm naar de nulpositie, indien mogelijk.
2. Schakel de robot uit en koppel de voedingskabel af van de regelkast.
3. Inspecteer de kabel tussen de regelkast en de robotarm op schade.
4. Controleer of de bevestigingsbouten van de basis goed vastzitten.
5. Controleer of de bouten van de gereedschapsflens goed vastzitten.
6. Inspecteer de platte ringen op slijtage en schade.
 - Vervang de platte ringen als ze versleten of beschadigd zijn.

**MEDEDELING**

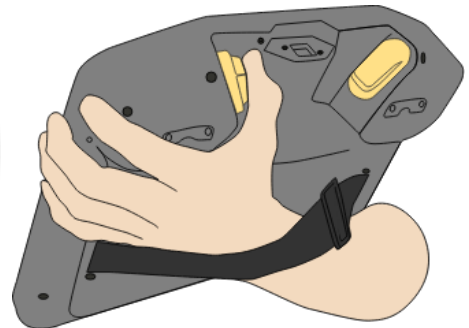
Als schade aan een robot wordt geconstateerd binnen de garantieperiode, neem dan contact op met de distributeur waar de robot is aangeschaft.

Inspectie

1. Koppel gereedschappen of hulpstukken af of stel TCP/belasting/zwaartepunt in volgens de gereedschapsspecificaties.
2. Om de robotarm te bewegen in Freedrive:
 - Druk de 3PE-knop op een 3PE-programmeereenheid snel licht in, laat los, druk weer licht in en houd de knop in deze positie.

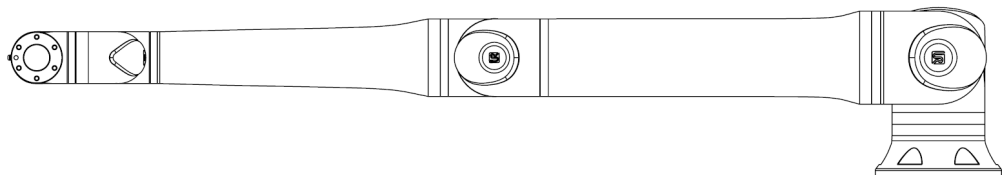


Aan/uit-knop



3PE-knop

3. Trek/duw de robot naar een horizontaal uitgerekte positie en laat los.



4. Controleer dat de robotarm de positie kan handhaven zonder ondersteuning en zonder Freedrive te activeren.

17. Wegwerpen en het milieu

Beschrijving

Robots van Universal Robots dienen te worden verwijderd conform de toepasselijke nationale wetten, regels en normen. Deze verantwoordelijkheid ligt bij de eigenaar van de robot.

UR-robots worden geproduceerd met beperkt gebruik van gevaarlijke stoffen om het milieu te beschermen; zoals is vastgelegd in de Europese RoHS-richtlijn 2011/65/EU. Als robots (robotarm, regelkast, programmeereenheid) worden geretourneerd naar Universal Robots Denemarken, dan wordt de verwijdering geregeld door Universal Robots A/S.

De verwijderingsvergoeding voor UR-robots verkocht op de Deense markt wordt vooraf betaald aan het DPA-systeem door Universal Robots A/S. Importeurs in landen die gedekt zijn door de Europese WEEE-richtlijn 2012/19/EU moeten hun eigen registratie uitvoeren bij het nationale WEEE-register in hun land. De kosten zijn meestal minder dan 1€/robot.

Een lijst van nationale registers vindt u hier: <https://www.ewrn.org/national-registers>. Zoek hier naar Global Compliance: <https://www.universal-robots.com/download>.

**Stoffen in
de UR-
robot****Robotarm**

- Buizen, basisflens, montagebeugel voor gereedschap: geanodiseerd aluminium
- Gewrichtsbehuizingen: gepoedercoat aluminium
- Zwarte afdichtingsringen: AEM-rubber
 - aanvullende glijring onder zwarte band: gegoten zwart kunststof
- Eindkappen/deksels: PC/ASA-plastic
- Kleine mechanische onderdelen zoals schroeven, moeren, afstandhouders (staal, messing en kunststof)
- Draadbundels met koperdraden en kleine mechanische componenten zoals schroeven, moeren, afstandhouders (staal, messing en kunststof)

Gewrichten van de robotarm (intern)

- Tandwielen: staal en vet (beschreven in de Servicehandleiding)
- Motoren: ijzeren kern met koperen draden
- Draadbundels met koperdraden, PCB's, diverse elektronische componenten en kleine mechanische componenten
- Gewrichtsafsluitingen en O-ringen bevatten een kleine hoeveelheid PFAS, een verbinding binnen PTFE (algemeen bekend als Teflon™).
- Vet: synthetische en minerale olie met een verdikkingsmiddel van lithiumcomplexzeep of ureum. Bevat molybdeen.
 - Afhankelijk van het model en de productiedatum kan de kleur van het vet geel, magenta, donkerroze, rood of groen zijn.
 - De Servicehandleiding beschrijft de voorzorgsmaatregelen voor hantering en bevat veiligheidsinformatiebladen voor vetten

