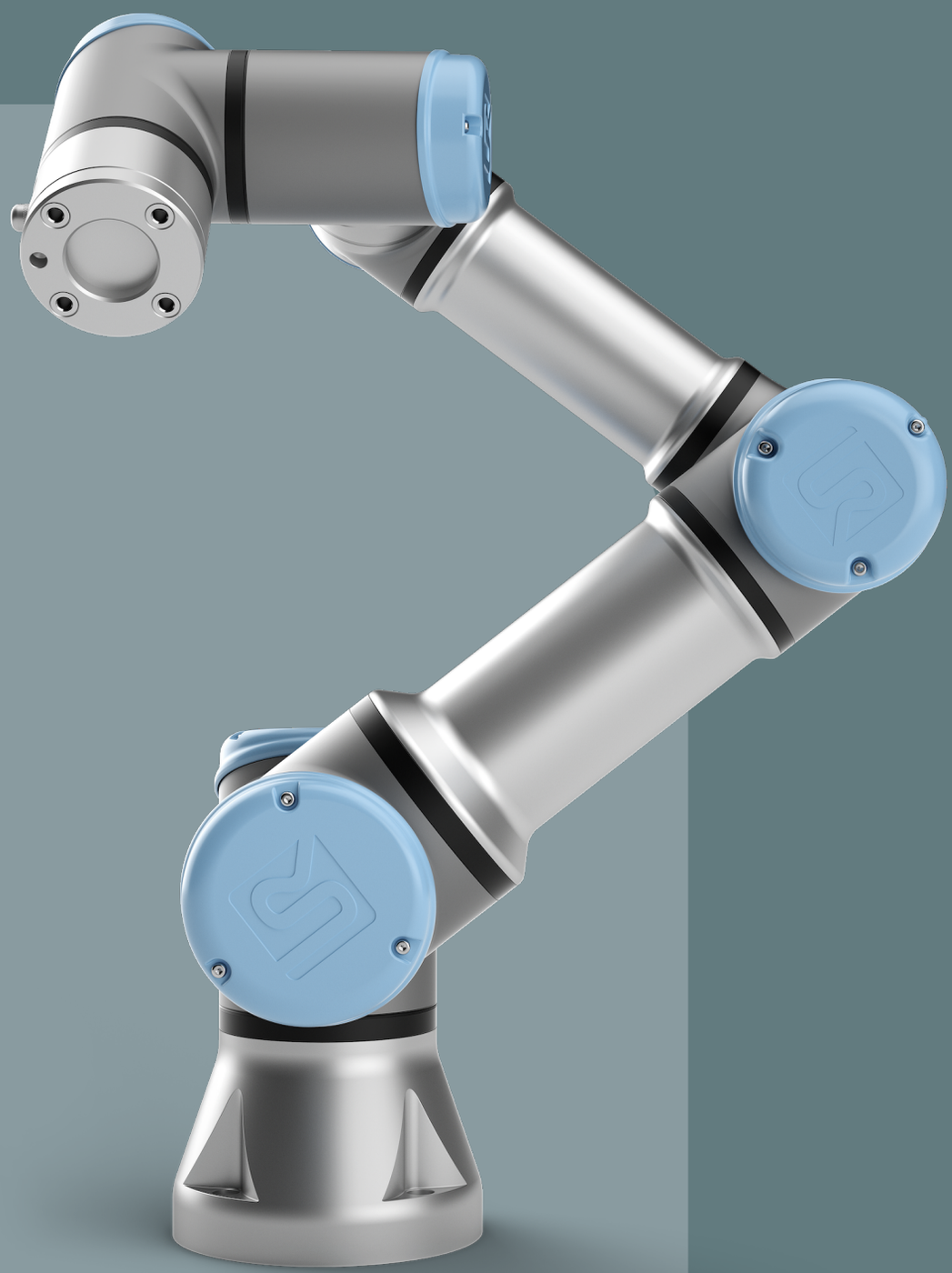
UNIVERSAL ROBOTS

Gebruikershandleiding
UR3e



Vertaling van de originele instructies (nl)

e-Series

Software Version: 5.14

Gebruikershandleiding UR3e

Softwareversie: 5.14
Documentversie: 20.1.124



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

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 © 2009-2023 door Universal Robots A/S.

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

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Inhoud

1. Voorwoord 10
1.1. Wat zit er in de dozen 10
1.2. Belangrijke veiligheidsopmerking 11
1.3. Hoe moet u deze handleiding lezen 11
1.4. Waar vindt u meer informatie 11
1.4.1. UR+ 11
1.4.2. myUR 12
1.4.3. UR-forums 12
2. Deel I Hardware-installatiehandleiding 13
2.1. Veiligheid 13
2.1.1. Inleiding 13
2.1.2. Geldigheid en verantwoordelijkheid 13
2.1.3. Beperking van aansprakelijkheid 14
2.1.4. Soorten veiligheidsmededelingen 14
2.1.5. Algemene waarschuwingen en voorzorgsmaatregelen 15
2.1.6. Bedoeld gebruik 18
2.1.7. Risicobeoordeling 19
2.1.8. Controle voor gebruik 22
2.1.9. Noodstop 22
2.1.10. Beweging zonder aandrijfkracht 23
2.2. Veiligheidsfuncties en -interfaces 26
2.2.1. Inleiding 26
2.2.2. Stopcategorieën 27
2.2.3. Configureerbare veiligheidsfuncties 27
2.2.4. Veiligheidsfunctie 31
2.2.5. Veiligheidsparametersets 31
2.2.6. Modussen 32
2.3. Mechanisch interface 34
2.3.1. Werkruimte en bedrijfsruimte 34
2.3.2. Montagebeschrijving 35
2.3.3. Vastzetten van de robotarm 36
2.3.4. Het gereedschap vastzetten 37
2.3.5. Vrije ruimte rondom de regelkast 38
2.3.6. Maximale lading 39

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

2.4. Elektrische interface 40
2.4.1. Inleiding 40
2.4.2. Elektrische waarschuwingen en voorzorgsmaatregelen 40
2.4.3. Regelaar-I/O 42
2.4.4. Ethernet 52
2.4.5. Voedingsaansluiting 53
2.4.6. Robotaansluiting: robotkabel 55
2.4.7. Robotaansluiting: basisflenskabel 56
2.4.8. Tool I/O 56
2.5. Transport 62
2.5.1. Transport zonder verpakking 62
2.6. Onderhoud en reparatie 63
2.6.1. Veiligheid voor onderhoud 64
2.6.2. Reinigen 65
2.6.3. Inspectie 66
2.7. Wegwerpen en het milieu 69
2.8. Certificeringen 70
2.9. Stoptijden en stopafstanden 72
2.10. Declarations and Certificates (original EN) 76
2.11. Verklaringen en certificaten (vertaling van het origineel) 78
2.12. Garantie 79
2.12.1. Productgarantie 79
2.12.2. Disclaimer gebruikershandleiding 80
2.13. Certificaten 82
2.15. Technische specificaties 95
2.16. Veiligheidsfunctietabellen 96
2.16.1. Tabel 1 97
2.16.2. Tabel 1a 111
2.16.3. Tabel 2 113
3. Deel II PolyScope-handleiding 117
3.1. Inleiding 118
3.1.1. Basisbeginselen robotarm 118
3.1.2. Installatie 119
3.1.3. PolyScope-overzicht 124
3.1.4. Freedrive 129
3.1.5. Backdrive 132

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.1.6. Snel opstarten systeem 135
3.1.7. Het eerste programma 137
3.1.8. Robotcyberveiligheid 140
3.1.9. Selectie bedrijfsmodus 141
3.2. Softwarematige veiligheidsconfiguratie 144
3.2.1. Een softwarematig veiligheidswachtwoord instellen 147
3.2.2. De softwareeiligheidsconfiguratie wijzigen 148
3.2.3. Een nieuwe softwareeiligheidsconfiguratie toepassen 149
3.2.4. Veiligheidsconfiguratie zonder programmeereenheid 150
3.2.5. Softwarematige veiligheidsmodussen 150
3.2.6. Softwarematige veiligheidslimieten 151
3.2.7. Veiligheids-I/O 156
3.2.8. Softwarematige veiligheidsbeperkingen 161
3.2.9. Veilige uitgangspositie 174
3.3. Tab Uitvoeren 176
3.3.1. Breng robot in positie 180
3.3.2. Programma 181
3.3.3. Variabelen 181
3.3.4. Leeftijd van robot 182
3.4. Tab Programma 183
3.4.1. Configuratie van het robotprogramma 186
3.4.2. Werkbalk programmastructuur 188
3.4.3. Expressie-editor 197
3.4.4. Een programma starten vanaf een geselecteerde programmanode 198
3.4.5. Gebruik van breekpunten in een programma 200
3.4.6. Enkele stap in een programma 202
3.4.7. Nodes basisprogramma 204
Vast waypoint instellen 220
Afsnijparameters 230
Afsnijtrajecten 232
Voorwaardelijke afsnijtrajecten 234
3.4.8. Nodes geavanceerd programma 259
3.4.9. Sjablonen 271
3.4.10. URCaps 292
3.5. Tabblad Installatie 304
3.5.1. TCP-configuratie 305
3.5.2. Belasting 310

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.5.3. Montage ... 313
3.5.4. I/O-instellingen ... 314
3.5.5. Installatie variabelen ... 317
3.5.6. Opstarten ... 321
3.5.7. Tool I/O ... 322
3.5.8. Vloeiende overgang ... 324
3.5.9. Uitgangspositie ... 325
3.5.10. Instellen traceren transportband ... 326
3.5.11. Configuratie schroeven ... 328
3.5.12. Veiligheid ... 333
3.5.13. Functies ... 333
3.5.14. Veldbus ... 344
3.6. Tab Bewegen ... 356
3.6.1. Scherm Positiebewerking ... 360
3.7. Tab I/O ... 363
3.7.1. MODBUS ... 367
3.8. Tab Log ... 368
3.9. Programma- en installatiebeheer ... 371
3.9.1. Bestandsbeheer ... 375
3.10. Hamburgermenu ... 378
3.10.1. Info ... 378
3.10.2. Instellingen ... 381
3.10.3. Robot uitschakelen ... 400
4. Verklarende woordenlijst ... 401
4.1. Index ... 402

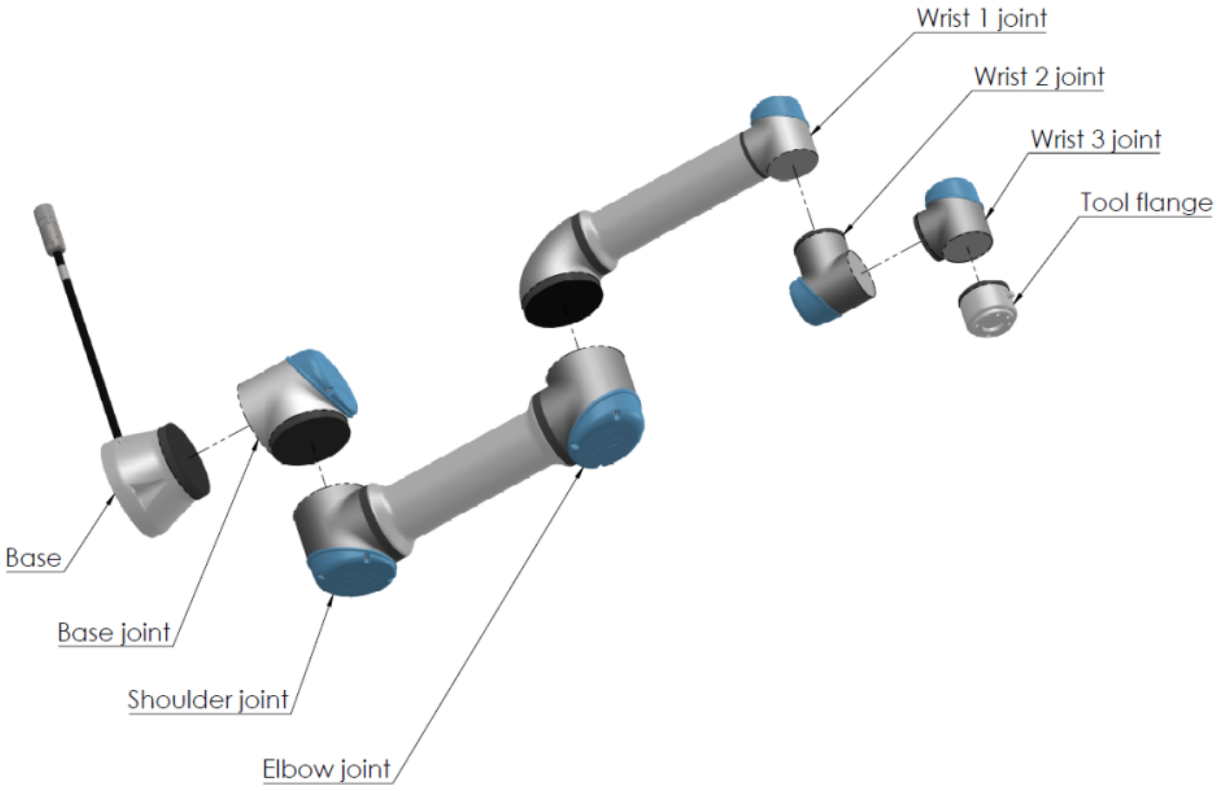
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

1. Voorwoord

Gefeliciteerd met de aankoop van uw nieuwe Universal Robot e-Series robot.

De robot kan worden geprogrammeerd voor het bewegen van een gereedschap en voor communicatie met andere machines via elektrische signalen. Het is een arm die uit geëxtrudeerd aluminium buizen en gewrichten bestaat.

Met onze gepatenteerde programmeerinterface, PolyScope kan de robot eenvoudig worden geprogrammeerd voor het bewegen van het gereedschap langs een gewenst traject.



1.1: *De gewrichten, basis en gereedschapsflens van de robotarm.*

Universal Robots e-Series collaboratieve robotarmen met zes gewrichten en een grote flexibiliteit zijn ontworpen om de bewegingen van een menselijke arm te imiteren. Met onze gepatenteerde programmeerinterface, PolyScope, kan de robot eenvoudig worden geprogrammeerd voor het bewegen van gereedschappen en het communiceren met andere machines met behulp van elektrische signalen. Figuur 1.1: De gewrichten, basis en gereedschapsflens van de robotarm. boven illustreert de belangrijkste componenten van de robotarm en kan in de hele handleiding als referentie worden gebruikt.

1.1. Wat zit er in de dozen

Als u een robot bestelt, ontvangt u twee dozen. Eén bevat de robotarm, de andere bevat:

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

- Regelkast met programmeereenheid
- Montagebeugel voor de regelkast
- Montagebeugel voor de Programmeereenheid
- Sleutel voor het openen van de regelkast
- Kabel voor het aansluiten van de robotarm en de bedieningskast (zie opties in 2.15. Technische specificaties op pagina 95)
- Stroomkabel geschikt voor uw regio
- Deze handleiding

1.2. Belangrijke veiligheidsopmerking

De robot is **gedeeltelijk voltooide machines** (zie Verklaringen volgens EU-richtlijnen op pagina 71) en als zodanig is een risicobeoordeling vereist voor elke installatie van de robot. U moet alle veiligheidsinstructies in hoofdstuk 2.1. Veiligheid op pagina 13opvolgen.

1.3. Hoe moet u deze handleiding lezen

Deze handleiding bevat instructies voor het installeren en programmeren van de robot. De handleiding is opgesplitst in twee delen:

Hardware-installatiehandleiding
De mechanische en elektrische installatie van de robot.

PolyScope-handleiding
Programmeren van de robot.

Deze handleiding is bedoeld voor de robotintegrator, die een basiskennis moet hebben van mechanische en elektrische installatie en ook bekend moet zijn met de basisconcepten van programmeren.

1.4. Waar vindt u meer informatie

De ondersteuningswebsite (www.universal-robots.com/support) bevat het volgende:

- Versies van deze handleiding in een andere taal
- **PolyScope-handleiding**
- De **Servicehandleiding** met instructies voor probleemoplossing, onderhoud en reparatie
- De **Scripthandleiding** voor gevorderde gebruikers

1.4.1. UR+

De UR+-site (www.universal-robots.com/plus) is een online showroom die toonaangevende producten biedt voor het aanpassen van uw UR-robottoepassing. U kunt alles dat u nodig heeft vinden op één plaats, van eindeffectoren en accessoires tot zichtcamera's en software. Alle

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

producten zijn getest en goedgekeurd voor integratie met UR-robots en garanderen een eenvoudige installatie, betrouwbare werking, vloeiende gebruikerservaring en eenvoudige programmering. U heeft ook toegang tot het UR+-partnerprogramma via ons nieuwe softwareplatform (plus.universal-robots.com), waarmee u gebruiksvriendelijkere producten voor UR-robots kunt ontwerpen.

1.4.2. myUR

myUR is een klantenportaal waar u al uw robots kunt registreren en service aan robots en algemene ondersteuningsvragen kunt bijhouden. Ga naar myur.universal-robots.com en registreer om toegang tot het portaal te krijgen. Gevallen worden afgehandeld door de distributeur van uw voorkeur of doorgestuurd naar de klantenserviceteams van Universal Robots.

Naast deze functies kunt u zich ook abonneren op robotbewaking en extra gebruikersaccounts in uw bedrijf beheren.

1.4.3. UR-forums

The UR Forums site (forum.universal-robots.com) allows robot enthusiasts of all skill levels to connect to UR and each other, to ask questions, and to exchange information etc. Hoewel het UR-forum is opgericht door UR+ en onze beheerders UR-medewerkers zijn, wordt het overgrote deel van de inhoud gemaakt door u, de UR-forumgebruiker.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

2. Deel I Hardware-installatiehandleiding

2.1. Veiligheid

2.1.1. Inleiding

Dit hoofdstuk bevat belangrijke veiligheidsinformatie, die door de integrator van Universal Robots e-Series robots gelezen en begrepen moet worden **voordat** de robot voor de eerste keer wordt ingeschakeld.

In dit hoofdstuk zijn de eerste paragrafen van algemene aard. De latere paragrafen bevatten specifieke technische gegevens waarmee de robot kan worden ingesteld en geprogrammeerd. Hoofdstuk 2.2. Veiligheidsfuncties en -interfaces op pagina 26 beschrijft en definieert veiligheidsgerelateerde functies die van bijzonder belang zijn voor collaboratieve toepassingen. Instructies en richtlijnen in hoofdstuk 2.2. Veiligheidsfuncties en -interfaces op pagina 26 en in paragraaf 2.1. Veiligheid boven zijn van bijzonder belang.

Het is van belang dat alle montage-instructies en richtlijnen in andere hoofdstukken en onderdelen van deze handleiding opgevolgd worden.

U dient speciaal te letten op de tekst die gekoppeld is aan de waarschuwingssymbolen.

MEDEDELING

Universal Robots doet afstand van alle aansprakelijkheid als de robot (regelkast voor de arm en/of 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 of incorrect functioneren van de robot.

2.1.2. Geldigheid en verantwoordelijkheid

In de informatie in deze handleiding wordt niet besproken hoe u een volledige robottoepassing moet ontwerpen, installeren en bedienen, en ook niet alle randapparatuur wordt besproken die van invloed kan zijn op de veiligheid van het volledige systeem. Het volledige systeem moet ontwikkeld en geïnstalleerd worden in overeenstemming met de veiligheidsvereisten die vermeld worden in de standaards en regels van het land waar de robot geïnstalleerd wordt.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

De integrators van Universal Robots e-Series robots hebben de verantwoordelijkheid te zorgen dat de toepasbare veiligheidswetten en -regels in het betreffende land nageleefd worden en dat aanzienlijke gevaren in de volledige robottoepassing geëlimineerd worden. Dit omvat, maar is niet beperkt tot:

- Uitvoeren van een risicobeoordeling voor het complete robotsysteem
- Verbinding maken met andere machines en aanvullende veiligheidsapparatuur indien dit naar boven is gekomen tijdens de risicobeoordeling
- Instellen van de juiste veiligheidsinstellingen in de software
- Zorgen dat de gebruiker de veiligheidsmaatregelen niet verandert
- Controleren of het totale systeem correct geplaatst en geïnstalleerd is
- Gebruiksinstructies opstellen
- De robotinstallatie markeren met de relevante borden en contactinformatie van de integrator
- Alle documentatie in een technisch bestand verzamelen; inclusief de risicobeoordeling en deze handleiding

2.1.3. Beperking van aansprakelijkheid

Alle informatie in deze handleiding betreffende veiligheid mag niet gezien worden als een garantie door UR dat de industriële robot geen verwondingen of schade kan veroorzaken, zelfs wanneer de industriële robot aan alle veiligheidsinstructies voldoet.

2.1.4. Soorten veiligheidsmededelingen

Veiligheidsberichten en -verklaringen worden in deze handleiding gebruikt om belangrijke informatie te benadrukken. Lees alle berichten en verklaringen om de veiligheid te waarborgen en letsel aan personeel en productschade te voorkomen.

De typen veiligheidsberichten worden hieronder gedefinieerd.



WAARSCHUWING

Geeft een gevaarlijke situatie aan die, indien niet vermeden, kan leiden tot de dood of ernstig letsel.



WAARSCHUWING: ELEKTRICITEIT

Geeft een gevaarlijke elektrische situatie aan die, indien niet vermeden, kan leiden tot de dood of ernstig letsel.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.



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 niet vermeden, kan leiden tot letsel.



AARDE

Geeft aarding aan.



BESCHERMENDE AARDE

Geeft een beschermende aarding aan.



MEDEDELING

Geeft het risico aan van schade aan apparatuur en/of nuttige informatie die in het bijzonder moet worden opgemerkt.



HANDLEIDING LEZEN

Geeft meer gedetailleerde informatie aan die in de handleiding moet worden geraadpleegd.

2.1.5. Algemene waarschuwingen en voorzorgsmaatregelen

De volgende waarschuwingen en mededelingen kunnen worden herhaald, uitgelegd of nader beschreven in verschillende delen van deze handleiding.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.



WAARSCHUWING

Het niet naleven van de algemene veiligheidspraktijken kan tot letsel leiden.

- Controleer dat de robotarm en het gereedschap/eindeffector juist en stevig zijn vastgeschroefd.
- Controleer dat de robotarm voldoende ruimte heeft om vrij te bewegen.
- Controleer of het personeel beschermd is tijdens installatie, inbedrijfstelling, programmering/ onderwijs, bediening en gebruik.
- Controleer of de configuratieparameters voor robotveiligheid zijn ingesteld om personeel te beschermen, inclusief degenen die binnen het bereik van de robottoepassing kunnen zijn.
- Gebruik de robot nooit als deze beschadigd is. Bijvoorbeeld losse of ontbrekende voegdoppen.
- Draag geen losse kleding of sieraden als u met de robot werkt. Bind lang haar terug.
- Plaats geen vingers achter de interne afdekking van de regelkast.
- Pas de robot niet aan. Een aanpassing kan leiden tot onvoorziene gevaren. All authorized reassembling shall be done according to the newest version of all relevant service manuals.
- Informeer gebruikers over eventuele gevaarlijke situaties en de geboden bescherming, 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 hun hoofd en gezicht buiten het bereik van de robot te houden, ook wanneer de robot op het punt staat om te gaan werken.
- Let op de oriëntatie van de robot om de bewegingsrichting te begrijpen wanneer u de Teach Pendant gebruikt.
- Snelheden kunnen worden verlaagd bij temperaturen boven 35 graden. C was afhankelijk van de takttijd van het programma.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.



WAARSCHUWING

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

- 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 de operatie 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 robot niet aan tijdens bedrijf.
- Lees de informatie in Risicobeheer.



LET OP

Het gebruik van de robot met niet-geteste externe machines, of in een niet-geteste systeem, kan het risico op letsel voor personeel vergroten.

- Test alle functies en het robotprogramma afzonderlijk.



MEDEDELING

Zeer sterke magnetische velden kunnen de robot beschadigen.

- Stel de robot niet bloot aan permanente magnetische velden.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.



HANDLEIDING LEZEN

Controleer of alle mechanische en elektrische apparatuur is geïnstalleerd volgens de specificaties en waarschuwingen in de Mechanische interface en in de 2.4. Elektrische interface op pagina 40.

2.1.6. Bedoeld gebruik



HANDLEIDING LEZEN

Het niet gebruiken van de robotarm 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.

Universele robots robots zijn bedoeld voor industrieel gebruik, om gereedschappen/eindeffectoren en armaturen te hanteren, of om componenten of producten te verwerken of over te dragen. Voor informatie over de condities waaronder de robot moet functioneren, zie Verklaringen en certificaten en de technische specificaties.

Alle robots van Universal Robots zijn uitgerust met veiligheidsfuncties, die speciaal zijn ontworpen om collaboratieve toepassingen mogelijk te maken, waarbij de robottoepassing samenwerkt met een mens.

Collaboratieve toepassingen zijn alleen bedoeld voor niet-gevaarlijke toepassingen, waarbij de volledige toepassing, inclusief gereedschap/eindeffector, werkobject, obstakels en andere machines, vrij is van aanzienlijke gevaren in overeenstemming met de risicobeoordeling van de specifieke toepassing.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.



WAARSCHUWING

Het gebruik van de robotarm buiten de beoogde doeleinden kan tot letsel leiden.

- Gebruik de robot niet voor het volgende:
  - Op gevaarlijke locaties of in explosieve omgevingen.
  - Medische toepassingen met contact met of nabijheid van patiënten.
  - Elke toepassing die naleving van specifieke hygiënische en/of sanitaire normen vereist, zoals direct contact met voedsel, dranken en/of farmaceutische producten.
  - Ieder gebruik of toepassing die afwijkt van het bedoelde gebruik, specificaties en certificeringen 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 DOEL OF GEBRUIK.



WAARSCHUWING

Als u geen rekening houdt met de extra risico 's van een groter bereik, hogere nuttige ladingen en hogere bedrijfskoppels en snelheden in verband met een grotere robot, zoals de UR20, kan dit leiden tot letsel of de dood.

- Uw risicobeoordeling moet onder meer kijken naar de extra risico's op het gebied van bereik, belasting en snelheid.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

2.1.7. Risicobeoordeling

De risicobeoordeling is een wettelijke vereiste, die moet worden uitgevoerd door een externe integrator of door de gebruiker van de UR-robot in de rol van integrator.

De robot zelf is een gedeeltelijk voltooide machine, omdat de veiligheid van de robotinstallatie afhankelijk is van hoe de robot geïntegreerd wordt (bv. gereedschap/eindeffector, obstakels en andere machines). De partij die de integratie uitvoert wordt aangeraden gebruik te maken van ISO 12100 en ISO 10218-2 voor het uitvoeren van de risicobeoordeling. De integrator kan de technische specificatie ISO/TS

15066 toepassen als aanvullende leidraad. De risicobeoordeling dient alle werktaken tijdens de levensduur van de robottoepassing in overweging te nemen, inclusief maar niet beperkt tot:

- De robot leren tijdens de instelling en ontwikkeling van de robotinstallatie
- Problemen oplossen en onderhoud
- Normale werking van de robotinstallatie

Een risicobeoordeling moet worden uitgevoerd **voordat** de robotarm voor de eerste keer wordt ingeschakeld. Deel van de risicobeoordeling die door de integrator wordt uitgevoerd is om de juiste instellingen voor de veiligheidsconfiguratie te bepalen en de noodzaak voor extra noodstoppen en/of andere beschermingsmaatregelen vast te stellen voor de specifieke robottoepassing.

Vaststellen wat de juiste instellingen voor de veiligheidsconfiguratie zijn is een bijzonder belangrijk deel van de ontwikkeling van samenwerkende robottoepassingen. Zie hoofdstuk en deel voor gedetailleerde informatie.

Sommige veiligheidsfuncties zijn speciaal ontworpen voor samenwerkende robottoepassingen. Deze functies kunnen via de instellingen voor veiligheidsconfiguratie worden geconfigureerd en zijn bijzonder relevant bij de aanpak van concrete risico's in de door de integrator uitgevoerde risicobeoordeling:

- **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.
- **Beperking gewrichts-, elleboog- en gereedschaps-/eindeffectorpositie**: Met name gebruikt om risico's gerelateerd aan bepaalde lichaamsdelen te beperken. Bijvoorbeeld om bewegingen richting hoofd en nek te vermijden.
- **Beperking gereedschaps-/eindeffectororiëntatie**: Met name gebruikt om risico's gerelateerd aan bepaalde gebieden en en functies van het gereedschap/eindeffector en werkstuk te beperken. Bijvoorbeeld om scherpe randen te vermijden die in de richting van de operator wijzen.
- **Snelheidsbeperking**: Met name gebruikt om lage snelheid van de robotarm te verzekeren.

Onbevoegde toegang tot de veiligheidsconfiguratie moet worden voorkomen door wachtwoordbeveiliging in te schakelen en in te stellen tijdens de integratie.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.



WAARSCHUWING

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

- Voer altijd een gezamenlijke risicobeoordeling uit voor opzettelijke botsingen en/of botsingen als gevolg van redelijkerwijs voorzienbaar misbruik.
- De gezamenlijke toepassing moet rekening houden met het volgende:
  - Ernst van individuele potentiële botsingen.
  - Waarschijnlijkheid van individuele potentiële botsingen.
  - Mogelijkheid individuele potentiële botsingen te voorkomen.

Als de robot in een niet-samenwerkende robottoepassing is geïnstalleerd waar gevaren niet op redelijke wijze kunnen worden verwijderd of risico's niet voldoende kunnen worden beperkt door middel van ingebouwde veiligheidsfuncties (bv. bij gebruik van een gevaarlijk gereedschap/eindeffector), dan moet de door de integrator uitgevoerde risicobeoordeling concluderen dat de integrator aanvullende beschermingsmaatregelen moet toevoegen (bv. een inschakelapparaat om de integrator tijdens instelling en programmering te beschermen).

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 robotinstallatie.

1. Penetratie van de huid door scherpe randen en scherpe punten op gereedschap/eindeffector of gereedschaps-/eindeffectorconnector.
2. Penetratie van de huid door scherpe randen en scherpe punten op obstakels in de buurt van het robottraject.
3. Kneuzing door contact met de robot.
4. Verstuiking of botbreuk door botsingen tussen een zware lading en een hard oppervlak.
5. Gevolgen voortvloeiend uit losse bouten waar de robotarm of het gereedschap/eindeffector vastzit.
6. Objecten vallen uit gereedschap/eindeffector, bijvoorbeeld als gevolg van een slechte grip of stroomonderbreking.
7. Fouten door verschillende noodstopknoppen voor verschillende machines.
8. Fouten vanwege ongeoorloofde wijzigingen in de parameters voor veiligheidsconfiguratie.

Informatie over stoptijden en -afstanden is te vinden in het hoofdstuk en de bijlage .

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

2.1.8. Controle voor gebruik

De volgende testen moeten uitgevoerd worden voor het eerste gebruik van de robot of nadat aanpassingen zijn uitgevoerd. Verifieer dat alle veiligheidsin- en -uitgangen op de juiste wijze zijn aangesloten. Test of alle aangesloten veiligheidsin- en -uitgangen functioneren, waaronder gemeenschappelijke apparaten voor meerdere machines of robots. Hiertoe moet u:

- Testen of noodstopknoppen en -ingangen de robot stoppen en de remmen activeren.
- Testen of de beveilgingsingang de robotbeweging stopt. Als de beveilgingsreset is geconfigureerd, controleer dan dat deze moet worden geactiveerd voordat de beweging kan worden hervat.
- Het initialisatiescherm controleren om te testen of de verminderde modus de veiligheidsmodus kan schakelen naar verminderde modus.
- Testen of de bedrijfsmodus de bedrijfsmodus schakelt, zie het pictogram in de rechterbovenhoek van de gebruikersinterface.
- Testen of het inschakelapparaat met 3 standen ingedrukt moet worden om beweging in handmatige modus in te schakelen en dat de robot werkt met verminderde snelheid.
- Testen of de systeemnoodstopuitgangen daadwerkelijk in staat zijn om het gehele systeem in een veilige staat te brengen.
- Testen of het systeem aangesloten op de uitgang Robot beweegt, Robot stopt niet, Verminderde modus of Niet-verminderde modus daadwerkelijk de uitgangswijzigingen kan detecteren.

2.1.9. Noodstop

De noodstop of noodstop is de rode drukknop op de Teach Pendant. Druk op de noodstopknop om alle robotbewegingen 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 zijn niet bedoeld om letsel te voorkomen. 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 instelling. Daarom moet elke keer dat een noodstop wordt geactiveerd, deze handmatig worden gereset op de drukknop die de stop heeft geïnitieerd.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

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 met de klok mee totdat de vergrendeling wordt uitgeschakeld.

   U moet voelen wanneer de vergrendeling is uitgeschakeld, wat aangeeft dat de drukknop is gereset.
2. Herstel na het resetten van de noodstop de stroomtoevoer naar de robot en hervat de werking.

2.1.10. Beweging zonder aandrijfkracht

In het onwaarschijnlijke geval van een noodgeval, wanneer het voeden van de robot onmogelijk of ongewenst is, kunt u gedwongen achteruitrijden gebruiken om de robotarm te bewegen.

Om gedwongen terugrijden uit te voeren, moet u de robotarm hard duwen of trekken om het gewricht te verplaatsen. Elke koppelingsrem heeft een wrijvingskoppeling die beweging mogelijk maakt tijdens een hoog geforceerd koppel.

Het uitvoeren van gedwongen achteruitrijden vereist veel kracht en kan niet door één persoon alleen worden uitgevoerd. In opspansituaties moeten twee of meer mensen gedwongen terugrijden. In sommige situaties moeten twee of meer mensen de robotarm demonteren.



WAARSCHUWING: ELEKTRICITEIT

Elektrische gevaren en risico 's, als gevolg van het breken of uit elkaar vallen van de niet-ondersteunde robotarm, kunnen letsel of de dood veroorzaken.

- Verwijder de stroom en ondersteun de robotarm vóór demontage

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

MEDEDELING

Het handmatig verplaatsen van de robotarm is alleen bedoeld voor dringende nood- en servicedoeleinden. Onnodig bewegen van de robotarm kan leiden tot materiële schade.

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

Als terugrijden niet mogelijk is, kunt u contact opnemen met uw Universal Robots-distributeur.

Zie de onderhoudshandleiding voor informatie over het demonteren van de robot.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

2.2. Veiligheidsfuncties en -interfaces

2.2.1. Inleiding

Universal Robots e-Series robots zijn uitgerust met een reeks ingebouwde veiligheidsfuncties en veiligheids-I/O's en digitale en analoge regelsignalen naar of van de elektrische interface om andere machines en aanvullende veiligheidsapparatuur aan te sluiten. Elke veiligheidsfunctie en I/O is uitgevoerd volgens EN ISO 13849-1 (Zie hoofdstuk 2.8. Certificeringen op pagina 70 voor certificeringen) met prestatieniveau d (PLd) en een categorie 3 architectuur.

Zie hoofdstuk 3.2. Softwarematige veiligheidsconfiguratie op pagina 144 in deel Part II PolyScope Manual voor configuratie van de veiligheidsfuncties, ingangen en uitgangen in de gebruikersinterface. Zie hoofdstuk 2.4. Elektrische interface op pagina 40 voor beschrijvingen van het aansluiten van veiligheidsapparaten op I/O's.



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. (zie hoofdstuk paragraaf)
- 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.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

MEDEDELING

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

2.2.2. Stopcategorieën

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

Stopcategorie	Beschrijving
0	Stop de robot door onmiddellijk de stroom uit te schakelen.
1	Stop de robot op een ordelijke, gecontroleerde manier. De stroom wordt uitgeschakeld wanneer 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

2.2.3. Configureerbare veiligheidsfuncties

Universele robotveiligheidsfuncties, zoals vermeld in de onderstaande tabel, bevinden zich in de robot, maar zijn bedoeld om het robotsysteem te besturen, d.w.z. de robot met zijn bevestigde 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.

Veiligheidsfunctie	Beschrijving
Positielimiet gewricht	Stelt boven- en onderlimieten in voor de toegestane gewrichtsposities.
Snelheidslimiet gewricht	Stelt een bovenlimiet in voor de gewrichtssnelheid.
Veiligheidsvlakken	Definieert ruimtelijke vlakken die de robotpositie begrenzen. Veiligheidsvlakken beperken enkel de gereedschap/eindeffector of zowel de gereedschap/eindeffector als de elleboog.
Gereedschapsoriëntatie	Definieert de toegestane oriëntatielimieten voor het gereedschap.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Veiligheidsfunctie	Beschrijving
Snelheidslimiet	Beperkt de maximale robotsnelheid. De snelheid is beperkt bij de elleboog, bij de gereedschap/eindeffectorflens en bij het midden van de door de gebruiker bepaalde gereedschaps-/eindeffectorposities.
Krachtlimiet	Beperkt de maximale kracht die door het gereedschap/eindeffector en elleboog van de robot wordt uitgeoefend in klemsituaties. De kracht is beperkt bij het gereedschap/eindeffector, bij de elleboogflens en bij het midden van de door de gebruiker bepaalde gereedschaps-/eindeffectorposities.
Momentumlimiet	Beperkt het maximale momentum van de robot.
Vermogenslimiet	Beperkt het mechanische werk dat wordt uitgevoerd door de robot.
Stoptijdlimiet	Beperkt de maximale tijd die de robot gebruikt om te stoppen nadat een robotstop is geïnitieerd.
Stopafstandlimiet	Beperkt de maximale afstand die door de robot wordt afgelegd nadat een robotstop is geïnitieerd.

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. De gewrichtspositielimieten, de veiligheidsvlakken en de oriëntatielimieten van het gereedschap/de eindeffector houden rekening met de verwachte remafstand, d.w.z. de robotbeweging zal vertragen voordat de limiet is bereikt.

De functionele veiligheid kan worden samengevat als:

Veiligheidsfunctie	Nauwkeurigheid	Prestatieniveau	Categorie
Noodstop	-	d	3
Beveiligingsstop	-	d	3
Positielimiet gewricht	5 °	d	3
Snelheidslimiet gewricht	1,15 °/s	d	3
Veiligheidsvliegtuigen	40 mm	d	3
Gereedschapsoriëntatie	3 °	d	3
Snelheidslimiet	50 mm/s	d	3
Limiet forceren	25 N	d	3
Momentumlimiet	3 kg m/s	d	3
Vermogenslimiet	10 W	d	3
Stoptijdlimiet	50 ms	d	3
Stopafstandslimiet	40 mm	d	3

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Veiligheidsfunctie	Nauwkeurigheid	Prestatieniveau	Categorie
Veilig thuis	1,7 °	d	3

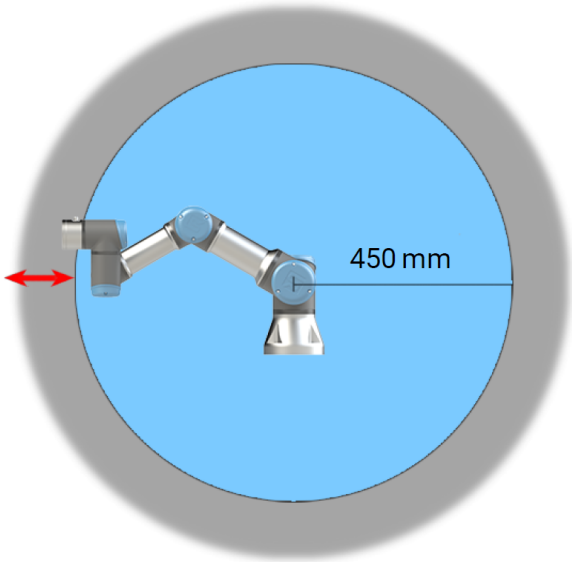
LET OP

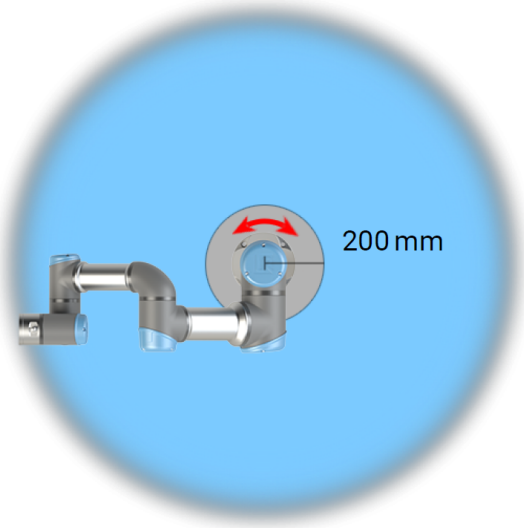
Het niet configureren van de maximale snelheidslimiet kan tot gevaarlijke situaties leiden.

- Als de robot gebruikt worden bij handmatig geleide toepassingen met lineaire bewegingen, moet de snelheidslimiet worden ingesteld op maximaal 250 mm/s voor de gereedschap/eindeffector en elleboog, tenzij een risicobeoordeling aantoont dat hogere snelheden acceptabel zijn. Hierdoor worden snelle bewegingen van de robotelleboog in de buurt van singulariteiten voorkomen.

MEDEDELING

Er zijn twee uitzonderingen op de krachtbeperkende functie die belangrijk zijn bij het ontwerpen van een toepassing (figuur). Als de robot zich uitstrekt, kan het kniegewrichtseffect hoge krachten veroorzaken in de radiale richting (weg van de basis) bij lage snelheden. Op vergelijkbare wijze, wanneer de gereedschap/eindeffector zich dichtbij de basis bevindt en rond de basis beweegt, kan de korte hefboomarm leiden tot hoge krachten bij lage snelheden. Inklemmingsgevaren kunnen worden vermeden door obstakels in deze gebieden te verwijderen, de robot anders te plaatsen, of door een combinatie van veiligheidsvlakken en gewrichtslimieten te gebruiken om het gevaar te elimineren, door te voorkomen dat de robot beweegt in dit gebied van de werkruimte.





Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

2.1: *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 450 mm van de basis van de robot is verwijderd. Het andere gebied (rechts) bevindt zich binnen 200 mm van de basis van de robot, bij beweging in tangentiële richting.*

De robot heeft ook de volgende veiligheidsingangen:

Veiligheidsinvoer	Omschrijving
Noodstopknop	Voert een Stop Categorie 1 (IEC 60204-1) uit die andere machines informeert met behulp van de *Systeem Noodstop* uitgang, als die uitgang is gedefinieerd. Een stop wordt geïnitieerd in alles wat op de uitgang is aangesloten.
Noodstop robot	Voert een stopcategorie 1 (IEC 60204-1) uit via de ingang van de bedieningskast en informeert andere machines met behulp van de uitgang *Systeem Noodstop* , als die uitgang is gedefinieerd.
Systeem noodstop	Voert een stopcategorie 1 (IEC 60204-1) uit op alleen robot, in alle modi en heeft voorrang op alle andere commando 's.
Beveiligingsstop	Voert een stopcategorie 2 (IEC 60204-1) uit in alle modi, behalve bij gebruik van een 3-positie inschakelapparaat en een moduskeuzeschakelaar - vervolgens kan in de handmatige modus de veiligheidsstop worden ingesteld op alleen fucntion in de automatische modus.
Automatische modus Beveiligingsstop	Voert ALLEEN een stopcategorie 2 (IEC 60204-1) uit in de automatische modus. *Automatic Mode Safeguard Stop* kan alleen worden geselecteerd wanneer een Three-Position Enabling Device is geconfigureerd en geïnstalleerd.
Beveiligingsreset	Keert terug uit de status *Beveiligde stop* wanneer een stijging op de ingang Beveiligingsreset optreedt.
Verlaagde modus	Hiermee schakelt u over naar het veiligheidssysteem om de *Gereduceerde modus* limieten te gebruiken.
Inschakelapparaat met drie posities	Initieert een stopcategorie 2 (IEC 60204-1) wanneer het inschakelapparaat volledig wordt ingedrukt of volledig wordt losgelaten in alleen de handmatige modus. Inschakelapparaatstop met drie posities wordt geactiveerd wanneer een invoer laag wordt. Het wordt niet beïnvloed door een Safeguard Reset.
Freedrive op robot	Schakelt Freedrive in wanneer de robot niet in de automatische modus staat.
Operationele modus	Schakelt tussen operationele modi. De robot staat in de automatische modus wanneer de invoer laag is, handmatige modus wanneer de invoer hoog is.
Automatische modus Beveiligingsreset	Keert terug van de status *Automatic Mode Safeguard Stop* , wanneer een stijgende rand op de ingang Automatic Mode Safeguard Reset optreedt.

Voor het koppelen met andere machines is de robot uitgerust met de volgende veiligheidsuitgangen:

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Veiligheidsoutput	Omschrijving
Systeem noodstop	Terwijl dit signaal logisch laag is, is de *Robot Noodstop* ingang logisch laag of wordt de Noodstopknop ingedrukt.
Robot Bewegen	Hoewel dit signaal logisch hoog is, beweegt geen enkele verbinding van de robot meer dan 0,1 rad/s.
Robot stopt niet	Logica hoog wanneer de robot wordt gestopt of tijdens het stoppen vanwege een noodstop of veiligheidsstop. Anders zal het logisch laag zijn.
Verminderd	Logisch laag wanneer het veiligheidssysteem in een verminderde configuratie is.
Niet verminderd	Logisch laag wanneer het veiligheidssysteem niet in een verminderde configuratie is.
Veilig thuis	Logica hoog wanneer de robot zich in de geconfigureerde veilige startpositie bevindt.

Alle veiligheids-I/O zijn tweekanaals, wat betekent dat ze veilig zijn wanneer ze laag zijn (bijv. de noodstop is actief wanneer de signalen laag zijn).

2.2.4. Veiligheidsfunctie

Het veiligheidssysteem werkt door te controleren op overschrijden van de veiligheidslimieten en activering van een noodstop of beveiligde stop.
De reacties van het veiligheidssysteem zijn:

Trigger	Reactie
Noodstop	Categorie 1 stop
Beveiligde stop	Categorie 2 stop
3PE-stop (als een inschakelapparaat met 3 standen is aangesloten)	Categorie 2 stop
Limietoverschrijding	Categorie 0 stop
Foutdetectie	Categorie 0 stop

MEDEDELING

Als het veiligheidssysteem een fout of overschrijding detecteert, worden alle veiligheidsuitgangen gereset naar laag.

2.2.5. Veiligheidsparametersets

Normaal en verminderd

Het veiligheidssysteem heeft de volgende sets van configureerbare veiligheidsparameters:

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

- Normaal
- Verminderd

U kunt de veiligheidslimieten voor elke set veiligheidsparameters instellen, waarbij u verschillende configuraties maakt voor normale, of hogere instellingen, en verminderde. De gereduceerde configuratie is actief wanneer de tool/eindeffector aan de gereduceerde zijde van een Trigger Reduced Planeis geplaatst, of wanneer de gereduceerde configuratie extern wordt geactiveerd door een veiligheidsingang.

Gebruik van een vlak om de Verminderde configuratie te triggeren: wanneer de robotarm weg beweegt van de kant van het triggervlak geconfigureerd met verminderde veiligheidsparameters naar de kant met normale veiligheidsparameters, is er een gebied van 20 mm rondom het triggervlak waar zowel de normale als de verminderde limieten zijn toegestaan. Dit gebied rond het trekkervlak voorkomt dat de veiligheid van de overlast stopt wanneer de robot precies op de limiet is.

Gebruik van een ingang om de Verminderde configuratie te triggeren: wanneer een veiligheidsingang de verminderde configuratie start of stopt, kan er tot 500 ms verstrijken voordat de nieuwe limietwaarden actief worden. Dit kan gebeuren in de volgende omstandigheden:

- Overschakelen van de verminderde configuratie naar de normale
- Overschakelen van de normale configuratie naar de verminderde

De robotarm past zich binnen 500 ms aan de nieuwe veiligheidslimieten aan.

2.2.6. Modussen

Herstelmodus

Wanneer een veiligheidslimiet wordt overschreden, moet het veiligheidssysteem opnieuw worden gestart. Als bijvoorbeeld een gewrichtspositielimiet zich buiten een veiligheidslimiet bevindt, wordt bij het opstarten Herstel geactiveerd.

U kunt geen robotprogramma's uitvoeren wanneer Herstel is geactiveerd, maar de robotarm kan handmatig terug binnen de limieten worden bewogen met behulp van Freedrive, of door het tabblad Bewegen te gebruiken in PolyScope. (zie Deel II PolyScope-handleiding)

De veiligheidslimieten van de herstelmodus zijn:

Veiligheidsfunctie	Limiet
Snelheidslimiet gewricht	30 °/s
Snelheidslimiet	250 mm/s
Limiet forceren	100 N
Momentumlimiet	10 kg m/s
Vermogenslimiet	80 W

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Het veiligheidssysteem activeert een categorie 0 stop als deze limieten worden overschreden.



WAARSCHUWING

Onvoorzichtigheid bij het bewegen van de robotarm tijdens herstel kan tot gevaarlijke situaties leiden.

- Wees voorzichtig bij het terugbewegen van de robotarm binnen de limieten, want de limieten voor de gewrichtsposities, de veiligheidsvlakken en de oriëntatie van het gereedschap/de eindeffector zijn allemaal uitgeschakeld tijdens herstel.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

2.3. Mechanisch interface

De elementen van de robot vormen het robotsysteem: robotarm, gereedschap of werkstuk, regelkast en 3PE-programmeereenheid worden beschreven in dit hoofdstuk. U vindt hier ook de vereisten voor de maximale belasting en de werkruimte.

2.3.1. Werkruimte en bedrijfsruimte

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.

- Houd rekening met de onderstaande informatie bij het kiezen van de bedrijfsruimte voor de robot.