Regelkast

- Kast (behuizing): gepoedercoat staal
 - Standaard regelkast
- Aluminium plaatbehuizing (intern in de kast). Dit is ook de behuizing van de OEM-regelkast.
 - Standaard regelkast en OEM-regelkast.
- Draadbundels met koperdraden, PCB's, verschillende elektronische componenten, plastic connectoren en kleine mechanische componenten zoals schroeven, moeren, afstandhouders (staal, messing en kunststof)
- Een lithiumbatterij is op een printplaat gemonteerd. Zie de Servicehandleiding voor het verwijderen ervan.

18. Verklaringen en certificeringen

18.1. Opnameverklaring (origineel)

N.t.b.

18.2. Verklaringen en certificaten

Vertaling van de originele instructies

N.T.B. voor UR8 Long en UR18v1

18.3. Certificeringen UR8 Long

Beschrijving

Certificering van derden is vrijwillig. Om echter de beste service te bieden aan robotintegreerders, kiest Universal Robots ervoor om zijn robots te certificeren bij de hieronder vermelde testinstituten.

U kunt kopieën van alle certificaten vinden in het hoofdstuk Certificaten.

Certificering

	EN ISO 10218-1 EN ISO 13849-1 www.tuv.com ID 0007000000	TÜV Rheinland	Certificaten van TÜV Rheinland volgens EN ISO 10218-1 en EN ISO 13849-1. TÜV Rheinland staat voor veiligheid en kwaliteit op vrijwel alle bedrijfs- en levensgebieden. Het bedrijf werd 150 jaar geleden opgericht en is een van 's werelds toonaangevende testdienstverleners.
	TÜV Rheinland®	TÜV Rheinland of North America	In Canada vereist de Canadian Electrical Code, CSA 22.1, artikel 2-024 dat apparatuur wordt gecertificeerd door een testorganisatie die is goedgekeurd door de Standards Council of Canada.
		CHINA RoHS	e-Series-robots van Universal Robots voldoen aan de CHINA RoHS-beheermethoden voor de beheersing van vervuiling door elektronische informatieproducten.
		KCC- veiligheid	Universal Robots e-Series-robots zijn beoordeeld en voldoen aan de veiligheidsnormen van de KCC-markering.
		KC-registratie	Universal Robots e-Series-robots zijn geëvalueerd voor conformiteitsbeoordeling voor gebruik in een werkomgeving. Er is daarom een risico op radiointerferentie bij gebruik in een woonomgeving.
		Delta	Universal Robots e-Series-robots zijn op prestaties getest door DELTA.

**Certificering
van externe
leveranciers**

	Omgeving	De door onze leveranciers verstrekte transportpallets voor Universal Robots e-Series-robots voldoen aan de Deense ISMPM-15-eisen voor de productie van houten verpakkingsmateriaal en zijn conform deze regeling gemarkeerd.
---	----------	--

**Testcertificering
fabrikant**

	Universal Robots	Universal Robots e-Series-robots ondergaan voortdurend interne tests alsmede testprocedures aan het einde van de productielijn. UR-testprocessen worden voortdurend geëvalueerd en verbeterd.
---	---------------------	---

**Verklaringen
conform EU-
richtlijnen**

Hoewel EU-richtlijnen relevant zijn voor Europa, erkennen en/of vereisen sommige landen buiten Europa EU-verklaringen. Europese richtlijnen zijn beschikbaar op de officiële website: <http://eur-lex.europa.eu>. Volgens de Machinerichtlijn zijn de robots van Universal Robots gedeeltelijk voltooide machines, waardoor er geen CE-markering op is aangebracht. U kunt de inbouwverklaring volgens de Machinerichtlijn vinden in het hoofdstuk Verklaringen en certificaten.

18.4. Certificaten UR8 Long

**TÜV
Rheinland** N.t.b.

**China
RoHS** N.t.b.

**KC-
veiligheid** N.t.b.

KC-registratie N.t.b.

Omgeving N.t.b.

19. Veiligheidsfunctietabellen

Beschrijving

Veiligheidsfuncties en veiligheids-I/O van robots van Universal Robots zijn prestatieniveau d, categorie 3 (ISO 13849-1), waarbij elke veiligheidsfunctie een PFH_D-waarde heeft van minder dan 1,8E-07. De PFH_D-waarden zijn bijgewerkt om rekening te houden met een grotere ontwerpflexibiliteit voor de veerkracht van de toeleveringsketen. Voor beschrijvingen van de veiligheidsfunctie (SF) zie: [Veiligheidsgerelateerde functies en interfaces](#). Voor veiligheids-I/O's wordt de resulterende veiligheidsfunctie inclusief het externe apparaat of de apparatuur bepaald door de algemene architectuur en de som van alle PFH_D's, inclusief de UR-robotveiligheidsfunctie PFH_D.



MEDEDELING

De tabellen met veiligheidsfuncties in dit hoofdstuk zijn vereenvoudigd. Je kunt de uitgebreide versies ervan hier vinden:

<https://www.universal-robots.com/support>

SF1 noodstop (volgens ISO 13850)

Zie voetnoten

Beschrijving	Wat gebeurt er?	Tolerantie	Beïnvloedt
Het indrukken van de noodstopknop op de programmeereenheid¹ of de externe noodstop (bij gebruik van de noodstopveiligheidsingang) resulteert in een categorie 1 stop³ waarbij de stroom naar de robotactuators en de gereedschap-I/O wordt uitgeschakeld. Alle gewrichten krijgen het commando¹ om te stoppen en wanneer alle gewrichten tot een gecontroleerde stilstand zijn gekomen, wordt de stroom uitgeschakeld. Voor de geïntegreerde functionele veiligheidsclassificatie met een extern veiligheidsgerelateerd regelsysteem of een externe noodstopvoorziening aangesloten op de noodstopingang, voegt u de PFH van deze veiligheidsingang toe aan de PFH-waarde van deze veiligheidsfunctie (minder dan 1,8E-07).	Categorie 1 stop (IEC 60204-1)	--	Robot inclusief robotgereedschap-I/O

**SF2beveiligde
stop 4
(beschermende
stop volgens ISO
10218-1)**

Beschrijving	Wat gebeurt er?	Tolerantie	Beïnvloedt
Deze veiligheidsfunctie wordt geïnitieerd door een externe beveiligingsinrichting met veiligheidsingangen die een categorie 2 stop ³ initiëren. De gereedschap-I/O wordt niet beïnvloed door de beveiligde stop. Er zijn verschillende configuraties voorzien. Als er een inschakelapparaat is aangesloten, is het mogelijk om de beveiligde stop te configureren om ALLEEN in de automatische modus te functioneren. Zie de veiligheidsfuncties Stoptijd en Stopafstand ⁴ . Voor de functionele veiligheid van de volledige geïntegreerde veiligheidsfunctie, voegt u de PFH van de externe beveiligingsinrichting toe aan de PFH van de beveiligde stop.	Categorie 2 stop (IEC 60204-1) SS2-stop (zoals beschreven in IEC 61800-5-2)	--	Robot

**SF3
gewrichtspositielimiet
(zachte asbegrenzing)**

Beschrijving	Wat gebeurt er?	Tolerantie	Beïnvloedt
Stelt boven- en onderlimieten in voor de toegestane gewrichtsposities. Stoptijden en -afstanden worden niet in overweging genomen, aangezien de limieten niet worden overschreden. Elk gewricht kan zijn eigen limieten hebben. Beperkt rechtstreeks de reeks toegestane gewrichtsposities waarbinnen de gewrichten kunnen bewegen. Het wordt ingesteld in het veiligheidsgedeelte van de gebruikersinterface. Het is een middel voor op veiligheid gebaseerde zachte as- en ruimtebegrenzing, volgens ISO 10218-1:2011, 5.12.3.	Staat niet toe dat bewegingen de limietinstellingen overschrijden. De snelheid kan worden verlaagd, zodat de beweging geen limieten overschrijdt. Er wordt een robotstop geïnitieerd om te voorkomen dat een limiet wordt overschreden.	5°	Gewricht (elk)

**SF4
gewrichtssnelheidslimiet**

Beschrijving	Wat gebeurt er?	Tolerantie	Beïnvloedt
Stelt een bovenlimiet in voor de gewrichtssnelheid. Elk gewricht kan zijn eigen limiet hebben. Deze veiligheidsfunctie heeft de meeste invloed op de energieoverdracht bij contact (klemmen of voorbijgaand). Beperkt rechtstreeks de set toegestane gewrichtssnelheden waarmee de gewrichten mogen bewegen. Het wordt ingesteld in de veiligheidsinstellingen van de gebruikersinterface. Wordt gebruikt om snelle gewrichtsbewegingen te beperken, bijvoorbeeld vanwege risico's in verband met singulariteiten.	Staat niet toe dat bewegingen de limietinstellingen overschrijden. De snelheid kan worden verlaagd, zodat de beweging geen limieten overschrijdt. Er wordt een robotstop geïnitieerd om te voorkomen dat een limiet wordt overschreden.	1,15 °/s	Gewricht (elk)

**Koppellimiet
gewricht**

Overschrijding van de interne koppellimiet (van elk gewricht) resulteert in een categorie 0 stop³. Dit is niet toegankelijk voor de gebruiker; het is een fabrieksinstelling. Het wordt NIET weergegeven als een e-Series-veiligheidsfunctie, omdat er geen gebruikersinstellingen en geen gebruikersconfiguraties zijn.