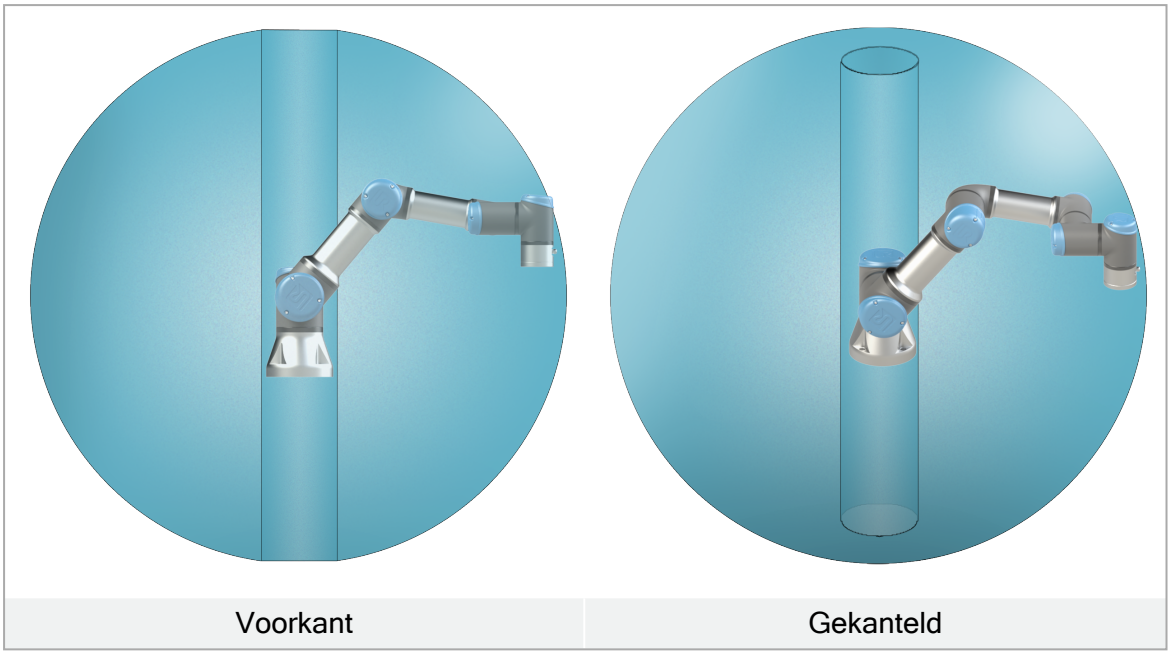
MEDEDELING

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 500 mm vanaf het basisgewricht.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.



Voorkant	Gekanteld

2.3.2. Montagebeschrijving

WAARSCHUWING

Eem onstabiele bevestiging kan leiden tot ongelukken.

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

LET OP

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

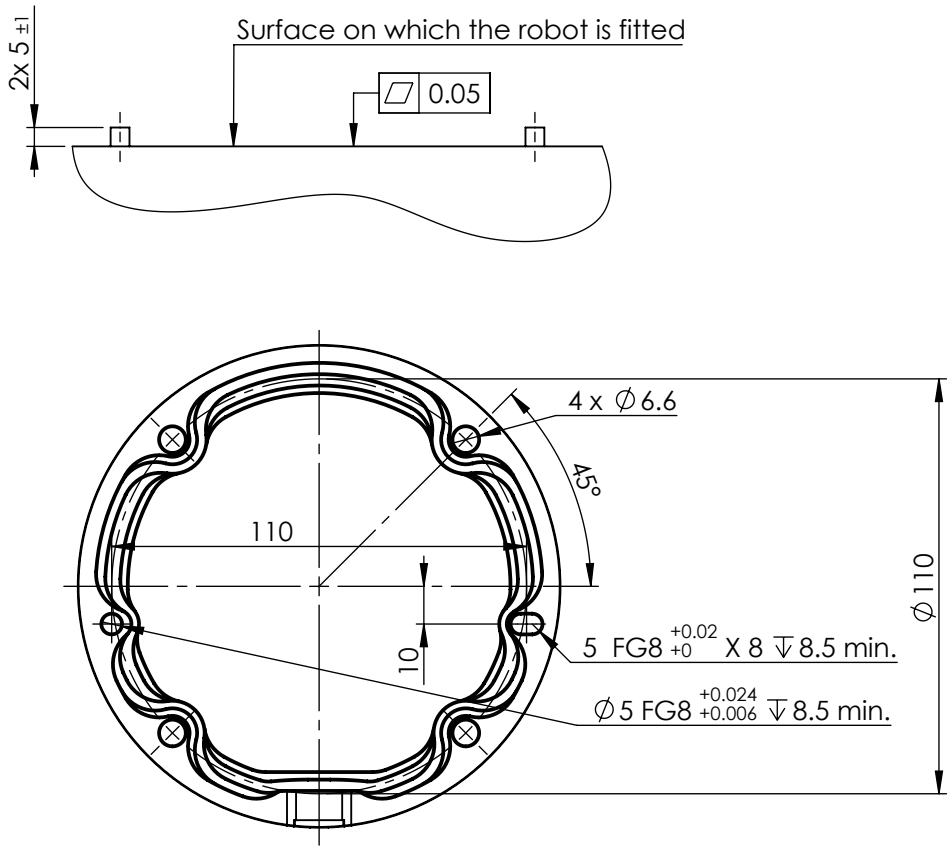
- Plaats de robot in een omgeving geschikt voor de IP-klasse. De robot mag niet worden gebruikt in omgevingen die de IP-klassen van de robot (IP65), de programmeereenheid (IP65) en de regelkast (IP44) overschrijden.

Robotarm (basis)	Gemonteerd met vier klasse 8.8 bouten van 6,6 mm en vier M6-montagegaten in de basis.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Gereedschap (gereedschapsflens)	Gebruikt vier M6-gaten om een gereedschap aan de robot te bevestigen. De M6-bouten moeten worden aangedraaid met 8 Nm, sterkteklasse 8.8. Gebruik voor accurate herpositionering van gereedschap een pen in het daarvoor bestemde Ø 6 mm gat.
Regelkast	De regelkast kan aan een muur worden gehangen 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.

2.3.3. Vastzetten van de robotarm



Afmetingen en gatenpatroon voor het monteren van de robot.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.



WAARSCHUWING

Onverwacht starten en/of beweging kan leiden tot letsel

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

Uitschakelen van de robotarm

1. Druk op de aan/uit-knop op de programmeereenheid om de robot uit te schakelen.
2. Koppel de netkabel/netsnoer af van het stopcontact.
3. Geef de robot 30 seconden de tijd om opgeslagen energie te ontladen.

Vastzetten van de robotarm

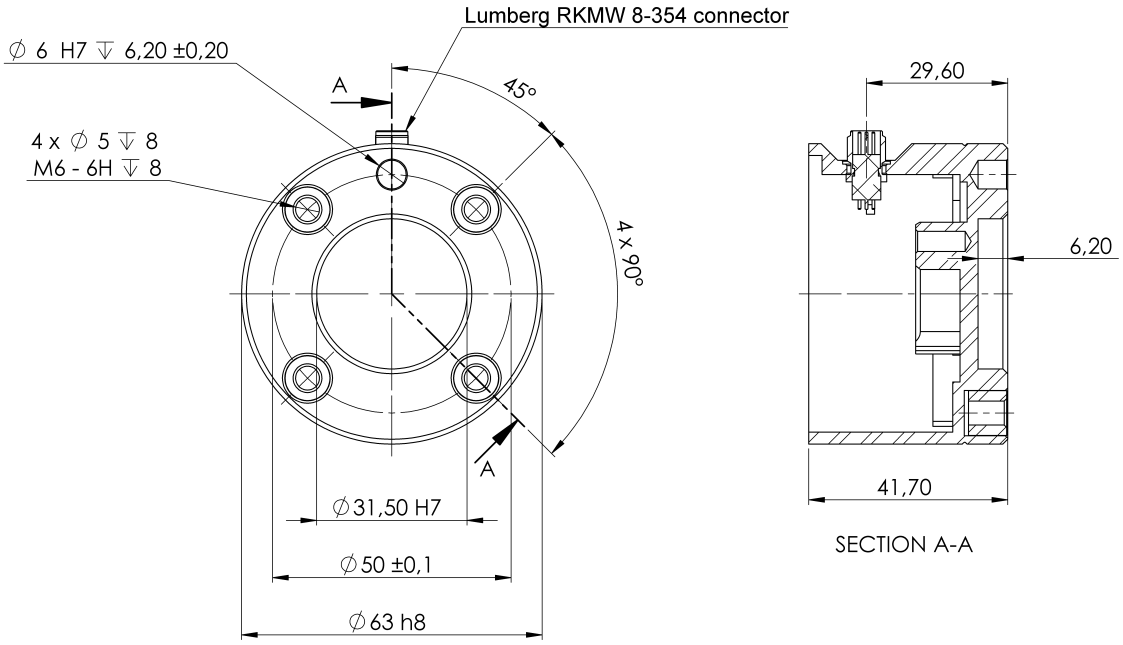
1. Monteer de robot op een stevige, vibratieloze ondergrond die minimaal tienmaal het volledige koppel van het basisgewricht kan dragen en minimaal vijfmaal het gewicht van de robotarm.

   Als de robot op een lineaire as of bewegend platform wordt gemonteerd, dan is de versnelling van de bewegende montagebasis heel laag. Een hoge versnelling kan een veiligheidsstop van de robot veroorzaken.
2. Draai de bouten aan met een koppel van 20 Nm. (Koppelwaarden zijn bijgewerkt in SW 5.14. De eerdere gedrukte versie vermeldt andere waarden.)
3. Gebruik de twee beschikbare ø 8 mm gaten met een pen om de robotarm nauwkeurig te herpositioneren.

2.3.4. Het gereedschap vastzetten

The tool or workpiece is mounted to the tool output flange (ISO) at the tip of the robot. Alle afmetingen zijn in mm.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.



3.1: *Afmetingen en gatenpatroon van de gereedschapsflens. Alle afmetingen zijn in mm.*

De gereedschapsuitgangsflens (ISO 4762) is waar het gereedschap op de punt van de robot gemonteerd wordt. Het wordt aanbevolen om een radiaal sleufgat te gebruiken voor de pen om overbelasting te voorkomen, terwijl een precieze positie wordt behouden.

LET OP

Zeer lange M8-bouten kunnen tegen de onderzijde van de gereedschapsflens drukken en de robot kortsluiten.

- Do not use bolts that extend beyond 10 mm to mount the tool.

WAARSCHUWING

Het niet goed aandraaien van bouten kan leiden tot gevaarlijke situaties.

- 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.

2.3.5. Vrije ruimte rondom de regelkast

De stroom warme lucht in de regelkast kan leiden tot storingen in de apparatuur.

De regelkast vereist een minimale vrije ruimte van 50 mm aan elke kant voor voldoende koele lucht. The recommended Control Box clearance is 200 mm.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

WAARSCHUWING

Een natte regelkast kan dodelijk letsel veroorzaken.

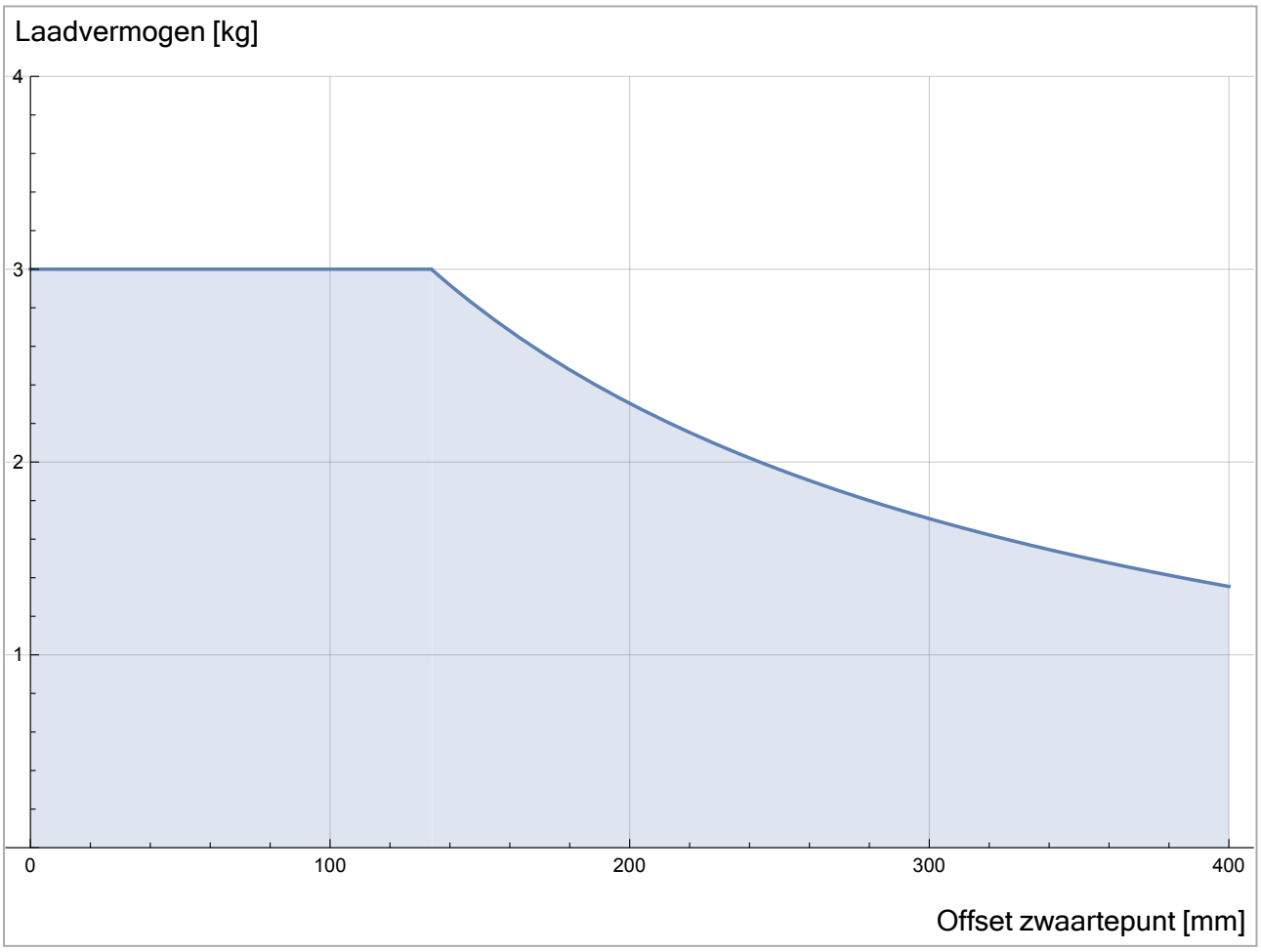
- Zorg dat de regelkast en kabels niet in aanraking met vloeistoffen komen.
- Plaats de regelkast (IP44) in een omgeving geschikt voor de IP-klasse.

2.3.6. Maximale lading

De nominale belasting van de robotarm hangt af van de *zwaartepuntoffset* van de lading, zie figuur 2.3. Mechanisch interface op pagina 34

De zwaartepuntoffset wordt gedefinieerd als de afstand tussen het midden van de gereedschapsflens en het zwaartepunt van de bevestigde lading.

Bij bijvoorbeeld het berekenen van de massa van de belasting in een "pick and place"-toepassing, moet u rekening houden met zowel de grijper als het voorwerp dat door de grijper wordt gehanteerd.



3.2: *Verhouding tussen de nominale belasting en de offset van het zwaartepunt.*

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Belastingsinertie

De robot kan worden gebruikt met belastingen met hoge inertie. De regelsoftware past de acceleraties automatisch aan als u het volgende juist invoert in PolyScope (zie Belasting instellen op pagina 258):

- Draaglast massa
- Zwaartepunt
- Inertie

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

2.4. Elektrische interface

2.4.1. Inleiding

The robot arm and the Control Box contain electrical interface groups. Er worden voorbeelden gegeven voor de meeste **I/O**-typen. De term **I/O** verwijst naar zowel digitale als analoge signalen naar of van de hieronder vermelde elektrische interfacegroepen.

- Netaansluiting
- Robotverbinding
- Regelaar-I/O
- Tool I/O
- Ethernet

Alle spanningen en stromen zijn in gelijkstroom (Direct Current), tenzij anders aangegeven.

2.4.2. Elektrische waarschuwingen en voorzorgsmaatregelen

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

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.



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 veiligheidsgerelateerde 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.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

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.

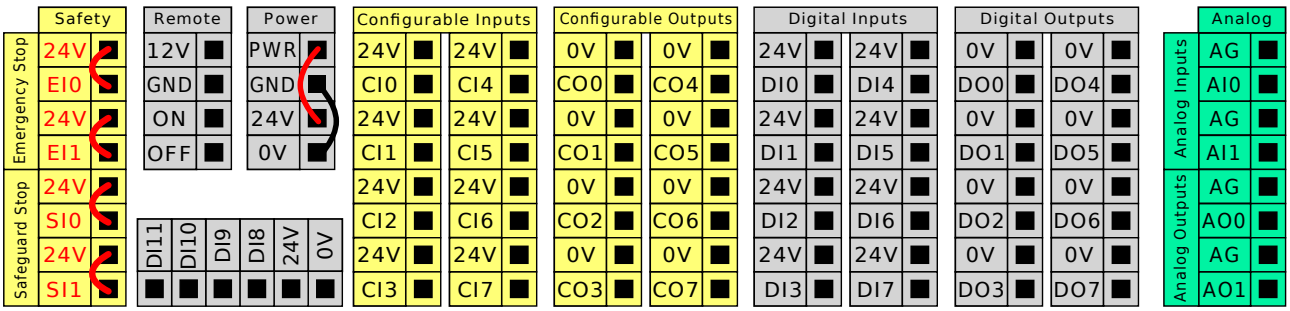
HANDLEIDING LEZEN

Sommige I/O's in de regelkast kunnen worden geconfigureerd als een normale of een veiligheidsgerelateerde I/O. Read and understand the complete Electrical Interface chapter.

2.4.3. Regelaar-I/O

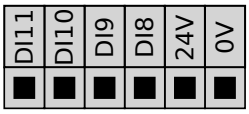
U kunt de **I/O** in de regelkast gebruiken voor een breed scala aan apparatuur, waaronder pneumatische relais, PLC's en noodstopknoppen.

De afbeelding hieronder toont de lay-out van de elektrische interfacegroepen in de regelkast.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

U kunt het horizontale digitale ingangenblok (DI8-DI11, hieronder weergegeven) gebruiken voor kwadratuurversleuteling van Traceren transportband (zie Gemeenschappelijke specificaties voor alle digitale I/O onder) voor dit type ingangen.



De betekenis van de hieronder weergegeven kleurenschema's dient te worden bekeken en aangehouden.

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

In de GUI kunt u **configureerbare I/O** instellen als **veiligheidsgerelateerde I/O** of als **algemene I/O** (zie deel Deel II PolyScope-handleiding).

Gemeenschappelijke specificaties voor alle digitale I/O

Deze paragraaf definieert elektrische specificaties voor de volgende 24V digitale I/O van de regelkast.

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

MEDEDELING

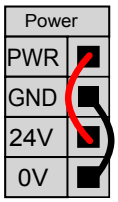
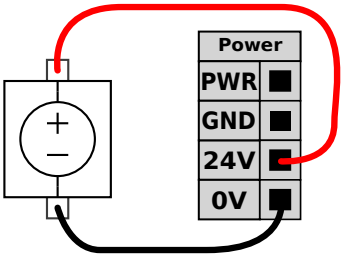
Het woord **configureerbaar** wordt gebruikt voor I/O's die kunnen worden geconfigureerd als veiligheidsgerelateerde I/O of als normale I/O. Dit zijn de gele klemmen met zwarte tekst.

Installeer de robot volgens de elektrische specificaties, welke hetzelfde zijn voor alle drie ingangen.

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

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

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

	
Dit voorbeeld illustreert de standaardconfiguratie met de interne voeding	Dit voorbeeld illustreert de standaardconfiguratie met een externe voeding voor meer stroom.

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

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

*3,5 A voor 500 ms of 33% belasting.
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]	Stroom*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Spanningsval	0	-	0,5	V
[COx / DOx]	Lekstroom	0	-	0,1	mA
[COx / DOx]	Effect	-	PNP	-	Type
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1A	-	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 (11-30V)	2	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Effect	-	PNP +	-	Type
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Type

*Voor weerstandsbelastingen of inductieve belastingen van maximaal 1H.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

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. Volg de gemeenschappelijke specificaties voor alle digitale I/O in paragraaf Gemeenschappelijke specificaties voor alle digitale I/O op pagina 43.
Veiligheidsvoorzieningen en apparatuur moet worden geïnstalleerd volgens de veiligheidsvoorschriften en de risicobeoordeling in hoofdstuk 2.1. Veiligheid op pagina 13.

Alle veiligheids-I/O's zijn dubbel (redundant) en moeten als twee afzonderlijke takken worden gehouden. Een enkele fout veroorzaakt geen verlies van de veiligheidsfunctie.

Er zijn twee permanente types veiligheidsingang:

- **Noodstop robot** alleen voor noodstopapparatuur
- **Beveiligingsstop** voor veiligheidsapparatuur

Het functieverschil wordt hieronder weergegeven.

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

Het is mogelijk om de configureerbare I/O te gebruiken om extra veiligheids-I/O-functionaliteit te configureren, bijvoorbeeld noodstopuitgangen. Het configureren van set van configureerbare I/O's voor veiligheidsfuncties wordt gedaan via de GUI (zie deel Deel II PolyScope-handleiding).

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

WAARSCHUWING

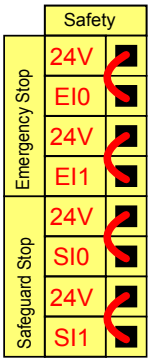
1. Sluit nooit veiligheidssignalen aan op een PLC die geen veiligheids-PLC is met het juiste veiligheidsniveau. Het niet opvolgen van deze waarschuwing kan leiden tot ernstige verwondingen of de dood, omdat de veiligheidsstopfunctie overschreven kan worden. Het is van belang dat de veiligheidsinterfacesignalen worden gescheiden van de normale I/O-interfacesignalen.
2. Alle veiligheidsgerelateerde I/O's worden redundant uitgevoerd (twee onafhankelijke kanalen). Houd de beide kanalen gescheiden, zodat een enkele fout niet kan leiden tot verlies van de veiligheidsfunctie.
3. Veiligheidsfuncties moeten worden gecontroleerd voordat de robot in gebruik wordt genomen. Veiligheidsfuncties moeten regelmatig worden getest.
4. De robotinstallatie dient te voldoen aan deze specificaties. Het niet opvolgen van deze waarschuwing kan leiden tot ernstige verwondingen of de dood, omdat de veiligheidsfunctie overschreven kan worden.

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-pulsen op de veiligheidsuitgangen worden beschreven in deel Deel II PolyScope-handleiding.

Standaard veiligheidsconfiguratie

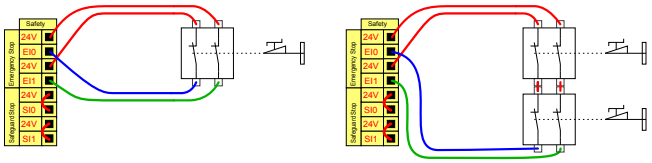
De robot wordt geleverd met een standaardconfiguratie die operatie mogelijk maakt zonder extra veiligheidsuitrusting (zie de afbeelding hieronder).



Aansluiten noodstopknoppen

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

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

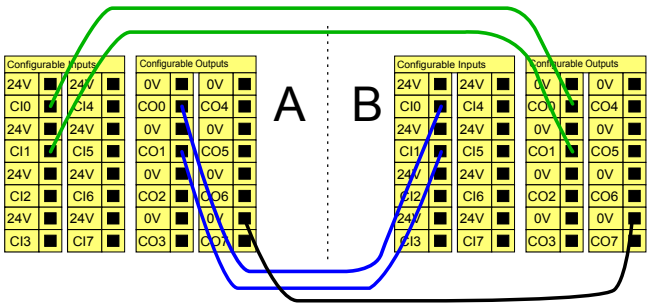


De noodstop delen met andere machines

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: systeemnoodstop.

De afbeelding hieronder laat zien hoe twee UR-robots hun noodstopfuncties delen. In dit voorbeeld zijn gebruikte geconfigureerde I/O's CI0-CI1 en CO0-CO1.

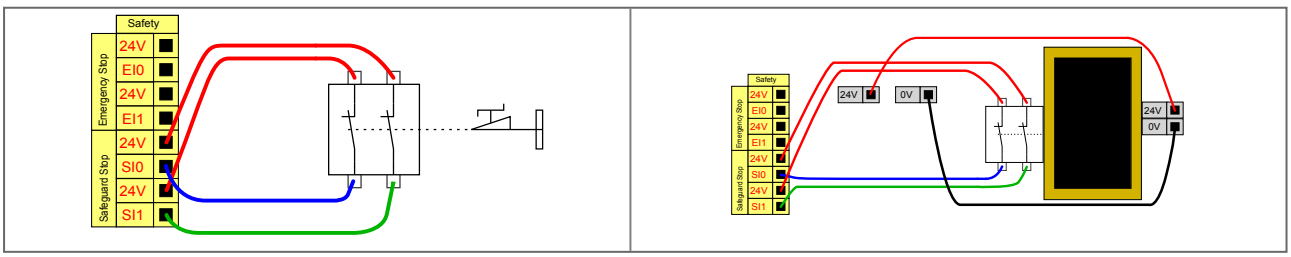


Beveiligde stop met automatisch hervatten

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.

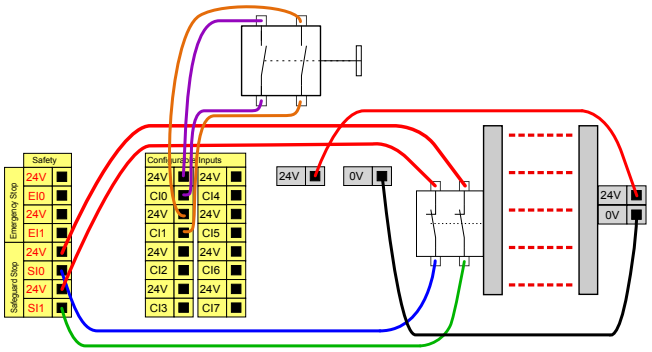


Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Dit voorbeeld illustreert een deurschakelaar als een basisbeveiliging waarbij de robot wordt gestopt wanneer de deur wordt geopend.	Dit voorbeeld illustreert een veiligheidsmat 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 de voor reset geconfigureerde I/O CI0-CI1 (zie hieronder).



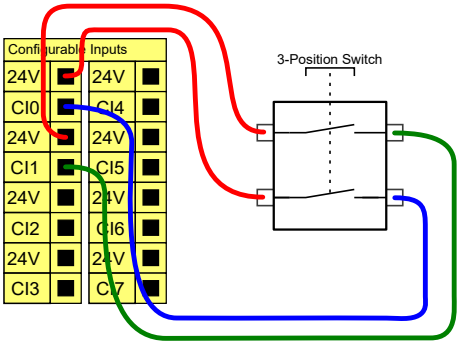
Inschakelapparaat met drie standen

MEDEDELING

Het Universal Robots e-Series-veiligheidssysteem van biedt geen ondersteuning voor meerdere externe inschakelapparaten met drie standen.

De twee ingangskanalen voor het inschakelapparaat met drie standen hebben een afwijkingstolerantie van 1 seconde.

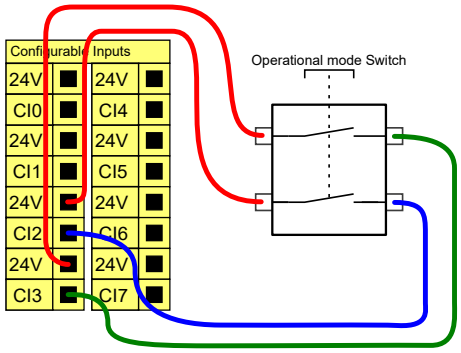
De onderstaande afbeelding toont hoe een inschakelapparaat met drie standen moet worden aangesloten. Zie paragraaf Inschakelapparaat met drie standen op pagina 143 voor meer informatie over het inschakelapparaat met drie standen.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Bedrijfsmodusschakelaar

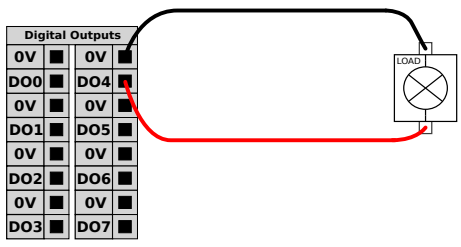
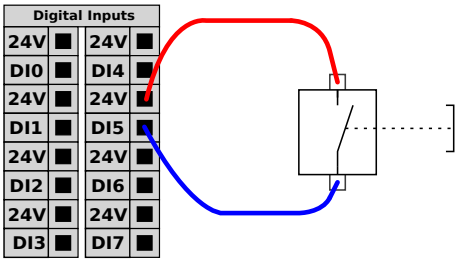
De afbeelding hieronder geeft een bedrijfsmodusschakelaar weer. Zie paragraaf Bedrijfsmodus op pagina 141 voor meer informatie over bedrijfsmodussen.



Digitale I/O voor algemene doelen

Deze paragraaf beschrijft de algemene 24V I/O (grijze klemmen) en de configureerbare I/O (gele klemmen met zwarte tekst) indien niet geconfigureerd als veiligheids-I/O. De algemene specificaties in paragraaf Gemeenschappelijke specificaties voor alle digitale I/O op pagina 43 moeten in acht worden genomen.

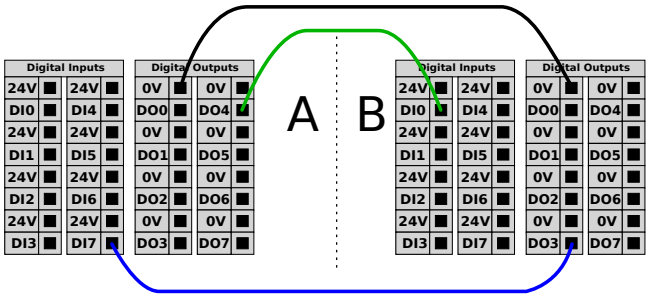
De algemene I/O kan worden gebruikt om apparatuur zoals pneumatische relais rechtstreeks aan te drijven, of voor communicatie met andere PLC systemen. Alle digitale uitgangen kunnen automatisch worden uitgeschakeld wanneer uitvoering van het programma is gestopt, zie deel Deel II PolyScope-handleiding. 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.

	
Dit voorbeeld laat zien hoe een belasting wordt geregeld via een aangesloten digitale uitgang.	Dit voorbeeld laat zien hoe een eenvoudige knop kan worden 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.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.



Algemene analoge I/O

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.

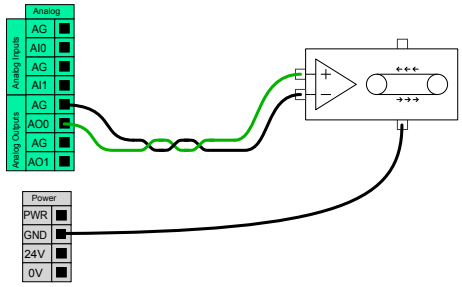
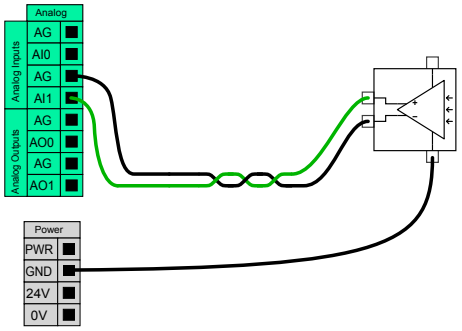
- Gebruik de AG-klem het dichtst bij de I/O. Het paar deelt een gemeenschappelijke modusfilter.
- Gebruik dezelfde GND (0V) voor apparatuur en regelkast. De analoge I/O is niet galvanisch geïsoleerd van de regelkast.
- Gebruik een afgeschermde kabel of kabels met gedraaide aderen. Sluit de afscherming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

In de GUI kunt u ingangsmodussen selecteren (zie deel Deel II PolyScope-handleiding). De elektrische specificaties worden hieronder weergegeven.

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

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Analog Output and Analog Input

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

Externe AAN/UIT-regeling

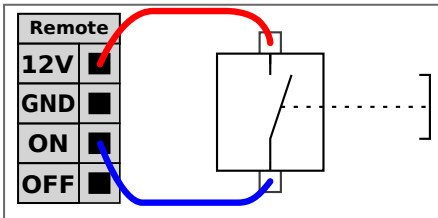
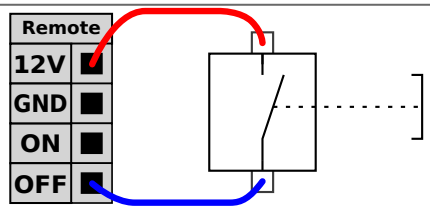
Gebruik de externe **AAN/UIT**-regeling om de regelkast in en uit te schakelen zonder de programmeereenheid te gebruiken. Deze wordt gewoonlijk gebruikt:

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

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 (zie deel Deel II PolyScope-handleiding).

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

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Dit voorbeeld toont het aansluiten van een externe **AAN**-knop.	Dit voorbeeld toont het aansluiten van een externe **UIT**-knop.

LET OP

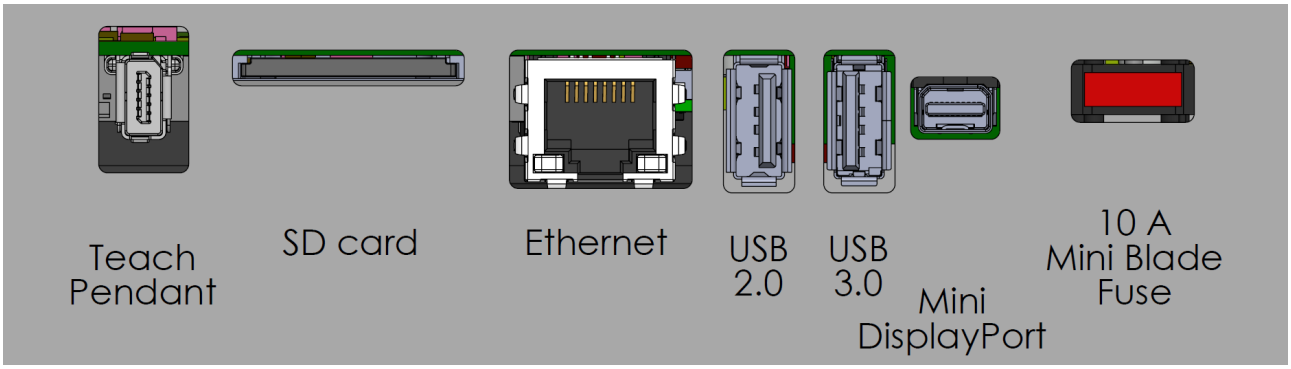
Houd de aan/uit-knop ingedrukt om de regelkast UIT te schakelen zonder op te slaan.

- 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.

Houder regelkast

Aan de onderzijde van de I/O-interfacegroepen bevindt zich een houder met poorten voor aanvullende aansluitingen (hieronder afgebeeld). De bodem van de regelkast heeft een afgedekte opening voor eenvoudige aansluiting (zie 2.4.4. Ethernet onder).
De Mini Displayport ondersteunt monitoren met Displayport en vereist een actieve Mini Display-naar-DVI- of -HDMI-omvormer om monitoren met een DVI/HDMI-interface aan te sluiten. Passieve omvormers werken niet met DVI/HDMI-poorten.

De zekering moet voorzien zijn van UL-markering, type steekzekering met een maximale stroomsterkte van 10 A en minimale spanning van 32 V



2.4.4. Ethernet

De ethernet-interface kan worden gebruikt voor:

- MODBUS, EtherNet/IP en PROFINET (zie deel Deel II PolyScope-handleiding).
- 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.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.



De elektrische specificaties worden in de tabel hieronder weergegeven.

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

2.4.5. Voedingsaansluiting

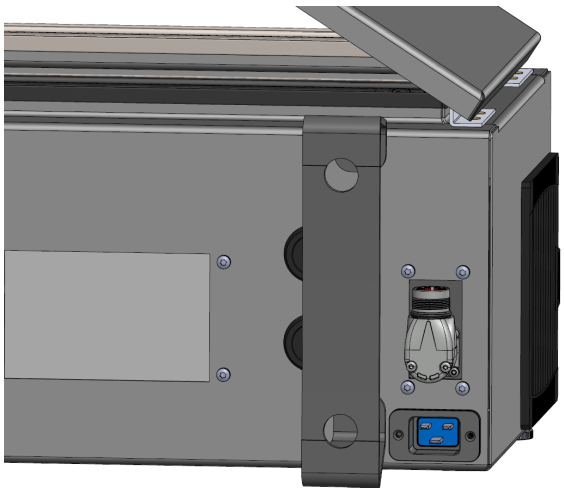
De netkabel vanaf de regelkast heeft standaard een IEC-stekker aan het uiteinde. Sluit een landspecifieke netstekker of -kabel aan op de IEC-stekker.

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 op industriële lokaties (zie 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"

Om de robot van voeding te voorzien, moet de regelkast worden aangesloten op het net via de standaard IEC C20-stekker aan de onderkant van de regelkast via een overeenkomstige IEC C19-kabel (zie afbeelding hieronder).

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.



De netvoeding is voorzien van de volgende zaken:

- Aarding
- Hoofdzekering
- Aardlekschakelaar

Het wordt aanbevolen om een hoofdschakelaar te installeren om alle apparatuur van de robottoepassing uit te schakelen als een eenvoudig middel om alle stroomtoevoer te verbreken tijdens onderhoud. De elektrische specificaties worden in de tabel hieronder weergegeven.

Parameter	Min.	Type	Max.	Eenheid
Ingangsspanning	100	-	240	VAC
Externe zekering (@ 100-200V)	815	-	16	A
Externe zekering (@ 200-265 V)	8	-	16	A
Ingangsfrequentie	47	-	440	Hz
Stand-byvermogen	-	-	<1,5	W
Nominaal bedrijfsvermogen	90	150250	325500	W

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

WAARSCHUWING

1. 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.
2. Zorg ervoor dat de voeding van de regelkast beveiligd is met een aardlekschakelaar en een juiste zekering.
3. Verbreek alle stroomtoevoer naar de volledige robotinstallatie tijdens onderhoud. Er mogen geen andere apparaten stroom leveren aan de robot-I/O als het systeem vergrendeld is.
4. Controleer dat alle kabels correct zijn aangesloten voordat de regelkast wordt ingeschakeld. Gebruik altijd de originele voedingskabel.

2.4.6. Robotaansluiting: robotkabel

Deze paragraaf beschrijft het aansluiten van een robotarm met een vaste robotkabel van 6 meter. Voor informatie over het aansluiten van een robotarm met een basisflenskabelaansluiting, zie 2.4.7. Robotaansluiting: basisflenskabel op de tegenoverliggende pagina.

Robotkabelaansluiting

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 (zie de afbeelding hieronder). Draai de aansluiting tweemaal om ervoor te zorgen dat deze correct is vergrendeld voordat de robotarm wordt ingeschakeld.

U kunt de aansluiting naar rechts draaien om het vergrendelen eenvoudiger te maken nadat de kabel is aangesloten.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

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.

2.4.7. Robotaansluiting: basisflenskabel

Deze paragraaf beschrijft het aansluiten van een robotarm met een basisflenskabelaansluiting. Voor informatie over het aansluiten van een robotarm met een vaste robotkabel van 6 meter, zie 2.4.6. Robotaansluiting: robotkabel op de vorige pagina.

Aansluiting basisflenskabel

Breng de robotaansluiting tot stand door de robotarm te verbinden met de regelkast met behulp van de robotkabel. De robotkabel wordt verbonden met de aansluiting van de basisflenskabel en de aansluiting van de regelkast.

U kunt elke aansluiting vergrendelen nadat de robotaansluiting tot stand is gebracht.

LET OP

De maximale robotverbinding van de robotarm met de regelkast is 12 m. Onjuiste aansluiting van de robot kan resulteren in stroomuitval op de robotarm.

- Verleng een robotkabel van 6 m niet.

MEDEDELING

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

- Sluit de basisflenskabel niet rechtstreeks aan op de regelkast.

2.4.8. Tool I/O

Aangrenzend aan de gereedschapsflens op pols 3 bevindt zich een aansluiting met acht pennen die vermogens- en regelsignalen levert voor verschillende grijpers en sensoren die bevestigd kunnen worden op de robot. De Lumberg RKMV 8-354 is een geschikte industriële kabel. De acht draden van de kabel hebben verschillende kleuren die verschillende functies vertegenwoordigen.

Deze aansluiting levert vermogens- en regelsignalen voor grijpers en sensoren die worden gebruikt op een specifiek robotgereedschap. De hieronder vermelde industriële kabel is geschikt:

- Lumberg RKMV 8-354.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

MEDEDELING

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

De acht draden van de kabel hebben verschillende kleuren die verschillende functies vertegenwoordigen. Zie onderstaande tabel:

Kleur	Signaal	Beschrijving
Rood	GND	Aarde
Grijs	POWER	0 V/12 V/24 V
Blauw	TO0/STROOM	Digitale uitgang 0 of 0 V/12 V/24 V
Roze	TO1/AARDE	Digitale uitgang 1 of aarde
Geel	TI0	Digitale ingang 0
Groen	TI1	Digitale ingang 1
Wit	AI2 / RS485+	Analoge ingang 2 of RS485+
Bruin	AI3 / RS485-	Analoge ingang 3 of RS485-

Ga naar Gereedschaps-I/O op het tabblad Installatie (zie deel Deel II PolyScope-handleiding) voor het instellen van de interne voeding op 0 V, 12 V of 24 V. De elektrische specificaties worden hieronder weergegeven:

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

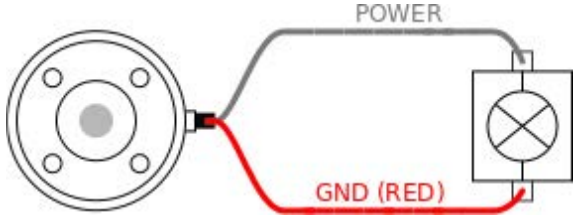
*Het is zeer aan te raden een beveiligingsdiode te gebruiken voor inductieve belastingen

MEDEDELING

De gereedschapsflens wordt aangesloten op GND (zelfde als de rode draad).

Stroomtoevoer gereedschap

Ga naar Gereedschaps-I/O op het tabblad Installatie (zie deel Deel II PolyScope-handleiding) voor het instellen van de interne voeding op 0 V, 12 V of 24 V.

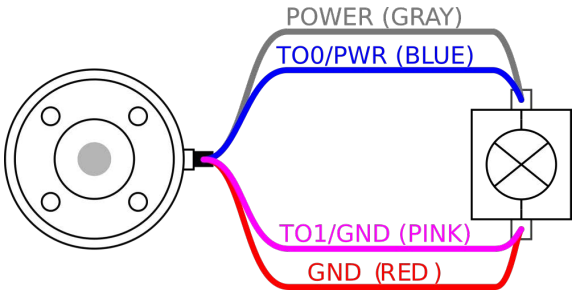


Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Tweepens stroomtoevoer

In de tweepens voedingsmodus kan de uitgangsstroom worden verhoogd zoals is aangegeven in (2.4.8. Tool I/O op pagina 56 tabel twee).

1. Tik in de kop op **Installatie**.
2. Tik in de lijst links op **Algemeen**.
3. Tik op **Gereedschaps-IO** 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).

Digitale gereedschapsuitgangen

Digitale uitgangen ondersteunen drie verschillende modussen:

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

Ga naar Gereedschaps-I/O op het tabblad Installatie (zie deel Deel II PolyScope-handleiding) om de uitgangsmodus van elke pen te configureren. 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

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

MEDEDELING

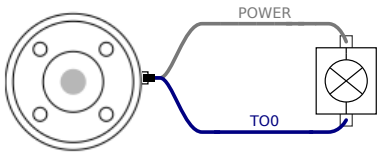
Wanneer de robot een noodstop uitvoert, worden de digitale uitgangen (DO0 en DO1) gedeactiveerd (hoge Z).

LET OP

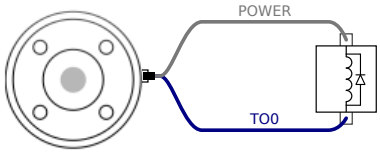
De digitale uitgangen van het gereedschap hebben geen stroomlimiet. Het overschrijden van de gespecificeerde gegevens kan permanente schade veroorzaken.

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.



Digitale tool-ingangen

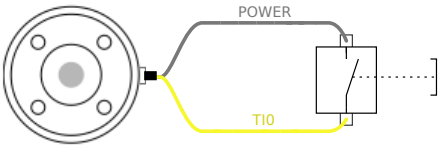
De digitale ingangen zijn geïmplementeerd als PNP met zwakke pull-downweerstanden. Dat betekent dat een zwevende ingang altijd als laag wordt gezien. De elektrische specificaties worden hieronder weergegeven.

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

Het gereedschap Digitale ingangen gebruiken

Dit voorbeeld laat het aansluiten van een eenvoudige knop zien.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.



Analoge ingang van tool

De analoge gereedschapsingang is niet-differentieel en kan worden ingesteld op spanning (0-10V) en stroom (4-20mA) op I/O-tabblad (zie deel Deel II PolyScope-handleiding). 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	-	kΩ
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

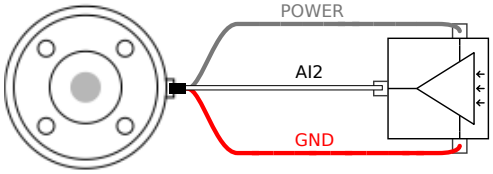
Twee voorbeelden hoe analoge ingangen te gebruiken worden in de volgende paragrafen getoond.

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

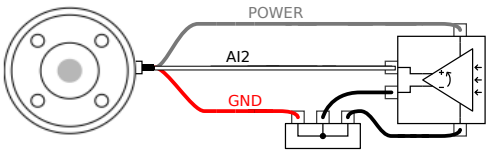
Dit voorbeeld toont een analoge sensorverbinding met een niet-differentiële uitgang. De sensoruitgang kan stroom of spanning zijn, zolang de ingangsmodus van die analoge ingang op hetzelfde is ingesteld op het tabblad I/O.
Opmerking: u kunt controleren of een sensor met spanningsuitgang de interne weerstand van het gereedschap kan aansturen, of de meting kan ongeldig zijn.



Gebruik van analoge gereedschapsingangen, differentieel

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

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.



Gereedschapscommunicatie-I/O

- **Signaalverzoeken** De RS485-signalen maken gebruik van interne fail-safe biasing. Wanneer de aangesloten apparatuur deze fail-safe niet ondersteunt, moet signaalbiasing worden gedaan in het aangesloten gereedschap of extern worden toegevoegd door het toevoegen van pull-upweerstanden aan RS485+ en pull-downweerstanden aan RS485-.
- **Latentie** De latentie van via de gereedschapsaansluiting verstuurde berichten varieert van 2 tot 4 ms, vanaf het moment dat het bericht is geschreven op de pc tot de start van het bericht op de RS485. Een buffer slaat naar de gereedschapsconnector verzonden gegevens op totdat de lijn inactief wordt. Wanneer 1000 bytes aan gegevens is ontvangen, wordt het bericht op het apparaat geschreven.

Baudrates	9,6k, 19,2k, 38,4k, 57,6k, 115,2k, 1M, 2M, 5M
Stopbits	1, 2
Pariteit	Geen, oneven, even

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

2.5. Transport

Transporteer de robot alleen in de originele verpakking. Bewaar het verpakkingsmateriaal op een droge plaats als u de robot later wilt verplaatsen.

Houd bij het verplaatsen van de robot van de verpakking naar de installatieruimte beide buizen van de robotarm tegelijkertijd vast. Houd de robot op zijn plaats totdat alle bevestigingsbouten stevig vastzitten aan de basis van de robot.

Til de bedieningskast op aan de handgreep.



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 hijsapparatuur.
- Alle regionale en nationale hijsrichtlijnen moeten worden gevolgd.
- Zorg dat u de robot monteert conform de instructies in het hoofdstuk Mechanische interface.



MEDEDELING

Als de robot tijdens transport is bevestigd aan een toepassing/installatie van derden, houd dan rekening met 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.

Universal Robots kan niet verantwoordelijk worden gehouden voor eventuele schade veroorzaakt door het transport van de apparatuur.

U kunt de aanbevelingen voor transport zonder verpakking vinden op:

myur.universal-robots.com/manuals

2.5.1. Transport zonder verpakking

Universal Robots beveelt altijd aan om de robot in de originele verpakking te vervoeren.

Deze aanbevelingen zijn geschreven om ongewenste trillingen in gewrichten en remsystemen te verminderen en de rotatie van gewrichten te verminderen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

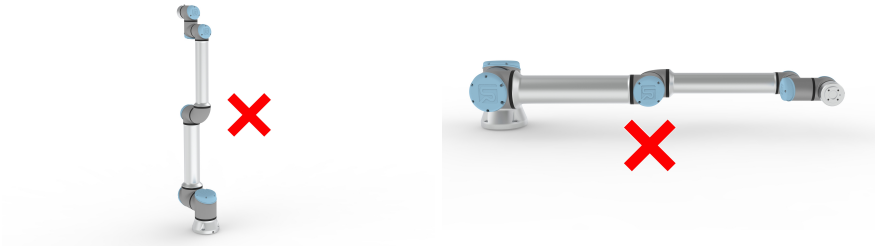
Als de robot wordt getransporteerd zonder de originele verpakking, raadpleeg dan de volgende richtlijnen:

- Vouw de robot zoveel mogelijk – transporteer de robot niet in de singulariteitspositie
- Verplaats het zwaartepunt in de robot zo dicht mogelijk bij de basis
- Bevestig elke buis op een vast oppervlak op twee verschillende punten op de buis
- Bevestig elke bevestigde eindeffector stevig in 3 assen

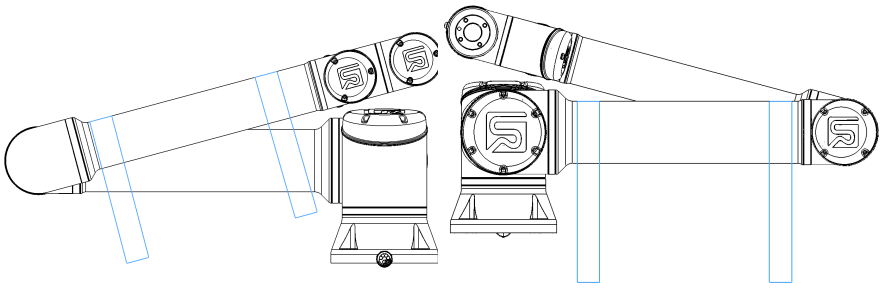
Vouw de robot zoveel mogelijk op.