SF5 heeft verschillende namen:
Positielimiet,
Gereedschapslimiet,
Oriëntatielimiet,
Veiligheidsvlakken,
Veiligheidsgrenzen

Beschrijving	Wat gebeurt er?	Tolerantie	Beïnvloedt
Bewaakt de TCP-positie (positie en oriëntatie) en voorkomt dat een veiligheidsvlak of TCP-positielimiet wordt overschreden. Meerdere positielimieten zijn mogelijk (gereedschapslens, elleboog en maximaal 2 configureerbare gereedschapsoffsetpunten met een radius). Oriëntatie beperkt door de afwijking van de element-Z-richting van de gereedschapslens OF de TCP. Deze veiligheidsfunctie bestaat uit twee delen. Een daarvan zijn de veiligheidsvlakken voor het begrenzen van de mogelijke TCP-posities. De tweede is de TCP-oriëntatielimiet, die wordt ingevoerd als een toegestane richting en een tolerantie. Dit zorgt voor TCP- en polsinsluitings-/uitsluitingszones vanwege de veiligheidsvlakken.	Staat niet toe dat bewegingen de limietinstellingen overschrijden. De snelheid of het koppel kan worden verlaagd, zodat de beweging geen limieten overschrijdt. Er wordt een robotstop geïnitieerd om te voorkomen dat een limiet wordt overschreden. Staat niet toe dat bewegingen de limietinstellingen overschrijden.	3° 40 mm	TCP Gereedschapslens Elleboog

SF6 TCP- en elleboogsnelheidslimiet

Beschrijving	Wat gebeurt er?	Tolerantie	Beïnvloedt
Bewaakt de TCP- en elleboogsnelheid om te voorkomen dat een snelheidslimiet wordt overschreden.	Staat niet toe dat bewegingen de limietinstellingen overschrijden. De snelheid of het koppel kan worden verlaagd, zodat de beweging geen limieten overschrijdt. Er wordt een robotstop geïnitieerd om te voorkomen dat een limiet wordt overschreden. Staat niet toe dat bewegingen de limietinstellingen overschrijden.	50 mm/s	TCP

SF7 Krachtlimiet (TCP en elleboog)

Beschrijving	Wat gebeurt er?	Tolerantie	Beïnvloedt
De Krachtlimiet is de kracht die de robot uitoefent op het TCP (Tool Center Point) en de "elleboog". De veiligheidsfunctie berekent voortdurend de toegestane koppels voor elk gewricht om binnen de gedefinieerde krachtlimiet te blijven voor zowel de TCP als de elleboog. De gewrichten regelen hun koppelvermogen om binnen het toegestane koppelbereik te blijven. Dit betekent dat de krachten op het TCP of de elleboog binnen de gedefinieerde krachtlimiet blijven. Wanneer een bewaakte stop wordt geïnitieerd door de Krachtlimiet-veiligheidsfunctie, zal de robot stoppen en vervolgens terugkeren naar een positie waar de krachtlimiet niet werd overschreden. Vervolgens stopt de robot weer.	Staat niet toe dat bewegingen de limietinstellingen overschrijden. De snelheid of het koppel kan worden verlaagd, zodat de beweging geen limieten overschrijdt. Er wordt een robotstop geïnitieerd om te voorkomen dat een limiet wordt overschreden. Staat niet toe dat bewegingen de limietinstellingen overschrijden.	25 N	TCP

**SF8
momentumlimiet**

Beschrijving	Wat gebeurt er?	Tolerantie	Beïnvloedt
De momentumlimiet is zeer nuttig voor het begrenzen van kortstondige stootkrachten. De momentumlimiet beïnvloedt de gehele robot.	Staat niet toe dat bewegingen de limietinstellingen overschrijden. De snelheid of het koppel kan worden verlaagd, zodat de beweging geen limieten overschrijdt. Er wordt een robotstop geïnitieerd om te voorkomen dat een limiet wordt overschreden. Staat niet toe dat bewegingen de limietinstellingen overschrijden.	3 kg m/s	Robot

**SF9
vermogenslimiet**

Beschrijving	Wat gebeurt er?	Tolerantie	Beïnvloedt
Deze functie controleert de mechanische arbeid (som van gewrichtskoppels maal gewrichtshoeksnelheden) die wordt uitgevoerd door de robot, wat ook de stroom naar de robotarm en de robotsnelheid beïnvloedt. Deze veiligheidsfunctie beperkt dynamisch de stroom/het koppel, maar handhaaft de snelheid.	Dynamische beperking van de stroom/het koppel	10 W	Robot