Verlengde niet transporteren. (singulariteitspositie)



Zet de buizen vast op een stevige ondergrond. Bevestig de bevestigde eindeffector in 3 assen.



2.6. Onderhoud en reparatie

Voer een visuele of werkomstandighedeninspectie uit, in overeenstemming met alle veiligheidsinstructies in deze handleiding.

Voer alle onderhouds-, inspectie-, kalibratie- en reparatiewerkzaamheden uit in overeenstemming met de nieuwste versie van de Servicehandleiding op de ondersteuningswebsite: http://www.universal-robots.com/support.

Reparatiewerkzaamheden mogen alleen worden uitgevoerd door Universal Robots of geautoriseerde systeemintegrators. Door de klant aangewezen, getrainde personen kunnen ook reparaties uitvoeren, mits zij zich houden aan het inspectieplan beschreven in de Servicehandleiding. Zie de Servicehandleiding: Hoofdstuk 5 voor het volledige inspectieplan voor getrainde personen

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Alle onderdelen die aan Universal Robots worden geretourneerd, moeten worden geretourneerd volgens de voorwaarden in de Servicehandleiding.

2.6.1. Veiligheid voor onderhoud

Na onderhouds- en reparatiewerkzaamheden moeten controles worden uitgevoerd om het vereiste veiligheidsniveau te waarborgen. Controles moeten voldoen aan geldige nationale of regionale arbeidsveiligheidsvoorschriften. De correcte werking van alle veiligheidsfuncties moet ook worden getest.

Het doel van onderhouds- en reparatiewerkzaamheden is ervoor te zorgen dat het systeem operationeel blijft of, in geval van een storing, het systeem weer operationeel te maken. Reparatiewerkzaamheden omvatten het oplossen van problemen naast de daadwerkelijke reparatie zelf.

Wanneer u aan de robotarm of bedieningskast werkt, moet u de onderstaande procedures en waarschuwingen in acht nemen.



WAARSCHUWING

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

- Wijzig niets in de veiligheidsconfiguratie van de software (bijv. de krachtlimiet). Als een veiligheidsparameter wordt gewijzigd, wordt het volledige robotsysteem als nieuw beschouwd, wat betekent dat het algemene veiligheidsgoedkeuringsproces, inclusief risicobeoordeling, dienovereenkomstig moet worden bijgewerkt.
- Vervang defecte componenten door nieuwe componenten met dezelfde artikelnummers of gelijkwaardige componenten die voor dit doel zijn goedgekeurd door Universal Robots.
- Reactiveer alle gedeactiveerde veiligheidsmaatregelen onmiddellijk nadat het onderhoud en/of de reparatiewerkzaamheden zijn voltooid.
- Leg alle reparaties vast en bewaar deze documentatie in het technische bestand dat gekoppeld is aan de volledige robottoepassing.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.



WAARSCHUWING

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

- Trek de stekker uit het stopcontact aan de onderkant van de schakelkast om er zeker van te zijn dat deze volledig ontkoppeld is. Schakel elke andere energiebron uit die is aangesloten op de robotarm of bedieningskast. Tref de nodige voorzorgsmaatregelen om te voorkomen dat anderen het systeem inschakelen tijdens de reparatie.
- Controleer de aardverbinding voordat u het systeem weer van stroom voorziet.
- Neem de ESD-voorschriften in acht wanneer onderdelen van de robotarm of bedieningskast worden gedemonteerd.
- Voorkom dat water en stof de robotarm of bedieningskast binnendringen.



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 schakelkast, omdat er gedurende enkele uren nadat de schakelkast is uitgeschakeld hoge spanningen (tot 600 V) in deze voedingen aanwezig kunnen zijn.

2.6.2. Reinigen

Dagelijkse schoonmaak

U kunt stof/vuil/olie op de robotarm wegvegen met een doek en een van de volgende reinigingsmiddelen: water, isopropylalcohol, 10% ethanolalcohol of 10% nafta. In zeldzame gevallen kunnen zeer kleine hoeveelheden vet zichtbaar zijn vanaf de verbinding. Dit heeft geen invloed op de functie, het gebruik of de levensduur van het gewricht.

Extra schoonmaak

Vanwege de extra focus op het reinigen van uw robot, raadt UR aan om te reinigen met 70% isopropylalcohol (ontsmettingsalcohol).

1. Veeg de robot af met een harde gedraaide microvezeldoek en 70% isopropylalcohol (ontsmettingsalcohol).
2. Laat de 70% isopropylalcohol gedurende 5 minuten op de robot rusten en reinig de robot vervolgens met behulp van de standaard reinigingsprocedure.

DO NOT GEBRUIK BLEEK. Gebruik geen bleekmiddel in een verdunde reinigingsoplossing.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

2.6.3. Inspectie

Inspectieplan robotarm

Onderstaande tabel is een checklist van het type inspecties aanbevolen door Universal Robots. Voer regelmatig inspecties uit, zoals geadviseerd in de lijst. Alle vermelde onderdelen die zich in een onaanvaardbare staat bevinden, moeten worden gerepareerd of vervangen.

U kunt de Servicehandleiding (http://www.universal-robots.com/support) raadplegen voor meer informatie over het uitvoeren van inspecties.

Type inspectieactie			Tijdsbestek		
			Maandelijks	Tweejaarlijks	Jaarlijks
1	Controleer blauwe deksels*	V	✗		
2	Controleer platte ringen	V		✗	
3	Robotkabel controleren	V		✗	
4	Controleer de aansluiting van de robotkabel	V		✗	

V = Visuele inspectie

***** = Moet ook gecontroleerd worden na zware aanrijding

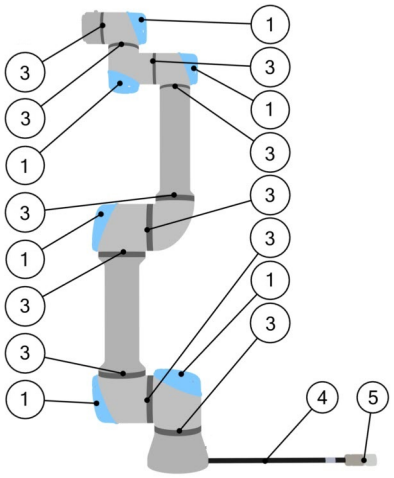
Visuele inspectie robotarm

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.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.



1. Verplaats de robotarm naar de nulpositie, indien mogelijk.
2. Schakel de robot uit en koppel de voedingskabel los van de bedieningskast.
3. Inspecteer de kabel tussen de bedieningskast en de robotarm op schade.
4. Controleer of de bevestigingsbouten van de basis goed zijn vastgedraaid.
5. Inspecteer de platte ringen op slijtage en schade.
   - Vervang de platte ringen als ze versleten of beschadigd zijn.
6. Inspecteer de blauwe deksels op alle voegen op eventuele scheuren of beschadigingen.
   - Vervang de blauwe deksels als ze gebarsten of beschadigd zijn.
7. Inspecteer de schroeven die worden gebruikt om de blauwe deksels vast te zetten.

MEDEDELING

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

Freedrive-inspectie

1. Ontkoppel het hulpstuk of stel TCP/Payload/CoG in volgens de specificaties van het gereedschap.
2. Om de robotarm in Freedrive te verplaatsen:
   - Houd op een standaard Teach Pendant de Freedrive-knop ingedrukt.
   - Druk snel licht in, laat los en houd vervolgens licht ingedrukt, de 3PE-knop.

Aan/uit-knop Noodstopknop

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3. Trek/duw de robotarm naar een horizontaal langwerpige positie en laat los.
4. Controleer of de robot zijn positie kan behouden wanneer hij niet wordt vastgehouden met de Freedrive-knop nog steeds ingedrukt.

Inspectieplan regelkast

Inspectieplan regelkast

Onderstaande tabel is een checklist van het type inspecties aanbevolen door Universal Robots. Voer regelmatig inspecties uit, zoals geadviseerd in de lijst. Alle vermelde onderdelen die zich in een onaanvaardbare staat bevinden, moeten worden gerepareerd of vervangen.

U kunt de Servicehandleiding (http://www.universal-robots.com/support) raadplegen voor meer informatie over het uitvoeren van inspecties.

Type inspectieactie			Tijdsbestek		
			Maandelijks	Tweejaarlijks	Jaarlijks
1	Controleer noodstop op Teach Pendant	F	✗		
2 & 3	Backdrive-modus controleren	F		✗	
	Controleer Freedrive-modus	F		✗	
4 & 5	Controleer Teach Pendant kabel en connector	V		✗	
6	Controleer en reinig de luchtfilters op de bedieningskast	V	✗		

V = Visuele inspectie F = Functionele inspectie

Controledoos visuele inspectie

1. Koppel de voedingskabel los van de schakelkast.
2. Controleer op vuil/stof buiten de bedieningskast.
   - Reinig indien nodig met ESD-stofzuiger.

MEDEDELING

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

- Gebruik geen perslucht om de bedieningskast te reinigen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

2.7. Wegwerpen en het milieu

Universal Robots e-Series robots moeten worden afgevoerd in overeenstemming met de toepasselijke nationale wet- en regelgeving en normen.

Universal Robots e-Series robots worden geproduceerd met beperkt gebruik van gevaarlijke stoffen om het milieu te beschermen; zoals gedefinieerd door de Europese RoHS-richtlijn 2011/65/EU. Deze stoffen omvatten kwik, cadmium, lood, chroom VI, polybroombifenylen en polybroomdifenylethers.

De vergoeding voor het verwijderen en verwerken van elektronisch afval van Universal Robots e-Series robots die op de Deense markt worden verkocht, wordt vooraf betaald aan het DPA-systeem door Universal Robots A/S. Importeurs in landen die onder de Europese AEEA-richtlijn 2012/19/EU vallen, moeten hun eigen registratie indienen bij het nationale AEEA-register van hun land. De vergoeding is meestal minder dan € 1/robot. Een lijst van nationale registers is hier te vinden: https://www.ewrn.org/national-registers.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

2.8. Certificeringen

Certificering door derden is vrijwillig. Om de beste service aan robotintegrators te bieden, kiest Universal Robots er echter voor om zijn robots te certificeren bij de erkende testinstituten die hieronder worden vermeld.

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

	TÜV NORD	Universal Robots e-Series robots zijn goedgekeurd door TÜV NORD, een aangemelde instantie onder de machinerichtlijn 2006/42/EG in de EU.
	CHINA ROHS	Universal Robots e-Series robots voldoen aan de CHINESE RoHS-managementmethoden voor het beheersen van vervuiling door elektronische informatieproducten.
	KCC Safety	Universal Robots e-Series robots zijn beoordeeld en voldoen aan de veiligheidsnormen van het KCC-keurmerk.
	KC-registratie	De Universal Robots e-Series robots zijn geëvalueerd voor conformiteitsbeoordeling voor gebruik in een werkomgeving. Daarom bestaat er een risico op radiostoring bij gebruik in een huiselijke omgeving.
	Delta	Universal Robots e-Series robots zijn prestatie 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.

Certificering van fabrikantstests		
	Universele robots	Universal Robots e-Series robots ondergaan continue interne testen en end-of-line testprocedures. UR-testprocessen worden voortdurend beoordeeld en verbeterd.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Verklaringen volgens 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 homepage: http://eur-lex.europa.eu. Volgens de Machinerichtlijn zijn de robots van Universal Robots deels voltooide machines, omdat een dergelijke CE-markering niet hoeft te worden aangebracht. U kunt de inbouwverklaring volgens de Machinerichtlijn vinden in het hoofdstuk Verklaringen en certificaten.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

2.9. Stoptijden en stopafstanden

U kunt een gebruikersgedefinieerde veilige maximale stoptijd en stopafstand instellen. Zie 2.2.1. Inleiding op pagina 26 en Veiligheid.

Als gebruikersgedefinieerde instellingen worden gebruikt, wordt de programmasnelheid dynamisch aangepast om altijd aan de geselecteerde limieten te voldoen.

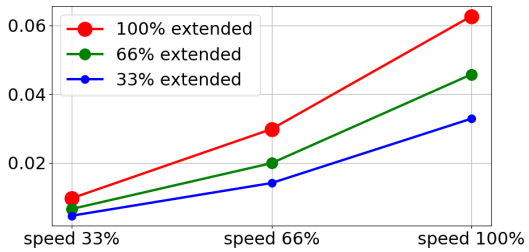
Het belastingszwaartepunt is op de gereedschapsflens.

De grafische gegevens voor **Gewricht 0 (basis)**, **Gewricht 1 (schouder)** en **Gewricht 2 (elleboog)** gelden voor de stopafstand en de stoptijd:

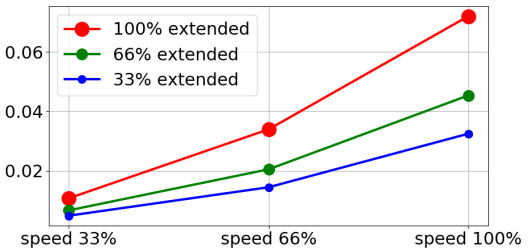
- Categorie 0
- Categorie 1
- Categorie 2

De test op **Gewricht 0** is uitgevoerd door het uitvoeren van een horizontale beweging, waarbij de rotatie-as loodrecht op de grond stond.
Tijdens de **Joint 1** en **Joint 2** tests volgde de robot een verticaal traject, waarbij de rotatieassen evenwijdig aan de grond waren en de stop werd uitgevoerd terwijl de robot naar beneden bewoog. De Y-as is de afstand van de waar de stop wordt gestart tot de uiteindelijke positie.

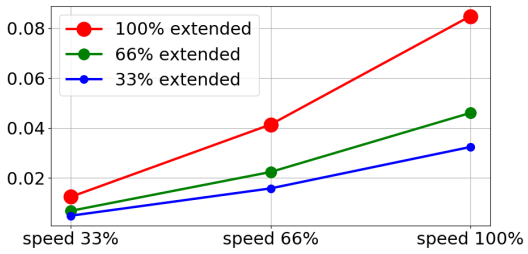
Stopafstand voor gewricht 0 (BASIS)



Stopafstand in meters bij 33% van 3 kg



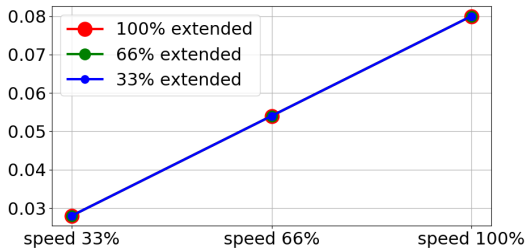
Stopafstand in meters bij 66% van 3 kg



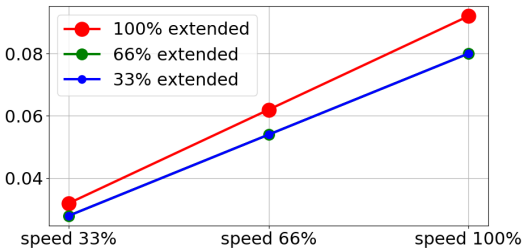
Stopafstand in meters bij de maximale lading van 3 kg

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

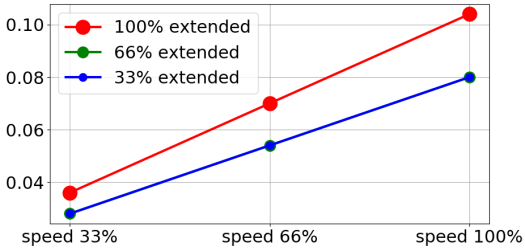
Stoptijd voor gewricht 0 (BASIS)



Stoptijd in seconden bij 33% van 3 kg

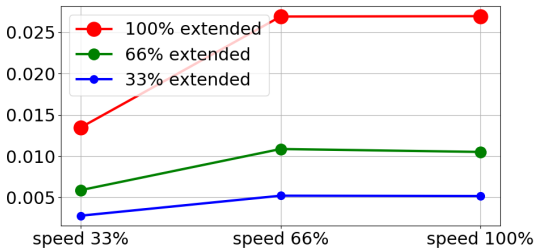


Stoptijd in seconden bij 66% van 3 kg

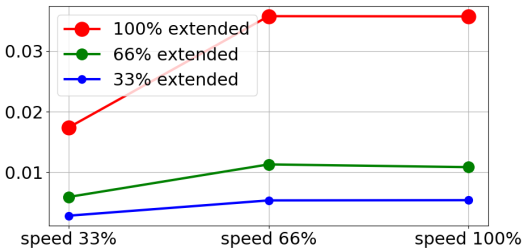


Stoptijd in seconden bij de maximale lading van 3 kg

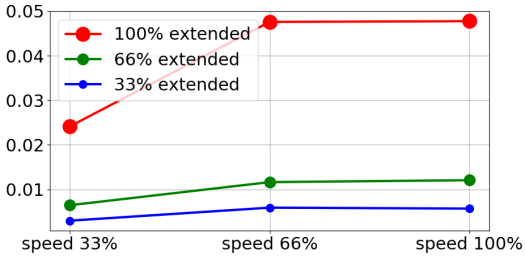
Stopafstand voor gewricht 1 (SCHOUDER)



Stopafstand in meters bij 33% van 3 kg



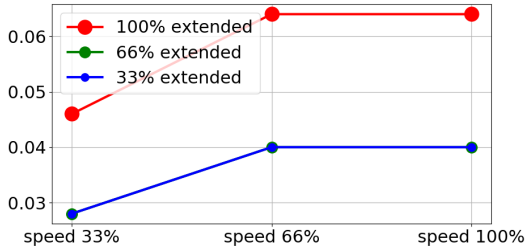
Stopafstand in meters bij 66% van 3 kg



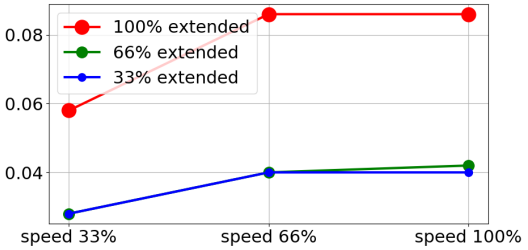
Stopafstand in meters bij de maximale lading van 3 kg

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

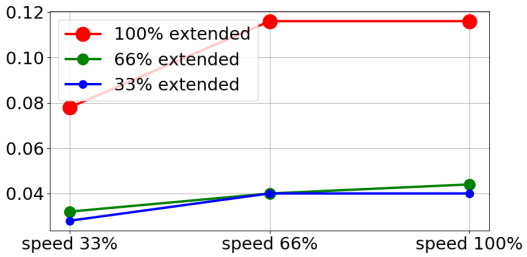
Stoptijd voor gewricht 1 (SCHOUDER)



Stoptijd in seconden bij 33% van 3 kg

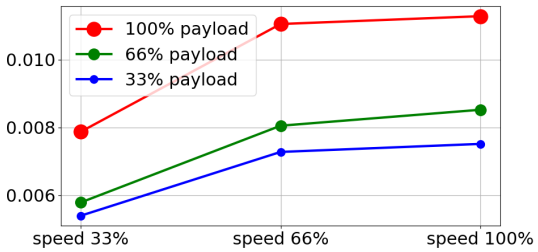


Stoptijd in seconden bij 66% van 3 kg

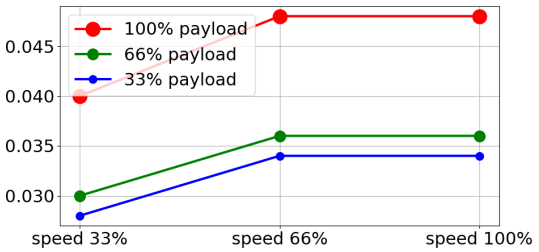


Stoptijd in seconden bij de maximale lading van 3 kg

Sotpafstand en -tijd voor gewricht 2 (ELLEBOOG)



Stopafstand in meters bij alle ladingen



Stoptijd in seconden bij de maximale lading

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

2.10. Declarations and Certificates (original EN)

EU Declaration of Incorporation in accordance with ISO/IEC 17050-1:2010	
Manufacturer	Universal Robots A/S Energivej 25 DK-5260 Odense S Denmark
Person in the Community Authorized to Compile the Technical File	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S
Description and Identification of the Partially-Completed Machine(s): Product and Function:	Industrial robot (multi-axis manipulator with control box and Teach Pendant). Function is determined by the completed machine (with end-effector and intended use).
Model	UR3e, UR5e, UR10e,UR16e (e-Series). Note: This Declaration of Incorporation is NOT applicable when the UR OEM Controller is used.
Serial Number	Starting 20235000000 and higher year e-Series 3=UR3e,5=UR5e,3=UR3e,0=UR10,6=UR16e sequential numbering, restarting at 0 each year
Incorporation:	Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e and UR16e) shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot system, cell or application), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives.

It is declared the above products fulfil, for what is supplied, the following Directives as detailed below: When this incomplete machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for determining that completed machine fulfils all applicable Directives and update the harmonized and other standards.	
The following essential requirements of the EU Machinery Directive have been fulfilled:	
I Machine Directive 2006/42/EC	1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.6, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3 It is declared the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive.
II Low-voltage Directive 2014/35/EU	Reference the LVD and the harmonized standards used below.
III EMC Directive 2014/30/EU	Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

It is declared the above products fulfil, for what is supplied, the following Directives as detailed below: When this incomplete machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for determining that completed machine fulfils all applicable Directives and update the harmonized and other standards.	
Reference the harmonized standards used, referred to in Article 7(2) of the MD and LV Directives and Article 6 of the EMC Directive:	(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord Certificate #44 708 14097607 (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Certificate #44 207 14097610 (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015, (I) EN ISO 1037:1995+A1:2008
	(II) EN 60204-1:2006/ A1:2010, (II) EN 60320-1:2001/ A1:2007 (II) EN 60529:1991/ A2:2013, (II) EN 60947-5-5:1997/ A11:2013 (II) EN 61131-2:2007, (II) EN 61140:2002/ A1:2006
	(III) EN 61000-3-2:2014, (III) EN 61000-3-2:2013 (III) EN 61000-6-1:2007, (III) EN 61000-6-2:2005 (III) EN 61000-6-3:2007+A1, (III) EN 61000-6-4:2007/ A1:2011 (III) EN 61326-3-1:2008 Industrial locations SIL 2
Reference to other technical standards and specifications used:	(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6], (I) ISO/TS 15066 as applicable, (I) EN 60947-5-8:2020
	(II) EN 60664-1:2007, (II) EN 60664-5:2007, (II) IEC 61784-3:2010 [SIL2]
	(III) IEC 60068-2-1: 2007, (III) IEC 60068-2-2:2007 (III) IEC 60068-2-27:2008, (III) IEC 60068-2-64:2008 (III) IEC 61326-3-1:2008 ISO 14664-1:2015 [Fraunhofer Certificate #UN 2301-1381]

The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities.
Approval of full quality assurance system (ISO 9001), by the notified body Bureau Veritas, certificate #DK013489.

Odense Denmark, 6 November 2023

Name: Roberta Nelson Shea

Position/ Title Global Technical Compliance Officer

Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S, Denmark
CVR-nr. 29 13 80 60
Phone +45 8993 8989
Fax +45 3879 8989
info@universal-robots.com
www.universal-robots.com

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

2.11. Verklaringen en certificaten (vertaling van het origineel)

EU Inbouwverklaring conform ISO/IEC 17050-1:2010	
Fabrikant	Universele robots A/S Energivej 25 DK-5260 Odense S Denemarken
Persoon in de gemeenschap die gemachtigd is om het technisch dossier samen te stellen	David Brandt Technisch medewerker, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S, Denemarken
Beschrijving en identificatie van de gedeeltelijk voltooide machine(s): Product en functie:	Industriële robot (meerassige manipulator met regelkast en programmeereenheid). De functie wordt bepaald door de voltooide machine (met eindeffector en beoogd gebruik).
Model	UR3e, UR5e, UR10e,UR16e (e-Series). Opmerking: Deze inbouwverklaring is NIET van toepassing wanneer de OEM-controller van UR wordt gebruikt.
Serienummer	Vanaf 20235000000 en hoger jaar e-Series 3=UR3e,5=UR5e,3=UR3e,0=UR10,6=UR16e serienummer, begint elk jaar vanaf 0
Oprichting:	Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e en UR16e) mogen alleen in gebruik worden genomen als ze zijn geïntegreerd in een definitieve complete machine (robotsysteem, cel of toepassing), die voldoet aan de bepalingen van de Machinerichtlijn en andere toepasselijke richtlijnen.

Verklaard wordt dat de bovengenoemde producten, voor zover geleverd, voldoen aan de volgende Richtlijnen zoals hieronder uiteen is gezet: Wanneer deze onvolledige machine wordt geïntegreerd en een volledige machine wordt, is het de verantwoordelijkheid van de integrator om te bepalen of de volledige machine voldoet aan alle toepasselijke richtlijnen en de geharmoniseerde en andere normen bij te werken.	
Aan de volgende essentiële eisen van de EU-machinerichtlijn is voldaan:	
I Machinerichtlijn 2006/42/EG	1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.6, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3 Er wordt verklaard dat de relevante technische documentatie is opgesteld in overeenstemming met deel B van bijlage VII van de Machinerichtlijn.
II Laagspanningsrichtlijn 2014/35/EU	Raadpleeg de LVD en de geharmoniseerde normen die hieronder worden gebruikt.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Verklaard wordt dat de bovengenoemde producten, voor zover geleverd, voldoen aan de volgende Richtlijnen zoals hieronder uiteen is gezet: Wanneer deze onvolledige machine wordt geïntegreerd en een volledige machine wordt, is het de verantwoordelijkheid van de integrator om te bepalen of de volledige machine voldoet aan alle toepasselijke richtlijnen en de geharmoniseerde en andere normen bij te werken.	
III EMC-richtlijn 2014/30/EU	Raadpleeg de EMC-richtlijn en de hieronder gebruikte geharmoniseerde normen.
Raadpleeg de gebruikte geharmoniseerde normen, bedoeld in artikel 7, lid 2, van de MD- en LV-richtlijnen en artikel 6 van de EMC-richtlijn:	(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord-certificaat nr. 44 708 14097607 (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord-certificaat nr. 44 207 14097610 (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015, (I) EN ISO 1037:1995+A1:2008
	(II) EN 60204-1:2006 / A1:2010, (II) EN 60320-1:2001 / A1:2007 (II) EN 60529:1991 / A2:2013, (II) EN 60947-5-5:1997 / A11:2013 (II) EN 61131-2:2007, (II) EN 61140:2002 / A1:2006
	(III) EN 61000-3-2:2014, (III) EN 61000-3-2:2013 (III) EN 61000-6-1:2007, (III) EN 61000-6-2:2005 (III) EN 61000-6-3:2007+A1, (III) EN 61000-6-4:2007 / A1:2011 (III) EN 61326-3-1:2008 Industriële locaties SIL 2
Verwijzing naar andere gebruikte technische normen en specificaties:	(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6], (I) ISO/TS 15066 waar van toepassing, (I) EN 60947-5-8:2020
	(II) EN 60664-1:2007, (II) EN 60664-5:2007, (II) IEC 61784-3:2010 [SIL2]
	(III) IEC 60068-2-1: 2007, (III) IEC 60068-2-2:2007 (III) IEC 60068-2-27:2008, (III) IEC 60068-2-64:2008 (III) IEC 61326-3-1:2008 ISO 14664-1:2015 [Fraunhofer-certificaat nr. UN 2301-1381]

De fabrikant of zijn gemachtigde geeft relevante informatie over de niet voltooide machine door op een met redenen omkleed verzoek van de nationale autoriteiten.
Goedkeuring van het volledige kwaliteitsborgingssysteem (ISO 9001), door de aangemelde instantie Bureau Veritas, certificaat #DK013489.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

2.12. Garantie

2.12.1. Productgarantie

Vind garantie-informatie voor uw product op myUR.

2.12.2. Disclaimer gebruikershandleiding

Universal Robots A/S blijft de betrouwbaarheid en prestaties van zijn producten verbeteren en behoudt zich daarom het recht voor om producten en productdocumentatie te verbeteren zonder voorafgaande kennisgeving. 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.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

2.13. Certificaten

TÜV NORD

TÜV NORD

ZERTIFIKAT
CERTIFICATE

Hiermit wird bescheinigt, dass die Firma / *This is to certify, that the company*

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

berechtigt ist, das unten genannte Produkt mit dem abgebildeten Zeichen zu kennzeichnen.
is authorized to provide the product described below with the mark as illustrated.

Fertigungsstätte: *Manufacturing plant:*	**Universal Robots A/S** **Energivej 25** **5260 Odense S** **Denmark**
Beschreibung des Produktes (Details s. Anlage 1) *Description of product* *(Details see Annex 1)*	**Universal Robots Safety System e-Series** **for UR16e, UR10e, UR5e and UR3e robots**
Geprüft nach: *Tested in accordance with:*	**EN ISO 13849-1:2015, Cat.3, PL d**

TÜV NORD
TÜV NORD CERT GmbH
Approved Safety Function
EN ISO 13849-1
PL 'd'

Registrier-Nr. / *Registered No.* 44 207 14097610
Prüfbericht Nr. / *Test Report No.* 3524 9741
Aktenzeichen / *File reference* 8003008239

Gültigkeit / Validity
von / *from* 2019-07-16
bis / *until* 2024-07-15

Zertifizierungsstelle der TÜV NORD CERT GmbH
Certification body of TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2019-07-16

TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstraße 20 45141 Essen www.tuev-nord-cert.de technology@tuev-nord.de

Bitte beachten Sie auch die umseitigen Hinweise
Please also pay attention to the information stated overleaf

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

TÜV NORD

ZERTIFIKAT
CERTIFICATE

Hiermit wird bescheinigt, dass die Firma / *This certifies that the company*

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

berechtigt ist, das unten genannte Produkt mit dem abgebildeten Zeichen zu kennzeichnen
is authorized to provide the product mentioned below with the mark as illustrated

Fertigungsstätte *Manufacturing plant*	**Universal Robots A/S** **Energivej 25** **5260 Odense S** **Denmark**
Beschreibung des Produktes (Details s. Anlage 1) *Description of product* *(Details see Annex 1)*	**Industrial robot UR16e, UR10e, UR5e and UR3e**
Geprüft nach *Tested in accordance with*	**EN ISO 10218-1:2011**

TÜV NORD CERT GmbH Type Tested

Registrier-Nr. / *Registered No.* 44 780 14097607
Prüfbericht Nr. / *Test Report No.* 3524 9416
Aktenzeichen / *File reference* 8003008239

Gültigkeit / Validity
von / *from* 2019-07-16
bis / *until* 2024-07-15

Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2019-07-16

TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstraße 20 45141 Essen www.tuev-nord-cert.de technology@tuev-nord.de

Bitte beachten Sie auch die umseitigen Hinweise
Please also pay attention to the information stated overleaf

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

China RoHS

Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products
Product Declaration Table For Toxic or Hazardous Substances
表1 有毒有害物质或元素名称及含量标识格式



Product/Part Name 产品/部件名称	Toxic and Hazardous Substances and Elements 有毒有害物质或元素					
	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价 Hexavalent Chromium (Cr+6)	多溴联苯 Polybrominated biphenyls (PBB)	多溴二苯醚 Polybrominated diphenyl ethers (PBDE)
UR Robots 机器人：基本系统 UR3 / UR5 / UR10 / UR3e / UR5e / UR10e UR16e / UR20	X	O	X	O	X	X

O: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in SJ/T11363-2006.
O: 表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T 11363-2006规定的限量要求以下。
X: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement in SJ/T11363-2006.
X: 表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T 11363-2006规定的限量要求。
（企业可在此处，根据实际情况对上表中打"X"的技术原因进行进一步说明。）
Items below are wear-out items and therefore can have useful lives less than environmental use period:
下列项目是损耗品,因而它们的有用环境寿命可能短于基本系统和可选项目的使用时间:
Drives, Gaskets, Probes, Filters, Pins, Cables, Stiffener, Interfaces
电子驱动器, 垫圈, 探针, 过滤器, 别针, 缆绳, 加强筋, 接口
Refer to product manual for detailed conditions of use.
详细使用情况请阅读产品手册.
Universal Robots encourages that all Electronic Information Products be recycled but does not assume responsibility or liability.
Universal Robots 鼓励回收再循环利用所有的电子信息产品, 但 Universal Robots 不负任何责任或义务

To the maximum extent permitted by law, Customer shall be solely responsible for complying with, and shall otherwise assume all liabilities that may be imposed in connection with, any legal requirements adopted by any governmental authority related to the Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products (Ministry of Information Industry Order #39) of the Peoples Republic of China otherwise encouraging the recycle and use of electronic information products. Customer shall defend, indemnify and hold Universal Robots harmless from any damage, claim or liability relating thereto. At the time Customer desires to dispose of the Products, Customer shall refer to and comply with the specific waste management instructions and options set forth at www.universal-robots.com/about-universal-robots/social-responsibility and www.teradyne.com/company/corporate-social-responsibility, as the same may be amended by Teradyne or Universal Robots.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products
Product Declaration Table For Toxic or Hazardous Substances
表1 有毒有害物质或元素名称及含量标识格式



Product/Part Name 产品/部件名称	Toxic and Hazardous Substances and Elements 有毒有害物质或元素					
	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价 Hexavalent Chromium (Cr+6)	多溴联苯 Polybrominated biphenyls (PBB)	多溴二苯醚 Polybrominated diphenyl ethers (PBDE)
UR Robots 机器人：基本系统 UR3 / UR5 / UR10 / UR3e / UR5e / UR10e, UR16e	X	O	X	O	X	X

O: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in SJ/T11363-2006.
O: 表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T 11363-2006规定的限量要求以下。

X: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement in SJ/T11363-2006.
X: 表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T 11363-2006规定的限量要求。

（企业可在此处，根据实际情况对上表中打"X"的技术原因进行进一步说明。）

Items below are wear-out items and therefore can have useful lives less than environmental use period:
下列项目是损耗品,因而它们的有用环境寿命可能短于基本系统和可选项目的使用时间:

Drives, Gaskets, Probes, Filters, Pins, Cables, Stiffener, Interfaces
电子驱动器，垫圈，探针，过滤器，别针，缆绳，加强筋，接口

Refer to product manual for detailed conditions of use.
详细使用情况请阅读产品手册.

Universal Robots encourages that all Electronic Information Products be recycled but does not assume responsibility or liability.
Universal Robots 鼓励回收再循环利用所有的电子信息产品，但 Universal Robots 不负任何责任或义务

To the maximum extent permitted by law, Customer shall be solely responsible for complying with, and shall otherwise assume all liabilities that may be imposed in connection with, any legal requirements adopted by any governmental authority related to the Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products (Ministry of Information Industry Order #39) of the Peoples Republic of China otherwise encouraging the recycle and use of electronic information products. Customer shall defend, indemnify and hold Universal Robots harmless from any damage, claim or liability relating thereto. At the time Customer desires to dispose of the Products, Customer shall refer to and comply with the specific waste management instructions and options set forth at https://www.universal-robots.com/media/1817553/2020-corporate-social-responsibility-report.pdf and http://www.teradyne.com/about-teradyne/corporate-social-responsibility, as the same may be amended by Teradyne or Universal Robots.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

KCC Safety (ntb)

자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	Universal Robots A/S	사업장관리번호	2016E110079
	사업자등록번호	016E110079	대표자 성명	Klaus Vestergaard
	소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		

자율안전인증대상 기계·기구명	산업용로봇		
형식(규격)	UR3e	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호	18-AB2EQ-01604		
제조자	Universal Robots A/S		
소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		

「산업안전보건법」 제35조제1항 및 같은 법 시행규칙 제61조제3항에 따라
자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2018년 11월 06일

한국산업안전보건공단 서울지역본부장

KOREA OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH AGENCY

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

KC-registratie

EFAE-5467-CA8B-0E3C

방송통신기자재등의 적합등록 필증

Registration of Broadcasting and Communication Equipments

상호 또는 성명 *Trade Name or Registrant*	Universal Robots A/S
기자재명칭(제품명칭) *Equipment Name*	UR e-Series robot
기본모델명 *Basic Model Number*	UR3e
파생모델명 *Series Model Number*	
등록번호 *Registration No.*	R-R-URK-UR3e
제조자/제조(조립)국가 *Manufacturer/Country of Origin*	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 *Date of Registration*	2018-10-23
기타 *Others*	

위 기자재는「전파법」제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다.

It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.

2018년(Year) 10월(Month) 23일(Day)

국립전파연구원장 국립전파연구원장인

Director General of National Radio Research Agency

※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 **"적합성평가표시"** 를 부착하여 유통하여야 합니다.
위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Milieutestcertificaat (N.t.b.)

Climatic and mechanical assessment

Client Universal Robots A/S Energivej 25 5260 Odense S Denmark	**Force Technology project no.** 117-32120
Product identification UR 3 robot arms UR 3 control boxes with attached Teach Pendants. UR 5 robot arms UR5 control boxes with attached Teach Pendants. UR10 robot arms: UR10 control boxes with attached Teach Pendants. See reports for details.	
Force Technology report(s) DELTA project no. 117-28266, DANAK-19/18069 DELTA project no. 117-28086, DANAK-19/17068	
Other document(s)	
Conclusion The three robot arms UR3, UR5 and UR10 including their control boxes and Teach Pendants have been tested according to the below listed standards. The test results are given in the Force Technology reports listed above. The tests were carried out as specified and the test criteria for environmental tests were fulfilled in general terms with only a few minor issues (see test reports for details). IEC 60068-2-1, Test Ae; -5 °C, 16 h IEC 60068-2-2, Test Be; +35°C, 16h IEC 60068-2-2, Test Be; +50°C, 16 h IEC 60068-2-64, Test Fh; 5 – 10 Hz: +12 dB/octave, 10-50 Hz 0.00042 g²/Hz, 50 – 100 Hz: -12 dB/octave, 1,66 grms, 3 x 1½ h IEC 60068-2-27, Test Ea, Shock; 11 g, 11 ms, 3 x 18 shocks	
Date Hørsholm, 25 August 2017	**Assessor** Andreas Wendelboe Højsgaard M.Sc.Eng.

DELTA – a part of FORCE Technology - Venlighedsvej 4 - 2970 Hørsholm - Denmark - Tel. +45 72 19 40 00 - Fax +45 72 19 40 01 - www.delta.dk

Dit gedeelte beschrijft relevante normen die worden toegepast op de ontwikkeling en productie van de UR-robot, waaronder de robotarm, besturingskast en Teach Pendant .

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een norm is geen wet, maar een document dat is ontwikkeld door belanghebbenden binnen een bepaalde sector. Normen bevatten eisen en richtlijnen voor een product of productgroep.

De afkortingen in deze handleiding en hun betekenis vindt u in de onderstaande tabel:

Afkortingen in dit document	
ISO	Internationale Organisatie voor Standaardisatie
IEC	Internationale Elektrotechnische Commissie
NL	Europese norm
TS	Technische specificatie
TR	Technisch rapport
ANSI	Amerikaans Nationaal Normalisatie-instituut
RIA	Robotic Industries Association (nu bekend als "A3")
CSA	Canadian Standards Association

Om ervoor te zorgen dat de robot aan de volgende normen voldoet, moeten de montage-instructies, veiligheidsvoorschriften en aanwijzingen in deze handleiding worden opgevolgd. Voor de veiligheid van de robottoepassing moet de integrator voldoen aan ISO 10218-2. Ongeoorloofde wijzigingen maken de inbouwverklaring (DOI), certificeringen en conformiteit van de robot ongeldig.

UR-robots voldoen aan de relevante eisen in de toegepaste normen. Toepasselijke testrapporten en certificeringen in deze handleiding en de normen staan vermeld in de inbouwverklaring.

De normen die van toepassing zijn op deze handleiding staan in de onderstaande tabel:

Standaard	Clausule	Beschrijving
ISO 13849-1 ISO 13849-2	Veiligheid van machines - Veiligheidsgerelateerde onderdelen van besturingssystemen Deel 1: Algemene principes voor ontwerp Deel 2: Validatie	Het veiligheidscontrolesysteem is ontworpen volgens de vereisten van deze normen. De veiligheidsfuncties zijn gecertificeerd volgens deze normen voor functionele veiligheid .
ISO 13850	Veiligheid van machines - Noodstop - Principes voor ontwerp	---
ISO 12100	Veiligheid van machines - Algemene principes voor ontwerp - Risico beoordeling en risicovermindering	---
ISO 10218-1	Robots en robotica - Veiligheidseisen voor industriële robot Deel 1: Robots	Deze norm is bedoeld voor de robot fabrikant, niet de integrator. ISO 10218-2 heeft de veiligheidseisen in verband met het robotsysteem, toepassing en cel. Het gaat om het ontwerp en de integratie van de robot applicatie.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Standaard	Clausule	Beschrijving
ANSI/RIA R15.06	Industriële robots en robotsystemen – veiligheidsvoorschriften	Deze Amerikaanse nationale norm is een nationale adoptie zonder afwijking van zowel ISO 10218-1 als ISO 10218-2, gecombineerd in één document. De taal is veranderd van Brits Internationaal Engels naar Amerikaans Engels, maar de technische inhoud is hetzelfde. Deel twee van deze norm is bedoeld voor de integrator van het robotsysteem / de robottoepassing, niet voor Universal Robots.
CAN/CSA-Z434	Industriële robots en robotsystemen – algemene veiligheidsvoorschriften	Deze Canadese nationale norm is een nationale adoptie van ISO 10218-1 en ISO 10218-2 gecombineerd in één document. CSA heeft Gebruiker toegevoegd aan clausules in Deel 2. Deel 2 van deze norm is bedoeld voor de integrator van de robot systeem/ robottoepassing, en niet Universele Robots.
IEC 61000-6-2 IEC 61000-6-4	Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) Deel 6-2: Generieke normen - Immuniteit voor industriële omgevingen Deel 6-4: Generieke normen - Emissienorm voor industriële omgevingen	Deze normen definiëren de vereisten voor de elektrische en elektromagnetische storingen. Voldoen aan deze normen zorgt ervoor dat de UR-robots goed presteren in industriële omgevingen en dat ze andere apparatuur niet storen.
IEC 61326-3-1	Elektrische apparatuur voor meting, besturing en laboratoriumgebruik - EMC eisen Deel 3-1: Immuniteitseisen voor veiligheidsgerelateerde systemen en voor apparatuur bedoeld om veiligheidsgerelateerde functies uit te voeren (functionele veiligheid) - Algemeen industriële toepassingen	Deze norm definieert uitgebreide EMC immuniteitseisen voor veiligheidsgerelateerde functies. Voldoen aan deze norm zorgt ervoor dat de veiligheidsfuncties werken, ook als andere apparatuur de EMC-emissiegrenswaarden gedefinieerd in de IEC 61000-normen overschrijdt.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Standaard	Clausule	Beschrijving
IEC 61131-2	Programmeerbare controllers Deel 2: Apparatuurvereisten en tests	Zowel standaard als veiligheidsgeclassificeerde 24V I/O 's voldoen aan de vereisten van deze norm om betrouwbare communicatie met andere PLC-systemen te garanderen.
IEC 14118	Veiligheid van machines - Voorkomen van onverwacht opstarten	Veiligheidseisen om een onverwachte start en herstart te voorkomen, als gevolg van stroomuitval of stroomonderbreking.
IEC 60204-1	Veiligheid van machines - Elektrische apparatuur van machines Deel 1: Algemene eisen	De noodstopfunctie is ontworpen als een Stop Categorie 1 volgens deze norm. Stopcategorie 1 is een gecontroleerde stop met stroom naar de motoren om de stop te bereiken en vervolgens de stroom te verwijderen wanneer de stop is bereikt.
IEC 60947-5-5	Low-voltage switchgear and controlgear Part 5-5: Control circuit devices and switching elements - Electrical emergency stop device with mechanical latching function	---
IEC 60529	Beschermingsgraden door behuizingen (IP-code)	Deze norm definieert behuizingsclassificaties met betrekking tot bescherming tegen stof en water.
IEC 60320-1	Apparaatkoppelingen voor huishoudelijke en soortgelijke algemene doeleinden Deel 1: Algemene eisen	De voedingskabel voldoet aan deze norm.
ISO 9409-1	Manipulerende industriële robots - Mechanische interfaces Deel 1: Platen	De gereedschapsflens op UR-robots voldoet aan een type volgens deze norm. Robotgereedschappen (eindeffectoren) moeten ook volgens hetzelfde type worden geconstrueerd, zodat ze goed passen op de mechanische interface van de specifieke UR-robot.
ISO 13732-1	Ergonomie van de thermische omgeving - Methoden voor de beoordeling van menselijke reacties op contact met oppervlakken Deel 1: Hete oppervlakken	---

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Standaard	Clausule	Beschrijving
IEC 61140	Bescherming tegen elektrische schokken - Veelvoorkomende aspecten voor installatie en uitrusting	Een beschermende aarding/aardverbinding is verplicht, zoals gedefinieerd in de Hardware-installatiehandleiding van Deel I .
IEC 60068-2-1 IEC 60068-2-2 IEC 60068-2-27 IEC 60068-2-64	Omgevingstests Deel 2-1: Tests - Test A: Koud Deel 2-2: Tests - Test B: Droog warmte Deel 2-27: Tests - Test Ea en begeleiding: Schok Deel 2-64: Tests - Test Fh: Trilling, breedband random en begeleiding	---
IEC -61784-3	Industriële communicatie netwerken - Profielen Deel 3: Functionele veiligheid veldbussen - Algemene regels en profieldefinities	---
IEC 61784-3	Veiligheid van machines - Elektrische apparatuur van machines Deel 1: Algemene eisen	---
IEC 60664-1 IEC 60664-5	Isolatiecoördinatie voor apparatuur binnen laagspanning systemen Deel 1: Principes, eisen en tests Deel 5: Uitgebreide methode voor het bepalen van spelingen en kruipafstanden gelijk aan of minder dan 2 mm	---
EUROMAP 67:2015, V1.11	Elektrische interface tussen spuitgietmachine en behandelingsapparaat / robot	De E67-accessoiremodule, die koppelt aan spuitgietmachines, voldoet aan deze norm.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

2.15. Technische specificaties

Robottype	UR3e
Gewicht	11,1 kg / 24,5 lb
Maximaal laadvermogen	3 kg / 6,6 lb
Bereik	500 mm / 19,7 inch
Verbindingsbereiken	Onbeperkte rotatie van gereedschapsflens, ± 360 ° voor alle andere verbindingen
Snelheid	Alle polsgewrichten: Max 360 °/s. Andere gewrichten: Max 180 °/s . Gereedschap: ca. 1 m/s / ca. 39,4 in/s.
Frequentie van systeemupdates	500 Hz
Nauwkeurigheid van de krachtkoppelsensor	3,5 N
Poseer herhaalbaarheid	± 0,03 mm / ± 0,0011 in (1,1 mils)volgens ISO 9283
Voetafdruk	Ø128 mm / 5,0 inch
Vrijheidsgraden	6 roterende verbindingen
Bedieningskastgrootte (B × H × D)	460 mm × 449 mm × 254 mm / 18,2 inch × 17,6 inch × 10 inch
Bedieningskast I/O-poorten	16 digitaal in, 16 digitaal uit, 2 analoog in, 2 analoog uit
I/O-poorten van gereedschap	2 digitaal in, 2 digitaal uit, 2 analoog in
Toolcommunicatie	RS
I/O-voeding van gereedschap	12 V/24 V 600 mA
I/O-voeding	24 V 2 A in besturingskast
Communicatie	TCP/IP 1000 Mbit: IEEE 802.3ab, 1000BASE-T Ethernet-aansluiting, MODBUS TCP & EtherNet/IP-adapter, Profinet
Programmering	PolyScope grafische gebruikersinterface op 12" touchscreen
Geluid	Robotarm: minder dan 60 dB(A) Bedieningskast: minder dan 50 dB(A) Robotarm: minder dan 65 dB(A) Bedieningskast: minder dan 50 dB(A)
IP-classificatie	IP54
Cleanroomclassificatie	Robotarm: ISO-klasse 7, regelkast: ISO-klasse 6
Maximaal gemiddeld vermogen	300 W
Stroomverbruik	Ca. 150 W met behulp van een typisch programma
Kortsluitstroomclassificatie (SCCR)	200 A
Samenwerkingsoperatie	17 geavanceerde veiligheidsfuncties. Conform: EN ISO 13849-1, PLd, Cat.3 en EN ISO 10218-1

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Materialen	Aluminium, PC/ASA kunststof
Temperatuur	De robot kan werken in een omgevingstemperatuurbereik van 0-50 °C Bij een hoge continue gewrichtssnelheid wordt de maximale omgevingstemperatuurspecificatie verlaagd.
Voeding	100-240 VAC, 47-440 Hz
TP-kabel: leer hanger naar bedieningskast	4,5 m / 177 in
Robotkabel: robotarm naar bedieningskast (opties)	Standaard (PVC) 6 m/236 in x 13,4 mm Standaard (PVC) 12 m/472,4 in x 13,4 mm HiFlex (PUR) 6 m/236 in x 12,1 mm HiFlex (PUR) 12 m/472.4 in x 12,1 mm

2.16. Veiligheidsfunctietabellen

Universal Robots safety functions and safety I/O are PLd Category 3 (ISO 13849-1), where each safety function has a PFH_D value less than 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: 2.16. Veiligheidsfunctietabellen boven. 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

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

2.16.1. Tabel 1

SF-nr. en veiligheidsfunctie	Beschrijving	Wat gebeurt er?	Tolerantie en PFH_D	Beïnvloedt
SF1 [1,2,3,4] Noodstop (volgens ISO 13850)	Het indrukken van de noodstopknop op de programmeereenheid[1] of de externe noodstop (bij gebruik van de noodstopveiligheidsinga ng) resulteert in een categorie 1 stop[3] waarbij de stroom naar de robotactuators en de gereedschap-I/O wordt uitgeschakeld. Alle gewrichten krijgen het commando[1] 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_D van deze veiligheidsingang toe aan de PFH_D-waarde van deze veiligheidsfunctie (minder dan 1,8E-07).	Categorie 1 stop (IEC 60204-1)	Tol.: -- PFH_D: 1,8E-07	Robot inclusief robotgereedscha p-I/O

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

SF-nr. en veiligheidsfunctie	Beschrijving	Wat gebeurt er?	Tolerantie en PFH_D	Beïnvloedt
SF2 Beveiligde stop[4] (robotstop volgens ISO 10218-1)	Deze veiligheidsfunctie wordt geïnitieerd door een externe beveiligingsinrichting met veiligheidsingangen die een categorie 2 stop initiëren3. 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 PFHd van de externe beveiligingsinrichting toe aan de PFHd van de beveiligde stop.	Categorie 2 stop (IEC 60204-1) SS2-stop (zoals beschreven in IEC 61800-5-2)	Tol.: -- PFH_D: 1,8E-07	Robot

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

SF-nr. en veiligheidsfunctie	Beschrijving	Wat gebeurt er?	Tolerantie en PFH_D	Beïnvloedt
SF3 Positielimiet gewricht (zachte asbegrenzing)	Stelt een bovenlimiet in voor de gewrichtssnelheid. Stoptijden en -afstanden worden niet in overweging genomen, aangezien de limiet(en) 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 grensinstellingen 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.	Tol.: 5° PFH_D: 1,8E-07	Gewricht (elk)

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

SF-nr. en veiligheidsfunctie	Beschrijving	Wat gebeurt er?	Tolerantie en PFH_D	Beïnvloedt
SF4 Snelheidslimiet gewricht	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 grensinstellingen 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.	Tol.: 1,15 °/s PFH_D: 1,8E-07	Gewricht (elk)
Koppellimiet gewricht	Overschrijding van de interne koppellimiet (van elk gewricht) resulteert in een categorie 0 stop[3]. 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.			

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

SF-nr. en veiligheidsfunctie	Beschrijving	Wat gebeurt er?	Tolerantie en PFH_D	Beïnvloedt
SF5 Heeft verschillende namen: positielimiet, gereedschapslimiet, oriëntatielimiet, veiligheidsvlakken, veiligheidsgrenzen	Bewaakt de TCP-positie (positie en oriëntatie) en voorkomt dat een veiligheidsvlak of TCP-positielimiet wordt overschreden. Meerdere positielimieten zijn mogelijk (gereedschapsflens, elleboog en maximaal 2 configureerbare gereedschapsoffsetpunten met een radius). Oriëntatie beperkt door de afwijking van de element-Z-richting van de gereedschapsflens 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 grensinstellingen 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 grensinstellingen overschrijden.	Tol.: 3° 40 mm PFH_D: 1,8E-07	TCP Gereedschapsflens Elleboog
SF6 Snelheidslimiet TCP en elleboog	Bewaakt de TCP- en elleboogsnelheid om te voorkomen dat een snelheidslimiet wordt overschreden.		Tol.: 50 mm/s PFH_D: 1,8E-07	TCP

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

SF-nr. en veiligheidsfunctie	Beschrijving	Wat gebeurt er?	Tolerantie en PFH_D	Beïnvloedt
SF7 Krachtlimiet (TCP)	De Krachtlimiet is de kracht die de robot uitoefent op het TCP (middelpunt van het gereedschap) 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 grensinstellingen 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 grensinstellingen overschrijden.	Tol.: 25 N PFH_D: 1,8E-07	TCP
SF8 Momentumlimiet	De impulslimiet is zeer nuttig voor het begrenzen van kortstondige stootkrachten. De Momentumlimiet beïnvloedt de gehele robot.		Tol.: 3 kg m/s PFH_D: 1,8E-07	Robot

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

SF-nr. en veiligheidsfunctie	Beschrijving	Wat gebeurt er?	Tolerantie en PFH_D	Beïnvloedt
SF9 Vermogenslimiet	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	Tol.: 10 W PFH_D:1,8E-07	Robot

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

SF-nr. en veiligheidsfunctie	Beschrijving	Wat gebeurt er?	PFH_D	Beïnvloedt
SF10 UR-robot noodstopuitgang	Indien geconfigureerd voor een robot<noodstop>uitgang en er een robotstop is, zijn de dubbele uitgangen LAAG. Als er geen robot<noodstop> 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 veiligheidsgerelateerd regelsysteem, voegt u de PFHD van deze veiligheidsgerelateerde uitgang toe aan de PFHD van het externe veiligheidsgerelateerde 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	Dubbele uitgangen worden laag in geval van een noodstop, als configureerbare uitgangen zijn ingesteld	1,8E-07	Externe aansluiting op logica en/of apparatuur

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

SF-nr. en veiligheidsfunctie	Beschrijving	Wat gebeurt er?	PFH_D	Beïnvloedt
SF11 UR-robot beweegt: digitale uitgang	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. De geïntegreerde functionele veiligheidsprestaties vereisen dat deze PFHd wordt toegevoegd aan de PFHd van de externe logica (indien aanwezig) en de componenten daarvan.	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.	1,8E-07	Externe aansluiting op logica en/of apparatuur

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

SF-nr. en veiligheidsfunctie	Beschrijving	Wat gebeurt er?	PFH_D	Beïnvloedt
SF12 UR-robot stopt niet: digitale uitgang	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. De geïntegreerde functionele veiligheidsprestaties vereisen dat deze PFHd wordt toegevoegd aan de PFHd van de externe logica (indien aanwezig) en de componenten daarvan.		1,8E-07	Externe aansluiting op logica en/of apparatuur
SF13 UR-robot verminderde modus: digitale uitgang	Wanneer de robot in de verminderde modus staat (of de verminderde modus is gestart), 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 PFHd wordt toegevoegd aan de PFHd van de externe logica (indien aanwezig) en de componenten daarvan.		1,8E-07	
SF14 UR-robot niet verminderde modus: digitale uitgang	Wanneer de robot NIET in de verminderde modus staat (of de verminderde modus niet is gestart), 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 PFHd wordt toegevoegd aan de PFHd van de externe logica (indien aanwezig) en de componenten daarvan.		1,8E-07	

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

SF-nr. en veiligheidsfunctie	Beschrijving	Wat gebeurt er?	Toleranties en PFH_D:	Beïnvloedt
SF15 Stoptijdlimiet	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	Tol.: 50 ms PFH_D: 1,8E-07	Robot

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

SF-nr. en veiligheidsfunctie	Beschrijving	Wat gebeurt er?	Toleranties en PFH_D:	Beïnvloedt
SF16 Stopafstandlimiet	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	Tol.: 40 mm PFH_D: 1,8E-07	Robot

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

SF-nr. en veiligheidsfunctie	Beschrijving	Wat gebeurt er?	Toleranties en PFH_D:	Beïnvloedt
SF17 Veilige uitgangspositie "bewaakte positie"	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	TOL: 1,7 ° PFH_D: 1,8E-07	Externe aansluiting op logica en/of apparatuur

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Tabel 1 voetnoten

[1]Communicatie tussen de Teach Pendant, controller en binnen de robot (tussen gewrichten) zijn Sil 2 voor veiligheidsgegevens, volgens IEC 61784-3.

[2]Estop validatie: de pendant Estop drukknop wordt geëvalueerd in de pendant en vervolgens gecommuniceerd[1] naar de veiligheidscontroller door SIL2-communicatie. Om de hanger Estop-functionaliteit te valideren, drukt u op de hanger Estop-drukknop en controleert u of een Estop resulteert. Dit valideert dat de Estop is aangesloten binnen de hanger, de estop functioneert zoals bedoeld en de hanger is aangesloten op de controller.

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

- Stop Categorie 0 en 1 resulteren in het verwijderen van aandrijfkracht, waarbij stop cat 0 ONMIDDELLIJK is en stop cat 1 een gecontroleerde stop is (bijv. vertragen tot een stop en vervolgens verwijderen van aandrijfkracht). Bij UR-robots is een stopcategorie 1 een gecontroleerde stop waarbij de stroom wordt verwijderd wanneer een bewaakte stilstand wordt gedetecteerd.
- Stop Categorie 2 is een stop waarbij de aandrijfkracht NIET wordt verwijderd. Stopcategorie 2 is gedefinieerd in IEC 60204-1. Beschrijvingen van STO, SS1 en SS2 staan in IEC 61800-5-2. Bij UR-robots handhaaft een stopcategorie 2 het traject en behoudt na het stoppen stroom naar de aandrijvingen.

[4]Het wordt aanbevolen om de veiligheidsfuncties UR-stoptijd en stopafstand te gebruiken. Deze limieten moeten worden gebruikt voor de stoptijd-/veiligheidsafstandswaarden van uw toepassing.

[5]Robotstop stond voorheen bekend als "Beschermstop" voor Universal Robots robots.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

2.16.2. Tabel 1a

Beschrijving	Beschrijving	PFH_D	Beïnvloedt
Verminderde modus SF-parameterinstellingen wijzigen	De verminderde modus kan worden geïnitieerd door een veiligheidsvlak/grens (begint op 2 cm van het vlak en wanneer de instellingen van de verminderde modus 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 de verminderde modus gestart. Verminderde modus betekent dat ALLE limieten van de verminderde modus ACTIEF zijn. De verminderde modus 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. De verminderde modus 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 robottoepassing.	Minder dan 1,8E-07	Robot
Beveiliging resetten	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.	Minder dan 1,8E-07 Ingangssignaal naar SF2	Robot

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beschrijving	Beschrijving	PFH_D	Beïnvloedt
Inschakelapparaat met drie standen INGANG	Wanneer de externe Inschakelapparaat-verbindingen 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 door de gebruikersinterface.	Minder dan 1,8E-07 Ingangssignaal naar SF2	Robot
Moduswissel-INGANG	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 wordt de TCP-snelheid 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.	Minder dan 1,8E-07 Ingangssignaal naar SF2	Robot

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beschrijving	Beschrijving	PFH_D	Beïnvloedt
FREEDRIVE-INGANG	Aanbeveling: Gebruik met 3PE TP en/of 3 Positie Inschakelen APPARAATINVOER. Wanneer de INVOER van Freedrive hoog is, gaat de robot alleen naar Freedrive als aan de volgende voorwaarden is voldaan: • 3PE TP-knop is niet ingedrukt • 3 Positie Inschakelen APPARAATINVOER niet geconfigureerd of niet ingedrukt (INGANG laag)	Minder dan 1,8E-07 Ingangssignaal naar SF2	Robot

2.16.3. Tabel 2

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, clausule 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.

#	ISO 10218-1	Techniek	Verklaring	UR e-Series
1	Collaboratieve werking, editie 2011, clausule 5.10.2	Op veiligheid gebaseerde 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.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

#	ISO 10218-1	Techniek	Verklaring	UR e-Series
2	Collaboratieve werking, editie 2011, clausule 5.10.3	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 op veiligheid gebaseerde bewaakte stopfunctie • een instelbare op veiligheid gebaseerde 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.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

#	ISO 10218-1	Techniek	Verklaring	UR e-Series
3	Collaboratieve werking, editie 2011, clausule 5.10.4	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 begrenzende veiligheidsfuncties; of 2. een op veiligheid gebaseerde 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), hervatting van de werking na een op veiligheid gebaseerde 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). Zie Verminderde modus op pagina 4. 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 verminderde instelling voor de stoptijd- en stopafstandslimiet omvatten, om het werkgebied en de vloeroppervlakte te verminderen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

#	ISO 10218-1	Techniek	Verklaring	UR e-Series
4	Collaboratieve werking, editie 2011, clausule 5.10.5	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 Eindeffectoren.	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.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3. Deel II PolyScope-handleiding

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.1. Inleiding

Beschrijving

Deze softwarehandleiding bevat essentiële informatie die u nodig heeft om uw robot van Universal Robots te gaan gebruiken.



MEDEDELING

Raadpleeg de volgende paragrafen voordat u de robot voor het eerst inschakelt:

- Lees de veiligheidsinformatie in de hardwarebeschrijving die u in de doos vindt.
- De door de risicobeoordeling gedefinieerde veiligheidsconfiguratieparameters instellen (zie 3.2. Softwarematige veiligheidsconfiguratie op pagina 144).

Alle functies voor het gebruik van PolyScope vindt u in deze handleiding. Raadpleeg de externe leverancier van URcaps voor hun eigen documentatie.
De softwarehandleiding kan samen met de Scripthandleiding worden gebruikt als u scripts voor uw robotprogramma's gaat maken.

3.1.1. Basisbeginselen robotarm

Beschrijving

De robotarm van Universal Robots bestaat uit buizen en gewrichten. U gebruikt PolyScope om de beweging van deze gewrichten te coördineren om de robotarm te bewegen. U bevestigt gereedschappen aan het uiteinde van de robotarm of gereedschapsflens. Door de robotarm te bewegen, wordt het gereedschap gepositioneerd. U kunt het gereedschap niet pal boven of onder de basis positioneren.

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

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.1.2. Installatie

Beschrijving

Installeer en schakel de robotarm en regelkast in om PolyScope te gaan gebruiken.
Zie **Hardware-installatiehandleiding** voor gedetailleerde installatie-instructies.

De robot installeren

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. Bevestig de Robotarm op een stevige, trillingsvrije ondergrond.

   Controleer dat de ondergrond minimaal 10 keer het volledige koppel van het basisgewicht kan dragen en minimaal 5 keer het gewicht van de robotarm.
3. Plaats de regelkast op zijn voetstuk.
4. Verbind de robotkabel met de robotarm en de regelkast.
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.

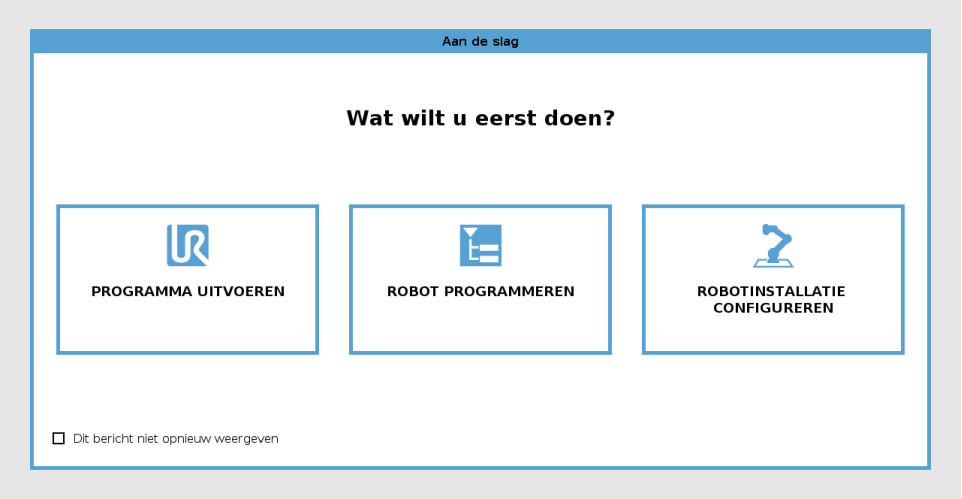
- Zorg dat de robotarm aan een stevige ondergrond is bevestigd

De regelkast in- en uitschakelen

De regelkast bevat hoofdzakelijk de fysieke elektrische in- en uitgangen die de robotarm, de programmeereenheid en eventuele randapparatuur verbinden. U moet de regelkast inschakelen om de robotarm in te kunnen schakelen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

1. Druk op uw programmeereenheid op de aan/uit-knop om de regelkast in te schakelen.
2. Wacht terwijl tekst uit het onderliggende besturingssysteem, gevolgd door knoppen, op het scherm verschijnt.
3. Het scherm Aan de slag kan verschijnen, dat u vraagt te beginnen met het programmeren van de robot.



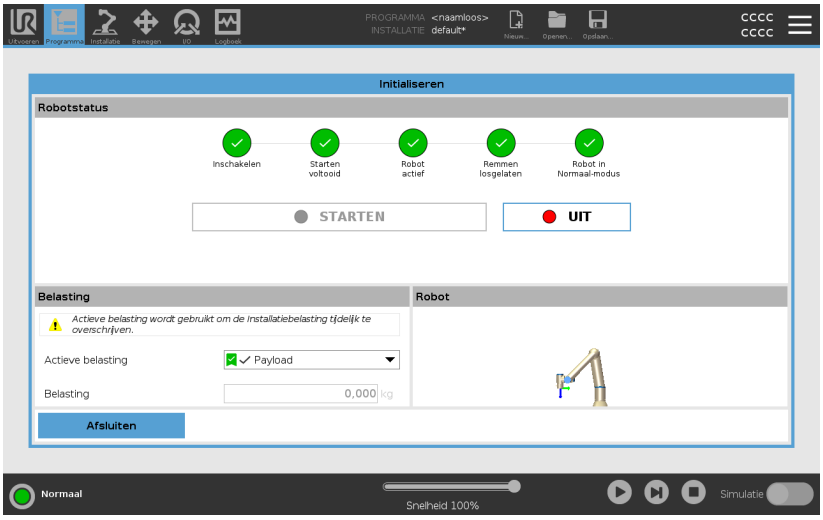
Initialisatie

Wanneer de robot voor het eerst wordt gestart, kan het dialoogvenster Kan niet doorgaan verschijnen.
Selecteer **Naar initialisatiescherm** om naar het initialisatiescherm te gaan.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Links onderin de voet geeft de knop Initialiseren de status van de robotarm aan middels kleuren:

- **Rood** Uitgeschakeld. De robotarm is gestopt.
- **Geel** Niet actief. De robotarm is ingeschakeld, maar niet gereed voor normaal gebruik.
- **Groen** Normaal. De robotarm is ingeschakeld en gereed voor normaal gebruik.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Opstarten

U moet de robot starten. Hierdoor wordt het remsysteem uitgeschakeld en kan de robot Freedrive inschakelen.



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

Controleer dat de robotarm voldoende ruimte heeft om vrij te bewegen.



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.

Zie het ondersteuningsartikel "Beste praktijk voor het opstarten van de robot in koude omgevingen" op universal-robots.com

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Starten van de robot

1. Tik op de AAN-knop met de groene LED om het initialisatieproces te starten. De LED wordt vervolgens geel om aan te geven dat de robot is ingeschakeld en **Niet actief** is.
2. Tik op de START-knop om de remmen los te laten.
3. Tik op de UIT-knop met de rode led om de robotarm uit te schakelen.

- Tik wanneer PolyScope start eenmaal op de AAN-knop om de robotarm in te schakelen. De status wijzigt vervolgens naar geel om aan te geven dat de robot is ingeschakeld en niet actief is.
- Tik, wanneer de status van de robotarm **Niet actief** is, op de START-knop om de robotarm te starten. Op dit punt worden sensorgegevens gecontroleerd aan de hand van de geconfigureerde montage van de robotarm.

  Als er een fout gevonden wordt (met een tolerantie van 30°), wordt de knop uitgeschakeld en wordt daaronder een foutmelding weergegeven.
- Als de bevestiging is geverifieerd, tik dan op Start om alle gewrichtsremmen los te laten, waarna de robotarm gereed is voor normaal gebruik.

Het opstarten van de robotarm wordt vergezeld door geluid en lichte bewegingen wanneer de remmen worden vrijgegeven.

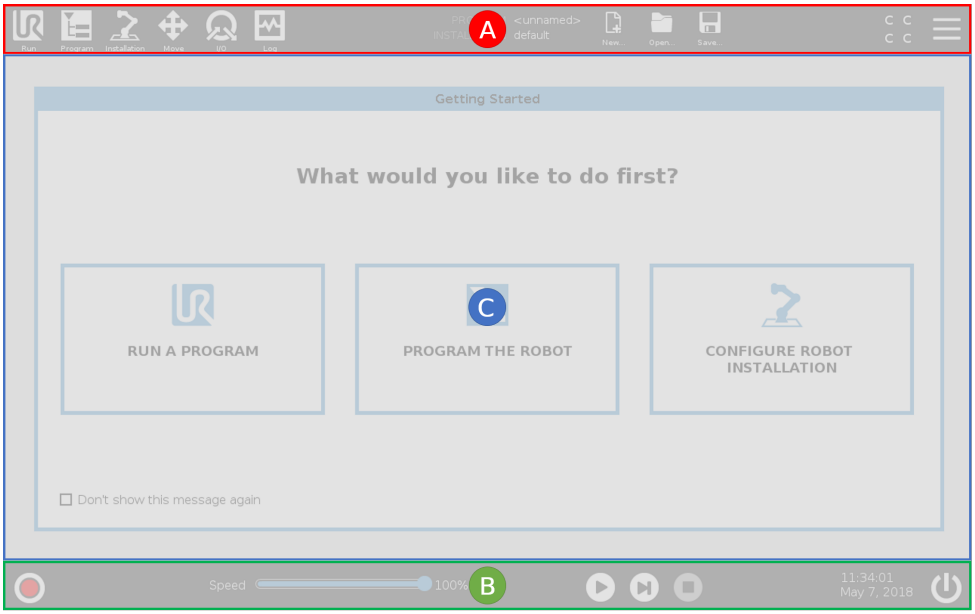
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.1.3. PolyScope-overzicht

Beschrijving

PolyScope is de grafische gebruikersinterface (GUI) van de **programmeereenheid** die de robotarm bestuurt via een touchscreen. U maakt, laadt en voert robotprogramma's uit in PolyScope. De PolyScope-interface is opgedeeld zoals is aangegeven in de volgende illustratie:

- A: **Kop** met pictogrammen/tabs die toegang geven tot interactieve schermen.
- B: **Voet** met knoppen die uw geladen programma('s) regelen.
- C: **Scherm** met velden en opties die robotacties beheren en bewaken.



Gebruik van het touchscreen

De gevoeligheid van het touchscreen is ontworpen om valse selecties in PolyScope te vermijden en om onverwachte beweging van de robot te voorkomen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

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
- radiogolfemissies
- andere ruis afkomstig uit de gebruiksomgeving.

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.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Pictogrammen/tabbladen in PolyScope

Beschrijving

De volgende paragraaf vermeldt en definieert de pictogrammen/tabs en knoppen in de PolyScope-interface.

Pictogrammen/functies kop



Uitvoeren is een eenvoudige manier om de robot met vooraf geschreven programma's te bedienen.



Programmeren maakt en/of wijzigt robotprogramma's.



Installatie configureert de instellingen van de robotarm en externe apparatuur, bv. montage en veiligheid.



Bewegen beheert en/of regelt robotbewegingen.



I/O bewaakt en stelt live-ingangs-/uitgangssignalen in van en naar de regelkast voor de robot.



Log geeft de gezondheid van de robot aan, plus eventuele waarschuwingen of foutberichten.



Programma- en installatiebeheer selecteert en toont het actieve programma en installatie (zie 3.9.1. Bestandsbeheer op pagina 375). Programma- en installatiebeheer bevat: Bestandspad, Nieuw, Openen en Opslaan.



Nieuw... maakt een nieuw Programma of nieuwe Installatie aan.



Openen... opent een eerder aangemaakt programma Programma of Installatie.



Opslaan... slaat een Programma, Installatie of beide tegelijkertijd op.

Bedrijfsmodussen



Automatisch geeft aan dat de bedrijfsmodus van de robot op Automatisch is ingesteld. Tik erop om naar de handmatige bedieningsmodus te schakelen.



Handmatig geeft aan dat de bedrijfsmodus van de robot op Handmatig is ingesteld. Tik erop om naar de automatische bedieningsmodus te schakelen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Besturing op afstand

De pictogrammen Plaatselijke modus en Afstandsmodus zijn alleen toegankelijk wanneer u Besturing op afstand inschakelt.



Plaatselijk geeft aan dat de robot lokaal kan worden bestuurd. Tik erop om naar Besturing op afstand over te schakelen.



Afstand geeft aan dat de robot op afstand kan worden bestuurd. Tik erop om naar Plaatselijke besturing over te schakelen.

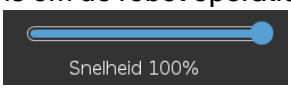


Controlesom geeft de actieve veiligheidsconfiguratie aan.


Hamburgermenu biedt toegang tot PolyScope Help, Over en Instellingen.

Voetpictogrammen/-functies


Initialiseren beheert de robotstatus. Druk erop wanneer dit ROOD is om de robot operationeel te maken.



Snelheidsschuifbalk toont in realtime de relatieve snelheid waarop de robotarm beweegt, rekening houdend met de veiligheidsinstellingen.



De knop **Simulatie** schakelt een programma-uitvoering tussen Simulatiemodus en Echte robot. In de Simulatiemodus beweegt de robotarm niet. Zo kan de robot zichzelf of apparatuur in de buurt niet beschadigen door een botsing. Als u niet zeker weet wat de robotarm gaat doen, gebruik dan de Simulatiemodus om programma's te testen.


Afspelen start het op dit moment geladen robotprogramma.


Stappen biedt de mogelijkheid een programma in individuele stappen uit te voeren.


Stoppen stopt het op dit moment geladen robotprogramma.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Handmatige hoge snelheid

Handmatige hoge snelheid is een 'hold-to-run'-functie en is alleen beschikbaar in de handmatige modus wanneer een inschakelapparaat met drie standen is geconfigureerd.



Met **Handmatige hoge snelheid** kan de gereedschapssnelheid tijdelijk hoger zijn dan 250 mm/s.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.1.4. Freedrive

Beschrijving

Met FreeDrive kan de robotarm handmatig naar gewenste posities en/of standen worden getrokken.

De gewrichten bewegen met weinig weerstand, omdat de remmen losgelaten zijn. Wanneer de robotarm handmatig wordt bewogen, staat deze in Freedrive (zie Bedrijfsmodus op pagina 141).
Als de robotarm in Freedrive een voorgedefinieerde limiet of vlak nadert (zie 3.2.8. Softwarematige veiligheidsbeperkingen op pagina 161), neemt de weerstand toe.
Hierdoor voelt het zwaar om de robot in een positie te trekken.

WAARSCHUWING

Letsel aan personeel kan optreden als gevolg van onverwachte bewegingen.

- Controleer of de geconfigureerde belasting de gebruikte belasting is.
- Controleer of de juiste belasting stevig aan de gereedschapsflens is bevestigd.

Freedrive inschakelen

U kunt FreeDrive inschakelen op de volgende manieren:

- De 3PE-programmeereenheid gebruiken
- Gebruik de Freedrive op de robot (zie 3.2.7. Veiligheids-I/O op pagina 156)
- Gebruik I/O-acties (zie 3.5.4. I/O-instellingen op pagina 314)

MEDEDELING

Als u Freedrive inschakelt terwijl u de robotarm beweegt, kan dit tot fouten leiden.

- Schakel Freedrive niet in terwijl u de robot duwt of aanraakt.

3PE programmeereenheid

Gebruik van de 3PE TP-knop om de robotarm te freedriven:

1. Druk snel licht op de 3PE-knop en druk nogmaals licht en houd vast.

Je kunt de robotarm nu in de gewenste positie trekken, terwijl de knop licht ingedrukt blijft.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Freedrive op robot

Gebruik van Freedrive op de robot om de robotarm te freedriven:

1. Houd de knop ingedrukt van de schakelaar die is geconfigureerd voor **Freedrive op robot**.
2. Selecteer wanneer het Freedrive-paneel verschijnt in PolyScope het gewenste bewegingstype voor de gewrichten van de robotarm. Of gebruik de assenlijst om het bewegingstype aan te passen.
3. U kunt het type element indien nodig definiëren door een optie te selecteren in de vervolgkeuzelijst Element.

   De robotarm kan stoppen met bewegen als deze een singulariteitsscenario nadert. Tik op **Alle assen zijn vrij** in het Freedrive-paneel (zie Freedrive-paneel op pagina 131) om de beweging te hervatten.
4. Beweeg de robotarm naar wens.

Backdrive

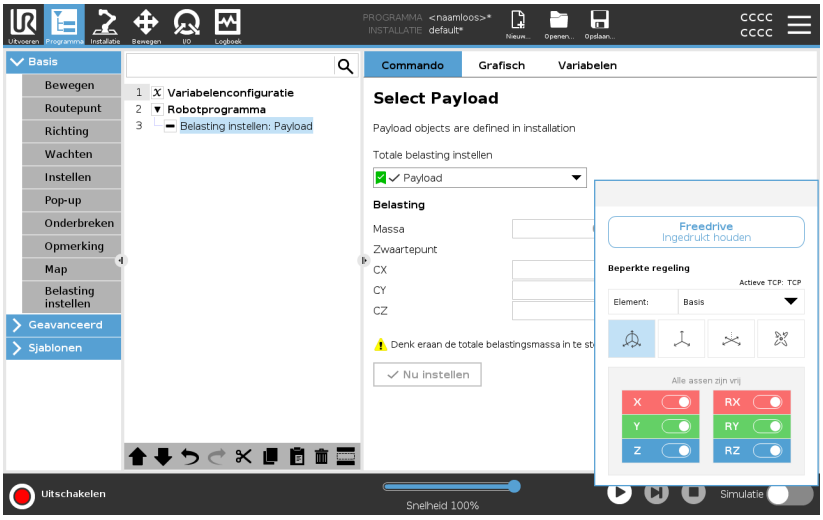
Tijdens initialisatie van de robotarm kunnen kleine trillingen worden waargenomen wanneer de remmen worden losgelaten. In sommige situaties, zoals wanneer de robot dicht bij een botsing is, zijn deze trillingen ongewenst. Gebruik Backdrive om specifieke gewrichten naar een gewenste positie te dwingen zonder alle remmen van de robotarm te lossen.
Zie 3.1.5. Backdrive op pagina 132 voor Backdrive-methoden

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Freedrive-paneel

Beschrijving

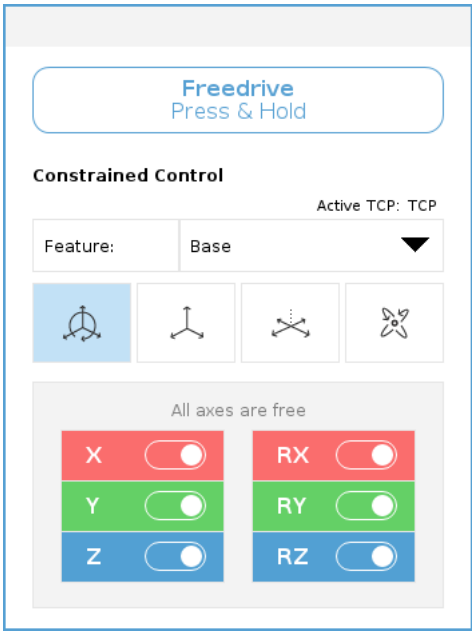
Wanneer de robotarm in Freedrive is, wordt een venster weergegeven in Polyscope, zoals hieronder is afgebeeld.



Leds op Freedrive-paneel

De led op de statusbalk in het Freedrive-paneel geeft aan:

- Wanneer een of meer gewrichten hun gewrichtslimieten naderen.
- Wanneer de positie van de robotarm een singulariteit nadert. De weerstand neemt toe naarmate de robot een singulariteit nadert, waardoor deze zwaar aanvoelt bij het positioneren.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Pictogrammen

U kunt een of meer assen vergrendelen, zodat het TCP in een bepaalde richting kan bewegen, zoals is gedefinieerd in de onderstaande tabel.

 Alle assen zijn vrij	Beweging is toegestaan op alle assen.
 Vlak	Beweging is alleen toegestaan op de X- en Y-as.
 Vertaling	Beweging is toegestaan op alle assen, zonder rotatie.
 Rotatie	Beweging is toegestaan op alle assen in een bolvormige beweging rondom het TCP.

LET OP

Bewegen van de robotarm op sommige assen wanneer een gereedschap is bevestigd kan een knelpunt veroorzaken.

- Wees voorzichtig bij het bewegen van de robotarm langs een willekeurige as.

3.1.5. Backdrive

Beschrijving

Backdrive wordt gebruikt om specifieke gewrichten naar een gewenste positie te forceren zonder alle remmen van de robotarm los te laten.
Dit is soms nodig als de robotarm dicht bij een botsing is en de trillingen die gepaard gaan met een volledige herstart niet gewenst zijn.
De robotgewrichten voelen zwaar aan om te bewegen, terwijl Backdrive in gebruik is.

U kunt de volgende methoden gebruiken om Backdrive in te schakelen:

- 3PE programmeereenheid
- 3PE-apparaat/-schakelaar
- Freedrive op robot

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3PE programmeereenheid

Gebruik van de 3PE TP-knop om de robotarm te backdriven.

1. Tik in het scherm Initialiseren op **AAN** om de opstartreeks te starten.
2. Wanneer de robotstatus **Stop door 3PE programmeereenheid** is, houd dan de 3PE TP-knop ingedrukt.
   De robotstatus verandert naar **Backdrive**.
3. U kunt nu aanzienlijke druk toepassen om de rem van een gewenst gewricht te lossen om de robotarm te bewegen.
   Zolang lichte druk op de 3PE-knop wordt gehouden, blijft Backdrive ingeschakeld, waardoor de arm kan bewegen.

3PE-apparaat/-schakelaar

Gebruik van een 3PE-apparaat/-schakelaar om de robotarm te backdriven.

1. Tik in het scherm Initialiseren op **AAN** om de opstartreeks te starten.
2. Wanneer de robotstatus **Stop door 3PE programmeereenheid** is, houd dan de 3PE TP-knop ingedrukt.
   De robotstatus verandert naar **Stop door 3PE-systeem**.
3. Houd het/de 3PE-apparaat/-schakelaar ingedrukt.
   De robotstatus verandert naar **Backdrive**.
4. U kunt nu aanzienlijke druk toepassen om de rem van een gewenst gewricht te lossen om de robotarm te bewegen.
   Zolang zowel het/de 3PE-apparaat/-schakelaar en de 3PE TP-knop ingedrukt worden gehouden, blijft Backdrive ingeschakeld, waardoor de arm kan bewegen.

Freedrive op robot

Gebruik van Freedrive op de robot om de robotarm te backdriven.

1. Tik in het scherm Initialiseren op **AAN** om de opstartreeks te starten.
2. Wanneer de robotstatus **Stop door 3PE-programmeereenheid** is, houd dan de **Freedrive op de robot** ingedrukt.
   De robotstatus verandert naar **Backdrive**.
3. U kunt nu aanzienlijke druk toepassen om de rem van een gewenst gewricht te lossen om de robotarm te bewegen.
   Zolang Freedrive op de robot ingedrukt wordt gehouden, blijft Backdrive ingeschakeld, waardoor de arm kan bewegen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Backdrive-inspectie

Beschrijving

Als de robot dicht bij botsen met iets is, kunt u Backdrive gebruiken om de robotarm naar een veilige positie te bewegen voordat u initialiseert.

3PE programmeereenheid

Backdrive inschakelen

1. Druk op AAN om de stroom in te schakelen. Statuswijzigingen in *Robot actief*
2. Houd Freedrive ingedrukt. Statuswijzigingen in *Backdrive*
3. Beweeg de robot als in de freedrivemodus. De gewrichtsremmen worden losgelaten waar nodig wanneer de Freedrive-knop wordt geactiveerd.

MEDEDELING

In de backdrivemodus is de robot "zwaar" om te bewegen.

VERPLICHTE ACTIE

U moet de backdrivemodus testen op alle gewrichten.

Veiligheidsinstellingen

Verifieer dat de veiligheidsinstellingen van de robot voldoen aan de risicobeoordeling van de robotinstallatie.

Aanvullende veiligheidsingangen en -uitgangen werken nog

Controleer welke veiligheidsingangen en -uitgangen actief zijn en dat ze kunnen worden getriggerd via PolyScope of externe apparaten.

3.1.6. Snel opstarten systeem

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Snel opstarten van het systeem

VERPLICHTE ACTIE

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

Zo start u de robot snel.

1. Druk op de noodstopknop op de **programmeereenheid**.
2. Druk op de programmeereenheid op de aan/uitknop en laat het systeem starten en de tekst op de **PolyScope** weergeven.
3. Een pop-up verschijnt op het aanraakscherm en geeft aan dat het systeem klaar voor gebruik is en dat de robot moet worden geïnitialiseerd.
4. Tik in de pop-updialoog op **Ga naar initialisatiescherm** om naar het initialisatiescherm te gaan.
5. Ontgrendel de noodstopknop om de robotstatus van **Noodstop** naar **Uitgeschakeld** te veranderen.
6. Stap uit het werkbereik van de robot.
7. Tik in het scherm **Robot initialiseren** op de knop **AAN** en laat de robotstatus overgaan naar **Niet actief**.
8. Controleer in het veld **Belasting**, in **Actieve belasting**, de belastingsmassa. U kunt ook controleren of de montagepositie juist is in het veld **Robot**.
9. Tik op de knop **Starten**, zodat de robot zijn remsysteem vrijgeeft. De robot trilt en maakt klikkende geluiden om aan te geven dat deze kan worden geprogrammeerd.

MEDEDELING

Leer hoe u uw Universal Robots-robot kunt programmeren op `www.universal-robots.com/academy/`

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.1.7. Het eerste programma

Beschrijving

Een programma is een lijst commando's die aangeven wat de robot moet doen. Voor de meeste taken wordt het programmeren volledig met de PolyScope-software gedaan. Met PolyScope kunt u de robotarm programmeren om te bewegen met behulp van een reeks waypoints om een pad in te stellen voor de robotarm om te volgen.

Gebruik het tabblad Bewegen (zie 3.6. Tab Bewegen op pagina 356) om de robotarm naar een gewenste positie te bewegen, of programmeer de positie door de robotarm naar de juiste positie te trekken terwijl u de knop Freedrive bovenop de programmeereenheid ingedrukt houdt.

U kunt een programma creëren om op bepaalde punten in het traject van de robot I/O-signalen te sturen naar andere machines en commando's uit te voeren zoals **als...dan** en **lus** op basis van variabelen en I/O-signalen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een eenvoudig programma creëren

1. Tik in PolyScope in de kop **Bestandspad** op **Nieuw...** en selecteer **Programma**.
2. Tik onder Basis op **Waypoint** om een waypoint aan de programmastructuur toe te voegen. Er wordt ook een BewegenJ aan de programmastructuur toegevoegd.
3. Selecteer het nieuwe waypoint en tik in het tabblad Commando op **Waypoint**.
4. Beweeg de robotarm op het scherm Move Tool door op de bewegingspijlen te drukken.
   U kunt de robotarm ook verplaatsen door de Freedrive-knop ingedrukt te houden en de robotarm in de gewenste posities te trekken.
5. Druk wanneer de robotarm in positie is op **OK**, waarna het nieuwe waypoint wordt weergegeven als Waypoint_1.
6. Volg de stappen 2 tot 5 om Waypoint_2 te creëren.
7. Selecteer Waypoint_2 en druk op de pijl Naar boven bewegen tot het zich boven Waypoint_1 bevindt om de volgorde van de bewegingen te wijzigen.
8. Sta vrij, houd de noodstopknop vast en druk in de PolyScope-voettekst op **Play** om de robotarm tussen Waypoint_1 en Waypoint_2 te laten bewegen.
   Gefeliciteerd! U hebt nu uw eerste robotprogramma gemaakt waarmee u de robotarm tussen de twee aangegeven waypoints laat bewegen.

MEDEDELING

1. Drijf de robot zelf of iets anders niet aan, omdat dit schade aan de robot kan toebrengen.
2. Dit is slechts een snelstartgids om te laten zien hoe eenvoudig het is een robot van UR te gebruiken. Er wordt in deze handleiding uitgegaan van een omgeving waaraan geen schade toegebracht kan worden en een zeer zorgvuldige gebruiker. Verhoog de snelheid of versnelling niet boven de standaardwaarden. Voer altijd een risicobeoordeling uit voordat u de robot in gebruik neemt.

WAARSCHUWING

Houd uw hoofd en bovenlichaam buiten bereik (werkruimte) van de robot. Zet uw vingers niet op een plek waar ze vast kunnen komen te zitten.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.1.8. Robotcyberveiligheid

Beschrijving

Voordat u cyberveiligheid implementeert, moet u een risicobeoordeling uitvoeren om:

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

Voorvereisten voor cyberveiligheid

Zorg voor het volgende voordat uw systeem een veilige werkingsstaat bereiken:

- U hebt een goed begrip van de algemene principes van cyberveiligheid en geavanceerde technologieën zoals die in uw Universal Robots-robot worden gebruikt.
- U neemt fysieke veiligheidsmaatregelen om alleen vertrouwd personeel fysieke toegang tot de robot te geven.
- U verbindt uw robot alleen met een vertrouwd netwerk, achter een firewall die zowel inkomend als uitgaand verkeer naar/van het internet beperkt.

Cyberveiligheid versterken

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

- Stel altijd een beheerderswachtwoord in (zie 3.10.2. Instellingen op pagina 381) voordat u de robot met een netwerk verbindt.
- Gebruik de ingebouwde instellingen om netwerktoegang tot de robot zoveel mogelijk te beperken.
- Sommige communicatie-interfaces hebben geen manier om gemaakte verbindingen te authenticeren. In sommige toepassingen is dit een beveiligingskwetsbaarheid.
- Gebruik lokale portforwarding (zie 3.10.2. Instellingen op pagina 381) om een geauthenticeerde en veilige verbinding op te zetten als u externe toegang tot de bewegingsaansturende interfaces van de robot nodig heeft. Bijvoorbeeld: de Dashboard-server en de primaire/secundaire/realtime clientinterfaces.
- Verwijder gevoelige gegevens van de robot voordat deze buiten gebruik wordt gesteld. Let vooral op de URCaps (zie 3.4.10. URCaps op pagina 292) en de gegevens in de programmamap.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.1.9. Selectie bedrijfsmodus

Beschrijving

Bedrijfsmodi zijn ingeschakeld wanneer u een inschakelapparaat met drie standen configureert, een wachtwoord instelt, een Configureerbare I/O bedrijfsmodus definieert of via de dashboardserver. (zie De Dashboard-server gebruiken op pagina 143)

U kunt de robot in de automatische en de handmatige modus zetten:
Automatische modus Na activering kan de robot uitsluitend voorgedefinieerde taken uitvoeren. Het tabblad Bewegen en de Freedrive-modus zijn niet beschikbaar als een inschakelapparaat met 3 standen is geconfigureerd. U kunt programma's en installaties niet wijzigen of opslaan.
Handmatige modus Na activering kunt u de robot programmeren met behulp van het tabblad Bewegen, de Freedrive-modus en de snelheidschuifbalk. U kunt programma's en installaties wijzigen en opslaan.



WAARSCHUWING
Beveiligde stop automatische modus kan alleen worden geactiveerd in de automatische modus, dus de beschermende functie is alleen actief de automatische modus.

Van modus wisselen

Bedrijfsmodus	Handmatig	Automatisch
Freedrive	x	*
Beweeg de robot met de pijlen op het tabblad Bewegen	x	*
Snelheidschuifbalk	x	x**
Programma en installatie bewerken en opslaan	x	
Programma's uitvoeren	Verminderde snelheid***	*
Programma starten vanaf geselecteerde node	x	

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

*Alleen wanneer er geen Inschakelapparaat met drie standen is geconfigureerd.
** De snelheidsregelaar op het Run-scherm kan worden ingeschakeld in de PolyScope-instellingen.
* ** Als een Inschakelapparaat met drie standen is geconfigureerd, werkt de robot op handmatige verlaagde snelheid, tenzij Handmatige hoge snelheid is geactiveerd.

Opmerking bij het wisselen van modus

MEDEDELING

- Een robot van Universal Robots is mogelijk niet voorzien van een inschakelapparaat met drie standen. Als de risicobeoordeling aangeeft dat het apparaat nodig is, dan moet het worden gemonteerd voordat de robot wordt gebruikt.
- Als geen inschakelapparaat met drie standen is geconfigureerd, wordt de snelheid niet verminderd in de Handmatige modus.

WAARSCHUWING

- Alle stopgezette beveiligingsmechanismes moeten weer volledig functioneren voordat de Automatische modus wordt geselecteerd.
- Indien mogelijk moet de Handmatige modus worden uitgevoerd met alle personen buiten de beveiligde ruimte.
- Het apparaat waarmee wordt geschakeld tussen bedrijfsmodi moet buiten de beveiligde ruimte worden geplaatst.
- De gebruiker mag de beveiligde ruimte niet betreden wanneer de robot in Automatische modus is, tenzij een beveiliging wordt gebruikt en de beveiligingsingang is geconfigureerd.

De methoden voor het configureren van de bedrijfsmodusselectie worden in de volgende paragrafen beschreven. Elke methode is exclusief, wat inhoudt dat het gebruik van één methode, de andere twee methoden inactief maakt.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

De veiligheidsingang voor de bedrijfsmodus gebruiken

1. Tik op het tabblad Installatie en selecteer Veiligheids-I/O.
2. Configureer de ingang van de Bedrijfsmodus. De configuratieoptie wordt weergegeven in het keuzemenu.
   - De robot is in de automatische modus wanneer de ingang Bedrijfsmodus laag is.
   - De robot is in de handmatige modus wanneer de ingang Bedrijfsmodus hoog is.



MEDEDELING

De fysieke modusschakelaar moet, indien gebruikt, volledig voldoen aan ISO 10218-1: artikel 5.7.1 voor selectie.

Van modus wisselen

1. Om tussen modi te schakelen, selecteert u in de kop het profielpictogram.
   - **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 staat automatisch in Handmatige modus wanner de Veiligheids-I/O configuratie met inschakelapparaat met drie standen is ingeschakeld.

De Dashboard-server gebruiken

1. Maak verbinding met de dashboard-server.
2. Gebruik het commando **Bedrijfsmodus instellen**.
   - Bedrijfsmodus Automatisch instellen
   - Bedrijfsmodus Handmatig instellen
   - Bedrijfsmodus wissen

Zie http://universal-robots.com/support/ voor meer informatie over het gebruik van de dashboardserver.

Inschakelapparaat met drie standen

Wanneer een Inschakelapparaat met drie standen is geconfigureerd en de **Bedrijfsmodus** op Handmatige modus staat, kan de robot alleen worden bewogen door op het inschakelapparaat met drie standen te drukken. Het aansluiten en configureren van een Inschakelapparaat met drie standen maakt de automatische modusbeveiliging toegankelijk.
Het Inschakelapparaat met drie standen heeft geen effect in de automatische modus.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Handmatige hoge snelheid	Met de 'hold-to-run'-functie, **Handmatige hoge snelheid**, kan de gereedschapssnelheid tijdelijk hoger zijn dan 250 mm/s. Deze is alleen beschikbaar wanneer de robot in handmatige modus staat en een inschakelapparaat met drie standen is geconfigureerd. De robot voert in handmatige modus een beveiligde stop uit als een inschakelapparaat met drie standen is geconfigureerd, maar niet is 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 hoge snelheid wordt gebruikt, gebruik dan veilige gewrichtslimieten (zie Gewrichtslimieten op pagina 154) of veiligheidsvlakken (zie VeiligheidsvlakkenModussen op pagina 162) om de bewegingsruimte van de robot te beperken.

3.2. Softwarematige veiligheidsconfiguratie

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beschrijving

Deze paragraaf behandelt de toegang tot de veiligheidsinstellingen van de robot. Het bestaat uit items die u helpen bij het instellen van de Veiligheidsconfiguratie van de robot.



WAARSCHUWING

Voordat u de veiligheidsinstellingen van uw robot configureert, moet uw integrator een risicobeoordeling uitvoeren om de veiligheid van het personeel en de uitrusting rond de robot te garanderen. Een risicobeoordeling is een evaluatie van alle werkprocedures tijdens de levensduur van de robot, die wordt uitgevoerd om de juiste veiligheidsconfiguratie-instellingen toe te passen. In overeenstemming met de risicobeoordeling van de integrator moet u het volgende instellen.

1. De integrator moet voorkomen dat onbevoegde personen de veiligheidsconfiguratie wijzigen, bv. door installatie van wachtwoordbescherming.
2. Gebruik en configuratie van de veiligheidsfuncties en -interfaces voor een specifieke robottoepassing.
3. Instellingen voor veiligheidsconfiguratie voor instellen en programmeren voordat de robotarm voor de eerste keer wordt ingeschakeld.
4. Alle instellingen voor veiligheidsconfiguratie die op dit scherm en subtabbladen beschikbaar zijn.
5. De integrator moet zorgen dat alle wijzigingen aan de instellingen voor veiligheidsconfiguratie geschieden in overeenstemming met de risicobeoordeling van de integrator zelf. Zie Hardware-installatiehandleiding.

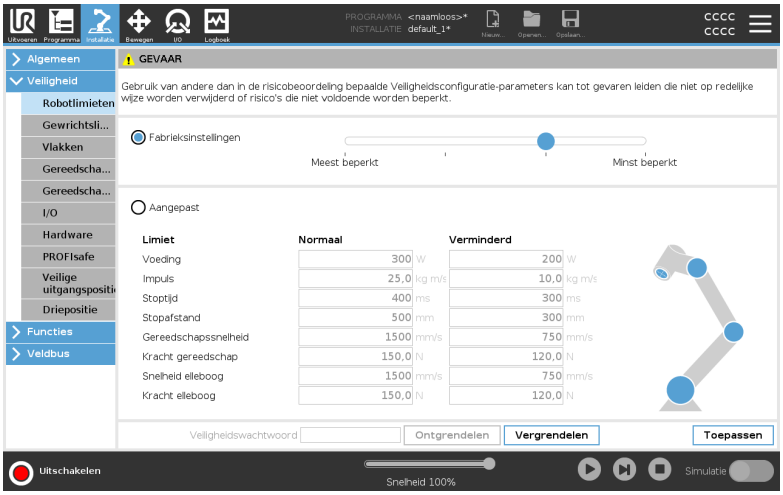
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Toegang tot softwarematige veiligheidsinstellingen

Veiligheidsinstellingen zijn met een wachtwoord beveiligd en kunnen pas worden geconfigureerd als een wachtwoord is ingesteld en daarna wordt gebruikt.

Om naar de softwarematige veiligheidsinstellingen te gaan

1. Tik in de PolyScope-kop op het **Installatie**-pictogram.
2. Tik in het zijmenu links op het scherm op **Veiligheid**.
3. Zie dat het scherm **Robotlimieten** verschijnt, maar dat de instellingen niet toegankelijk zijn.
4. Als eerder een **Veiligheidswachtwoord** is ingesteld, voert u het wachtwoord in en drukt u op **Ontgrendelen** om toegang tot de instellingen te krijgen. Opmerking: na ontgrendeling van de Veiligheidsinstellingen zijn alle instellingen actief.
5. Druk op het tabblad **Vergrendelen** of navigeer weg van het Veiligheidsmenu om alle instellingen voor Veiligheid opnieuw te vergrendelen.



Meer informatie over het veiligheidssysteem vindt u in de `Hardware-installatiehandleiding`.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.2.1. Een softwarematig veiligheidswachtwoord instellen

Beschrijving

U moet een wachtwoord instellen om alle veiligheidsinstellingen te ontgrendelen die de veiligheidsconfiguratie vormen. Als geen veiligheidswachtwoord wordt toegepast, wordt u gevraagd dit in te stellen.