**SF10
noodstopuitgang
UR-robot**

Beschrijving	Wat gebeurt er?	Beïnvloedt
Indien geconfigureerd voor een robotnoodstopuitgang en er een robotstop is, zijn de dubbele uitgangen LAAG. Als er geen robotstop <Estop> wordt geïnitieerd, zijn de dubbele uitgangen hoog. Impulsen worden niet gebruikt, maar wel getolereerd. Deze dubbele uitgangen veranderen van toestand voor elke externe noodstopknop die is aangesloten op configureerbare veiligheidsingangen, waarbij deze ingang is geconfigureerd als een noodstopingang. Voor de geïntegreerde functionele veiligheidsclassificatie met een extern veiligheidsgelateerd regelsysteem, voegt u de PFH van deze veiligheidsgelateerde uitgang toe aan de PFH van het externe veiligheidsgelateerde regelsysteem. Voor de noodstopuitgang wordt de validatie uitgevoerd bij de externe apparatuur, aangezien de UR-uitgang een ingang is voor deze externe noodstopveiligheidsfunctie voor externe apparatuur. OPMERKING: als de IMMI (Injection Moulding Machine Interface) wordt gebruikt, is de noodstopuitgang van de UR-robot NIET verbonden met de IMMI. Er wordt geen noodstopuitgangssignaal verzonden van de UR-robot naar de IMMI. Dit is een functie om een onherstelbare stopconditie te voorkomen.	Dubbele uitgangen worden laag in geval van een noodstop, als configureerbare uitgangen zijn ingesteld	Externe aansluiting op logica en/of apparatuur

Voor SF11, SF12, SF13, SF14 en SF17: de geïntegreerde functionele veiligheidsprestaties vereisen dat deze PFH wordt toegevoegd aan de PFH van de externe logica (indien aanwezig) en de componenten daarvan.

SF11 UR-robot beweegt: digitale uitgang

Beschrijving	Wat gebeurt er?	Beïnvloedt
Wanneer de robot beweegt (beweging onderweg), zijn de dubbele digitale uitgangen LAAG. De uitgangen zijn HOOG wanneer er geen beweging is. De functionele veiligheidsclassificatie is voor wat zich binnenin de UR-robot bevindt.	Indien configureerbare uitgangen zijn ingesteld: - Wanneer de robot beweegt (beweging onderweg), zijn de dubbele digitale uitgangen LAAG. - De uitgangen zijn HOOG wanneer er geen beweging is.	Externe aansluiting op logica en/of apparatuur

SF12 UR-robot stopt niet: digitale uitgang

Beschrijving	Beïnvloedt
Wanneer de robot STOPT (bezig met stoppen of in stilstand) zijn de dubbele digitale uitgangen HOOG. Als de uitgangen LAAG zijn, is de robot NIET bezig met stoppen en is deze NIET in een stilstaande toestand. De functionele veiligheidsclassificatie is voor wat zich binnenin de UR-robot bevindt.	Externe aansluiting op logica en/of apparatuur

SF13 UR-robot Verminderd: digitale uitgang

Beschrijving	Beïnvloedt
Wanneer de robot een verminderde configuratie gebruikt (of wanneer de verminderde configuratie wordt geactiveerd), zijn de dubbele digitale uitgangen LAAG. Zie hieronder. De functionele veiligheidsclassificatie is voor wat zich binnenin de UR-robot bevindt. De geïntegreerde functionele veiligheidsprestaties vereisen dat deze PFH wordt toegevoegd aan de PFH van de externe logica (indien aanwezig) en de componenten daarvan.	Externe aansluiting op logica en/of apparatuur

SF14 UR-robot niet verminderd: digitale uitgang

Beschrijving	Beïnvloedt
Wanneer de robot GEEN verminderde configuratie gebruikt (of wanneer de verminderde configuratie niet is geactiveerd), zijn de dubbele digitale uitgangen LAAG. De functionele veiligheidsclassificatie is voor wat zich binnenin de UR-robot bevindt. De geïntegreerde functionele veiligheidsprestaties vereisen dat deze PFH wordt toegevoegd aan de PFH van de externe logica (indien aanwezig) en de componenten daarvan.	Externe aansluiting op logica en/of apparatuur