Om een softwarematig veiligheidswachtwoord in te stellen

U kunt op het tabblad **Vergrendelen** tikken om alle Veiligheidsinstellingen opnieuw te vergrendelen of u navigeert gewoon naar een scherm buiten het menu Veiligheid.

1. Druk in de rechterhoek van de PolyScope-kop op het **Hamburgermenu** en selecteer **Instellingen**.
2. Druk aan de linkerkant van het scherm in het blauwe menu op **Wachtwoord** en selecteer **Veiligheid**.
3. Voer in **Nieuw wachtwoord** een wachtwoord in.
4. Voer nu in **Bevestig nieuw wachtwoord** hetzelfde wachtwoord in en druk op **Toepassen**.
5. Druk linksonder in het blauwe menu op **Afsluiten** om terug te keren naar het vorige scherm.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.2.2. De softwareeiligheidsconfiguratie wijzigen

Beschrijving

Wijzigingen in de instellingen van de Veiligheidsconfiguratie moeten aan de door de integrator uitgevoerde risicobeoordeling voldoen (zie Hardware-installatiehandleiding).

Aanbevolen procedure voor de integrator:

Om de veiligheidsconfiguratie te wijzigen

1. Controleer dat de wijzigingen aan de door de integrator uitgevoerde risicobeoordeling voldoen.
2. Pas de veiligheidsinstellingen tot het juiste niveau aan in de door de integrator uitgevoerde risicobeoordeling.
3. Controleer dat de instellingen zijn toegepast.
4. Plaats de volgende tekst in de handleidingen van de operatoren:

Voor het werken in de buurt van de robot, zorg ervoor dat de veiligheidsconfiguratie is zoals verwacht. Dit kan bijvoorbeeld worden geverifieerd door de veiligheidscontrolesom rechtsboven in PolyScope te controleren op eventuele wijzigingen. (Zie Veiligheidscontrolesom op pagina 149).

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.2.3. Een nieuwe softwareeiligheidsconfiguratie toepassen

Beschrijving

De robot is uitgeschakeld terwijl u wijzigingen in de configuratie aanbrengt.

Uw wijzigingen worden pas van kracht nadat u op de knop **Toepassen** hebt gedrukt.
De robot kan niet opniieuw worden ingeschakeld totdat u **Toepassen en opnieuw starten** selecteert om de veiligheidsconfiguratie van uw robot visueel te inspecteren die, om veiligheidsredenen, wordt weergegeven in SI-eenheden in een pop-up.
U kunt **Wijzigingen herstellen** selecteren om terug te keren naar de vorige ocnfiguratie. Wanneer u klaar bent met de visuele inspectie, kunt u **Veiligheidsconfiguratie bevestigen** selecteren en worden de wijzigingen automatisch opgeslagen als onderdeel van de huidige robotinstallatie.

Veiligheidscontrolesom

Beschrijving

Het pictogram **Controlesom** geeft uw toegepaste robotveiligheidsconfiguratie weer.



Deze kan vier of acht cijfers zijn.
Een viercijferige controlesom moet van boven naar beneden en van links naar rechts worden gelezen, terwijl een achtcijferige controlesom van links naar rechts wordt gelezen, bovenste rij eerst. Andere tekst en/of kleuren duiden op wijzigingen in de toegepaste veiligheidsconfiguratie.

De **Veiligheidscontrolesom** wijzigt als u de instellingen voor de **Veiligheidsfuncties** wijzigt, omdat de **Veiligheidscontrolesom** alleen wordt gegeneerd door de veiligheidsinstellingen.
U moet uw wijzigingen in de **Veiligheidsconfiguratie** toepassen, zodat de **Veiligheidscontrolesom** uw wijzigingen weerspiegelt.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.2.4. Veiligheidsconfiguratie zonder programmeereenheid

Beschrijving

U kunt de robot gebruiken zonder de programmeereenheid te bevestigen. Verwijdering van de Programmeereenheid betekent dat een andere Noodstopbron moet worden gedefinieerd. U moet specificeren of de Programmeereenheid is bevestigd om te voorkomen dat een veiligheidsovertreding wordt geactiveerd.



LET OP

Als de pProgrammeereenheid is losgekoppeld van de robot, is de noodstopknop niet meer actief. U moet de programmeereenheid uit de buurt van de robot verwijderen.

Om de programmeereenheid veilig te verwijderen

De robot kan zonder PolyScope als programmeerinterface worden gebruikt.
Om de robot te configureren zonder programmeereenheid

1. Tik in de kop op **Installatie**.
2. Tik in het zijmenu links op **Veiligheid** en selecteer **Hardware**.
3. Voer het veiligheidswachtwoord in om het scherm te **Ontgrendelen**.
4. Deselecteer **Programmeereenheid** om de robot te gebruiken zonder de PolyScope-interface.
5. Druk op **Toepassen en opnieuw starten** om de wijzigingen toe te passen.

3.2.5. Softwarematige veiligheidsmodussen

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beschrijving

Onder normale omstandigheden, d.w.z. wanneer er geen [1]robotstop actief is, werkt het veiligheidssysteem in een veiligheidsmodus met een set veiligheidslimieten:

- De **Normale modus** is de veiligheidsmodus die standaard actief is
- De **Verminderde modus** is actief als het **Tool Center Point** (TCP) van de robot is gepositioneerd voorbij een Trigger verminderde modus vlak (zie 3.2.8. Softwarematige veiligheidsbeperkingen op pagina 161), of bij activering met behulp van een configureerbare ingang (zie 3.2.7. Veiligheids-I/O op pagina 156)
- De **Herstelmodus** wordt geactiveerd wanneer een veiligheidslimiet van de actieve limietset wordt overtreden, en de robotarm voert een Stop Categorie 0 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 de robotarm weer binnen de veiligheidslimieten te bewegen. Nog in de Herstelmodus wordt de beweging van de robotarm beperkt door een vaste limiet die u niet kunt aanpassen.



WAARSCHUWING

De limieten voor **gewrichtspositie**, **gereedschapspositie** en **gereedschapsoriëntatie** zijn uitgeschakeld in de Herstelmodus, dus wees voorzichtig bij het verplaatsen van de robotarm binnen de limieten.

Met het menu van het scherm Veiligheidsconfiguratie kan de gebruiker afzonderlijke sets van veiligheidslimieten definiëren voor de modi Normaal en Verminderd. Voor het gereedschap en gewrichten, moeten de moduslimieten Verminderd met betrekking tot de snelheid en het momentum strikter zijn dan hun tegenhangers in de modus Normaal.

3.2.6. Softwarematige veiligheidslimieten

Beschrijving

In de Veiligheidsconfiguratie worden de limieten van het veiligheidssysteem gespecificeerd. Het *Veiligheidssysteem* ontvangt de waarden uit de invoervelden en detecteert elke overtreding als een van deze waarden wordt overschreden. De robotregelaar probeert overtredingen te voorkomen door een robotstop te maken of de snelheid te verminderen.

[1]Robotstop werd eerder "beschermende stop" genoemd voor Universal Robots-robots.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Robotlimieten

Beschrijving

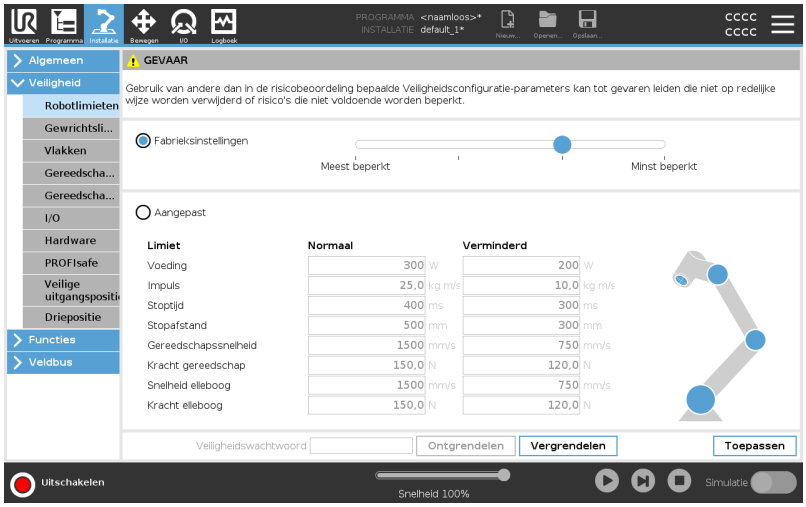
Met Robotlimieten kunt u de algemene robotbewegingen beperken. Het scherm Robotlimieten heeft twee configuratieopties: **Fabrieksinstlelingen** en **Aangepast**.

Fabrieksinstellingen

Fabrieksinstellingen is waar u de schuifbalk kunt gebruiken om een van tevoren bepaalde veiligheidsinstelling te selecteren. De waarden in de tabel worden bijgewerkt om de vooraf ingestelde waarden weer te geven, variërend van **Meest beperkt** tot **Minst beperkt**

MEDEDELING

Schuifbalkwaarden zijn slechts suggesties en mogen een eigen risicobeoordeling niet vervangen.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Aangepast

Aangepast is waar u limieten kunt instellen over hoe de robot werkt en toezicht houdt op de gerelateerde tolerantie.

Voeding
: beperkt maximum mechanische werk dat door de robot in de omgeving wordt geproduceerd. Momentum

Impuls
: Stoptijd

Stoptijd
: wanneer een noodstop is geactiveerd.

Stopafstand
: beperkt maximumafstand die het robotgereedschap of elleboog kan verplaatsen tijdens het stoppen.

MEDEDELING

Beperking van de stoptijd en afstand zijn van invloed op de algehele snelheid van de robot. Als de stoptijd bijvoorbeeld op 300 ms is ingesteld, is de maximum robotsnelheid beperkt zodat de robot binnen 300 ms kan stoppen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

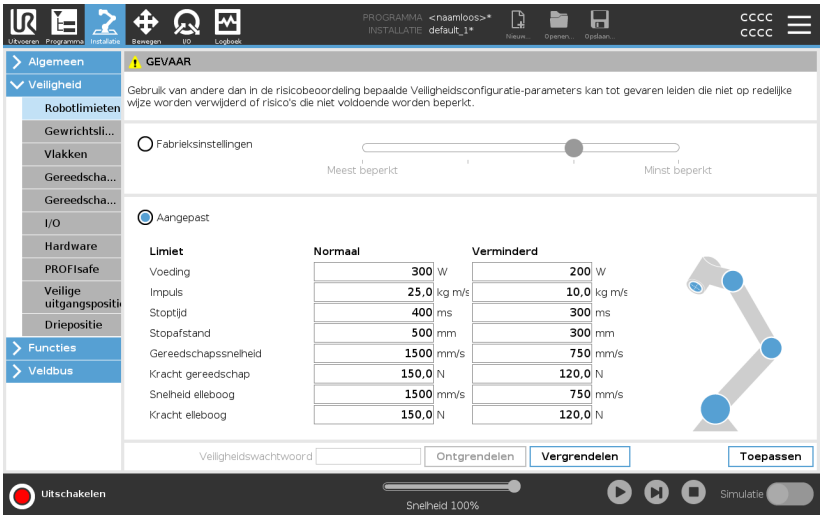
Gereedschapssnelheid
beperkt maximumsnelheid gereedschap robot.

Kracht gereedschap
beperkt de maximumkracht die door het gereedschap van de robot wordt uitgeoefend in klemsituaties.

Snelheid elleboog
beperkt maximumsnelheid gereedschap robot.

Kracht elleboog
beperkt maximumkracht die de elleboog op de omgeving uitoefent.

De snelheid en kracht van het gereedschap zijn beperkt bij de gereedschapsflens en in het midden van de twee door de gebruiker bepaalde gereedschapsposities (zie Beperking van gereedschapspositie op pagina 170).



MEDEDELING

U kunt terugschakelen naar **Fabrieksinstellingen** om alle robotlimieten naar hun standaardinstellingen te resetten.

Gewrichtslimieten

Beschrijving

Met gewrichtsgrenzen kunt u individuele bewegingen van robotgewrichten in de gewrichtsruimte beperken, d.w.z. de rotatiepositie van de gewrichten en de rotatiesnelheid van de gewrichten. Er zijn twee opties voor Gewrichtslimieten: **Maximumsnelheid** en **Positiebereik**.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Positiebereik pols 3

Bij gebruik van kabels die aan de robot zijn gevestigd, moet u eerst het selectievakje **Onbeperkt bereik voor Gewricht 3** uitschakelen, om spanning in de kabels en robotstops te voorkomen.

1. Maximumsnelheid is waar u de maximale angulaire snelheid voor ieder gewricht definieert.
2. Positiebereik is waar u het positiebereik voor elk gewricht definieert. Opnieuw zijn de invoervelden voor de modus Verminderd uitgeschakeld als er geen veiligheidsvlak of configureerbare ingang is ingesteld om deze te activeren. Met deze limiet kan de beveiligde soft-as van de robot worden beperkt.

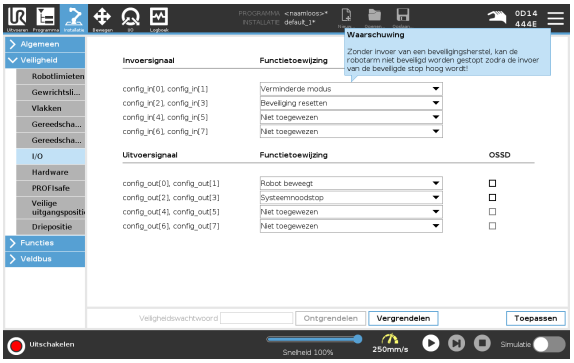


Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.2.7. Veiligheids-I/O

Beschrijving

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



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Ingangssignalen

De volgende veiligheidsfuncties kunnen worden gebruikt met de ingangssignalen:

Systeemnoodstop

Dit is een andere noodstopknop dan die op de Programmeereenheid en biedt dezelfde functionaliteit als het apparaat aan ISO 13850 voldoet.

Verminderd

Alle veiligheidslimieten kunnen worden toegepast terwijl de robot een **normale** configuratie gebruikt of een **verminderde** configuratie (zie 3.2.5. Softwarematige veiligheidsmodussen op pagina 150). 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.

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.

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. Zie Gebruik van Freedrive op de robot om de robotarm te freedriven: op pagina 130.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Ingangssignalen

Bedrijfsmodus

Indien gedefinieerd, kan deze ingang worden gebruikt om te schakelen tussen **Automatische Modus** en **Handmatige Modus** (zie Bedrijfsmodus op pagina 141).

Beveiliging resetten

Beveiligde stop automatische modus

Beveiligde stop automatische modus

Na configuratie voert een **Beveiligde stop automatische modus** een beveiligde stop uit wanneer de ingangspennen laag zijn en ALLEEN wanneer de robot zich in de automatische modus bevindt.

Beveiligde reset automatische modus

Als u de standaardingang Beveiligingsreset uitschakelt, voert de robotarm niet langer een beveiligde stop uit zodra de ingang hoog is.



WAARSCHUWING

- Als u de standaardingang Beveiligingsreset uitschakelt, voert de robotarm niet langer een beveiligde stop uit zodra de ingang hoog is. Een programma dat alleen door de Beveiligde stop is gepauzeerd, wordt hervat.
- Vergelijkbaar met de beveiligingsreset, als de standaard Reset beveiliging automatische modus wordt uitgeschakeld, voert de robotarm niet langer een beveiligde stop uit wanneer de ingang Beveiligde stop automatische modus hoog is. Een programma dat alleen door de Beveiligde stop automatische modus is gepauzeerd, wordt hervat.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Uitgangssignalen

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

Systeemnoodstop
Het signaal is *laag* wanneer het veiligheidssysteem getriggerd is naar een Noodstopstatus 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 Systeemnoodstop.

Robot beweegt
Het signaal is *laag* wanneer de robot beweegt, anders hoog.

Robot stopt niet
Het signaal is *Hoog* wanneer de robot is gestopt of bezig is met stoppen vanwege een noodstop of beveiligde stop. Anders is hij logisch laag.

Verminderd
Het signaal is *laag* wanneer de robotarm verminderde parameters hanteert 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.

Veilige uitgangspositie
Het signaal is *hoog* als de robotarm is gestopt in de geconfigureerde veilige uitgangspositie. Anders is het signaal *Laag*.

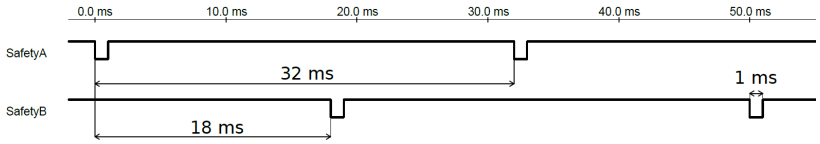
MEDEDELING

Externe machines die de Noodstopstatus via de Systeemnoodstop uitgang van de robot ontvangen, moeten aan ISO 13850 voldoen. Dit is met name noodzakelijk in installaties waarbij de ingang Noodstop robot met een extern Noodstopapparaat is verbonden. In zulke gevallen wordt de Systeemnoodstop uitgang hoog wanneer het externe Noodstopapparaat wordt vrijgegeven. Daarvoor is geen ingrijpen van de operator van de robot nodig. Om aan de veiligheidsnormen te voldoen, moet de externe machine handmatig ingrijpen verzoeken om verder te kunnen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

OSSD-veiligheidssignalen

U kunt de regelkast configureren om OSSD-pulsen te geven wanneer een veiligheidsuitgang inactief/hoog is. OSSD-pulsen detecteren het vermogen van de regelkast om veiligheidsuitgangen actief/laag te maken. Wanneer OSSD-pulsen worden ingeschakeld voor een uitgang, wordt elke 32 ms een lage puls van 1 ms gegenereerd op de veiligheidsuitgang. Het veiligheidssysteem detecteert wanneer een uitgang verbonden is met een toevoer en schakelt de robot uit.
De onderstaande illustratie toont: de tijd tussen pulsen op een kanaal (32 ms), de pulslengte (1 ms) en de tijd van een puls op een kanaal tot een puls op het andere kanaal (18 ms)



Om OSSD in te schakelen voor veiligheidsuitgang

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

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.2.8. Softwarematige veiligheidsbeperkingen

Beschrijving

MEDEDELING

De configuratie van vlakken is volledig op elementen gebaseerd. Wij raden u aan om alle elementen aan te maken en te benoemen voordat u de veiligheidsconfiguratie gaat bewerken, omdat de robot uit staat wanneer het tabblad Veiligheid is ontgrendeld. De robot kan dan niet worden verplaatst.

Veiligheidsvlakken beperken de werkruimte van de robot. U kunt tot acht veiligheidsvlakken definiëren, die het gereedschap en de elleboog van de robot beperken. U kunt de beweging van de elleboog ook beperken voor elk veiligheidsvlak of deactiveren door het vakje af te vinken. Voordat u de veiligheidsvlakken configureert, moet u een element definiëren in de robotinstallatie (zie 3.5.4. I/O-instellingen op pagina 314). Het element kan vervolgens in het scherm veiligheidsvlak worden gekopieerd en geconfigureerd.

WAARSCHUWING

Het definiëren van veiligheidsvlakken beperkt alleen de bollen en elleboog van het gereedschap, niet de algemene limiet voor de robotarm. Dit betekent dat de specificatie van een veiligheidsvlak niet garandeert dat andere delen van de robotarm zich ook aan deze beperking houden.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Veiligheidsvlakken Modussen

U kunt elk vlak met beperkende **Modi** configureren aan de hand van de onderstaande pictogrammen.

Uitgeschakeld
Het veiligheidsvlak is nooit actief in deze status.

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.

Normaal en verminderd
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.

Tonen
Door op dit pictogram te drukken wordt het veiligheidsvlak in het grafiekvenster getoond of verborgen.

Verwijderen
Verwijdert het aangemaakte veiligheidsvlak. Dit kan niet ongedaan worden gemaakt of opnieuw worden uitgevoerd. Als een vlak per vergissing wordt verwijderd, moet het opnieuw worden aangemaakt.

Hernoemen
Door op dit pictogram te drukken kunt u het vlak een andere naam geven.

Veiligheidsvlakken configureren

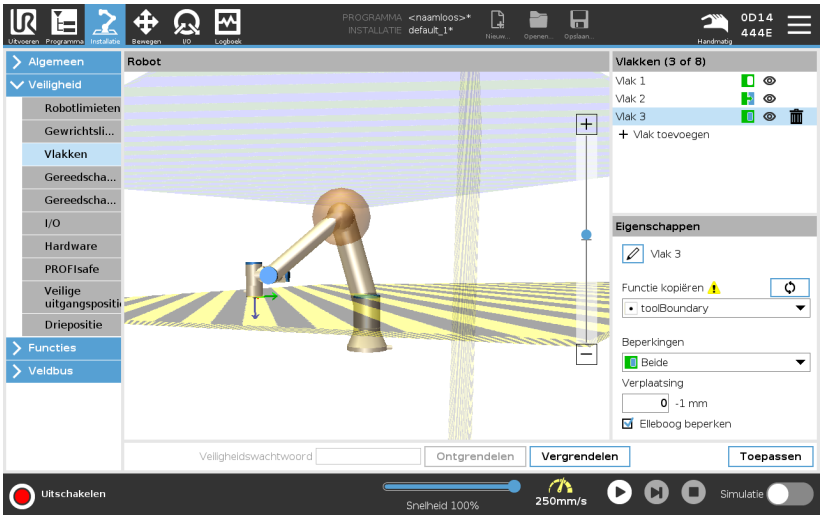
1. Tik in de PolyScope-kop op **Installatie**.
2. Tik in het zijmenu links op het scherm op Veiligheid en selecteer **Vlakken**.
3. Tik rechtsboven in het scherm in het veld Vlakken op **Vlak toevoegen**.
4. Stel rechts onderin het scherm, in het veld **Eigenschappen** de Naam, Element kopiëren en Beperkingen in.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Functie kopiëren

In **Element kopiëren** zijn alleen Ongedefinieerd en Basis beschikbaar. U kunt een geconfigureerd veiligheidsvlak resetten door **Ongedefinieerd** te selecteren

Als het gekopieerde element is gewijzigd in het scherm Elementen, wordt een waarschuwingspictogram weergegeven rechts van de tekst in Element kopiëren. Dit duidt erop dat de functie niet synchroon is, d.w.z. de informatie in de eigenschappenkaart is niet bijgewerkt om de wijzigingen in de functie te laten zien.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Kleurencodes

Grijs
Vlak is geconfigureerd maar uitgeschakeld (A)

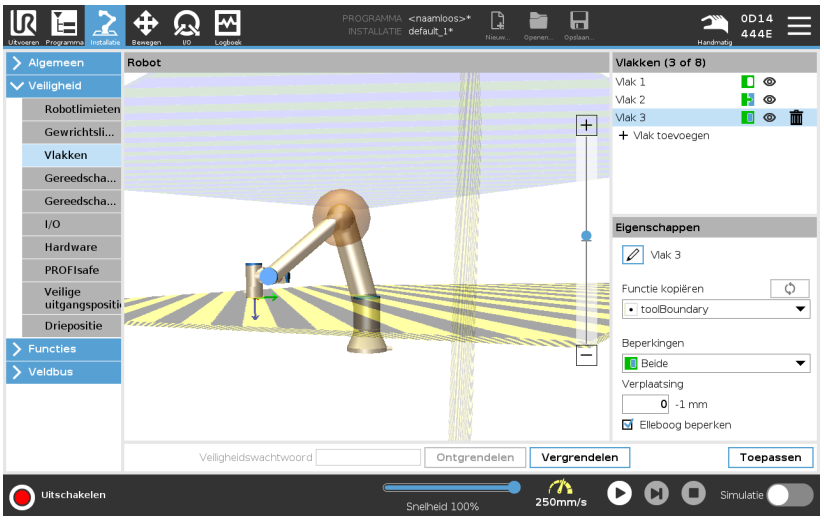
Geel en zwart
Normaal vlak (B)

Blauw en groen
Triggervlak (C)

Zwarte pijl
De zijde van het vlak waar het gereedschap en/of de elleboog zich mogen bevinden (Voor normale vlakken)

Groene pijl
De zijde van het vlak waar het gereedschap en/of de elleboog zich mogen bevinden (Voor triggervlakken)

Grijze pijl
De zijde van het vlak waar het gereedschap en/of de elleboog zich mogen bevinden (Voor uitgeschakelde vlakken)



Beperking van de elleboog

U kunt **Elleboog beperken** inschakelen om te voorkomen dat het ellebooggewricht door een van de door u gedefinieerde vlakken gaat. Schakel Elleboog beperken uit om de elleboog door vlakken te laten gaan.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

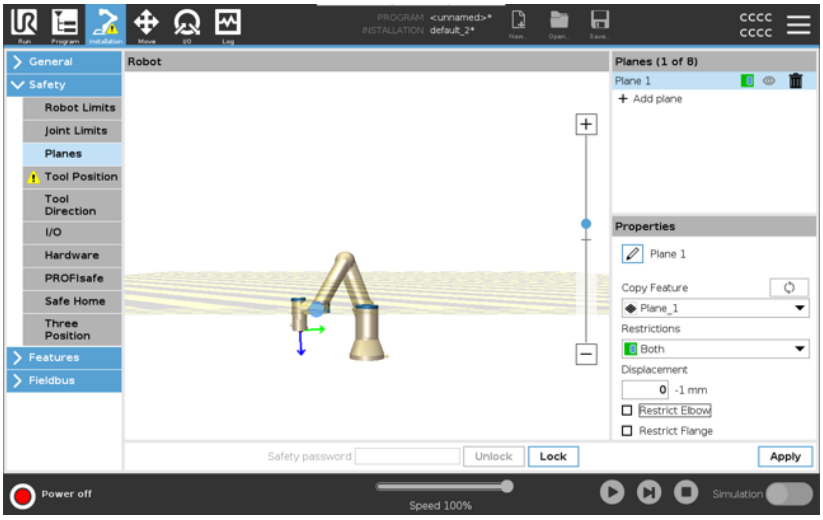
Beperking van de gereeschapsflens

Het beperken van de gereedschapsflens voorkomt dat de gereedschapsflens en het bevestigde gereedschap een veiligheidsvlak kruisen. Wanneer u de gereedschapsflens beperkt, is het onbeperkte gebied het gebied binnen het veiligheidsvlak, waar de gereedschapsflens normaal kan werken. De gereedschapsflens mag het begrensde gebied, buiten het veiligheidsvlak, niet overschrijden.
Door het verwijderen van de beperking kan de gereedschapsflens buiten het veiligheidsvlak komen, in het beperkte gebied, terwijl het bevestigde gereedschap binnen het veiligheidsvlak blijft.
U kunt de beperking van de gereedschapsflens verwijderen wanneer u met een grote gereedschapsoffset werkt. Dit zorgt voor extra afstand voor het gereedschap om te bewegen.
Voor het beperken van de gereedschapsflens moet een vlakelement worden gemaakt. (Zie 3.5.13. Functies op pagina 333.) Het vlakelement wordt gebruikt om later in de veiligheidsinstellingen een veiligheidsvlak in te stellen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Voorbeeld van het toevoegen van een vlakelement

Verplaatsing verschuift het vlak in positieve of negatieve richting langs de normaal van het vlak (Z-as van het vlakelement).
Deselecteer het selectievakje voor de elleboog en de gereedschapsflens, zodat deze het veiligheidsvlak niet activeren. De elleboog kan geselecteerd blijven naar gelang uw toepassing dat vereist.

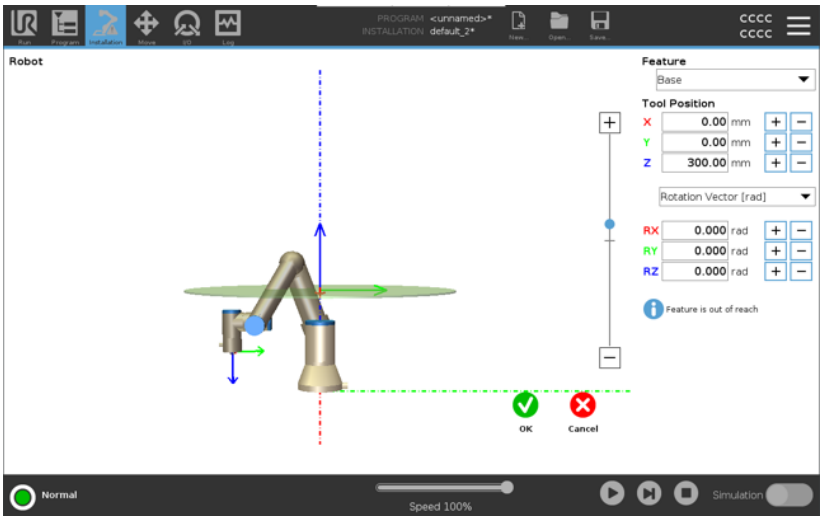


De onbeperkte gereedschapsflens kan een veiligheidsvlak kruisen, ook wanneer er geen gereedschap is gedefinieerd.
Als er geen gereedschap is toegevoegd, vraagt een waarschuwing op de knop Gereedschapspositie om het gereedschap correct te definiëren.
Bij het werken met een onbeperkte gereedschapsflens en een gedefinieerd gereedschap wordt ervoor gezorgd dat het gevaarlijke deel van het gereedschap niet boven en/of buiten een bepaald gebied kan komen. De onbeperkte gereedschapsflens kan worden gebruikt voor elke toepassing waar veiligheidsvlakken nodig zijn, zoals lassen of assemblage.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Voorbeeld van beperking van de gereeschapsflens

In dit voorbeeld wordt een X-Y-vlak gecreëerd met een offset van 300 mm langs de positieve Z-as ten opzichte van het basiselement.
De Z-as van het vlak kan worden beschouwd als "wijzend" naar het beperkte gebied.
Als het veiligheidsvlak nodig is op bijvoorbeeld het oppervlak van een tafel, draai het vlak dan 3,142 rad of 180° om de X- of Y-as, zodat het beperkte gebied zich onder de tafel bevindt.
(TIP: Wijzig de weergave van de rotatie van "Rotatievector [rad]" in "RPY [°]")



Indien nodig is het mogelijk om later in de veiligheidsinstellingen het vlak in positieve of negatieve Z-richting te verschuiven.
Als u tevreden bent met de positie van het vlak, tik dan op OK.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

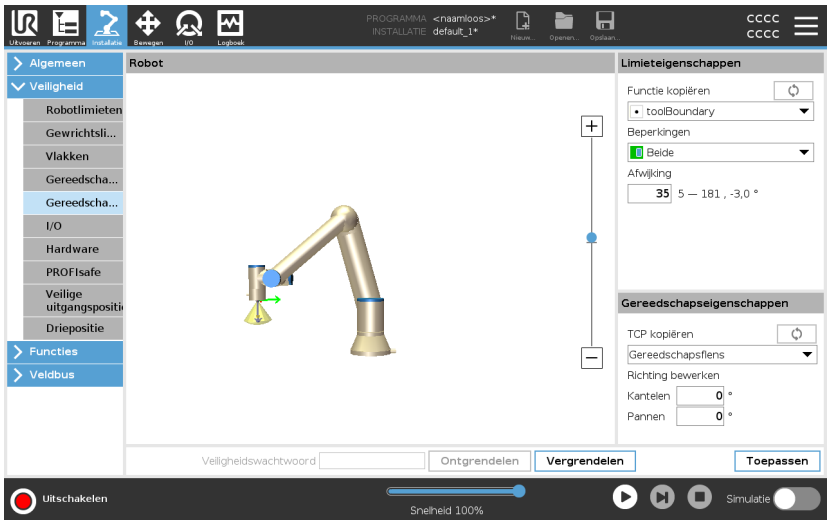
Beperking van gereedschapsrichting

Beschrijving

Het scherm Gereedschapsrichting kan worden gebruikt om de hoek waarin het gereedschap wijst te beperken. De limiet wordt gedefinieerd door een kegel die een vaste oriëntatie heeft ten opzichte van de basis van de robotarm. Terwijl de robotarm beweegt, wordt de gereedschapsrichting beperkt, zodat deze binnen de gedefinieerde kegel blijft. De standaardrichting van het gereedschap komt overeen met de Z-as van de uitgangsflens van het gereedschap. Deze kan aan de hand van de kantel- en panhoeken worden aangepast.
Voordat u de limiet configureert, moet u een punt of vlak in de robotinstallatie definiëren. Het element kan worden gekopieerd en de Z-as kan worden gebruikt als het midden van de kegel die de limiet definieert.

MEDEDELING

Configuratie van de gereedschapsrichting is op functies gebaseerd. Wij raden aan dat u de gewenste functie(s) aanmaakt voordat u de veiligheidsconfiguratie bewerkt, omdat de robotarm uitschakelt nadat het veiligheidstabblad is ontgrendeld, waardoor het onmogelijk is nieuwe functies te definiëren.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Limieteigenschappen

De limiet voor Gereedschapsrichting heeft drie configureerbare eigenschappen:

1. **Midden van kegel** : U kunt in het vervolgkeuzemenu een punt- of vlakfunctie selecteren om het midden van de kegel te definiëren. De Z-as van het geselecteerde element wordt gebruikt als de richting waarop de kegel wordt gecentreerd.
2. **Kegelhoek**: u kunt definiëren hoeveel graden de robot van het midden mag afwijken.

Limiet gereedschapsrichting uitgeschakeld
is nooit actief

Normale Limiet gereedschapsrichting
is alleen actief wanneer het veiligheidssysteem in **Normale modus** staat.

Verminderde Limiet gereedschapsrichting
is alleen actief wanneer het veiligheidssysteem in **Verminderde modus** staat.

Normale en Verminderde Limiet gereedschapsrichting
is actief wanneer het veiligheidssysteem in de **Normale modus** is en wanneer deze in de **Verminderde modus** is.

U kunt de standaardwaarden herstellen of de configuratie van Gereedschapsrichting ongedaan maken door Element kopiëren weer in te stellen op "Niet gedefinieerd".

Gereedschapseigenschappen

Het gereedschap wijst standaard in dezelfde richting als de Z-as van de uitgangsflens van het gereedschap. Dit kan aan de hand van twee hoeken worden gewijzigd:

- **Kantelhoek**: hoeveel de Z-as van de uitgangsflens gekanteld moet worden naar de X-as van de uitgangsflens
- **Panhoek**: hoeveel de gekantelde Z-as gedraaid moet worden rond de originele Z-as van de uitgangsflens.

U kunt ook de Z-as van een bestaand TCP kopiëren door die TCP in het vervolgkeuzemenu te selecteren.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

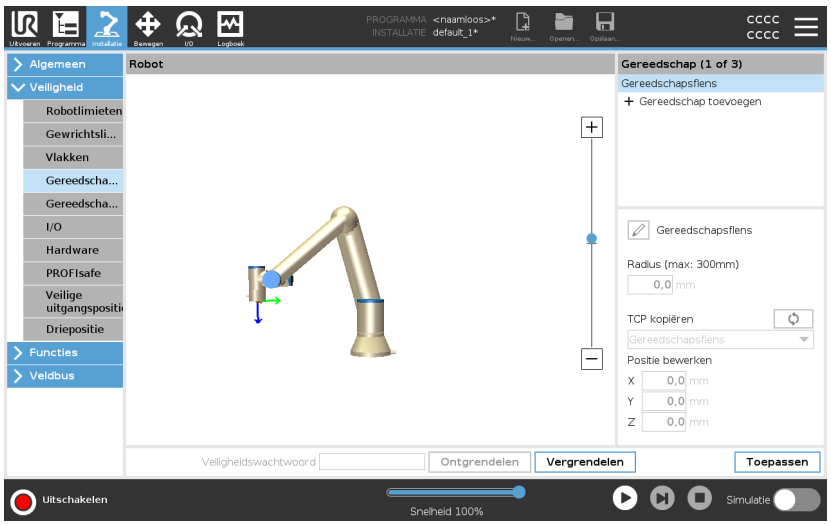
Beperking van gereedschapspositie

Beschrijving

Met het scherm Gereedschapspositie hebt u een grotere controle over de beperking van gereedschappen en/of accessoires aan het uiteinde van de robotarm.

- **Robot** is waar u uw aanpassingen kunt visualiseren.
- **Gereedschap** is waar u tot twee gereedschappen kunt definiëren en configureren.
- **Gereedschap_1** is het standaardgereedschap gedefinieerd met waarden x=0,0, y= 0,0, z=0,0 en radius=0,0. Deze waarden vertegenwoordigen de gereedschapsflens van de robot.

Onder TCP kopiëren kunt u ook **Gereedschapsflens** selecteren en zorgen dat de gereedschapswaarden terug gaan naar 0.
Een standaard bol wordt gedefinieerd bij de gereedschapsflens.



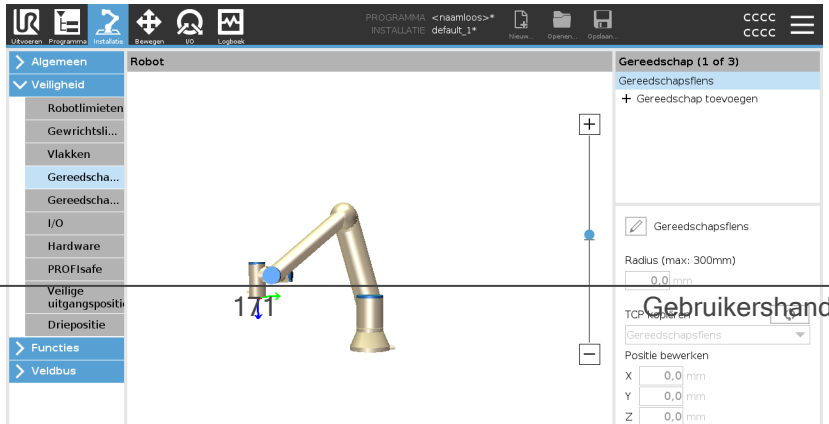
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Door de gebruiker gedefinieerde gereedschappen

In geval van door de gebruiker gedefinieerde gereedschappen kan de gebruiker het volgende wijzigen:

- **Radius** wordt gebruikt om de radius van de gereedschapsbol te wijzigen. Bij het gebruik van veiligheidsvlakken wordt met de radius rekening gehouden. Wanneer een punt in de bol door een triggervlak voor verminderde modus gaat, schakelt de robot naar de modus *Verminderd*. Het veiligheidssysteem voorkomt dat een punt op de bol door een veiligheidsvlak gaat (zie 3.2.8. Softwarematige veiligheidsbeperkingen op pagina 161).
- **Positie** wordt gebruikt om de positie van het gereedschap te wijzigen ten opzichte van de gereedschapsflens van de robot. De positie wordt overwogen voor de veiligheidsfuncties voor snelheid en kracht van het gereedschap, stopafstand en veiligheidsvlakken.

U kunt een bestaand Tool Center Point gebruiken als basis om nieuwe gereedschapsposities te definiëren. Een kopie van de bestaande TCP, vooraf gedefinieerd in het menu Algemeen, in het TCP-scherm, is toegankelijk in het menu Gereedschapspositie, in de vervolgkeuzelijst TCP kopiëren.
Wanneer u de waarden in de invoervelden **Positie bewerken** bewerkt of aanpast, verandert de naam van de TCP die zichtbaar is in het vervolgkeuzemenu in **aangepaste**, wat aangeeft dat er een verschil is tussen de gekopieerde TCP en de werkelijke limietinvoer. De originele TCP staat nog steeds in de afrollijst en kan opnieuw worden geselecteerd om de waarden weer in de originele positie te zetten. De selectie in het vervolgkeuzemenu TCP kopiëren heeft geen invloed op de naam van de tool.
Als u het scherm Tool Position toepast en u probeert de gekopieerde TCP in het TCP-configuratiescherm te wijzigen, verschijnt er een waarschuwingspictogram rechts van de tekst TCP kopiëren. Dit duidt erop dat de TCP niet synchroon is, d.w.z. de informatie in het eigenschappenveld is niet bijgewerkt om eventuele wijzigingen in de TCP te laten zien. Het TCP kan worden gesynchroniseerd door op het synchronisatiepictogram te tikken (zie).
De TCP hoeft niet te worden gesynchroniseerd om een tool succesvol te definiëren en te gebruiken.
U kunt de naam van de tool wijzigen door op het potloodtabblad naast de weergegeven toolnaam te drukken. U kunt ook de Radius bepalen met een toegestaan bereik van 0-300 mm. De limiet verschijnt in het grafiekvlak als een punt of een bol, afhankelijk van de grootte van de radius.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Gereedschapspositiewaarschuwing

U moet een Gereedschapspositie instellen binnen de veiligheidsinstellingen, zodat het veiligheidsvlak correct wordt geactiveerd wanneer het gereedschaps-TCP het veiligheidsvlak nadert.
De waarschuwing blijft op de Gereedschapspositie:

- Als u geen nieuw gereedschap toevoegt onder Gereedschapsflens.

Om de gereedschapspositie te configureren

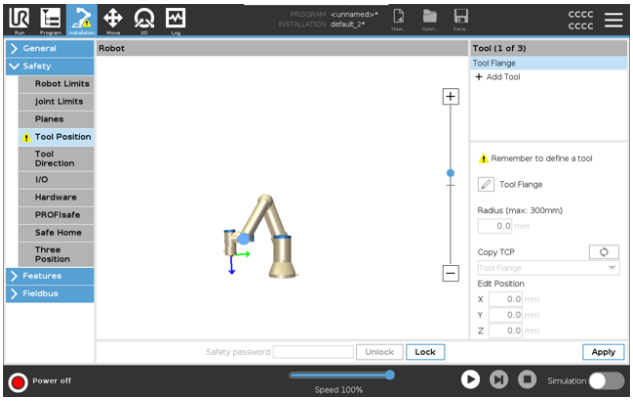
1. Tik in de kop op **Installatie**.
2. Tik links oop het scherm onder Veiligheid op **Gereedschapspositie**.
3. Selecteer rechts op het scherm **Gereedschap toevoegen**.
   - Het nieuw toegevoegde gereedschap heeft een standaardnaam: **Gereedschap_x**.
4. Tik op de knop Bewerken om **Gereedschap_x** te hernoemen naar iets herkenbaarders.
5. Bewerk de Radius en Positie zodat ze overeenkomen met die van het gereedschap dat wordt gebruikt, of gebruik de vervolgkeuzellijst TCP kopiëren en kies een TCP uit Algemeen > TCP-instellingen als die gedefinieerd zijn.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

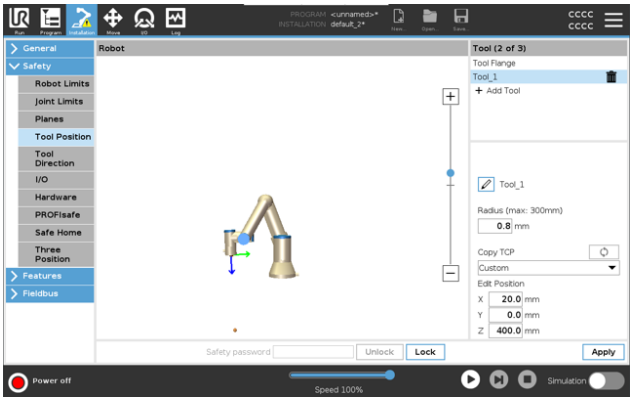
Voorbeeld gereedschapspositiewaarschuwing

In dit voorbeeld is een straal van 0,8 mm ingesteld en is de TCP-positie ingesteld op XYZ [20, 0, 400] in millimeters. Optioneel kunt u kiezen voor "TCP kopiëren" via de vervolgkeuzelijst als er al een is ingesteld in ->Algemeen/TCP-instellingen. Nadat opo Toepassen rechtsonder op het scherm is getikt, bent u klaar.

Het waarschuwingsteken op de knop Gereedschapspositie geeft aan dat geen gereedschap is toegevoegd bij Gereedschapsflens.



De knop Gereedschapspositie zonder waarschuwingsteken geeft aan dat een gereedschap (anders dan de gereedschapsflens) is toegevoegd.

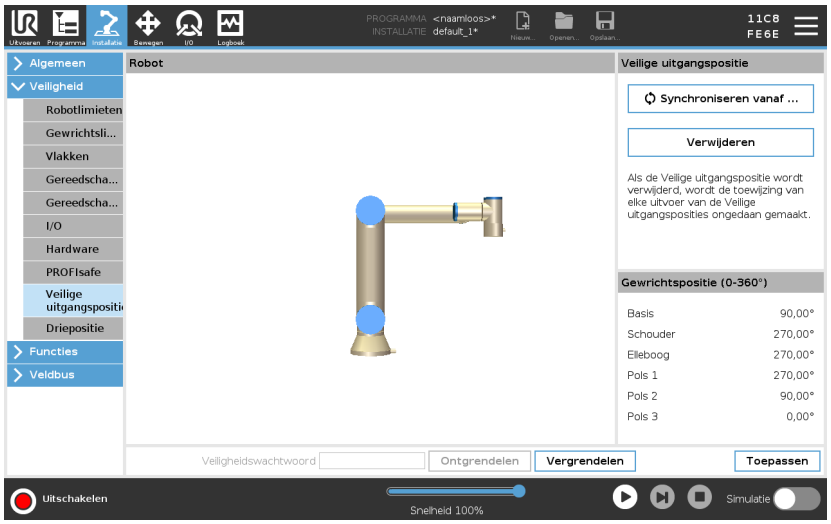


Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.2.9. Veilige uitgangspositie

Beschrijving

Veilige uitgangspositie is een terugkeerpositie die wordt gedefinieerd met behulp van de door de gebruiker gedefinieerde Uitgangspositie.
Veilige uitgangspositie-I/O's zijn actief wanneer de robotarm in de veilige uitgangspositie is en een veilige uitgangspositie-I/O is gedefinieerd.
De robotarm bevindt zich in de veilige uitgangspositie als de gewrichtsposities in de aangegeven gewrichtshoeken staan of een veelvoud van 360 graden daarvan.
De veiligheidsuitgang Veilige uitgangspositie is actief wanneer de robot stilstaat in de veilige uitgangspositie.



Synchronisatie met uitganspositie

Synchroniseren vanaf Uitgangspositie

1. Tik in de kop op **Installatie**.
2. Tik in het zijmenu links op het scherm op **Veiligheid** en selecteer **Veilige uitgangspositie**.
3. Tik onder **Veilige uitgangspositie** op **Synchronisatie met uitgangspositie**.
4. Tik op **Toepassen** en selecteer **Toepassen en opnieuw starten** in het dialoogvenster dat wordt weergeven.

Uitgang veilige uitgangspositie

De veilige uitgangspositie moet worden gedefinieerd voor de uitgang Veilige uitgangspositie (zie 3.2.7. Veiligheids-I/O op pagina 156).

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Definiëren van de uitgang veilige uitgangspositie

Definiëren van de uitgang Veilige uitgangspositie

1. Tik in de kop op **Installatie**.
2. Selecteer **I/O** in het zijmenu links op het scherm onder **Veiligheid**.
3. Selecteer **Veilige uitgangspositie** in het vervolgkeuzemenu onder Functietoewijzing bij Uitgangssignaal in het I/O-scherm.
4. Tik op **Toepassen** en selecteer **Toepassen en opnieuw starten** in het dialoogvenster dat wordt weergeven.

Veilige uitgangspositie bewerken

Veilige uitgangspositie bewerken
Door de uitgangspositie te bewerken, wordt een eerder gedefinieerde veilige uitgangspositie niet automatisch aangepast. Wanneer deze waarden niet synchroon zijn, is de programmanode Uitgangspositie ongedefinieerd.

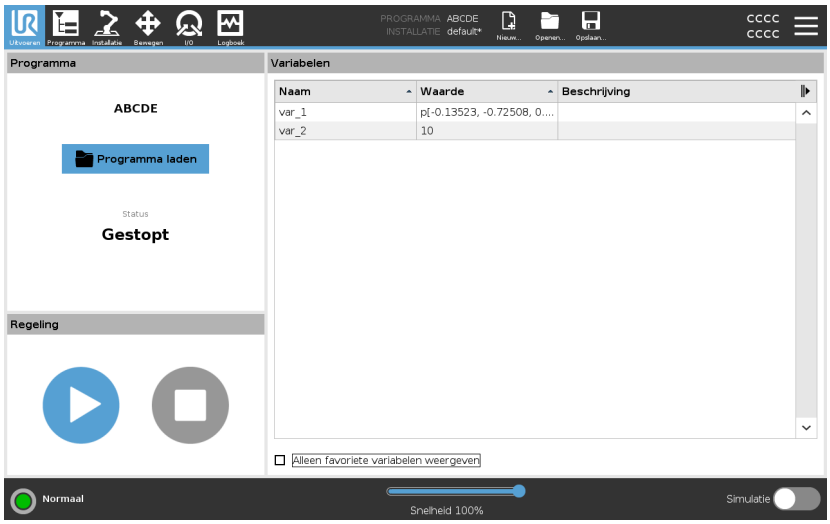
1. Tik in de kop op **Installatie**.
2. Selecteer **Uitgangspositie** in het zijmenu links op het scherm onder **Algemeen**.
3. Tik op **Positie bewerken**, stel de nieuwe robotarmpositie in en tik op **OK**.
4. Selecteer **Veilige uitgangspositie** in het zijmenu onder **Veiligheid**. U moet een veiligheidswachtwoord invoeren om de veiligheidsinstellingen te **Ontgrendelen** (zie 3.2.1. Een softwarematig veiligheidswachtwoord instellen op pagina 147).
5. Tik onder **Veilige uitgangspositie** op **Synchronisatie met uitgangspositie**

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.3. Tab Uitvoeren

Beschrijving

Met het tabblad **Uitvoeren** kunt u eenvoudige handelingen uitvoeren en de toestand van uw robot controleren. U kunt een programma laden, afspelen, pauzeren en stoppen, evenals variabelen controleren. Het tabblad Uitvoeren is het meest nuttig wanneer het programma is gemaakt en de robot klaar is voor gebruik.



Programma:

Het venster Programma toont de naam en status van het huidige programma.

Een nieuw programma laden

1. Tik in het venster Programma op **Programma laden**.
2. Selecteer uw gewenste programma in de lijst.
3. Tik op **Openen** om het nieuwe programma te laden.

   De variabelen, indien aanwezig, worden weergegeven wanneer u het programma afspeelt.

Variabelen:

Het deelvenster Variabelen toont de lijst van variabelen. Variabelen worden door programma's gebruikt om waarden op te slaan en bij te werken tijdens de uitvoering.

- Programmavariabelen behoren tot programma's.
- Installatievariabelen behoren tot installaties die door verschillende programma's kunnen worden gedeeld. Dezelfde installatie kan met meerdere programma's worden gebruikt.

Alle programma- en installatievariabelen in uw programma worden weergegeven in het deelvenster Variabelen als een lijst met de naam, waarde en beschrijving van de variabele.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Variabelebeschrijvingen U kunt informatie toevoegen aan uw variabelen door variabelebeschrijvingen toe te voegen in de kolom Beschrijving. U kunt de variabelebeschrijvingen gebruiken om het doel van de variabele en/of de betekenis van de waarde bekend te maken aan gebruikers die het tabblad Uitvoeren gebruiken of aan andere programmeurs. Variabelebeschrijvingen (indien gebruikt) kunnen maximaal 120 tekens lang zijn en worden weergegeven in de kolom Beschrijving van de variabelenlijst op het tabblad Uitvoeren en het tabblad Variabelen.

Favoriete variabelen U kunt geselecteerde variabelen weergeven met de optie **Alleen favoriete variabelen weergeven**.
Om favoriete variabelen weer te geven

1. Selecteer onder Variabelen het vakje **Alleen favoriete variabelen weergeven**.
2. Selecteer **Alleen favoriete variabelen weergeven** nogmaals om alle variabelen weer te geven.

U kunt geen favoriete variabelen aanwijzen in het tabblad Uitvoeren, u kunt ze alleen weergeven. Het aanwijzen van favoriete variabelen is afhankelijk van het type variabele.

Zie Tabblad Variabelen op pagina 196 voor meer informatie over programmavariabelen.
Zie 3.5.5. Installatie variabelen op pagina 317 voor meer informatie over installatievariabelen.

Programmavariabelen Om favoriete programmavariabelen aan te wijzen

1. Tik in de kop op **Programma**.

   De variabelen worden vermeld onder **Variabelenconfiguratie**.
2. Selecteer de gewenste variabelen.
3. Selecteer het vakje **Favoriete variabele**.
4. Tik op **Uitvoeren** om terug te keren naar uw variabelenweergave.

Installatievariabelen Om favoriete installatievariabelen aan te wijzen

1. Tik in de kop op **Installatie**.
2. Selecteer **Variabelen** onder Algemeen.

   De variabelen worden vermeld onder **Installatievariabelen**.
3. Selecteer de gewenste variabelen.
4. Selecteer het vakje **Favoriete variabele**.
5. Tik op **Uitvoeren** om terug te keren naar uw variabelenweergave.

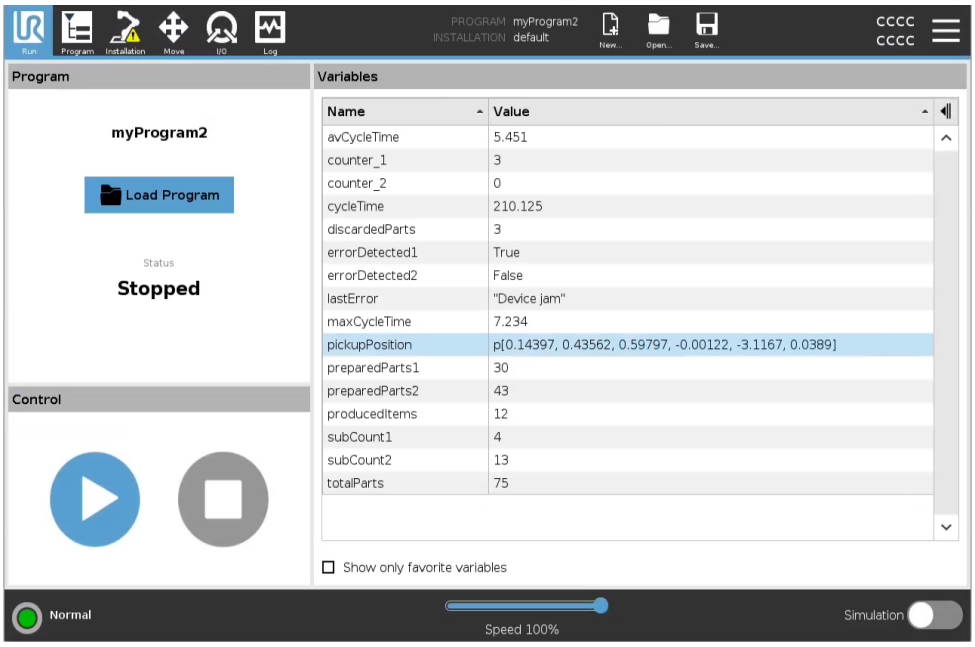
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

De kolom Beschrijving samen-/uitvouwen

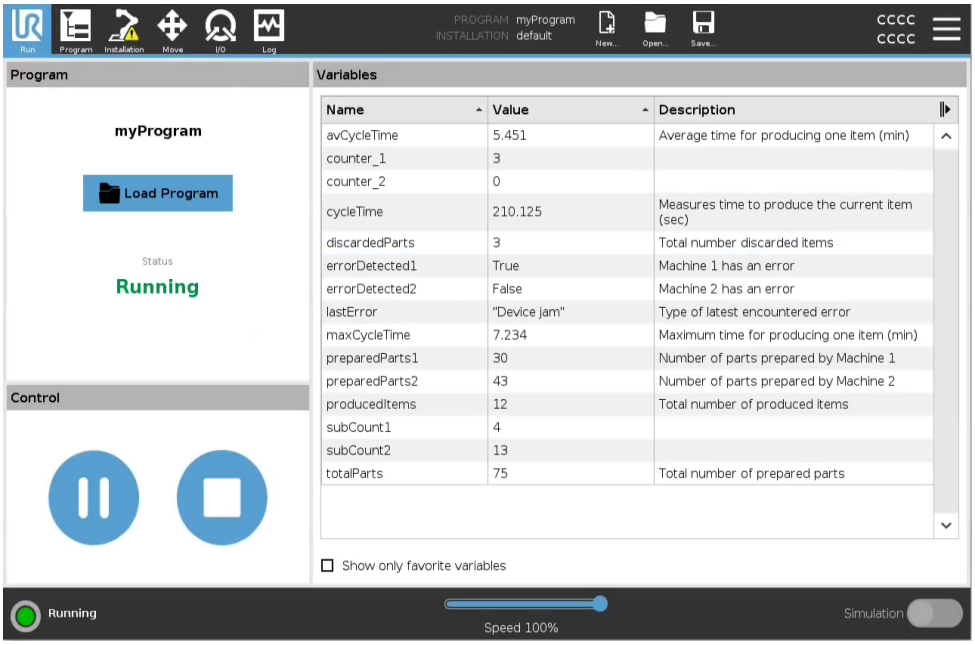
Een variabelebeschrijving kan indien meerdere regels over de breedte van de kolom Beschrijving beslaan indien nodig. U kunt de kolom Beschrijving ook uit- en samenvouwen door de knoppen hieronder te gebruiken.
Om de kolom Beschrijving samen/uit te vouwen

1. Tik op  om de kolom Beschrijving samen te vouwen.
2. Tik op  om de kolom Beschrijving uit te vouwen.

Kolom Beschrijving samengevouwen



Kolom Beschrijving uitgevouwen



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Regeling

In het scherm Regeling kunt u de uitvoering van het programma regelen. U kunt een programma afspelen, stoppen, pauzeren en hervatten, met behulp van de knoppen in de onderstaande tabel:

- De knop Afspelen, de knop Pauze en de knop Hervatten zijn gecombineerd.
- De knop Afspelen verandert in Pauze als het programma wordt uitgevoerd.
- De knop Pauze verandert in Hervatten.

	Knop	Effect
Afspelen		Om een programma af te spelen 1. Tik onder Regeling op **Afspelen** om een programma uit te voeren vanaf het begin.
Hervatten		Om een gepauzeerd programma te hervatten 1. Tik op **Hervatten** om het gepauzeerde programma verder uit te voeren.
Stoppen		Om een programma te stoppen 1. Tik op **Stoppen** om de uitvoering van het programma te stoppen • Je kunt een gestopt programma niet hervatten. • U kunt op **Afspelen** tikken om het programma te hervatten.
Pauzeren		Om een programma te pauzeren 1. Tik op **Pauze** om een programma te pauzeren op een bepaald punt. • U kunt een gepauzeerd programma hervatten.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.3.1. Breng robot in positie

Beschrijving

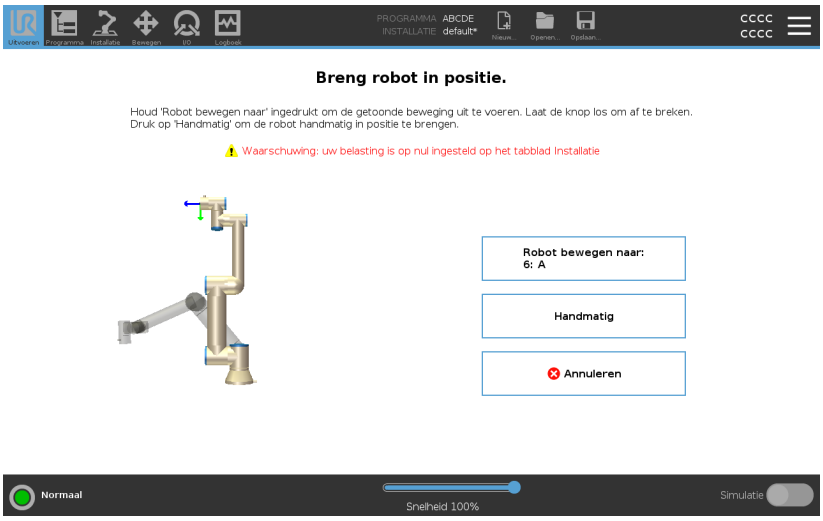
Ga naar het scherm **Breng robot in positie** wanneer de robot naar een specifieke startpositie moet bewegen voordat een programma wordt uitgevoerd, of wanneer de robotarm naar een waypoint beweegt terwijl een programma wordt gewijzigd.

In gevallen waarin het scherm **Breng robot in positie** de robotarm niet naar de startpositie kan bewegen, beweegt deze naar de eerste waypoint in de programmastructuur.
De robotarm kan naar een onjuiste positie bewegen indien:

- De TCP, elementpose of waypointpose van de eerste beweging wordt gewijzigd tijdens de uitvoering van het programma voordat de eerste beweging wordt uitgevoerd.
- De eerste wayping bevindt zich in een Als- of Switch-programmanode.

Toegang tot het scherm Breng robot in positie

1. Tik op het tabblad Uitvoeren in de kop.
2. Tik in de **voet** op **Afspelen** om het scherm **Breng robot in positie** te openen.
3. Volg de instructies op het scherm voor interactie met de animatie en de echte robot.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Robot bewegen naar

Houd **Robot bewegen naar:** ingedrukt om de robotarm naar een startpositie te bewegen. De geanimeerde robotarm die wordt weergegeven op het scherm geeft de gewenste uit te voeren beweging aan.

MEDEDELING

Een botsing kan de robot of andere apparatuur beschadigen. Vergelijk de animatie met de positie van de echte robotarm en zorg dat de robotarm de beweging veilig kan uitvoeren zonder obstakels te raken.

Handmatig

Tik op **Handmatig** om naar het scherm **Bewegen** te gaan waarin de robotarm kan worden bewogen met behulp van de pijlen van Gereedschap bewegen en/of door het configureren van Gereedschapspositie en Gewrichtpositie-coördinaten.

3.3.2. Programma

Beschrijving

Het **Programma**-veld toont de naam van het programma dat op de robot is geladen en de huidige status ervan. U kunt op het tabblad **Programma laden** tikken om een ander programma te laden.

3.3.3. Variabelen

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beschrijving

Een robotprogramma kan gebruik maken van variabelen voor het opslaan en bijwerken van verschillende waarden tijdens uitvoer. Er zijn twee soorten variabelen beschikbaar:

Installatievariabelen
Deze kunnen door meerdere programma's gebruikt worden en hun naam en waarden blijven bestaan tijdens de robotinstallatie (zie). Installatievariabelen behouden hun waarde nadat de robot en regelkast opnieuw zijn opgestart.

Reguliere programmavariabelen
Deze zijn alleen beschikbaar voor het draaiende programma en de waarden gaan verloren zodra het programma gestopt wordt.

Waypoints weergeven
Het robotprogramma gebruikt scriptvariabelen om informatie over waypoints op te slaan.
Selecteer het selectievakje **Waypoints weergeven** onder **Variabelen** om scriptvariabelen weer te geven in de variabelenlijst.

Typen variabelen

bool	Een booleaanse variabele waarvan de waarde `waar` of `onwaar` is.
int	Een geheel getal binnen het bereik -2147483648 tot 2147483647 (32-bits).
float	Een zwevendekommagetal (decimaal) (32-bits).
string	Een reeks tekens.
positie	Een vector die de locatie en oriëntatie beschrijft in de cartesiaanse ruimte. Dit is een combinatie van een positievector (*x*, *y*, *z*) en een rotatievector (*rx*, *ry*, *rz*) die de oriëntatie vertegenwoordigen, geschreven als `p[x, y, z, rx, ry, rz]`.
list	Een reeks variabelen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.3.4. Leeftijd van robot

Beschrijving

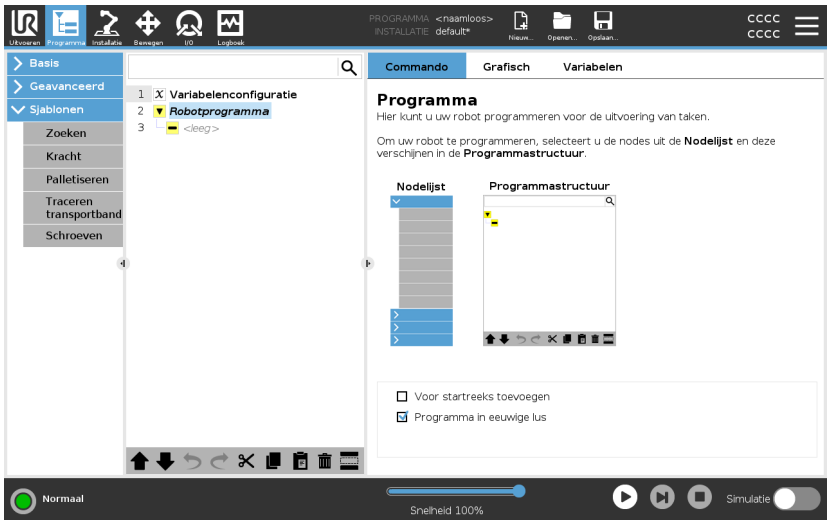
Dit veld geeft de tijdsduur aan sinds de robot oorspronkelijk is ingeschakeld. De cijfers in dit veld zijn niet gerelateerd aan de uitvoeringstijd van het programma.

3.4. Tab Programma

Beschrijving

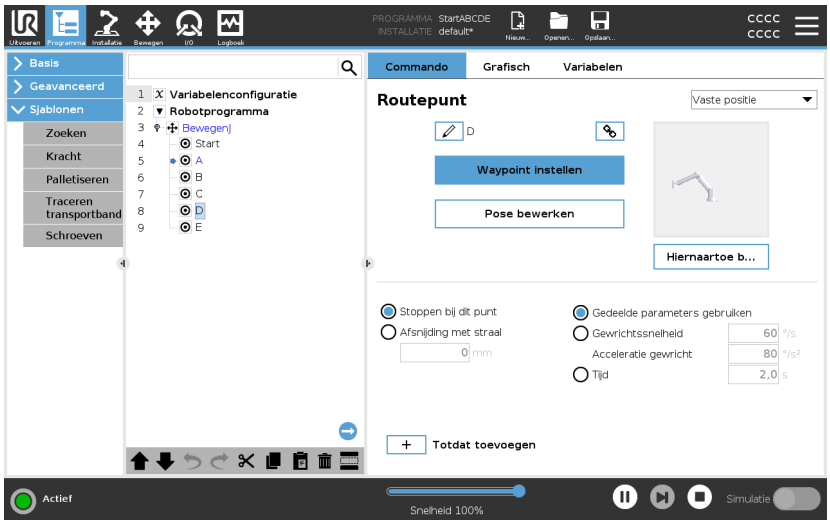
Het tabblad Programma is waar u robotprogramma's maakt en bewerkt.

Het tabblad Programma bestaat uit twee hoofddelen. De linkerzijde bevat de programmanodes die u aan het robotprogramma kunt toevoegen, terwijl de rechterzijde de configuratie bevat van de programmanodes die u aan het programma kunt toevoegen.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Programmastructuur Er zijn drie tabbladen aan de rechterzijde van het tabblad Programma. U kunt de functionaliteit van de toegevoegde programmanodes configureren op het tabblad Commando.



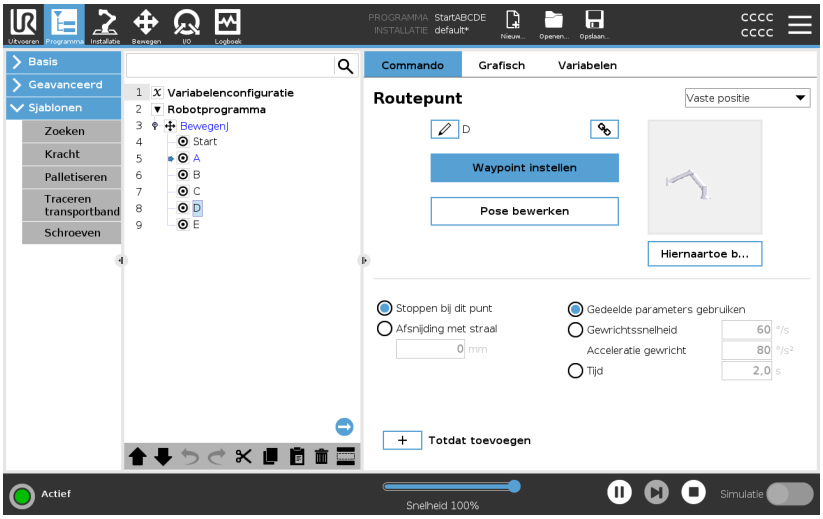
Let op het volgende bij het toevoegen van programmanodes:

- Een lege programmastructuur wordt niet uitgevoerd.
- Een programma met onjuist geconfigureerde programmanodes wordt niet uitgevoerd.
- Geel gemarkeerde programmanodes zijn niet juist geconfigureerd.
- Wit gemarkeerde programmanodes zijn juist geconfigureerd.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Indicatie programma-uitvoering

Robotprogramma's worden vaak vrij lang, dus om het verloop van het robotprogramma te kunnen zien, kunt u kijken welke programmanode actief is.



Wanneer het programma wordt uitgevoerd, wordt de programmanode die op dat moment wordt uitgevoerd aangegeven door een klein pictogram naast die node.
Het uitvoeringspad wordt blauw gemarkeerd.
Door op het pictogram in de hoek van het programma te drukken, wordt het op dat moment uitgevoerde commando getraceerd.

Zoekknop

U kunt ook zoeken naar een specifiek command/programmanode. Dit is nuttig wanneer u een lang programma heeft met vele verschillende programmanodes.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

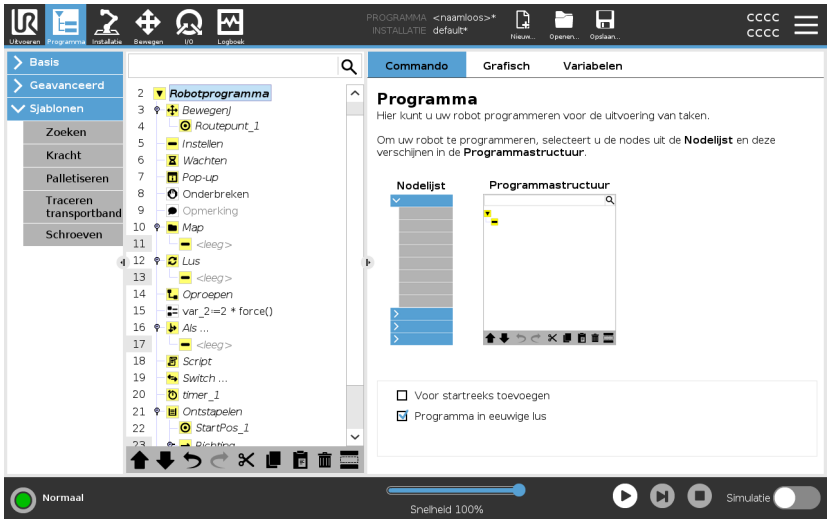
3.4.1. Configuratie van het robotprogramma

Beschrijving

Het is mogelijk een configuratie voor het gehele robotprogramma te maken.

Dit type configuratie heeft geen invloed op individuele programmanodes, maar geeft het gehele robotprogramma belangrijk gedrag.

- U kunt instructies toevoegen die moeten worden uitgevoerd voordat het robotprogramma wordt gestart.
- U kunt een initiële waarde instellen voorafgaand aan de start van het programma.
- U kunt het programma oneindig laten lussen.



Voor startreeks toevoegen

Selecteer dit selectievakje om instructies of programmanodes toe te voegen die worden uitgevoerd voordat het hoofdprogramma begint. Deze nodes worden slechts eenmaal uitgevoerd, ook al is het robotprogramma ingesteld om oneindig te lussen.

Programma in eeuwige lus

Selecteer dit selectievakje om het programma opnieuw te laten starten wanneer het einde van het programma wordt bereikt.

Voorbeeld

Hier initialiseert u bijvoorbeeld grijpers, verplaatst u de robot naar een uitgangspositie of reset u signalen van en naar externe bronnen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Initiële variabelewaarde instellen

Selecteer dit om initiële waarden in te stellen voor programmavariabelen.

1. Selecteer een variabele in de vervolgkeuzelijst of met behulp van het variabeleselectievak.
2. Voer een expressie voor die variabele in. Deze expressie wordt gebruikt om de waarde van de variabele bij het starten van het programma in te stellen.
3. U kunt **Waarde vorige serie behouden** selecteren om de variabele te initialiseren met de waarde op het tabblad **Variabelen** (zie Tabblad Variabelen op pagina 196).
   Op die manier kunnen variabelen hun waarden behouden tussen het uitvoeren van programma's. De variabele haalt zijn waarde uit de expressie als het programma voor het eerst wordt gedraaid of als de waardetab is gewist.

Een variabele kan uit het programma worden verwijderd door de naam ervan blanco in te stellen (alleen spaties).

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.4.2. Werkbalk programmastructuur

Beschrijving

U kunt werken met de programmanodes die zijn toegevoegd aan de programmastructuur via de pictogrammen onderaan de programmastructuur.

Pictogrammen op de werkbalk Programmastructuur

Gebruik de werkbalk onderaan de programmastructuur om de programmastructuur te wijzigen.

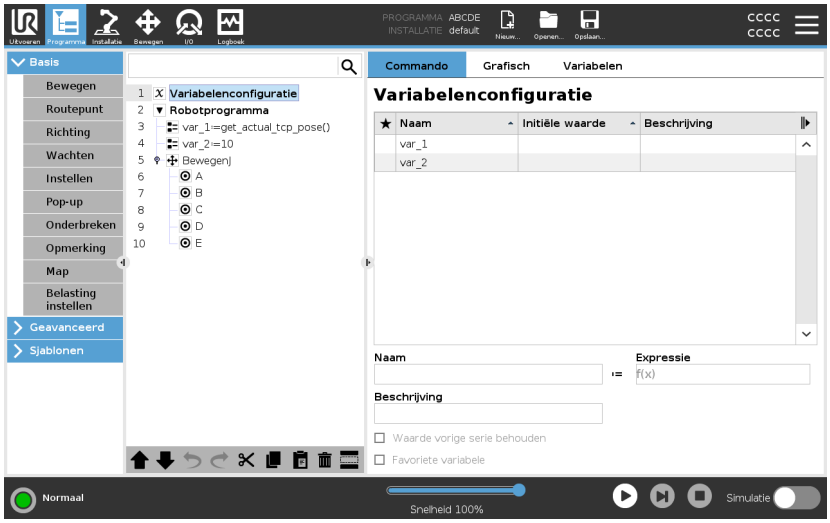
Ongedaan maken en Opnieuw uitvoeren	De knoppen & dienen voor het ongedaan maken en opnieuw uitvoeren van wijzigingen in commando's.
Omhoog verpaatsen en Omlaag verplaatsen	De knoppen & wijzigen de positie van een node.
Knippen	Met de knop kunt u een node knippen en andere acties gebruikten (bijv. plak het op een andere plek in de programmastructuur).
Kopiëren	Met de knop kunt u een node kopiëren en deze gebruiken voor andere acties (bijv. op een andere plek in de programmastructuur plakken).
Plakken	Met de knop kunt u een node plakken die eerder is geknipt of gekopieerd.
Verwijderen	De knop verwijdert een node uit de programmastructuur.
Onderdrukken	De knop onderdrukt specifieke nodes in de programmastructuur.
Zoekknop	Tik op de om in de programmastructuur te zoeken. Tik op het pictogram × om het zoeken af te sluiten.

Variabelenconfiguratie

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beschrijving

De Variabelenconfiguratie is altijd de eerste node in de programmastructuur.
In het venster Variabelenconfiguratie kunt u programmavariabelen benoemen en bewerken en ze aanwijzen als favorieten.
Door een favoriete variabele aan te wijzen wordt deze weergegeven in het venster Variabelen op het tabblad Programma en op het tabblad Uitvoeren.



Om een programmavariabele aan te wijzen als favoriet

1. Tik in de kop op **Programma**.
2. Selecteer een variabele onder Variabelenconfiguratie.
3. Selecteer het vakje **Favoriete variabele** om de geselecteerde variabele aan te wijzen als favoriet.

Programmavariabelen bewerken

Het bewerken van programmavariabelen omvat het benoemen, beschrijven en instellen van een expressie.

Een programmavariabele hernoemen

1. Selecteer een variabele onder Variabelenconfiguratie.
2. Selecteer het veld **Naam**.
3. Typ een naam met behulp van het schermtoetsenbord dat verschijnt.

Om een programmavariabele te beschrijven

1. Selecteer een variabele onder Variabelenconfiguratie.
2. Selecteer het veld **Beschrijving**.
3. Typ een beschrijving met behulp van het schermtoetsenbord dat verschijnt.

Een expressievariabele instellen

1. Selecteer een variabele onder Variabelenconfiguratie.
2. Selecteer het veld **Expressie**.
3. Typ een expressie met behulp van het schermtoetsenbord dat verschijnt.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Initiële waarde	Een initiële waarde is de eerste waarde die u toekent aan een programmavariabele, wanneer u een programma start. U kunt het vak **Waarde vorige uitvoering behouden** selecteren om de initiële waarde te vervangen door een waarde van een eerder uitgevoerd programma. Als u echter een nieuw programma laadt, nadat u een waarde uit een eerder uitgevoerd programma hebt gebruikt, wordt de initiële waarde hersteld.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Commando tabblad

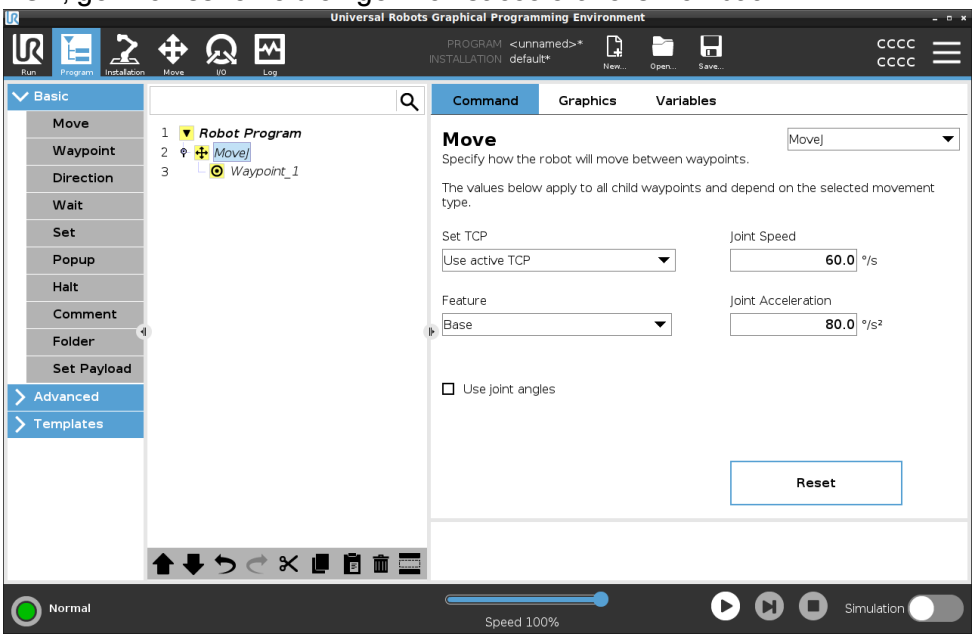
Beschrijving

Het tabblad Commando op het tabblad Programma bevat de configuratieopties voor de geselecteerde programmanode.
Deze configuratieopties worden weergegeven op het tabblad Commando rechts op het scherm.
Het tabblad Commando verandert afhankelijk van de programmanode die u selecteert, links op het scherm.

Hieronder vindt u voorbeelden van verschillende commando's:

Bewegen

Het Bewegen-commando is een van de meest gebruikte commando's in PolyScope.
Hier is een BewegenJ-commando geselecteerd. Andere informatie zoals TCP, gewrichtssnelheid en gewrichtsacceleratie is zichtbaar.

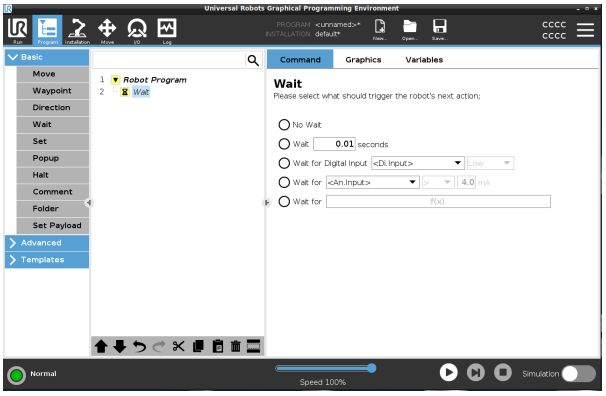


Voorbeeld

Het commando Bewegen regelt de beweging van de robot via waypoints. U kunt Bewegen-commando's ook gebruiken om de acceleratie en snelheid in te stellen voor de beweging van de robotarm tussen waypoints.

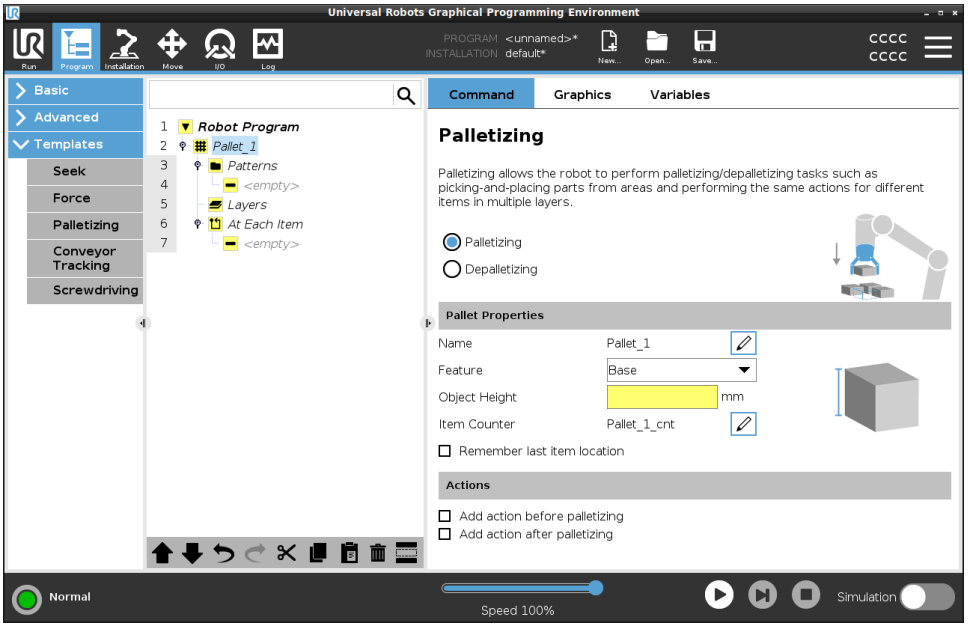
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Wachten-commando Het Wachtenc-commando is een andere veelgebruikte programmanode.



Voorbeeld U kunt het Wachten-commando gebruiken om het robotprogramma te laten wachten op een signaal van een sensor die met de regelkast is verbonden.

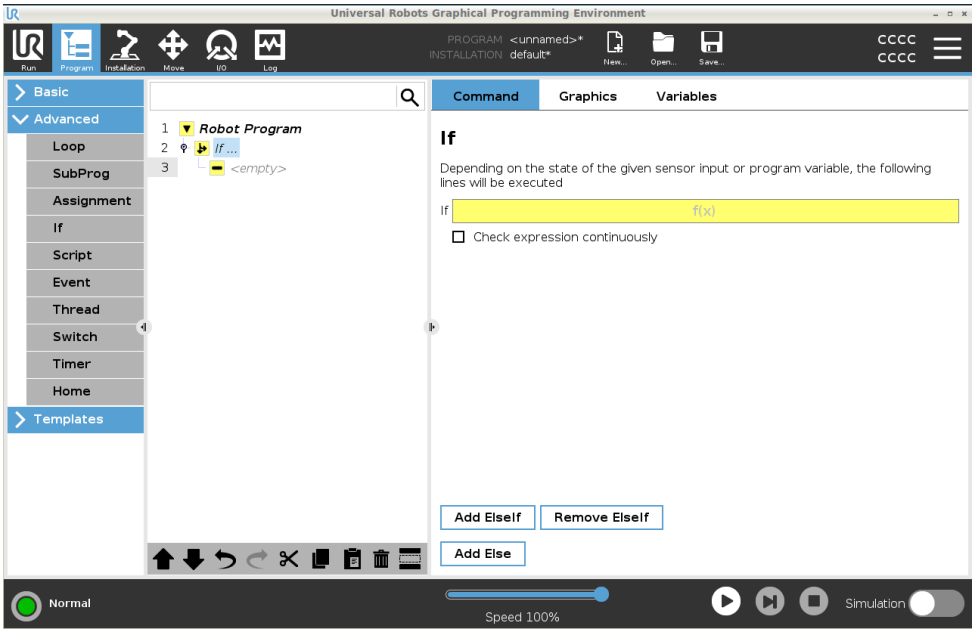
Palletiseren U kunt het palletiseringssjabloon gebruiken om snel een palletiseringsprogramma te maken. Hetzelfde palletiseringssjabloon kan ook worden gebruikt om een depalletiseringsprogramma te maken.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Als

Je kunt het Als-commando toevoegen aan de programmastructuur om 'Als'-, 'Anders'- en 'AndersAls'-voorwaarden toe te voegen aan een robotprogramma.



Voorbeeld

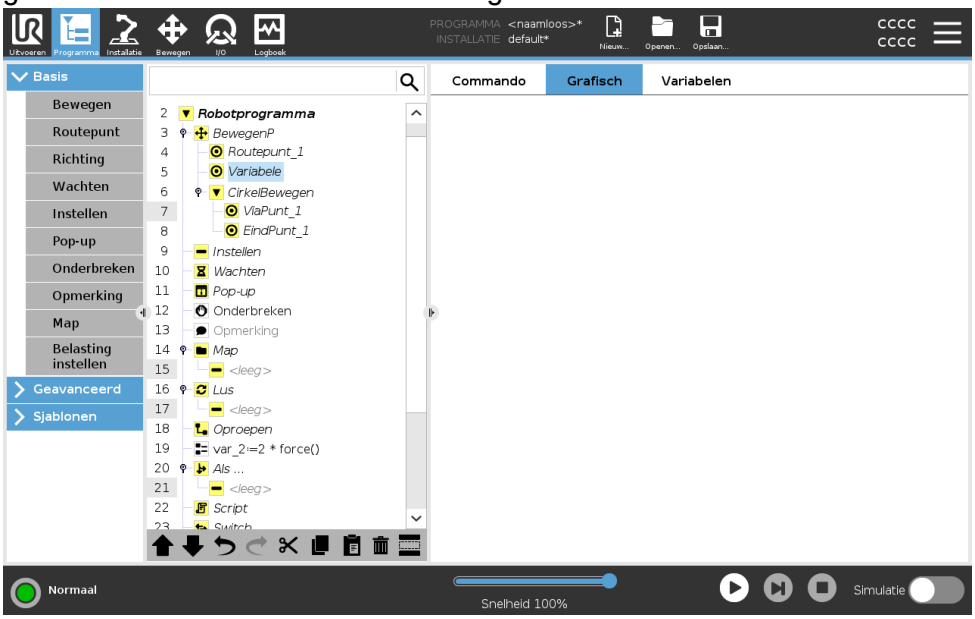
U kunt het Als-commando gebruken om twee verschillende resultaten te creëren voor een robotprogramma.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Tab Grafisch

Beschrijving

Het tabblad Grafisch op het tabblad Programma geeft een grafiische representatie van het uitgevoerde programma.
De grafische representatie wordt weergegeven in het deelvenster onder het tabblad Grafisch rechts op het scherm.
De knoppen rechtsboven in het het deelvenster kunnen de verschillende grafische onderdelen van de 3D-weergave uitschakelen.



De 3D-weergave van de robotarm toont de huidige positie van de robotarm. De schaduw van de robotarm laat het beoogde pad van de robotarm zien om het waypoint te bereiken dat links op het scherm is geselecteerd.

Het pad van de TCP wordt weergegeven in een 3D-weergave:

- De bewegingssegmenten zijn zwart
- De afsnijsegmenten (overgangen tussen bewegingssegmenten) zijn groen.
- De groene punten geven de posities aan van het TCP op ieder waypoint in het programma.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Vlakken

Een vlak is een grens die de beweging van het TCP bewerkt. Een vlak kan ook de beweging van een gereedschap bewerken.
Een 3D-representatie van het vlak wordt weergegeven in het deelvenster wanneer het TCP, of het gereedschap, in de buurt van een vlak komt.

- U kunt inzoomen op de 3D-weergave om een beter beeld van de robotarm, het TCP of het gereedschap te krijgen.
- U kunt twee typen vlakken gebruiken om het TCP en de gereedschapsbeweging te beperken.

Veiligheidsvlakken

Veiligheidsvlakken worden weergegeven in geel en zwart in de 3D-weergave. Een kleine pijl wijst naar de kant van het vlak waar het TCP mag worden gepositioneerd.

Trittervlakken

Triggervlakken worden weergegeven in blauw en groen in de 3D-weergave. Een kleine pijl wijst naar de kant van het vlak waar de limieten van de Normale modus (zie 3.2.5. Softwarematige veiligheidsmodussen op pagina 150) actief zijn.
De gereedschaporiëntatiegrens wordt gevisualiseerd met een sferische kegel samen met een vector die de huidige oriëntatie van het robotgereedschap weergeeft. De binnenkant van de kegel geeft de toegestane ruimte aan
voor de gereedschapsoriëntatie (vector).

Limieten

Wanneer een programma wordt uitgevoerd, wordt de 3D-weergave van grenzen uitgeschakeld.
Als het TCP niet langer in de buurt van een limiet is, verdwijnt de 3D-weergave.

- U kunt limieten voor de gereedschapsoriëntatie instellen die in de 3D-weergave worden weergegeven als een sferische kegel, samen met een vector die de huidige oriëntatie van het robotgereedschap aangeeft.

  De binnenkant van de kegel geeft de toegestane ruimte aan voor gereedschapsoriëntatie (vector).
- U kunt ook rode limieten instellen die rood worden weergegeven in de 3D-weergave wanneer het TCP een limiet overschrijdt of dreigt te overschrijden.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Tabblad Variabelen

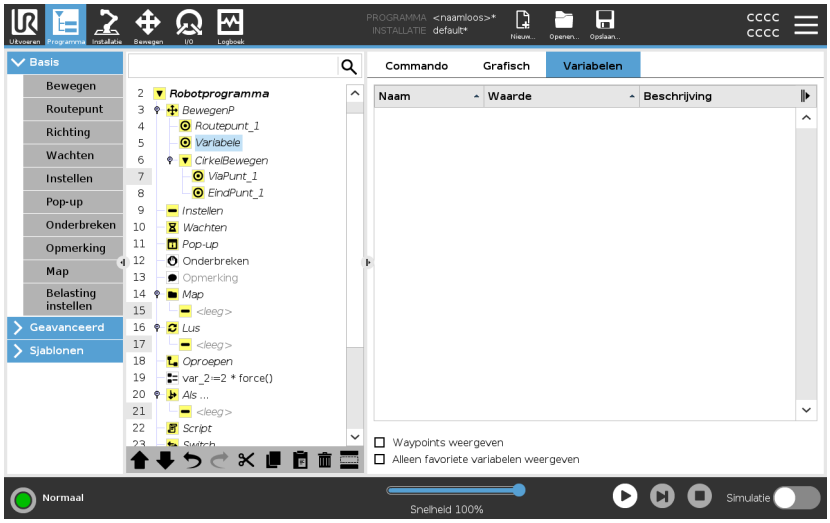
Beschrijving

Het tabblad Variabelen op het tabblad Programma toont de actuele waarden van variabelen in het lopende programma.
De variabelen worden weergegeven als een lijst in het deelvenster onder het tabblad Variabelen rechts op het scherm.
Variabelen worden alleen weergegeven als er informatie is om weer te geven en blijven zichtbaar tussen uitvoeringen van het programma.

Waypoints weergeven

U kunt het selectievakje Waypoints weergeven selecteren om de waypointvariabelen in het uitgevoerde programma weer te geven.
In het venster Variabelen kunt u ook de volgende opties gebruiken:

- Selecteer **Waypoints weergeven** om waypointscriptvariabelen weer te geven in de variabelenlijst. Het robotprogramma gebruikt scriptvariabelen om informatie over waypoints op te slaan. Selecteer het selectievakje Waypoints weergeven onder Variabelen om de scriptvariabelen in de variabelenlijst weer te geven.
- Selecteer **Alleen favoriete variabelen weergeven** om alleen favoriete variabelen weer te geven in het tabblad Variabelen. Dit is hetzelfde als in het venster Variabelen op het tabblad Uitvoeren (zie 3.3. Tab Uitvoeren op pagina 176).



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Typen variabelewaarden

Een robotprogramma gebruikt variabelen voor het opslaan en bijwerken van verschillende waarden tijdens de uitvoering. Variabelen worden alleen weergegeven als er informatie is om weer te geven. Typen variabelen zijn onder:

- Programmavariabelen - deze zijn alleen beschikbaar voor het draaiende programma en de waarden gaan verloren zodra het programma gestopt wordt.
- Installatievariabelen - deze kunnen door meerdere programma's gebruikt worden en hun naam en waarden blijven samen bij de robotinstallatie (zie 3.5.5. Installatie variabelen op pagina 317).
- Scriptvariabelen - deze komen uit scriptbestanden en er kunnen verschillende typen variabelen aan worden toegekend. Scriptvariabelen worden niet weergegeven op het tabblad Programma of het tabblad Installatie. Het robotprogramma gebruikt de scriptvariabelen om informatie over waypoints op te slaan. U kunt het selectievakje Waypoints weergeven onder Variabelen selecteren om de scriptvariabelen weer te geven in de variabelenlijst.

De onderstaande tabel geeft een overzicht van de typen variabelewaarden:

bool	Een booleaanse variabele waarvan de waarde `Waar` of `Niet waar`is
int	Een geheel getal binnen het bereik - 2147483648 tot 2147483647 (32-bits)
float	Een floating point getal (decimaal) (32 bit)
string	Een reeks tekens
positie	Een vector die de locatie en oriëntatie beschrijft in de cartesiaanse ruimte. Het is een combinatie van een positievector `(x, y, z)` en een rotatievector `(rx, ry, rz)` die de oriëntatie vertegenwoordigt die is geschreven `p[x, y, z, rx, ry, rz]`
list	Een reeks variabelen

3.4.3. Expressie-editor

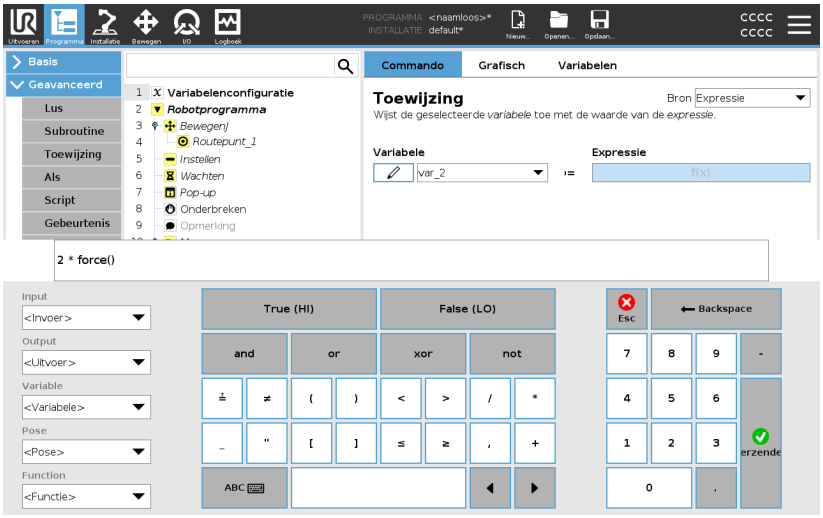
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beschrijving

Omdat de expressie zelf als tekst wordt bewerkt, beschikt de expressie-editor over een aantal knoppen en functies voor het invoegen van de speciale expressiesymbolen, zoals * voor vermenigvuldiging en ≤ voor kleiner dan of gelijk aan. Met de toetsenbordknop linksboven op het scherm schakelt u over naar tekstbewerking van de expressie. Alle gedefinieerde variabelen zijn te vinden in de `Variabele`-kiezer en de namen van de ingangs- en uitgangspoorten vindt zijn te vinden in de kiezers `Ingang` en `Uitgang`. In `Functie` vindt u een aantal speciale functies.

Expressies in de editor

De expressie wordt gecontroleerd op grammaticale fouten wanneer op de knop `OK` wordt gedrukt. Door op de knop `Annuleren` te drukken verlaat u het scherm zonder de wijzigingen op te slaan.



Een expressie kan er als volgt uitzien:

```
digital_in[1]
```

stackrel?=

```
True and analog_in[0]<0.5
```

3.4.4. Een programma starten vanaf een geselecteerde programmanode

Beschrijving

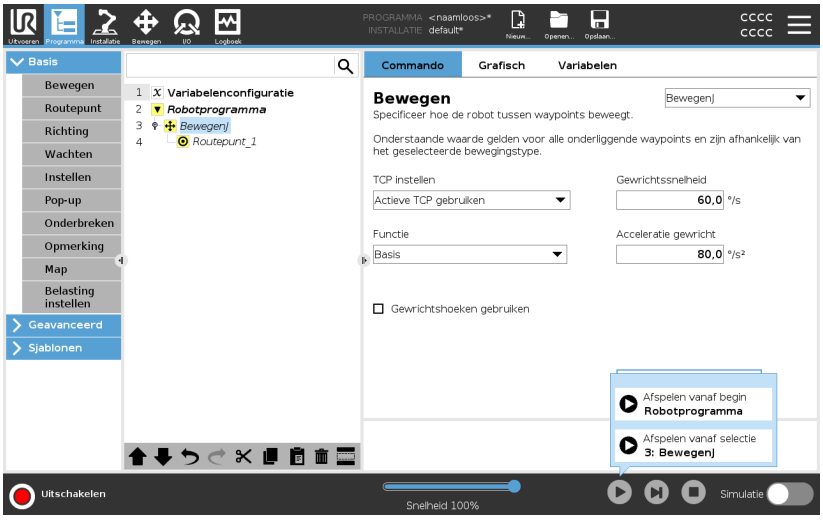
U kunt uw robotprogramma starten vanaf elke programmanode in de programmastructuur. Dit is nuttig wanneer u uw programma test.

Wanneer de robot in de handmatige modus is (zie Bedrijfsmodus op pagina 141), kunt u een programma toestaan om te starten vanaf een geselecteerde node of u kunt het programma vanaf het begin starten.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Afspelen vanaf selectie

De knop Afspelen in de Voet biedt opties voor het starten van het programma.
Hier ziet u dat de knop **Afspelen** is geselecteerd en **Afspelen vanaf selectie** wordt weergegeven.



MEDEDELING

- Een programma kan alleen beginnen vanaf een node in de programmastructuur.
- U kunt **Afspelen vanaf selectie** gebruiken in een subprogramma. De programma-uitvoering stopt wanneer het subprogramma eindigt.
- De optie **Afspelen vanaf selectie** is uitgeschakeld als een programma niet vanaf een geselecteerde node kan worden uitgevoerd.
- U kunt **Afspelen vanaf selectie** niet gebruiken met een thread, omdat threads altijd starten vanaf het begin.
- Het programma stopt en geeft een foutmelding weer als een niet-toegewezen variabele wordt aangetroffen terwijl een programma wordt afgespeeld vanaf een geselecteerde node.

Stappen

Om een programma af te spelen vanaf een geselecteerde node

1. Selecteer een node in de programmastructuur.
2. Tik in de voet op **Afspelen**.
3. Selecteer **Afspelen vanaf selectie** = om een programma uit te voeren vanaf een node in de programmastructuur.

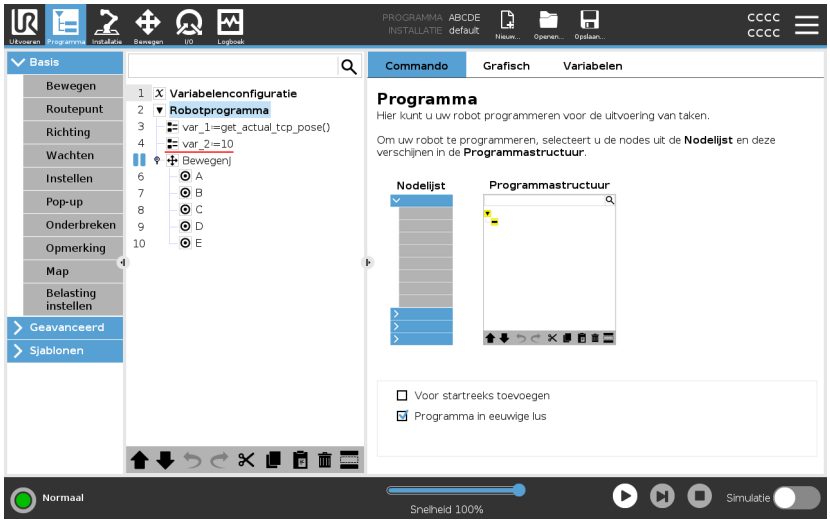
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Voorbeeld Als u de robot heeft moeten stoppen middenin een programma, kunt u het programma opnieuw starten vanaf een specifieke node.