SF15
stoptijdlimiet

Beschrijving	Wat gebeurt er?	Toleranties	Beïnvloedt
Realtime bewaking van omstandigheden zodat de stoptijdlimiet niet wordt overschreden. De snelheid van de robot wordt beperkt om ervoor te zorgen dat de stoptijdlimiet niet wordt overschreden. Het stopvermogen van de robot voor de gegeven beweging(en) wordt continu bewaakt om bewegingen te voorkomen die de stoplimiet zouden overschrijden. Als de tijd die nodig is om de robot te stoppen de tijdslimiet dreigt te overschrijden, wordt de bewegingssnelheid verminderd om ervoor te zorgen dat de limiet niet wordt overschreden. Er wordt een robotstop geïnitieerd om te voorkomen dat de limiet wordt overschreden. De veiligheidsfunctie voert dezelfde berekening van de stoptijd uit voor de gegeven beweging(en) en initieert een categorie 0 stop als de stoptijdlimiet is of zal worden overschreden.	Staat niet toe dat de werkelijke stoptijd de limietinstelling overschrijdt. Veroorzaakt een verlaging van de snelheid of een robotstop om de limiet NIET te overschrijden	50 ms	Robot

SF16
stopafstandlimiet

Beschrijving	Wat gebeurt er?	Toleranties	Beïnvloedt
Realtime bewaking van omstandigheden zodat de stopafstandlimiet niet wordt overschreden. De snelheid van de robot wordt beperkt om ervoor te zorgen dat de stopafstandlimiet niet wordt overschreden. Het stopvermogen van de robot voor de gegeven beweging(en) wordt continu bewaakt om bewegingen te voorkomen die de stoplimiet zouden overschrijden. Als de tijd die nodig is om de robot te stoppen de tijdslimiet dreigt te overschrijden, wordt de bewegingssnelheid verminderd om ervoor te zorgen dat de limiet niet wordt overschreden. Er wordt een robotstop geïnitieerd om te voorkomen dat de limiet wordt overschreden. De veiligheidsfunctie voert dezelfde berekening van de stopafstand uit voor de gegeven beweging(en) en initieert een categorie 0 stop als de stoptijdlimiet is of zal worden overschreden.	Staat niet toe dat de werkelijke stoptijd de limietinstelling overschrijdt. Veroorzaakt een verlaging van de snelheid of een robotstop om de limiet NIET te overschrijden	40 mm	Robot

SF17 veilige
uitgangspositie
"bewaakte
positie"

Beschrijving	Wat gebeurt er?	Toleranties	Beïnvloedt
Veiligheidsfunctie die een veiligheidsuitgang bewaakt, zodat de uitgang alleen kan worden geactiveerd als de robot zich in de geconfigureerde en bewaakte "veilige uitgangspositie" bevindt. Een categorie 0 stop wordt geïnitieerd als de uitgang wordt geactiveerd wanneer de robot zich niet in de geconfigureerde positie bevindt.	De "uitgang veilige uitgangspositie" kan alleen worden geactiveerd wanneer de robot zich in de geconfigureerde "veilige uitgangspositie" bevindt	1.7 °	Externe aansluiting op logica en/of apparatuur

**Tabel 1,
voetnoten**

¹De communicatie tussen de programmeereenheid, de regelkast en binnen de robot (tussen de gewrichten) is SIL 2 voor veiligheidsgegevens, volgens IEC 61784-3.

²Noodstopvalidatie: de noodstopknop op de programmeereenheid wordt geëvalueerd binnen de programmeereenheid en vervolgens gecommuniceerd naar de veiligheidsregelaar via SIL2-communicatie. Om de noodstopfunctie van de programmeereenheid te valideren, drukt u op de noodstopknop en controleert u of er een noodstop volgt. Dit bevestigt dat de noodstop is verbonden met de programmeereenheid, dat de noodstop werkt zoals bedoeld en dat de programmeereenheid is verbonden met de regelkast.

³Stopcategorieën volgens IEC 60204-1 (NFPA79). Voor de noodstop zijn alleen stopcategorie 0 en 1 toegestaan volgens IEC 60204-1.

- Stopcategorie 0 en 1 resulteren in het verwijderen van de aandrijfkraft, waarbij stopcategorie 0 ONMIDDELIJK is en stopcategorie 1 een gecontroleerde stop is (bijvoorbeeld afremmen tot stilstand en vervolgens verwijderen van de aandrijfkraft). Bij UR-robots is stopcategorie 1 een gecontroleerde stop waarbij de stroom wordt verwijderd wanneer een gecontroleerde stilstand wordt gedetecteerd.
- Stopcategorie 2 is een stop waarbij de aandrijfkraft NIET wordt verwijderd. Stopcategorie 2 wordt gedefinieerd in IEC 60204-1. Beschrijvingen van STO, SS1 en SS2 staan in IEC 61800-5-2. Bij UR-robots handhaaft een stopcategorie 2 de baan en behoudt de aandrijving het vermogen na de stop.

⁴Het wordt aanbevolen de UR-veiligheidsfuncties Stoptijd en Stopafstand te gebruiken. Deze grenzen moeten worden gebruikt voor de waarden van de stoptijd/veiligheidsafstand van uw toepassing.