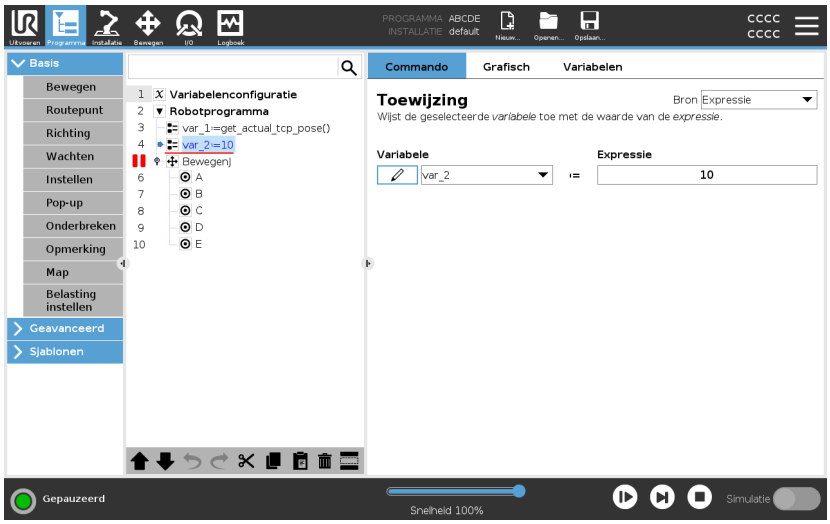
3.4.5. Gebruik van breekpunten in een programma

Beschrijving Een breekpunt pauzeert de programma-uitvoering. U kunt breekpunten gebruiken om een uitgevoerd programma te pauzeren en hervatten op een specifiek punt. Dit is nuttig wanneer u de robotpositie, variabelen, enz. inspecteert. (Zie Bedrijfsmodus op pagina 141).

Hier ziet u de toevoeging van een breekpunt aan een node:



Wanneer het robotprogramma een breekpunt bereikt, wordt het rood, terwijl aankomende breekpunten blauw blijven.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Breekpunten

Het breekpunt wordt weergegeven als een rode lijn boven of onder een node. De rode lijn wordt weergegeven onder waypointnodes en boven andere nodes.

De meeste nodes in een programma pauzeren voordat ze worden uitgevoerd. Het toevoegen van een breekpunt verandert het gedrag van de nodes.

- U kunt een breekpunt toevoegen aan een waypoint om het programma toe te staan te pauzeren op dit waypoint. Dit betekent dat de afsnijding in de node wordt genegeerd.
- U kunt een breekpunt toevoegen aan een Tot-node om het programma toe te staan te pauzeren als aan de Tot-voorwaarde is voldaan. Dit betekent dat de afsnijding in de node niet wordt genegeerd.

Een breekpunt toevoegen

Om een breekpunt toe te voegen in een programma

1. Tik in een programmastructuur op een regelnummer om een breekpunt toe te voegen.
2. Het breekpunt is actief totdat u het breekpunt wist in het robotprogramma.

Een breekpunt wissen

Om een breekpunt te wissen in een programma

1. Tik in een programmastructuur op een breekpunt om het weer te verwijderen.
2. Het robotprogramma wordt uitgevoerd zoals bedoeld.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.4.6. Enkele stap in een programma

Beschrijving

Met Enkele stap kan het huidige programma met één node per keer worden uitgevoerd wanneer de robot in de handmatige modus is.
(Zie Bedrijfsmodus op pagina 141).

Dit is nuttig wanneer u uw programma controleert op fouten.

Enkele stap

Met Enkele stap kan de geselecteerde programmanode worden uitgevoerd, waarna wordt gepauzeerd aan het begin van de volgende node.
Enkele stap kan alleen worden gebruikt wanneer het huidige programma is gepauzeerd.
Als u Enkele stap wilt gebruiken op een specifieke node, moet de node breekpunten ondersteunen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.4.7. Nodes basisprogramma

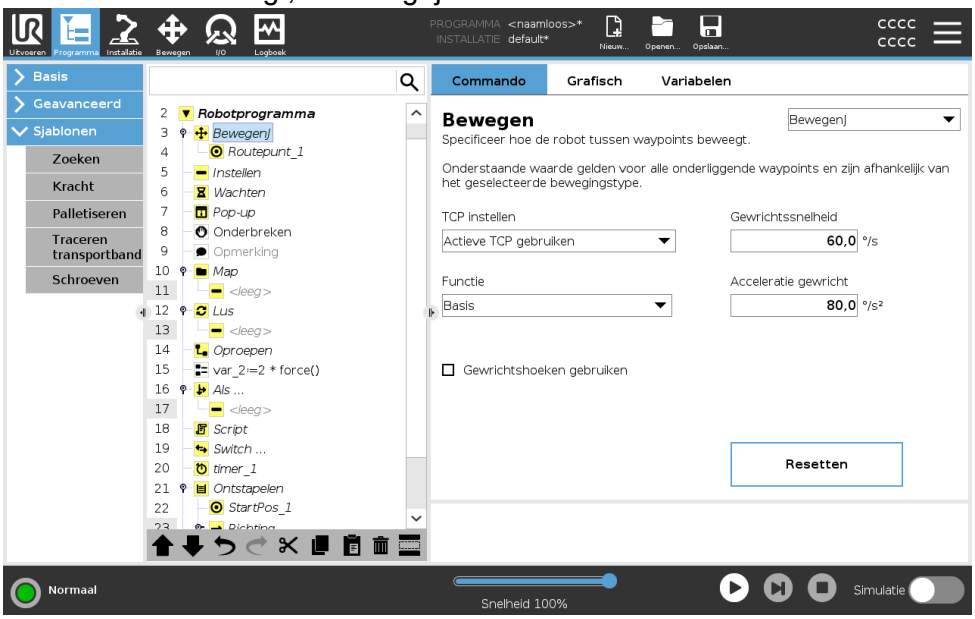
Beschrijving

Basisprogrammanodes worden gebruikt om eenvoudige robottoepassingen te maken. Sommige basisprogrammanodes wordenook gebruikt voor het organiseren van uw robotprogramma en het toevoegen van opmerkingen erin. Dit kan erg nuttig zijn als het robotprogramma groot is.

Bewegen

Beschrijving

Het Bewegen-coommando laat de robot van punt A naar punt B bewegen. Hoe de robot beweegt, is belangrijk voor de taak die de robot uitvoert.



Wanneer u een Bewegen-commando toevoegt aan uw programmastructuur, wordt het deelvenster Bewegen rechts op het scherm weergegeven.

Het commando Bewegen regelt de beweging van de robot via waypoints. Waypoints worden automatisch toegevoegd wanneer u Bewegen-commando's toevoegt aan een programma.
Meer informatie over waypoints.
U kunt Bewegen-commando's ook gebruiken om de acceleratie en snelheid in te stellen voor de beweging van de robotarm tussen waypoints.

De robot beweegt met vier Bewegen-commando's. Zie de typen Bewegen-commando's hieronder:

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

BewegenJ

Het commando BewegenJ creëert een beweging van punt A naar punt B die optimaal is voor de robot.
De beweging is misschien geen directe lijn tussen A en B, maar optimaal voor de start- en eindpositie van de gewrichten.

Een BewegenJ-commando toevoegen

1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats waar u een Bewegen-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Bewegen** om een waypoint toe te voegen aan de programmastructuur samen met een Bewegen-node.
3. Selecteer de Bewegen-node.
4. Selecteer het BewegenJ-commando in de vervolgkeuzelijst.

Detail

BewegenJ maakt bewegingen die in de gewrichtsruimte van de robotarm worden berekend. Gewrichten worden geregeld om hun bewegingen tegelijkertijd te voltooien. Dit type beweging leidt tot een curvetraject voor het gereedschap om te volgen. De gedeelde parameters die op dit type beweging van toepassing zijn, zijn de maximale gewrichtssnelheid en gewrichtsacceleratie, aangegeven in respectievelijk *deg*/*s* en *deg*/*s*^{2}. Als de robotarm snel moet bewegen tussen waypoints zonder rekening te houden het traject van het gereedschap tussen die waypoints, kunt u het beste kiezen voor dit bewegingstype.

BewegenL

Het BewegenJ-commando creëert een beweging die een directe lijm is tussen punt A en punt B.

Een BewegenL-commando toevoegen

1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats waar u een Bewegen-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Bewegen** om een waypoint toe te voegen aan de programmastructuur samen met een Bewegen-node.
3. Selecteer de Bewegen-node.
4. Selecteer het BewegenL-commando in de vervolgkeuzelijst.

Detail

BewegenL beweegt het Tool Center Point (TCP) lineair tussen waypoints. Dat betekent dat ieder gewricht een gecompliceerdere beweging uitvoert om het gereedschap op een traject over een rechte lijn te houden. De gedeelde parameters die kunnen worden ingesteld voor dit bewegingstype zijn de gewenste snelheid en acceleratie voor het gereedschap, gespecificeerd in respectievelijk *mm*/*s* en *mm*/*s*^{2} en tevens een element.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

BewegenP

Het BewegenL-commando creëert een beweging met een constante snelheid tussen de waypoints.
Afsnijden tussen waypoints is ingeschakeld om voor een constante snelheid te zorgen. (Zie Afsnijden op pagina 227.)

Een BewegenP-commando toevoegen

1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats waar u een Bewegen-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Bewegen** om een waypoint toe te voegen aan de programmastructuur samen met een Bewegen-node.
3. Selecteer de Bewegen-node.
4. Selecteer het BewegenP-commando in de vervolgkeuzelijst.

Detail

BewegenP beweegt het gereedschap lineair met een constante snelheid en met ronde afsnijdingen. Dit is nodig voor bepaalde procesbewerkingen, zoals lijm- of afgiftebewerkingen. De standaardgrootte van de afsnijstraal is een gedeelde waarde voor alle waypoints. Bij een kleinere waarde maakt het traject een scherpere bocht, terwijl een hogere waarde het traject vloeiender maakt. Terwijl de robotarm op constante snelheid langs de waypoints beweegt, kan de regelkast van de robot niet wachten op een I/O-bewerking of een handeling van de operator. Als dat gebeurt, kan de beweging van de robotarm stoppen of kan er een robotstop optreden.

CirkelBewegen

Het commando CirkelBewegen creëert een cirkelvormige beweging in een halve cirkel.
U kunt CirkelBewegen alleen gebruiken via een BewegenP-commando.

Een CirkelBewegen-commando toevoegen

1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats waar u een Bewegen-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Bewegen**.

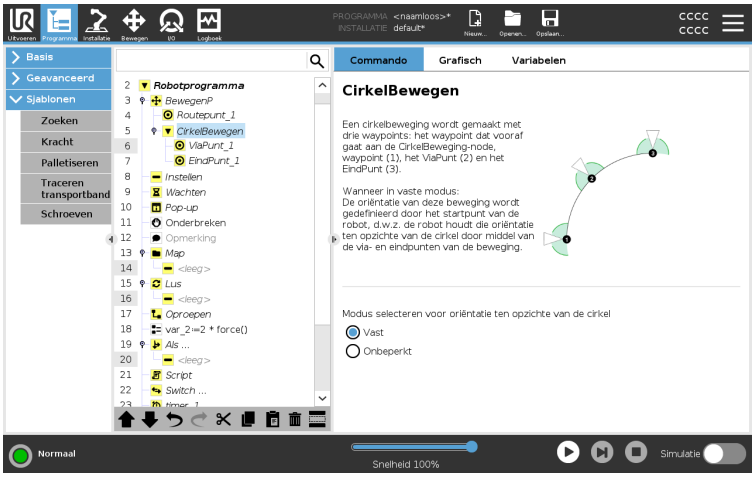
   Er wordt een waypoint toegevoegd aan het robotprogramma samen met de Bewegen-node.
3. Selecteer de Bewegen-node.
4. Selecteer het BewegenP-commando in de vervolgkeuzelijst.
5. Tik op **Cirkelbeweging toevoegen**
6. Selecteer de oriëntatiemodus.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Detail

De robot start de cirkelvormiige beweging vanaf zijn huidige positie of startpunt en beweegt door een ViaPunt dat is gespecificeerd op de cirkelboog, naar een EindPunt dat de cirkelvormige beweging afsluit.
Een modus wordt gebruikt voor de berekening van gereedschapsoriëntatie aan de hand van de cirkelboog.
De modus kan:

- Vast zijn: alleen het startpunt wordt gebruikt om de gereedschapsoriëntatie te definiëren.
- Onbeperkt zijn: het startpunt verandert naar het EindPunt om de gereedschapsoriëntatie te bepalen.



Deelvenster Bewegen

Beschrijving

Met de verschillende elementopties in het deelvenster Bewegen kunt u details toevoegen aan een beweging en de daaraan gekoppelde waypoint (s).
Gebruik deze opties om uw programma aan te passen

Zie de elementen in het deelvenster Bewegen hieronder:

Bewegen: TCP instellen

Gebruik deze instelling als u het TCP moet aanpassen terwijl het robotprogramma wordt uitgevoerd. Dit is handig als u verschillende objecten in het robotprogramma moet manipuleren.
De manier waarop de robot beweegt, wordt aangepast afhankelijk van welke TCP is ingesteld als actieve TCP.
Met **Actieve TCP negeren** kan deze beweging worden aangepast ten opzichte van de gereedschapsflens.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Het TCP in een beweging instellen

Om het TCP in te stellen in een beweging

1. Open het scherm Tabblad programma om het TCP die wordt gebruikt voor waypoints in te stellen.
2. Selecteer onder Commando het bewegingstype in het vervolgkeuzemenu rechts.
3. Onder Bewegen selecteert u een optie in het vervolgkeuzemenu **TCP instellen**.
4. Selecteer **Gebruik actieve TCP** of selecteer **een door de gebruiker gedefinieerde TCP**.
   U kunt ook kiezen voor **Negeer actieve TCP**.

Bewegen: Element

Element is een optie in het Bewegen-venster. Gebruik Element tussen waypoints zodat het programma de gereedschapscoördinaten onthoudt. Dit is nuttig wanneer u de waypoints instelt (zie 3.5.13. Functies op pagina 333).

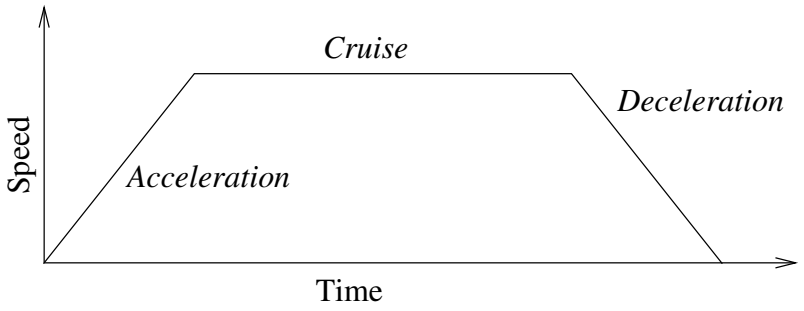
Zie de verschillende Features hieronder.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Element

U kunt Feature gebruiken in de volgende gevallen:

- Feature heeft geen effect op relatieve waypoints. De relatieve beweging wordt altijd ten opzichte van de oriëntatie van de **Basis** uitgevoerd.
- Als de robotarm naar een variabel waypoint beweegt, wordt de Tool Center Point (TCP) berekend als de coördinaten van de variabele in de ruimte van het geselecteerde element. Daarom verandert de beweging van de robotarm voor een variabel waypoint als er een ander element wordt geselecteerd.
- U kunt de positie van een element wijzigen terwijl het programma draait door een positie aan de overeenkomstige variabele toe te wijzen.



38.1: *Snelheidsprofiel voor een beweging. De curve is verdeeld in drie segmenten: versnelling, cruise en vertraging. Het niveau van de cruise-fase wordt ingesteld door de snelheidsinstelling van de beweging, en de steilheid van de acceleratie- en deceleratie-fases wordt ingesteld door de acceleratieparameter.*

Bewegen: Gewrichtshoeken gebruiken

U kunt 'Gewrichtshoeken gebruiken' als alternatief voor de 3D-positie gebruiken wanneer u BewegenJ gebruikt om een waypoint te definiëren.

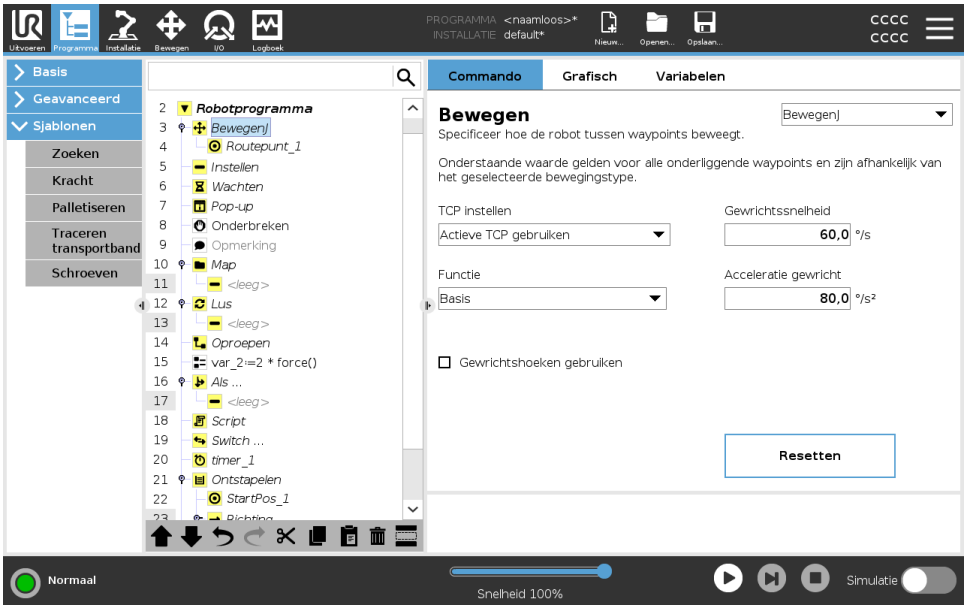
Waypoints die zijn gedefinieerd met behulp van 'Gewrichtshoeken gebruiken' worden niet gewijzigd wanneer een programma tussen robots wordt verplaatst.
Dit is handig als u uw programma op een nieuwe robot installeert.

Door het gebruik van 'Gewrichtshoeken gebruiken' is de TCP-optie niet beschikbaar.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Bewegen: gedeelde parameters van Bewegen-commando's

De gedeelde parameters rechtsonder in van het scherm Bewegen gelden voor de beweging van de vorige positie van de robotarm naar het eerste waypoint onder het commando en van daaruit naar elk van de volgende waypoints.
De instellingen voor een Bewegen-commando gelden niet voor het traject *vanaf* het laatste waypoint onder dat Bewegen-commando.



Waypoints

Beschrijving

Waypoints zijn een van de belangrijkste onderdelen van een robotprogramma. Ze vertellen de robotarm waar deze heen moet gaan met één beweging tegelijk.

Waypoints toevoegen

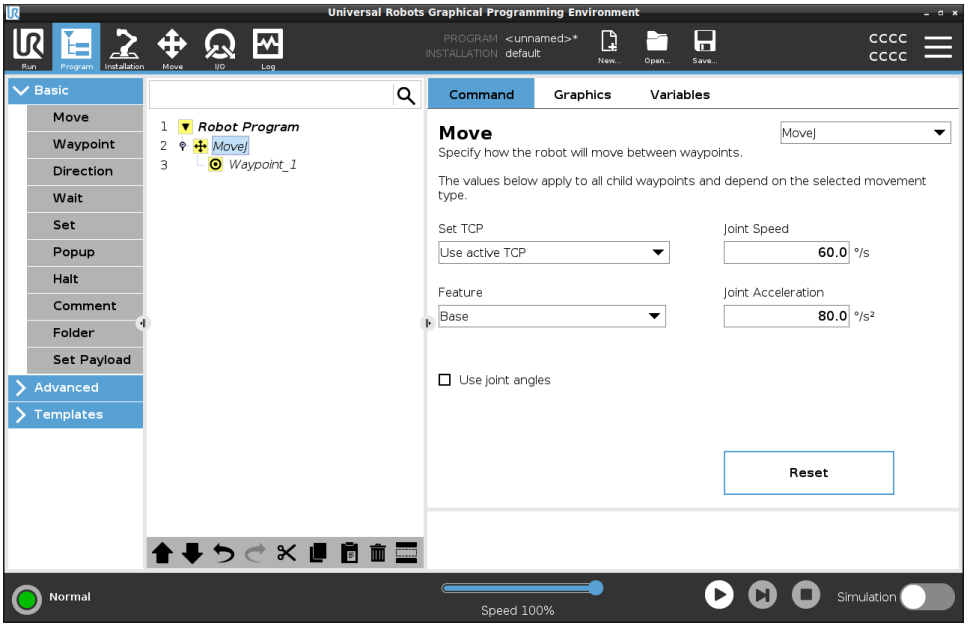
Een waypoint hoort bij een Bewegen-commando, dus het toevoegen van een beweging is vereist voor het eerste waypoint.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een waypoint toevoegen aan een robotprogramma

1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats waar u een Bewegen-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Bewegen**.

   Er wordt een waypoint toegevoegd aan het robotprogramma samen met de Bewegen-node.

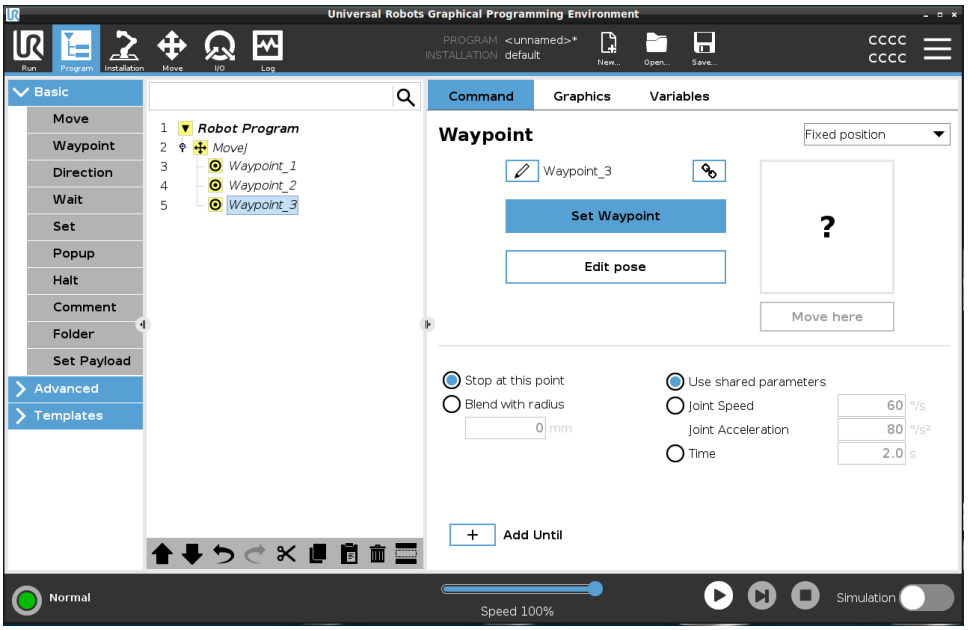


Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Aanvullende waypoints toevoegen aan een beweging of waypoint

1. Selecteer in uw robotprogramma een Bewegen- of Waypoint-node.
2. Tik onder Basis op **Waypoint**.

   Het aanvullende waypoint wordt toegevoegd aan de Bewegen-node. Dit waypoint maakt deel uit van het Bewegen-commando.



Het aanvullende waypoint wordt toegevoegd onder het waypoint dat u heeft geselecteerd in het robotprogramma.

Detail

Het gebruik van een waypoint betekent het toepassen van de geprogrammeerde relatie tussen het element en het TCP van het Bewegen-commando. De relatie tussen het element en het TCP, toegepast op het huidige geselecteerde element, zorgt voor de gewenste TCP-locatie. De robot berekent hoe de arm moet worden gepositioneerd om het huidige actieve TCP de gewenste TCP-positie te laten bereiken.

Waypoints configureren

Beschrijving

Waypoints kunnen op verschillende manieren worden geconfigureerd, afhankelijk van de instelling, toepassing en positie van het waypoint in het robotprogramma.

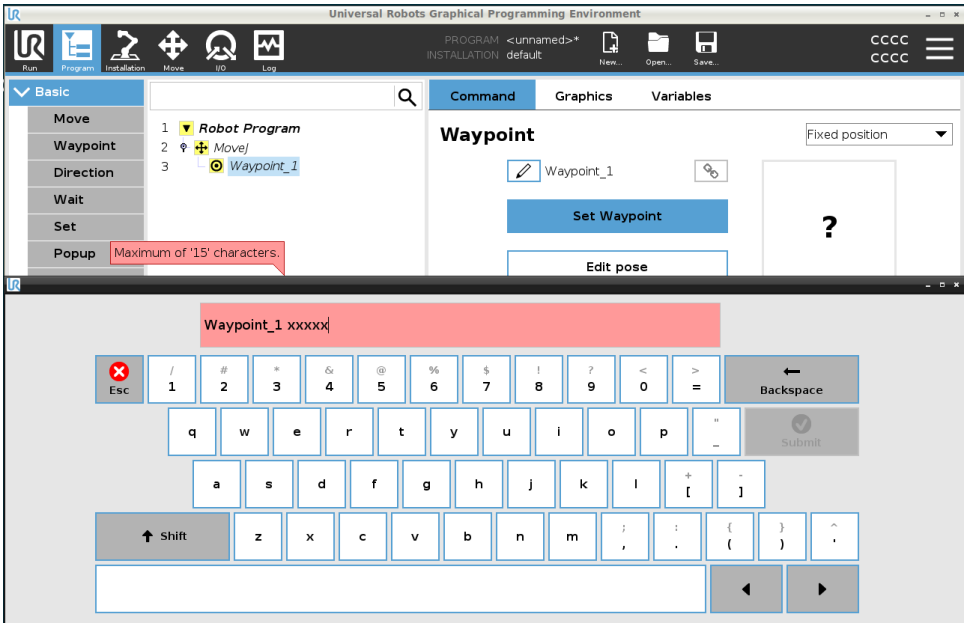
Namen van waypoints

Waypoints krijgen automatisch een unieke naam wanneer ze worden toegevoegd aan het robotprogramma.
De gebruiker kan de naam van een waypoint wijzigen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een waypoint een naam geven

1. Zorg dat u op het tabblad Commando rechts op het scherm bent.
2. Selecteer het waypoints dat u wilt hernoemen
3. Tik op de knop **Hernoemen** 
4. Voer de nieuwe naam in
5. Tik op **Verzenden** om de nieuwe naam op te slaan



Tip

In een groot robotprogramma hebt u vaak meer dan 50 waypoints, dus hanteer een naamgevingsregel die voor u zinvol is.

Waypoints koppelen

Door het selecteren van het koppelingspictogram worden waypoints gekoppeld en delen ze positie-informatie.

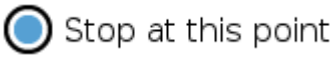
Detail

Andere waypointinformatie zoals afsnijstraal, snelheid gereedschap/gewricht en acceleratie gereedschap/gewricht is geconfigureerd voor individuele waypoints, ook al kunnen ze gekoppeld zijn.

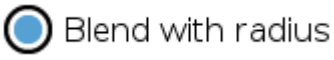
Stoppen bij dit punt

U configureert het robotprogramma om te stoppen op dit waypoint. De robot vertraagt richting dit punt en gaat door naar het volgende waypoint.

Stoppen bij dit punt gebruiken

1. Selecteer het waypoint dat u wilt wijzigen
2. Selecteer rechts op het scherm 

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Tip	Dit is nuttig om de robot naar een exacte positie te laten bewegen.
Gebruikscase	Als u de robot wilt verplaatsen weg van een lastoepassing of machinebediening.
Afsnijding met straal	U kunt een afsnijstraal toevoegen voor het afsnijden van de beweging van de robotarm tussen waypoints. Zie deze link voor een diepgaande beschrijving van afsnijden.
Afsnijding met straal gebruiken	Wanneer u een afsnijding toevoegt aan een waypoint, wordt de overgang tussen waypoints vloeiender en efficiënter. Hierdoor zal de robotarm soepeler bewegen, maar dit is niet van toepassing op elke robotarmbeweging. 1. Selecteer het waypoint dat u wilt wijzigen 2. Selecteer rechts op het scherm  3. Voeg een getal [mm] toe om de afsnijstraal te definiëren 4. Tik op **Verzenden** om het getal op te slaan
Tip	Als u meerdere waypoints gebruikt om de overgang tussen twee punten te geleiden, kunt u de tussenliggende waypoints afsnijden om de totale beweging soepeler en efficiënter te maken.
Gedeelde parameters gebruiken	Dit is de standaardinstelling voor het waypoint. De instellingen worden gekopieerd van het bovenliggende Bewegen-commando.
Gebruikscase	Dit wordt gebruikt wanneer de gewrichtssnelheid en de gewrichtsacceleratie NIET zijn gewijzigd in het bovenliggende Bewegen-commando.
Gewrichtssnelheid/-acceleratie	U kunt de snelheid en acceleratie van de gewrichten wijzigen voor elk waypoint in een Bewegen-commando.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Gewrichtssnelheid of -acceleratie wijzigen

1. Selecteer het waypoint dat u wilt wijzigen
2. Stel rechts op het scherm de gewrichtssnelheid of acceleratie in door selectie van

   Joint Speed

   Joint Acceleration
3. Voeg de waarde voor de snelheid toe
4. Voeg de waarde voor de acceleratie toe

Gebruikscase

Als u een palletiseringsprogramma maakt, kunt u de robot langzamer naar een waypoint laten bewegen als het programma objecten plaatst en sneller als de robot beweegt om een ander object op te pakken.

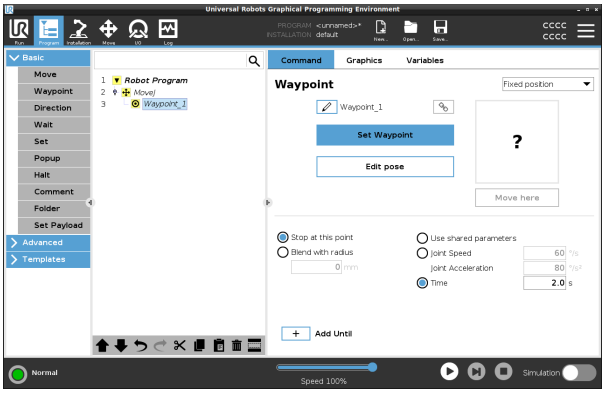
Tijd

U kunt de tijd veranderen die nodig is om dit waypoint te bereiken. Het maximum is 21.600 seconden/6 uur.

Voeg de tijd toe in seconden

1. Selecteer het waypoint dat u wilt wijzigen
2. Selecteer rechts op het scherm Time
3. Voeg een getal toe in [s]
4. Tik op **Verzenden** om het getal op te slaan

Het duurt nu [s] om de robotarm naar dit waypoint te bewegen.



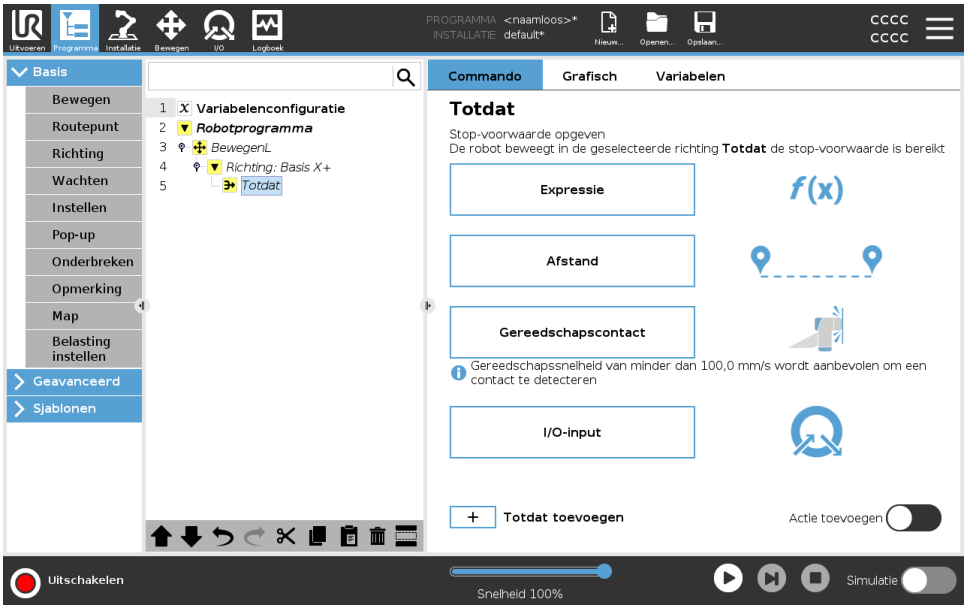
Tot toevoegen

Toevoeging van Tot geeft u een aantal verschillende opties voor het configureren van uw waypoint.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Stappen

Zie de link Tot toevoegen op pagina 237 voor stapsgewijze instructies.



Vast waypoint

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beschrijving

Een vast waypoint is het standaard type waypoint dat in PolyScope wordt gebruikt.
Het is een vaste locatie ten opzichte van een bepaald coördinatensysteem (standaard de basis van de robot), waarnaar de robot zal terugkeren wanneer daarom wordt gevraagd.
Een vaste waypoint wordt geprogrammeerd door de robotarm fysiek te verplaatsen naar de positie. U kunt de robot bewegen met 3.1.4. Freedrive op pagina 129 of met het 3.6. Tab Bewegen op pagina 356 in PolyScope.

Te gebruiken:

- Als de robot naar een specifieke locatie moet bewegen (om rond apparatuur te bewegen of naar een specifieke locatie te gaan voor bewerkingen zoals oppakken of neerzetten).
- Wanneer u een volledig robotprogramma maakt met vaste waypoints ten opzichte van een locatie, d.w.z. relatief ten opzichte van de robotbasis. U kunt de robot verplaatsen en de locatie van de basis van de robot opnieuw bepalen, waarna het robotprogramma op de nieuwe locatie zal werken.

Wanneer NIET te gebruiken:

- Wanneer u wilt dat de locatie van het waypoint dynamisch is. Vaste waypoints zijn statische posities en veranderen alleen wanneer ze opzettelijk worden bijgewerkt of wanneer ze relatief zijn ten opzichte van een coördinatenstelsel.

Vast waypoint

U kunt een vast waypoint toevoegen aan uw robotprogramma wanneer u een Bewegen-commando toevoegt. Het maakt geen verschil of het Bewegen-commando een BewegenJ, BewegenL of BewegenP is.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

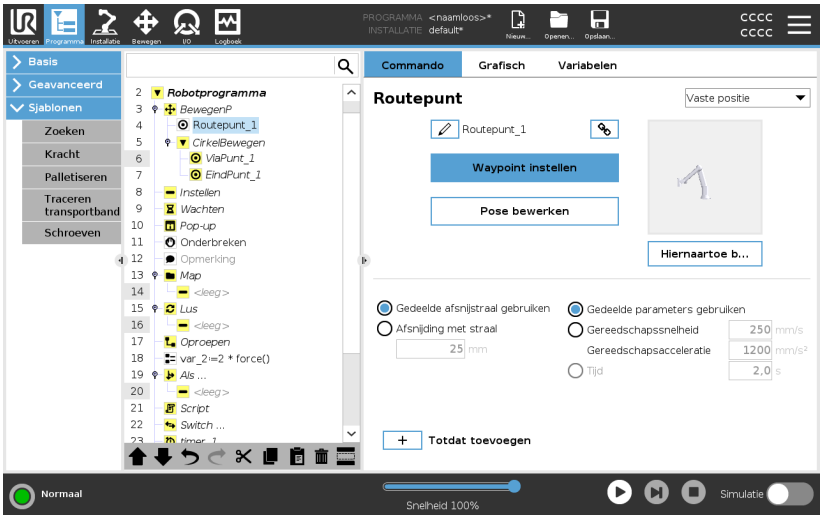
Om een vast waypoint toe te voegen aan een robotprogramma

1. Tik op het tabblad Programma op Basis.
2. Voeg een Bewgen-commando toe
3. Selecteer het automatisch gegenereerde waypoint
   a. Merk op dat de kiezer automatisch wordt ingesteld op



4. Tik op 

om naar het tabblad Bewegen te gaan
5. Stel het waypoint in
6. Tik op het vinkje  om het waypoint op te slaan en terug te keren naar het tabblad Programma



Voorbeeld

Wanneer u een werkstuk verwijdert uit een [1]spanklauw in een machinebedieningstoepassing, maak het waypoint dan een vaste positie om elk contact met apparatuur te vermijden.

[1]Bij het bedienen van de machine houdt de spanklauw het gereedschap vast dat werkzaamheden uitvoert op een werkstuk. De spanklauw is bijvoorbeeld het deel van een boormachine waarin de boor wordt bevestigd.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Vast waypoint instellen

Beschrijving

Het instellen van een vast waypoint betekent dat u de robotarm beweegt naar de positie van het specifieke waypoint dat u wilt instellen. Vervolgens wordt het waypoint 'ingesteld' in het robotprogramma als een positie in de algehele beweging van de robotarm.

U kunt de freedrivemodus gebruiken, of u kunt de robotarm bewegen met de handbediening op het tabblad Bewegen. Zie: Bewegen op pagina 204

Een vast waypoint instellen

Om een vast waypoint toe te voegen aan een robotprogramma

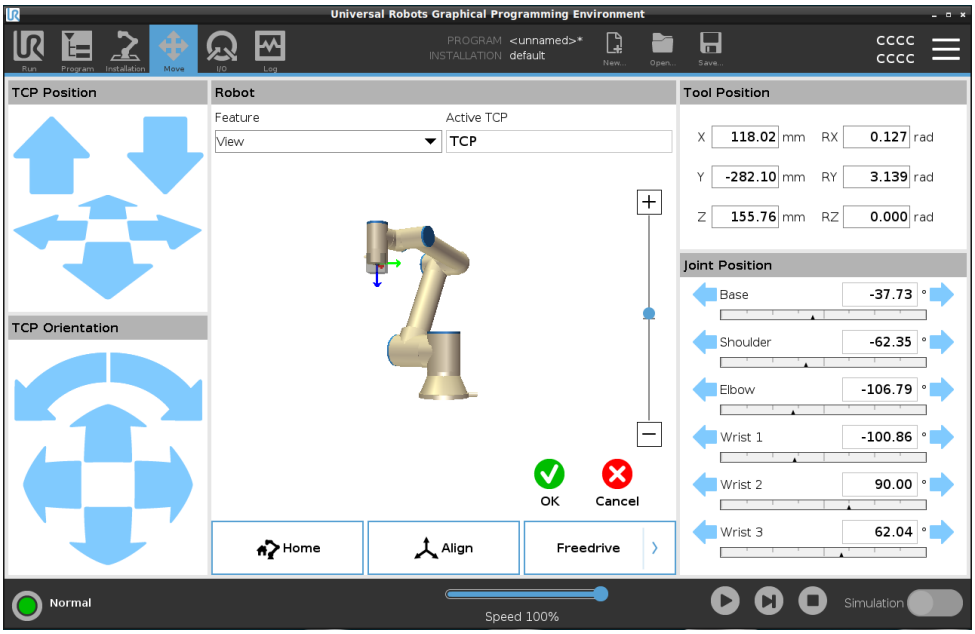
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats of node waar u een vast waypoint wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Waypoint**.
3. Selecteer uw zojuist toegevoegde waypoint in het robotprogramma.
4. Tik op 

.

Hoe u de robotarm beweegt om het waypoint in te stellen, hangt sterk af van uw robotprogramma, de toepassing die u maakt, de TCP-configuratie, enz.
Er is geen beste manier om het waypoint in te stellen.

- Als u de robotarm zo wilt bewegen dat het TCP lineair beweegt, gebruikt u de TCP-pijlen.
- Als u de robotarm wilt bewegen met Freedrive, houd dan de knop Freedrive ingedrukt.
- Als u de exacte coördinatenlocatie voor het volgende waypoint weet, kunt u de gereedschapspositie gebruiken om de robotarm te bewegen.
- Als u een specifiek gewricht wilt bewegen, gebruikt u de Gewrichtspositie-waarden



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Relatief waypoint

Beschrijving

Een relatief waypoint wordt gemaakt door twee waypoints te definiëren. Deze twee waypoints bepalen de afstand en richting waarin het relatieve waypoint moet bewegen.
Het relatieve waypoint kan worden gedefinieerd ten opzichte van de vorige positie van de robotarm, bijvoorbeeld twee centimeter naar links".
Het tweede waypoint is afhankelijk van het eerste.
Dit waypoint kan worden gemaakt bij het toevoegen van het relatieve waypoint. Het kan ook een eerder gedefinieerd waypoint zijn, zoals een vast waypoint.

Wanneer te gebruiken:

- Bij gebruik van een VoorStart om de robot recht omhoog te bewegen vanaf elke positie. Bijvoorbeeld als de positie is gestopt in een positie in de buurt van onderdelen.
- Als het eerste waypoint relatief is en u op Afspelen drukt. U hoeft de robot niet iin positie te brengen om het programma te starten.
- Bij gebruik van subprogramma's om herhaaldelijke bewegingen te maken op verschillende locaties rondom de robot. Bijvoorbeeld schroeven op meerdere locaties: 50 mm omlaag bewegen, schroevendraaier in-/uitschakelen, 50 mm omhoog bewegen.

Wanneer niet te gebruiken:

- Wanneer een specifieke locatie herhaaldelijk moet worden bereikt.
- Als een constant pad gewenst is.

Voorbeeld: Relatief waypoint toevoegen

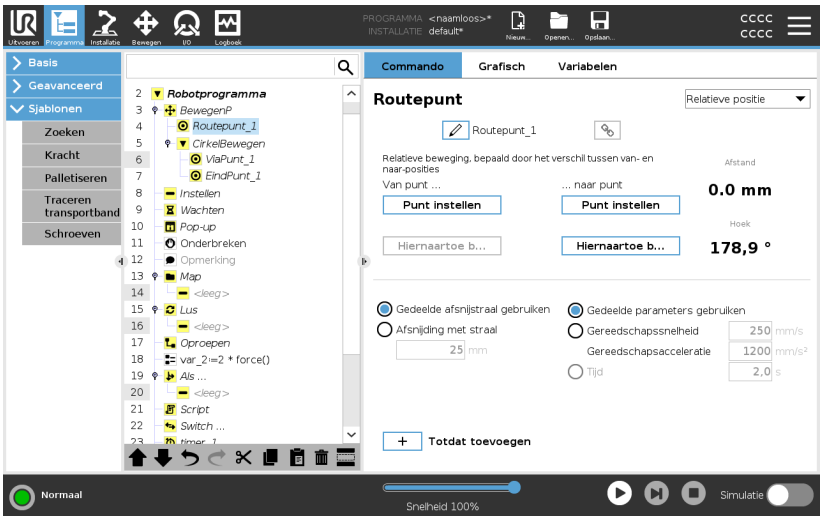
Om de robot 20 mm langs de Z-as van het gereedschap te bewegen:

```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
Movel
Waypoint_1 (relative position):
Use variable=var_1, Feature=Tool
```

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een relatief waypoint toevoegen aan een robotprogramma

1. Selecteer het menu Basis op het tabblad Programma
2. Tik op **Waypoint**
   a. Merk op dat de kiezer automatisch wordt ingesteld op Vaste positie
   b. Wijzig het waypoint naar de positie Relatief.
3. Stel her eerste waypoint in (van-punt)
4. Stel het tweede waypoint in (naar-punt)



Detail

De beweging tussen twee relatieve waypoints is altijd het kortste pad voor de robot, afhankelijk van het bewegingstype.
De afstand voor relatieve waypoints is de cartesiaanse afstand tussen het TCP in de twee posities. De hoek geeft aan hoeveel de TCP-oriëntatie verandert tussen de twee posities. Nauwkeuriger gezegd: de lengte van de rotatievector die de verandering van de oriëntatie aangeeft.
Het maakt niet uit waar het relatieve waypoint zich rond de robot bevond voordat het programma op het relatieve waypoint kwam.
Zodra PolyScope naar het relatieve waypoint in de programmaboom gaat, beweegt de robot van zijn huidige positie over de afstand en in de richting die in het relatieve waypoint is opgeslagen.
Door herhaaldelijke relatieve posities kan de robotarm buiten zijn werkbereik komen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Gebruikscase: lassen en lasstukken wisselen

Als u een lasprocedure heeft en een naad rond een rechthoek moet lassen, kunt u de eerste hoek definiëren met een vast waypoint en vervolgens de robot en het lasgereedschap naar overige drie hoeken laten gaan met behulp van relatieve waypoints.
Het eerste waypoint start de lasnaad rondom de rechthoek en de relatieve waypoints werken de resterende hoeken af.
Als u vervolgens iets moet lassen dat nog steeds een rechthoek is, maar groter of kleiner, dan kunt u de afstand van de relatieve waypoints wijzigen en snel het robotprogramma aanpassen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Variabel waypoint

Beschrijving

Een variabel waypoint beweegt de robotarm naar een positie die wordt bepaald door een variabele in PolyScope.
De variabele moet in URScript-positievorm zijn, p[x, y, z, rx, ry, rz], zodat een enkel waypoint in de programmastructuur kan worden bijgewerkt door de X-, Y-, Z-, RX-, RY- of RZ-waarde te wijzigen zonder het waypoint handmatig te resetten.

Te gebruiken:

- Indien gecombineerd met scriptelementen.
- Bij het ontvangen van gegevens van externe apparatuur voor positionering zoals camera's, enz.

Wanneer NIET te gebruiken:

- Wanneer een specifieke locatie herhaaldelijk moet worden bereikt.
- Als u geen variabelen of externe apparatuur gebruikt.
- Als een waypoint handmatig moet worden verwijderd of geherdefinieerd door joggen of freedrive.

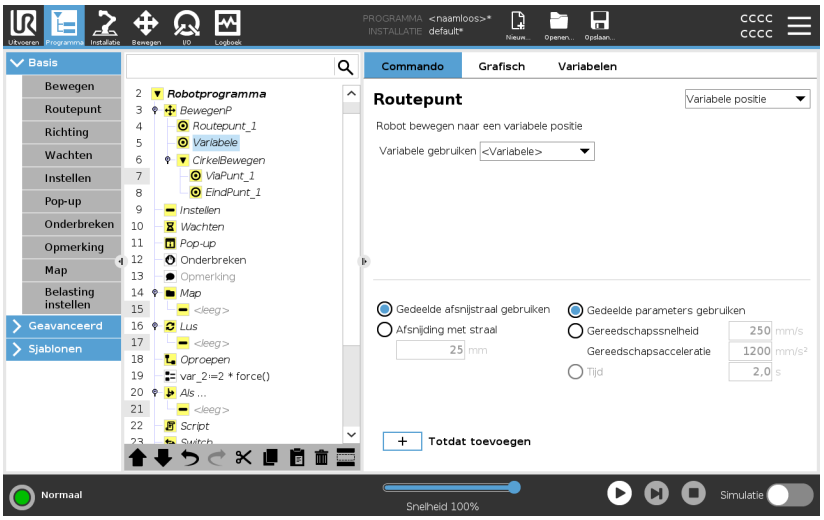
Een variabel waypoint toevoegen

Voeg een variabel waypoint toe dat kan worden gewijzigd tijdens het uitvoeren van het programma.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een variabel waypoint toevoegen aan een robotprogramma

1. Tik op het tabblad Programma op het menu Basis
2. Voeg een Bewgen-commando toe
3. Selecteer het automatisch gegenereerde waypoint
   a. Merk op dat de kiezer automatisch wordt ingesteld op Vaste positie.
   b. Wijzig de kiezer naar Variabele positie.
4. Selecteer de variabele in de vervolgkeuzelijst.



Detail

Een waypoint waarvan de positie wordt bepaald door een variabele, in dit geval *calculated_pos*.

De variabele moet een *positie* zijn, zoals var=p[0.5,0.0,0.0,3.14,0.0,0.0].

De eerste drie zijn *x,y,z* en de laatste drie zijn de oriëntatie die wordt weergegeven als *rotatievector* gegeven door de vector *rx,ry,rz*.
De lengte van de as is de draaihoek in radialen en de vector zelf geeft de as aan waaromheen wordt gedraaid.
De positie wordt altijd in verhouding tot een referentiekader of coördinatenstelsel gegeven die afhangt van het geselecteerde element.

Als een overgangsstraal is ingesteld op een vast waypoint en de waypoints daarvoor en daarna zijn variabel of als het afsnijpunt is ingesteld op een variabel waypoint, dan wordt de overgangsstraal niet gecontroleerd op overlapping (zie Afsnijden op pagina 227).
Wanneer de afsnijstraal bij het uitvoeren van een programma een punt overlapt, negeert de robot dit en gaat verder met het volgende.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Afsnijden

Beschrijving

Aan de hand van afsnijden kan de robot de overgang tussen twee trajecten soepel laten verlopen, zonder noodzaak tot stoppen bij het waypoint ertussen.
Afsnijden laat uw robotprogramma sneller lopen omdat u, wanneer u een vloeiende overgang tussen trajecten creëert, voorkomt dat een acceleratie tussen trajecten wordt vertraagd.