19.1. Tabel 1a

Verminderde SF-parameterinstellingen wijzigen

Beschrijving	Beïnvloedt
De verminderde configuratie kan worden geactiveerd door een veiligheidsvlak/grens (begint op 2 cm van het vlak en wanneer de verminderde instellingen worden bereikt binnen 2 cm van het vlak) of door gebruik te maken van een ingang om te initiëren (verminderde instellingen worden bereikt binnen 500 ms). Als de externe verbindingen laag zijn, wordt Verminderd geactiveerd. Verminderde configuratie betekent dat ALLE verminderde limieten ACTIEF zijn. Verminderd is geen veiligheidsfunctie, het is eerder een statuswijziging die de instellingen van de volgende veiligheidsfunctielimieten beïnvloedt: gewrichtspositie, gewrichtssnelheid, TCP-positielimiet, TCP-snelheid, TCP-kracht, momentum, vermogen, stoptijd en stopafstand. Een verminderde configuratie is een middel voor het parametriseren van veiligheidsfuncties in overeenstemming met ISO 13849-1. Alle parameterwaarden moeten worden geverifieerd en gevalideerd of ze geschikt zijn voor de robotoepassing.	Robot

Beveiligingsreset

Beschrijving	Beïnvloedt
Indien geconfigureerd voor beveiligde reset en de externe verbindingen overgaan van laag naar hoog, wordt de beveiligde stop GERESet. Veiligheidsingang om een reset van de beveiligde stop te initiëren.	Robot

INGANG inschakelapparaat met drie standen

Beschrijving	Beïnvloedt
Wanneer de verbindingen van het externe inschakelapparaat laag zijn, wordt een beveiligde stop (SF2) geïnitieerd. Aanbeveling: gebruiken met een modusschakelaar als veiligheidsingang. Als er geen modusschakelaar wordt gebruikt op de veiligheidsingangen, wordt de robotmodus bepaald door de gebruikersinterface. Als de gebruikersinterface staat in de: "werkmodus", is het inschakelapparaat niet actief. "programmeermodus", is het inschakelapparaat actief. Het is mogelijk om wachtwoordbeveiliging te gebruiken voor het wijzigen van de modus via de gebruikersinterface.	Robot

Modusschakelaar-INGANG

Beschrijving	Beïnvloedt
Wanneer de externe verbindingen laag zijn, is de bedrijfsmodus (actief/automatisch in automatische modus) van kracht. Als ze hoog zijn, wordt er geprogrammeerd. Aanbeveling: gebruiken met een inschakelapparaat, bijvoorbeeld een UR e-serie-programmeereenheid met een geïntegreerd inschakelapparaat met 3 standen. Tijdens het programmeren worden de TCP- en elleboogsnelheid in eerste instantie beperkt tot 250 mm/s. De snelheid kan handmatig worden verhoogd met behulp van de "snelheidsschuifregelaar" in de interface van de programmeereenheid, maar bij activering van het inschakelapparaat wordt de snelheidsbeperking gereset naar 250 mm/s.	Robot

**Freedrive-
INGANG**

Beschrijving	Beïnvloedt
Aanbeveling: gebruiken met INGANG voor 3PE-programmeereenheid en/of inschakelapparaat met drie standen. Als de Freedrive-INGANG hoog is, gaat de robot alleen naar Freedrive als aan de volgende voorwaarden is voldaan: • Knop op 3PE-programmeereenheid niet ingedrukt • INGANG voor inschakelapparaat met drie standen niet geconfigureerd of niet ingedrukt (INGANG laag)	Robot

19.2. Tabel 2

Beschrijving

UR e-Series-robots voldoen aan ISO 10218-1:2011 en de toepasselijke delen van ISO/TS 15066. Het is belangrijk op te merken dat het grootste deel van ISO/TS 15066 gericht is op de integrator en niet op de robotfabrikant. ISO 10218-1:2011, clause 5.10 collaboratieve werking beschrijft 4 technieken voor collaboratieve werking zoals hieronder wordt uitgelegd. Het is erg belangrijk om te begrijpen dat de collaboratieve werking die van de TOEPASSING is in de AUTOMATISCHE modus.

**Collaboratieve
werking
Editie 2011,
clause 5.10.2**

Techniek	Toelichting	UR e-Series
Veiligheidsgeclassificeerde bewaakte stop	Stopconditie waarbij de positie stil wordt gehouden en wordt bewaakt als een veiligheidsfunctie. Een categorie 2 stop is toegestaan om automatisch te resetten. In het geval van resetten en hervatten van de werking na een op veiligheid gebaseerde bewaakte stop, zie ISO 10218-2 en ISO/TS 15066, aangezien hervatting geen gevaarlijke omstandigheden mag veroorzaken.	De beveiligde stop van UR-robots is een op veiligheid gebaseerde bewaakte stop. Zie SF2 op pagina 1. Het is waarschijnlijk dat in de toekomst "op veiligheid gebaseerde bewaakte stop" geen vorm van collaboratieve werking zal worden genoemd.

**Collaboratieve
werking
Editie 2011,
clause 5.10.3**

Techniek	Toelichting	UR e-Series
Handgeleiding	Dit is in wezen individuele en directe persoonlijke controle terwijl de robot in de automatische modus is. Handgeleidingsapparatuur moet zich dicht bij de eindeffector bevinden en moet hebben: • een noodstopknop • een inschakelapparaat met drie standen • een veiligheidsgeclassificeerde bewaakte stopfunctie • een instelbare veiligheidsgeclassificeerde bewaakte snelheidsfunctie	UR-robots bieden geen handgeleiding voor collaboratieve werking. Handgeleide programmering (vrije aandrijving) is voorzien van UR-robots, maar dit is voor programmering in de handmatige modus en niet voor collaboratieve werking in de automatische modus.

**Collaboratieve
werking
Editie 2011,
clausule 5.10.4**

Techniek	Toelichting	UR e-Series
Veiligheidsfuncties voor snelheids- en scheidingsbewaking (SSM)	Bij SSM houdt de robot een scheidingsafstand aan tot elke gebruiker (mens). Dit wordt gedaan door de afstand tussen het robotsysteem en indringingen te bewaken om ervoor te zorgen dat de MINIMALE BESCHERMENDE AFSTAND wordt gewaarborgd. Meestal gebeurt dit met behulp van gevoelige beschermende apparatuur (GBA), waarbij een veiligheidslaserscanner doorgaans indringing in de richting van het robotsysteem detecteert. Deze SPE veroorzaakt: 1. dynamische aanpassing van de parameters voor de begrenzendende veiligheidsfuncties; of 2. een veiligheidsgeclassificeerde bewaakte stopconditie. Wanneer wordt gedetecteerd dat de indringing de detectiezone van de beveiliging verlaat, mag de robot: 1. de "hogere" normale veiligheidsfunctielimieten hervatten in het geval van 1) hierboven 2. de werking hervatten in het geval van 2) hierboven In het geval van 2) 2), hervatting van de werking na een veiligheidsgeclassificeerde bewaakte stop, zie ISO 10218-2 en ISO/TS 15066 voor vereisten.	Om SSM te vergemakkelijken, hebben UR-robots de mogelijkheid om te schakelen tussen twee sets parameters voor veiligheidsfuncties met configureerbare limieten (normaal en verminderd). De normale werking kan worden hervat wanneer geen indringing meer wordt gedetecteerd. De verminderde modus kan ook worden veroorzaakt door veiligheidsvlakken/-grenzen. Er kunnen eenvoudig meerdere veiligheidszones worden gebruikt bij UR-robots. Er kan bijvoorbeeld een veiligheidszone worden gebruikt voor "verminderde instellingen", terwijl een andere zonegrens wordt gebruikt als invoer voor een beveiligde stop naar de UR-robot. Verminderde limieten kunnen ook een stopafstandslimiet omvatten, om het werkgebied en de vloeroppervlakte te verminderen.

**Collaboratieve
werking, editie
2011, clause
5.10.5**

Techniek	Toelichting	UR e-Series
Vermogens- en krachtbegrenzing (PFL) door inherent ontwerp of controle	Hoe PFL wordt gedaan, wordt overgelaten aan de robotfabrikant. Het robotontwerp en/of de veiligheidsfuncties beperken de energieoverdracht van de robot naar een persoon. Als een parameterlimiet wordt overschreden, stopt de robot. PFL-toepassingen vereisen het overwegen van de ROBOTTOEPASSING (inclusief de eindeffector en het werkstuk/de werkstukken), zodat eventueel contact geen letsel zal veroorzaken. Het uitgevoerde onderzoek evalueerde de druk tot het BEGIN van pijn, niet letsel. Zie bijlage A. Zie ISO/TR 20218-1 Eindeffectors.	UR-robots zijn vermogens- en krachtbeperkte robots die speciaal zijn ontworpen om collaboratieve toepassingen mogelijk te maken waarbij de robot in contact kan komen met een persoon zonder letsel te veroorzaken. UR-robots hebben veiligheidsfuncties die kunnen worden gebruikt om beweging, snelheid, impuls, kracht, vermogen en meer van de robot te beperken. Deze veiligheidsfuncties worden in de robottoepassing gebruikt om de druk en krachten die door de eindeffector en het (de) werkstuk(ken) worden veroorzaakt te verminderen.

Software naam: PolyScope X
Software versie: 10.10
Document versie: 20.12.79



762-449-00