Zie de volgende paragrafen voor meer informatie over afsnijden:

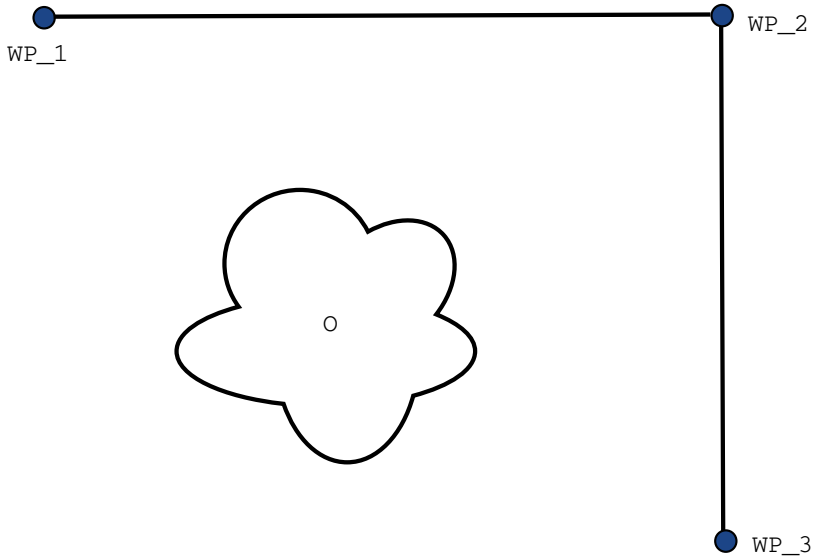
- Afsnijparameters op pagina 230
- Afsnijtrajecten op pagina 232
- Voorwaardelijke afsnijtrajecten op pagina 234

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Voorbeeld: Afsnijden in een oppak- en neerzettoepassing

De robot begint op waypoint 1 (WP_1) en moet een object oppakken op waypoint 3 (WP_3).
Om botsingen met het object en andere obstakels te vermijden, moet de robot (O) vermijden door gebruik te maken van waypoint 2 (WP_2).

Er worden drie waypoints geïntroduceerd om een pad te creëren dat aan de eisen voldoet.



42.1: *(WP_1): initiële positie, (WP_2): via-punt, (WP_3): oppakpositie, (O): obstakel.*

Zonder de overige instellingen te configureren, stopt de robot zeer kort bij elk waypoint voordat de beweging verder gaat.
Voor deze taak is een stop bij (WP_2) niet optimaal, omdat een soepele draai minder tijd en energie vergt en dit nog steeds aan de eisen voldoet.
Het is zelfs acceptabel dat de robot niet precies (WP_2) bereikt, zolang de overgang van het eerste traject naar het tweede in de buurt van deze positie gebeurt.
(WP_2) kan worden vermeden door een overgang te configureren voor het waypoint.
Zo kan de robot een soepele overgang naar het volgende traject berekenen.

De primaire parameter voor afsnijden is een straal.

Wanneer de robot binnen de afsnijstraal van het waypoint is, kan deze met afsnijden beginnen en van het originele pad afwijken. Dit maakt snellere en soepelere bewegingen mogelijk, omdat de robot niet hoeft te vertragen en opnieuw te accelereren.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Afsnijparameters

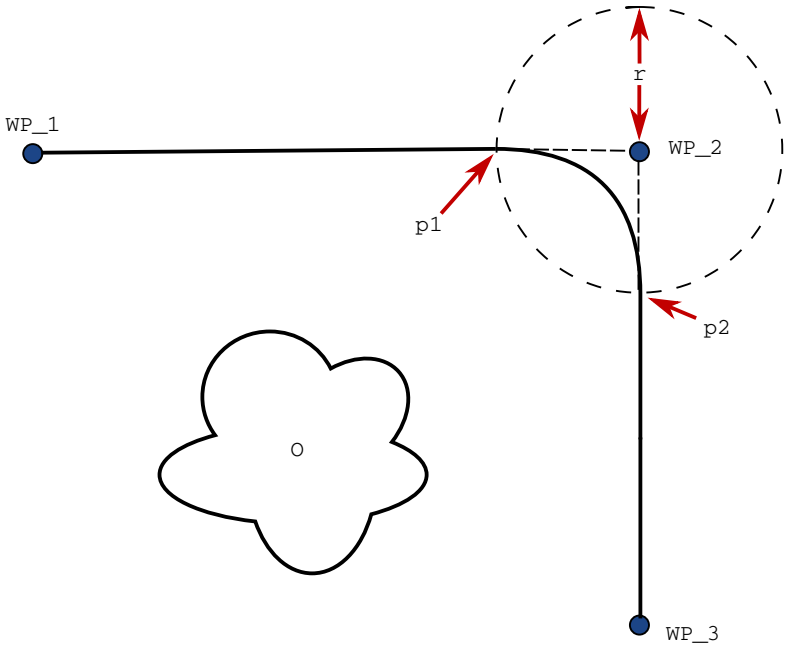
Beschrijving

Aan de hand van afsnijden kan de robot de overgang tussen twee trajecten soepel laten verlopen, zonder noodzaak tot stoppen bij het waypoint ertussen.
Afsnijden laat uw robotprogramma sneller lopen omdat u, wanneer u een vloeiende overgang tussen trajecten creëert, voorkomt dat een acceleratie tussen trajecten wordt vertraagd.

Afsnijparameters

Afgezien van de waypoints zijn meerdere parameters van invloed op het afsnijtraject.

- de overgangsstraal `(r)`
- de begin- en eindsnelheid van de robot (op respectievelijk de posities `p1` en `p2`)
- de bewegingstijd (bv. als een specifieke tijd voor een traject is ingesteld, is dit van invloed op de begin-/eindsnelheid van de robot)
- de trajecttypes waarnaartoe en waarvandaan moet worden afgesneden(`BewegenL`, `BewegenJ`)

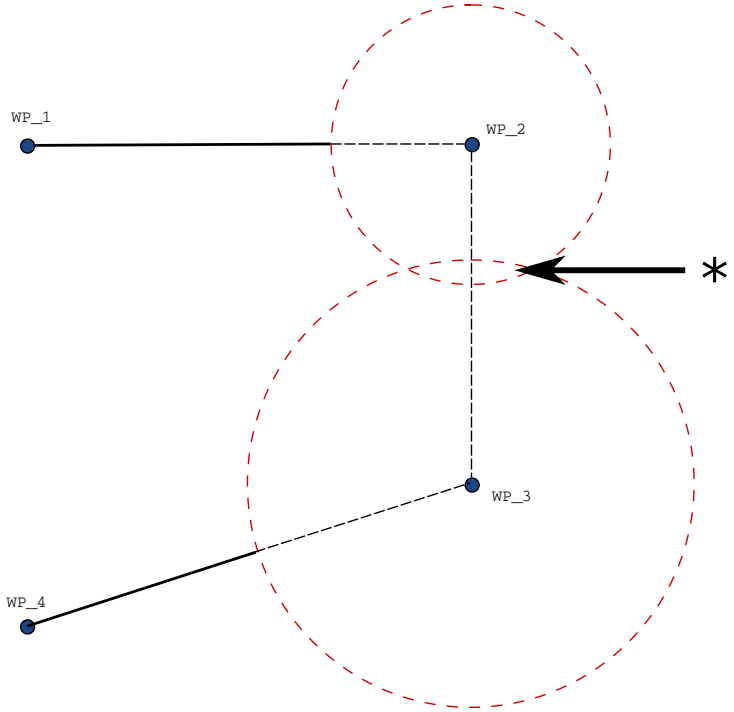


43.1: *Overgang over `(WP_2)` met straal `(r)`, initiële overgangspositie op `p1` en uiteindelijke overgangspositie op `p2`. `(O)` is een obstakel.*

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Als er een afsnijstraal wordt ingesteld, loopt het robotarmtraject vloeiend rond het waypoint, zodat de robotarm niet bij het punt hoeft te stoppen.

Afsnijdingen mogen elkaar niet overlappen. Het is dus niet mogelijk om een afsnijstraal in te stellen die overlapt met een afsnijstraal voor een voorgaand of volgend waypoint.
Als twee afsnijdingen elkaar overlappen, wordt een waarschuwing weergegeven op het tabblad Log. Zie het *tabblad Log* voor meer informatie.



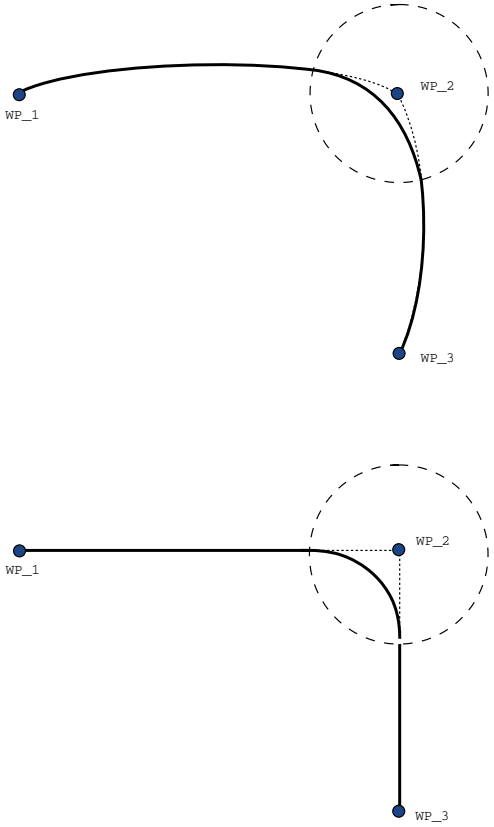
43.2: *Mengradius overlapping niet toegestaan (*).*

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beschrijving

Aan de hand van afsnijden kan de robot de overgang tussen twee trajecten soepel laten verlopen, zonder noodzaak tot stoppen bij het waypoint ertussen.
Afsnijden laat uw robotprogramma sneller lopen omdat u, wanneer u een vloeiende overgang tussen trajecten creëert, voorkomt dat een acceleratie tussen trajecten wordt vertraagd.

Afsnijtrajecten



44.1: *Gezamenlijke ruimte (**MoveJ**) versus cartesische ruimte (**MoveL**) beweging en mix.*

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Afhankelijk van het bewegingstype (BewegenL, BewegenJ of BewegenP) worden verschillende afsnijtrajecten gegenereerd.

- **Afsnijdingen in BewegenP** Bij afsnijden in BewegenP volgt de positie van de afsnijding een cirkelboog op constante snelheid. De richting wordt afgesneden met een vloeiende interpolatie tussen de twee trajecten. U kunt een BewegenJ of een BewegenL afsnijden naar een BewegenP. In dergelijke gevallen gebruikt de robot de cirkelboogafsnijding van BewegenP en wordt de snelheid van de twee bewegingen geïnterpoleerd. U kunt een BewegenP niet afsnijden naar een BewegenJ of BewegenL. In plaats daarvan wordt de laatste waypoint van de BewegenP beschouwd als een stoppunt zonder afsnijding. U kunt niet afsnijden als de twee trajecten onder een hoek staan van dichtbij 180 graden (omgekeerde richting), omdat dit een cirkelboog met een zeer kleine radius oplevert die de robot niet kan volgen op constante snelheid. Dit veroorzaakt een runtime-uitzondering in het programma die kan worden gecorrigeerd door de waypoints aan te passen voor een minder scherpe hoek.
- **Afsnijdingen met BewegenJ** BewegenJ-afsnijdingen zorgen voor een vloeiende curve binnen de gewrichtsruimte. Dit geldt voor afsnijdingen van BewegenJ naar BewegenJ, BewegenJ naar BewegenL en BewegenL naar BewegenJ. De overgang levert een vloeiender en sneller traject op dan de bewegingen zonder overgang (zie figuur 15.6). Als snelheid en versnelling worden gebruikt om het snelheidsprofiel te specificeren, blijft de afsnijding binnen de afsnijstraal tijdens het afsnijden. Als *tijd* wordt gebruikt in plaats van *snelheid* en *versnelling* om het snelheidsprofiel van beide bewegingen te specificeren, volgt het afsnijtraject het traject van de oorspronkelijke BewegenJ. Wanneer beide bewegingen beperkt zijn in de tijd, bespaart het gebruik van afsnijdingen geen tijd.
- **Afsnijdingen in BewegenL** Bij afsnijden in BewegenL volgt de positie van de afsnijding een cirkelboog op constante snelheid. De richting wordt afgesneden met een vloeiende interpolatie tussen de twee trajecten. De robot kan vertragen op het traject voordat de cirkelboog wordt gevolgd om zeer hoge versnellingen te voorkomen (bijvoorbeeld als de hoek tussen de twee trajecten dichtbij 180 graden is).

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Voorwaardelijke afsnijtrajecten

Beschrijving

Aan de hand van afsnijden kan de robot de overgang tussen twee trajecten soepel laten verlopen, zonder noodzaak tot stoppen bij het waypoint ertussen.
Afsnijden laat uw robotprogramma sneller lopen omdat u, wanneer u een vloeiende overgang tussen trajecten creëert, voorkomt dat een acceleratie tussen trajecten wordt vertraagd.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

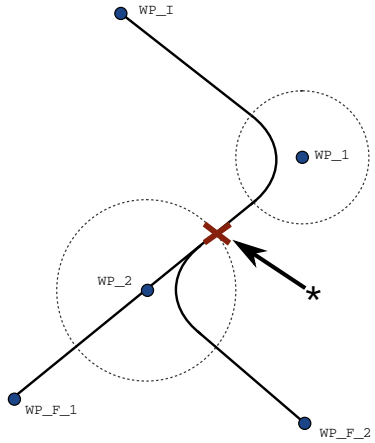
Voorwaardelijke afsnijtrajecten

Dit voorbeeld is zeer situationeel, maar het laat zien dat het robotprogramma in zeer zeldzame situaties programmanodes kan berekenen voorafgaand aan de uitvoering.

Het overgangstraject wordt beïnvloed door het waypoint waarop de overgangsstraal is ingesteld en het daarop volgende waypoint in de programmastructuur.

In dit voorbeeld wordt de overgang beïnvloed door `(WP_1)` en `(WP_2)`. Het gevolg hiervan wordt duidelijker wanneer in dit voorbeeld rond `(WP_2)` wordt afgesneden.
Er zijn twee mogelijke eindposities en om te bepalen bij welk volgende waypoint moet worden afgesneden, moet de robot de huidige lezing van de `digitale ingang[1]` al evalueren wanneer deze de overgangsstraal betreedt.
Dat betekent dat de expressie `als...dan` geëvalueerd wordt voordat we de bestemming werkelijk bereiken. Dat lijkt enigszins af te wijken van wat we intuïtief zouden verwachten als we naar de programmasequentie kijken. Als het bij een waypoint gaat om een stoppunt en dit gevolgd wordt door voorwaardelijke expressies om de volgende waypoints te bepalen (bv. een I/O-commando) wordt het uitgevoerd wanneer de robotarm stopt bij het waypoint `(WP_2)`.

```
MoveL
    WP_I
    WP_1 (blend)
    WP_2 (blend)
    if (digital_input[1]) then
        WP_F_1
    else
        WP_F_2
```



45.1: *`WP_I` is het eerste waypoint en er zijn twee potentiële laatste waypoints, `WP_F_1` en `WP_F_2`, afhankelijk van een voorwaardelijke expressie. De voorwaardelijke `als`-expressie wordt geëvalueerd wanneer de robotarm de tweede overgang betreedt (*).*

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

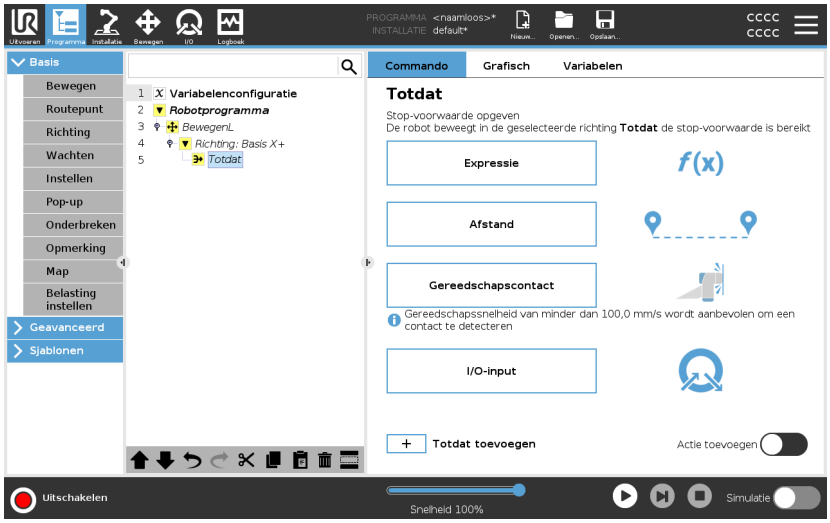
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Tot toevoegen

Beschrijving

De programmanode **Tot** definieert stopcriteria voor een beweging.
U kunt Tot-nodes toevoegen vanuit Richting- en Waypoint-commando's.
U kunt een richtingsnode alleen toevoegen aan een BewegenL en BewegenP.
De robot beweegt langs een pad en stopt wanneer contact wordt gedetecteerd.

U kunt meerdere stopcriteria toevoegen aan een beweging. De beweging stopt wanneer de eerste **Tot**-voorwaarde wordt bereikt.
U kunt meerdere Toevoegen tot-commando's na elkaar toevoegen, omdat er meerdere voorwaarden kunnen zijn waaraan moet worden voldaan voordat een actie wordt uitgevoerd.



- Afstand
- Gereedschapscontact: (zie Richting op pagina 242)
- Expressie
- I/O-input:
- Actie toevoegen

Expressie

Deze node gebruikt een aangepaste programmaexpressie om de beweging van de robot te stoppen. U kunt ook een expressie gebruiken om een stopvoorwaarde te definiëren.
Stopvoorwaarden kunnen ook worden opgegeven met behulp van variabelen en scriptfuncties.

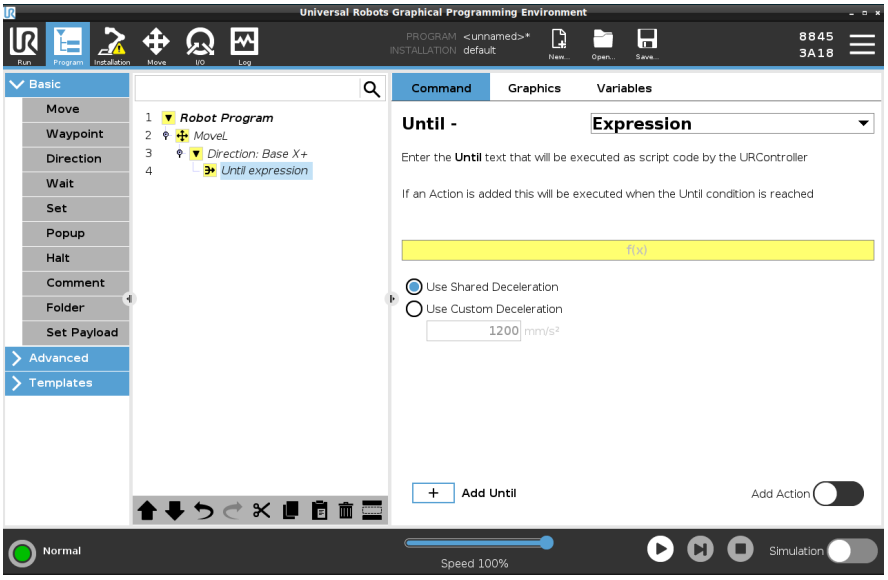
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een Tot-expressie toevoegen aan een robotprogramma

1. Wanneer u het Tot-commando hebt toegevoegd, tikt u op de



2. Tik op het gele expressieveld
3. Voeg de expressie toe met het toetsenbord
4. Tik op Verzenden om de expressie op te slaan
5. Kies of u de gedeelde of een aangepaste vertraging wilt gebruiken



Afstand

Deze node stopt een Richting-beweging wanneer de robot een bepaalde afstand heeft afgelegd. De snelheid wordt verlaagd, zodat de robot precies op de opgegeven afstand stopt.
U kunt ook een specifieke afstand gebruiken als stopvoorwaarde.

Voorbeeld

U kunt de afstandsfunctie gebruiken om het gereedschap een specifieke afstand te verplaatsen voorafgaand aan een volledige stop, zoals het gereedschap weg bewegen van een werkstuk.

Een Tot afstand toevoegen aan een robotprogramma

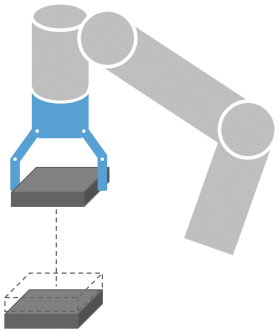
1. Wanneer u het Tot-commando hebt toegevoegd, tikt u op de



2. Voeg de afstand toe in mm
3. Selecteer om te stoppen nadat de afstand is bewogen of om af te snijden met een straal. Klik hier voor meer informatie over afsnijden.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Gereedschapscontact Met deze node kan de robot zijn beweging stoppen wanneer contact met het gereedschap wordt gemaakt.
U kunt deze node gebruiken om een beweging te stoppen wanneer het robotgereedschap contact detecteert.



U kunt ook de vertraging van de stop en het terugtrekken van het gereedschap definiëren.

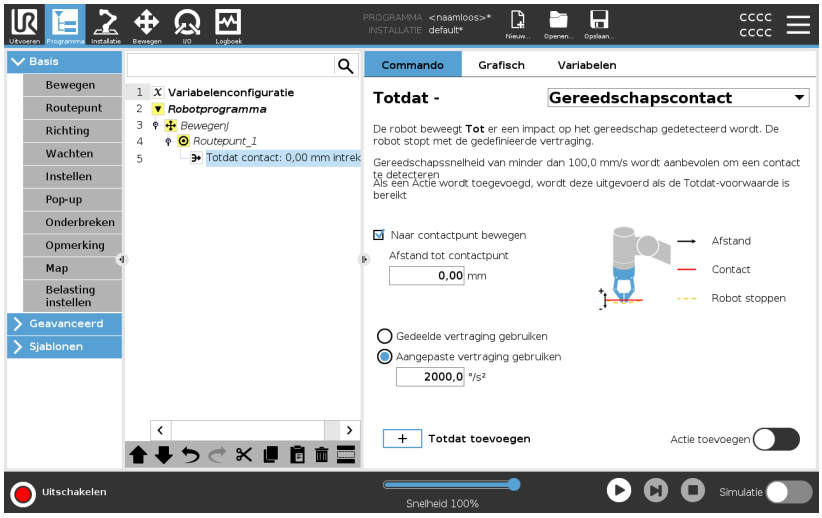
Voorbeeld U kunt de node Tot gereedschapscontact gebruiken voor toepassingen als stapelen/ontstapelen, waarbij Tot gereedschapscontact de hoogte van gestapelde voorwerpen bepaalt.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een Tot gereedschapscontact-commando toevoegen aan een robotprogramma

1. Wanneer u het Tot-commando hebt toegevoegd, tikt u op de





LET OP

De standaard bewegingssnelheid is te hoog voor contactdetectie. Een hogere bewegingssnelheid triggert een robotstop, voordat de voorwaarde Gereedschapscontact effect kan hebben. Verlaag de bewegingssnelheid om een robotstop te voorkomen. Bijvoorbeeld: 100 m/s.

MEDEDELING

Tot gereedschapscontact werkt mogelijk niet als het gemonteerde gereedschap trilt. Een vacuümgrijper met een ingebouwde pomp kan bijvoorbeeld voor snelle trillingen zorgen.

Detail

Gebruik de instelling **Intrekken naar contact** om de robot terug te laten keren naar het oorspronkelijke contactpunt. U kunt een aanvullende omgekeerde beweging instellen om de robot weg van of naar het contact te bewegen. Dit is nuttig als u een grijper heeft die vrije ruimte nodig heeft om te bewegen of wanneer een klemactie nodig is.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

I/O-input

Deze node gebruikt een I/O-ingang om een signaalgestuurde beweging te stoppen.
U kunt ook een I/O-ingang gebruiken om een stopvoorwaarde te definiëren.

Een Geen actie-commando toevoegen aan een robotprogramma

1. Wanneer u het Tot-commando hebt toegevoegd, tikt u op de



2. Selecteer de analoge of digitale ingang
3. Voeg aanvullende configuratie toe

Actie toevoegen

Met deze node kunt u een programmanode toevoegen als aan een specifieke Tot-voorwaarde is voldaan. U kunt ook een aanvullende actie toevoegen om uit te voeren direct na een Tot-commando.

Voorbeeld

Tot gereedschapscontact kan de grijpactie van een grijper activeren. Als er geen **Actie** is gedefinieerd, gaat de programma-uitvoering verder met de volgende programmanode in de programmastructuur.

Een Geen actie-commando toevoegen na een Tot-commando

1. Tik op de 

2. Selecteer een node in de nodelijst om direct na het Tot-commando toe te voegen
3. Configureer de zojuist toegevoegde node

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

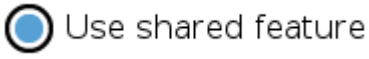
Richting

Beschrijving	Het commando Richting geeft een relatieve beweging ten opzichte van elementassen of TCP's aan. De robot beweegt langs het pad van de programmanode Richting tot de beweging wordt gestopt door een Tot toevoegen op pagina 237-voorwaarde.
Richting	Met het commando Richting kunt u de robot in een specifieke richting laten bewegen.
Voorbeeld	Richtingsvectoren [100,0,0] en [1,0,0] hebben hetzelfde effect op de robot; gebruik de Snelheidschuifbalk om langs de x-as te bewegen met de gewenste snelheid. De waarden van de getallen in de richtingsvector zijn slechts relatief ten opzichte van elkaar.

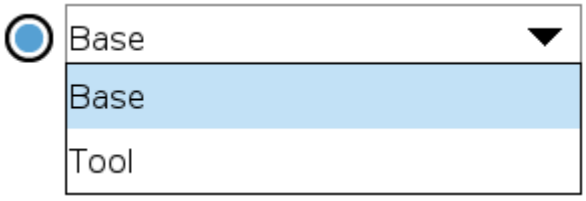
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een Richting-beweging toevoegen aan een robotprogramma

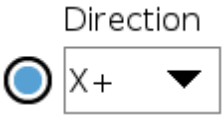
1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats of node waar u een Richting-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Richting** om een lineaire beweging aan uw programmastructuur toe te voegen.
3. Definieer de lineaire beweging in het Richting-veld onder Element.
   a. Selecteer of u het gedeelde element

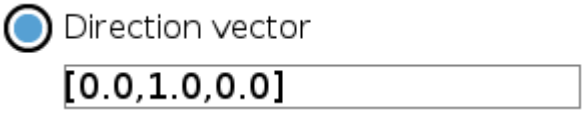
   gebruikt of de basis/het gereedschap

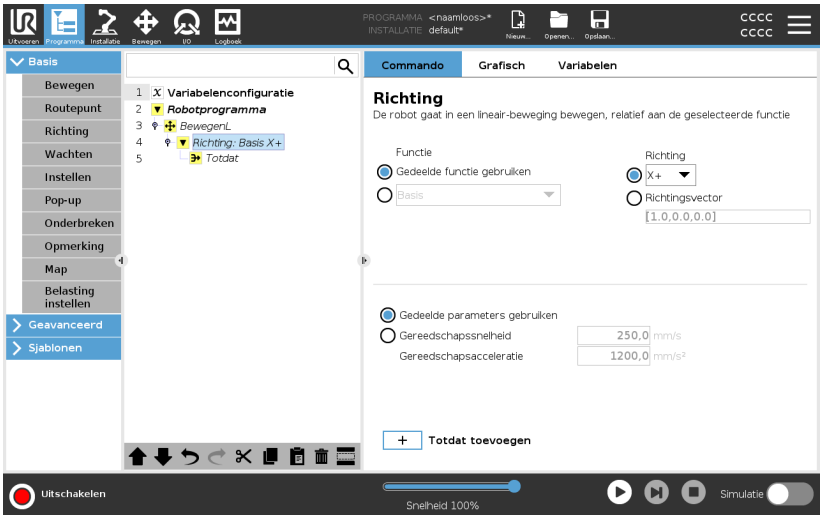
   b. Selecteer de cartesische richting in het vervolgkeuzemenu

   voor Richting of geef de richtingsvector handmatig op.

   c. Selecteer Gedeelde parameters of definieer de snelheid en acceleratie van het gereedschap.



4. Klik op Tot toevoegen om een methode toe te voegen om de richtingsbeweging te stoppen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Selecteer het element en de richting

Verschil tussen Gedeeld element en Basis/gereedschap

Verschil tussen Richting en de Richtingsvector opgeven

De Richtingsvectoren definiëren een aangepaste code-expressie die wordt omgezet in een eenheidsvector.

Richting-beweging

Er zijn verschillende manieren om een richtingbeweging te stoppen.

Tik in het veld Richting op de knop **Tot toevoegen** om een stopcriterieum te definiëren en aan uw programmastructuur toe te voegen.

Richtingsvector

Met de Richtingsvector-instellingen kunt u de vectorrichting voor lineaire beweging definiëren. Gebruik de **Gereedschapssnelheid** en **Gereedschapsacceleratie** voor het volgende:

- het definiëren van een lineaire beweging relatief ten opzichte van meerdere elementassen
- het berekenen van de richting als een wiskundige expressie

Wachten

Beschrijving

Het commando Wachten biedt aanvullende controle over het gedrag van de robot. Het Wachten-commando pauzeert de beweging van de robot wanneer nieuwe invoer wordt geïntroduceerd in het programma.

U kunt een Wachten-commando toevoegen aan het programma met externe sensoren, om de robot te laten wachten totdat een van zijn sensoren wordt geactiveerd voordat het programma wordt hervat.

Wanneer u een Wachten-commando toevoegt aan uw programmastructuur, wordt het deelvenster Wachten rechts op het scherm weergegeven.

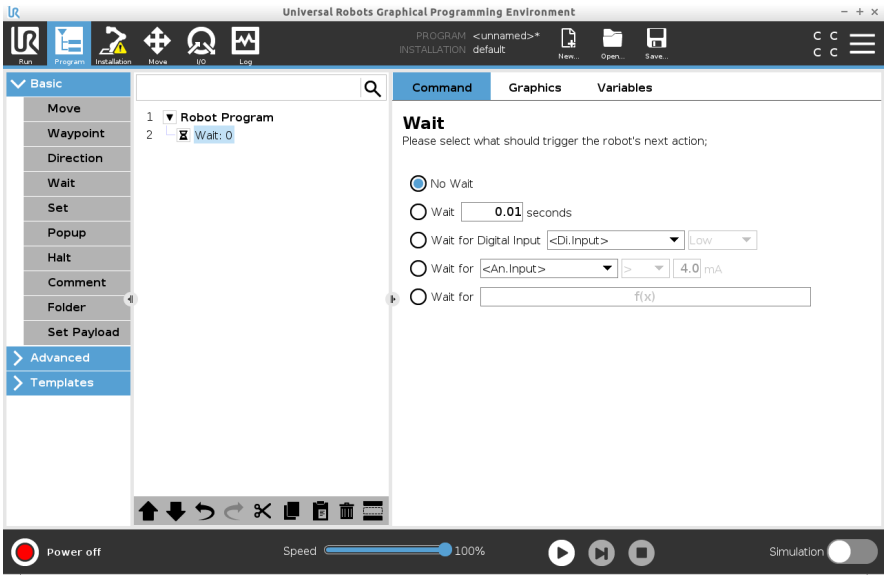
Zie de volgende paragrafen over het gebruik van Wachten:
De robot wordt gepauzeerd met verschillende Wachten-commando's.
Zie de typen Wachten-commando's hieronder.

Een Niet wachten-commando toevoegen aan een robotprogramma

Met Niet wachten kan de robot niets doen voordat de uitvoering van een programma wordt hervat. Er is geen pauze voor nieuwe invoer.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats of node waar u een Wachten-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Wachten**.
3. Tik rechts op het scherm op de kiezer **Niet wachten**.



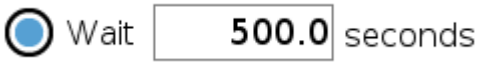
Het Niet wachten-commando kan worden gebruikt als tijdelijke plaatsaanduiding, wanneer u uw robotprogramma maakt.

X seconden wachten toevoegen aan een robotprogramma

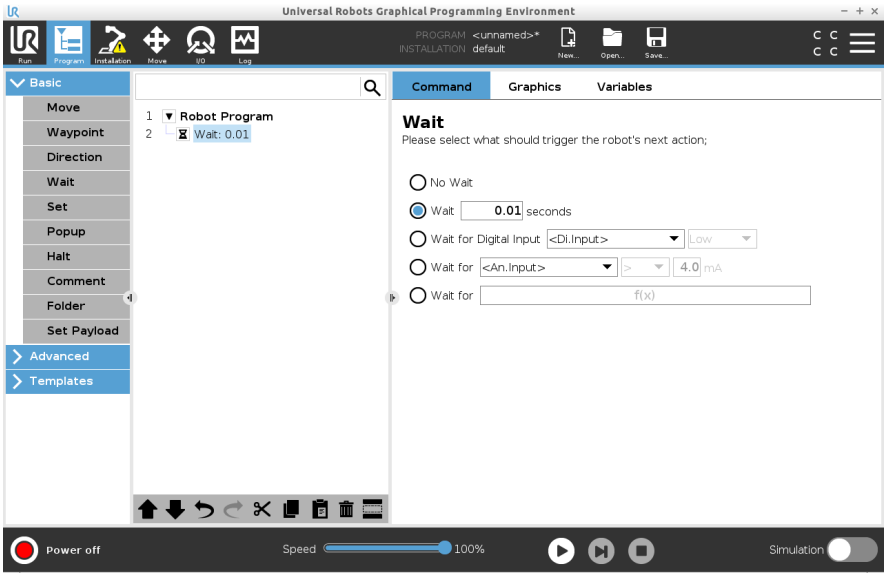
Met dit type Wachten-commando kan de robot zijn positie een bepaalde tijd vasthouden voordat een programma wordt hervat.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats of node waar u een Wachten-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Wachten**.
3. Tik op de kiezer **X seconden wachten**.



4. Tik op het getalveld om een waarde te selecteren die de wachtduur bepaalt.



Voorbeeld: X seconden wachten

1. Als u een object heeft dat moet afkoelen tot een bepaalde temperatuur, kunt u deze tijdsvertraging toevoegen in het robotprogramma.
2. Als een externe operatie moet zijn afgerond voordat het robotprogramma verder gaat.

Wachten op digitale ingang

Met dit type Wachten-commando kan de robot zijn positie vasthouden totdat een signaal wordt ontvangen van een digitale ingang.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een Wachten op digtitale ingang-commando toevoegen aan een robotprogramma

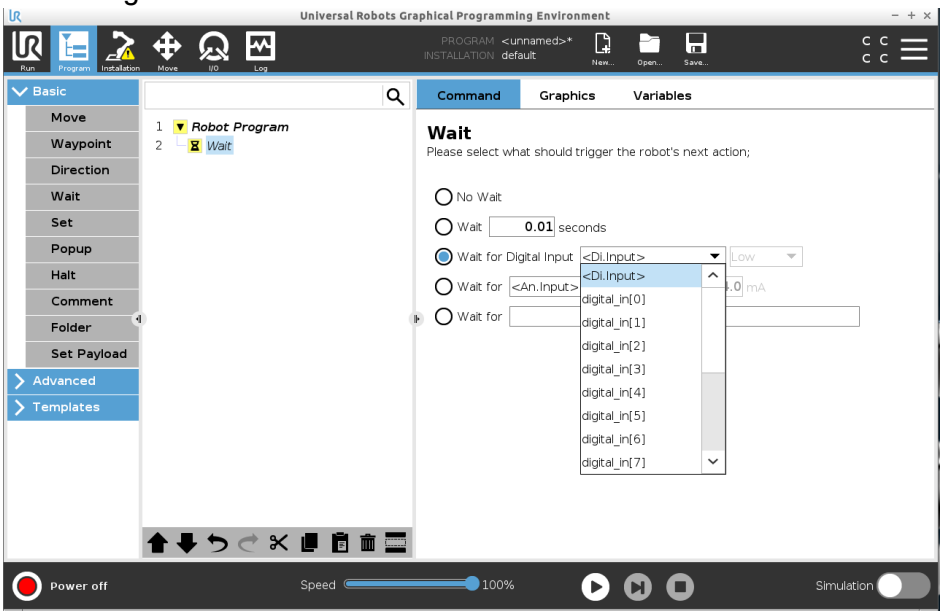
1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats of node waar u een Wachten-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Wachten**.
3. Tik op de kiezer **Wachten op digitale ingang**.



Meer definitie is vereist voor dit type Wachten.

4. Selecteer een nieuwe digitale ingang in de vervolgkeuzelijst **Di. ingang**.
5. Wijs in het signaalvak een Laag of Hoog signaaltype toe aan de nieuwe digitale ingang.

Als u meerdere digitale ingangen heeft, kun u ze hernoemen om het eenvoudiger te maken ze te herkennen.



Voorbeeld: Wachten op digitale ingang

Als u een externe sensor aan het einde van een transportband heeft, gebruik dan deze functie om te wachten op een commando van de sensor dat het robotprogramma vertelt dat er een werkstuk aan het einde van de transportband is.

Wachten op analoge ingang

Met dit type Wachten-commando kan de robot zijn positie vasthouden totdat een signaal wordt ontvangen van een analoge ingang.

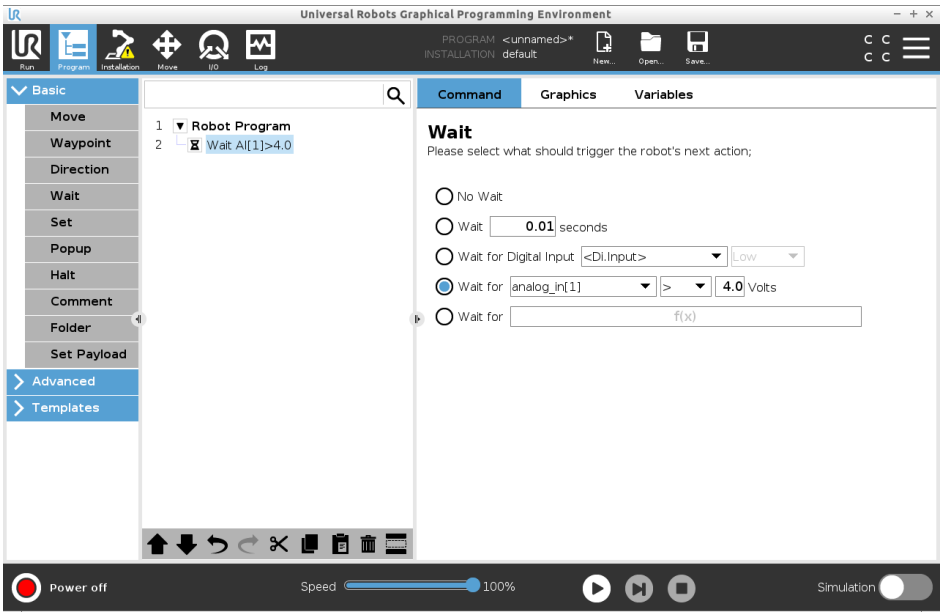
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een Wachten op analoge ingang-commando toevoegen aan een robotprogramma

1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats of node waar u een Wachten-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Wachten**.
3. Tik op de kiezer **Wachten op analoge ingang**.



4. Selecteer een nieuwe analoge ingang in de vervolgkeuzelijst **An. ingang**.
5. Tik op het veld Spanning om een waarde te selecteren die de spanning bepaalt.
6. Selecteer in het vishakenvak het symbool kleiner dan **<** of groter dan **>**.



Tip

Als u meerdere analoge ingangen heeft, kun u ze hernoemen om het eenvoudiger te maken ze te herkennen. [Naar I/O-instellingen]

Voorbeeld: Wachten op analoge ingang

Al u een temperatuursensor heeft die is geconfigureerd als analoge I/O, kunt u het robotprogramma configureren om te wachten tot een bepaalde temperatuur.

Wachten op f(x) expressie

Met dit type Wachten-commando kan de robot zijn positie vasthouden tot een expressie *Waar* of *[1]* is.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een Wachten op f(x)-commando toevoegen aan een robotprogramma

1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats of node waar u een Wachten-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Wachten**.
3. Tik op de kiezer **Wachten op f(x)**.



4. Tik op het variabeleveld **f(x)** om een expressiewaarde toe te voegen.

Voorbeeld: Wachten op expressie f(x)

U kunt een Wachten-commando met een expressie toevoegen die wacht tot twee of meer voorwaarden waar of onwaar worden, afhankelijk van de configuratie, wanneer een machine- en een transportbandsensor worden gebruikt. Zowel de machine als de transportband worden gereed voor de robot.

Instellen

Beschrijving

Het Instellen-commando is een van de meest gebruikte commando's. Het Instellen-commando kan externe apparaten in- en uitschakelen. Het Instellen-commando kan ook de stroom/spanning naar externe apparaten verhogen en verlagen.
U kunt uw instelling altijd testen met de testknop rechtsonder op het scherm.
Zie de volgende paragrafen over het gebruik van Instellen:
De robot gebruikt verschillende Instellen-commando's.
Zie de typen Instellen-commando's hieronder.

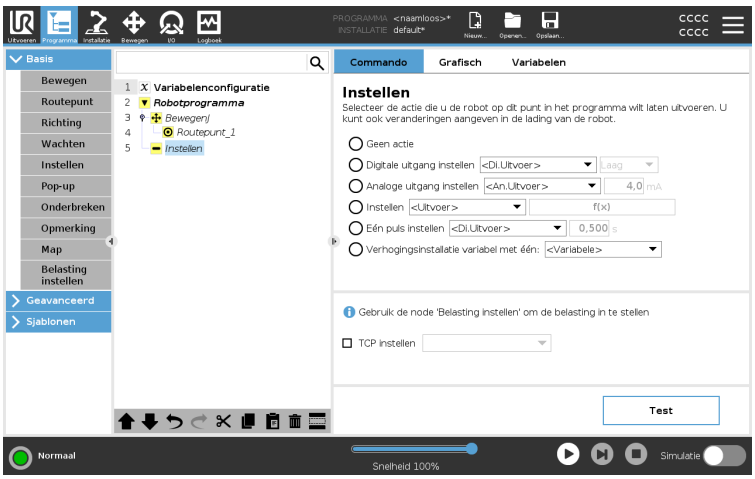
Geen actie

Dit wordt gebruikt in combinatie met het instellen van het actieve TCP.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Om een Geen actie-commando toe te voegen aan een robotprogramma

1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats of node waar u een Instellen-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Instellen**.
3. Selecteer Geen actie



Digitale uitgang instellen

De digitale uitgang moet worden gepland als start/stop- of aan/uit-actie.

1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats of node waar u een Instellen-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Instellen**.
3. Selecteer Digitale uitgang instellen
4. Selecteer uw vooraf benoemde digitale uitgang (zie 3.5.4. I/O-instellingen op pagina 314)
5. Stel de uitgang in op hoog of laag

Voorbeeld: digitale uitgang instellen

Gebruik dit Instellen-commando als u een transportband wilt starten of stoppen.

Analoge uitgang instellen

De analoge uitgang moet worden gepland als een variable verhoging/verlaging van de stroom/spanning.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats of node waar u een Instellen-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Instellen**.
3. Selecteer Analoge uitgang
4. Selecteer uw vooraf benoemde analoge uitgang (zie 3.5.4. I/O-instellingen op pagina 314)
5. Voer de gewenste waarde in (stroom of spanning afhankelijk van de configuratie op het 3.7. Tab I/O op pagina 363).

Voorbeeld: analoge uitgang instellen

Gebruik dit commando als u de snelheid van een transportband wilt verhogen of een lamp of diode wilt dimmen.

Instellen (variabele)

De uitgang kan ook worden gewijzigd met een expressie.

1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats of node waar u een Instellen-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Instellen**.
3. Selecteer Instellen
4. Kies de vooraf benoemde uitgang
5. Voeg de expressie toe in het invoerveld.

Voorbeeld: instellen (variabele)

U kunt een uitgang instellen om het uitgangskoppel van een robotgewricht aan te geven.

Eén puls instellen

Het Instellen-commando kan worden gebruikt om een constante puls van een bepaalde duur te geven. De uitgang blijft hoog tijdens de puls en keert terug naar laag na afloop van de puls.

1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats of node waar u een Instellen-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Instellen**.
3. Selecteer Eén puls instellen
4. Selecteer uw vooraf benoemde digitale uitgang
5. Voeg de duur van de puls toe in seconden

Voorbeeld: enkele puls instellen

Om geldige communicatie met oudere machines te garanderen, kunt u een puls instellen op een hoog-commando voor een bepaalde duur, zodat u ervoor zorgt dat de oudere machine tijd heeft om het commando te registreren.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Verhogingsinstallatie variabel met één

Dit wordt gebruikt om de waarde van een tellervariabele te verhogen.

1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats of node waar u een Instellen-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Instellen**.
3. Selecteer Installatievariabele verhogen met één
4. Selecteer uw variabele in de vervolgkeuzelijst.

Voorbeeld

Als u moet weten hoeveel iitems de robot heeft verwerkt, kunt u een teller toevoegen en dit Instellen-commando gebruiken om de teller te verhogen.

TCP instellen

1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats of node waar u een Instellen-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Instellen**
   a. U kunt het actieve TCP instellen met elke commandovariant hierboven.
3. Tik op TCP instellen
4. Selecteer TCP in de vervolgkeuzelijst

Voorbeeld: TCP instellen

Als u een dubbele grijper heeft, kunt u het Instellen-commando gebruiken om het actieve TCP te wijzigen naar de andere grijper.

Pop-up

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beschrijving

De Pop-up een melding die op het scherm verschijnt wanneer het programma de Pop-upnode bereikt in de programmastructuur. Pop-upberichten zijn beperkt tot maximaal 255 tekens. U kunt uit verschillende soorten pop-upberichten kiezen.

- Melding
- Waarschuwing
- Fout

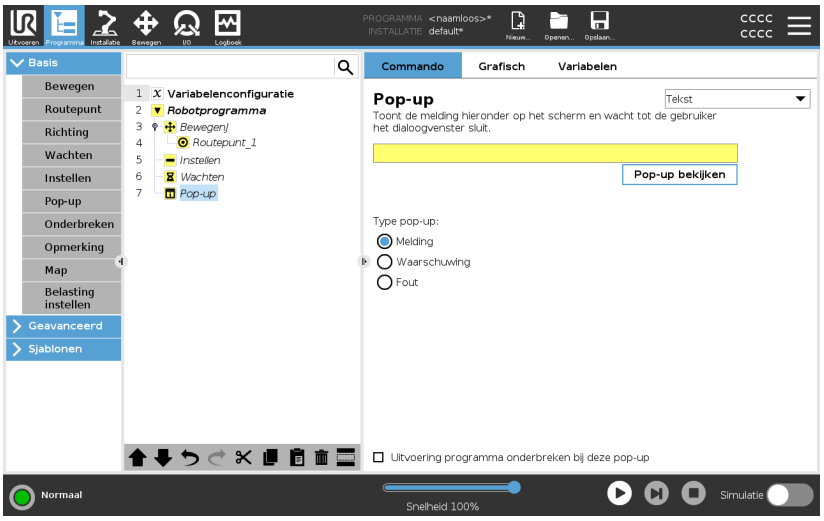
Een pop-up pauzeert het robotprogramma altijd. Het robotprogramma wordt gepauzeerd terwijl de pop-up actief is.

Te gebruiken:

- Als u uw programma wilt hervatten of stoppen.
- Als u een bericht wilt tonen om gebruikers te informeren.
- Als u uw deel van een robotprogramma wilt beheren.

Een pop-up toevoegen aan een robotprogramma

1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats of het node waar u een Popup-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Pop-up**.
3. Voeg uw tekst toe of kies een variabele
4. Kies het type pop-up. De enige wijziging is het pictogram van de pop-up.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Tip

U kunt ook **Uitvoering programma onderbreken bij deze pop-up** selecteren om het programma te laten stoppen wanneer de pop-up wordt weergegeven.

Voorbeeld: pop-up

In een oppak- en neerzetprogramma kunt u een berichtpop-up toevoegen wanneer de pallet vol is en een lege pallet moet worden toegevoegd. Tijdens een inspectie kunt u een waarschuwingspop-up toevoegen bij het inspecteren van een object. Als de inspectie goed is, hervat dan het programma. Als de inspectie NIET OK is, stop het programma dan.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Onderbreken

Beschrijving

Met het commando Onderbreken kunt u de robot stoppen op een specifieke node in het robotprogramma. Dit is gelijk aan op de STOP-knop drukken.

U moet het programma opnieuw starten na het commando Onderbreken.

Wanneer u een Onderbreken-commando toevoegt aan uw robotprogramma, wordt het deelvenster Onderbreken weergegeven rechts op het scherm.

Te gebruiken:

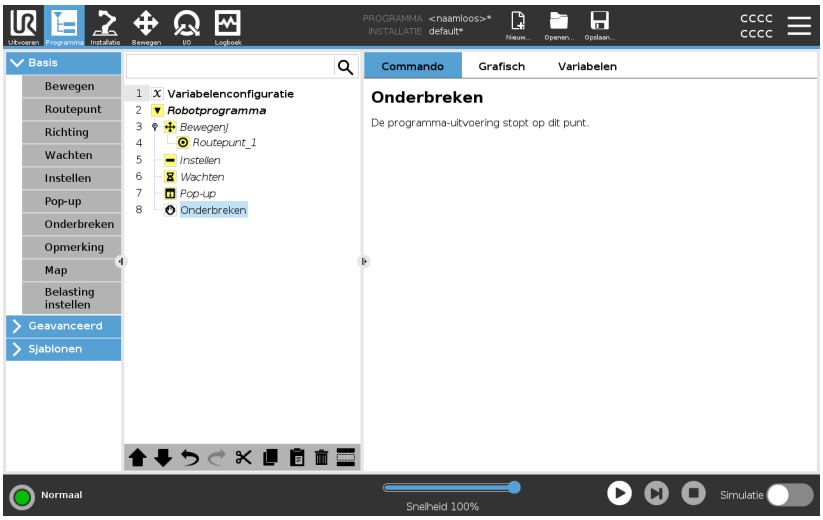
- Gebruik een Onderbreken-commando als u een positie bereikt in het robotprogramma waar herstel niet mogelijk is en u het programma moet stoppen.

Onderbreken

Stops toevoegen op specifieke punten in het robotprogramma.

Een Onderbreken-commando toevoegen aan een robotprogramma

1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats of node waar u een Onderbreken-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Onderbreken**.



Voorbeeld: Onderbreken

Als er geen onderdelen meer zijn voor een lastoepassing, of een van de onderdelen verkeerd in het laspatroon is geplaatst, kunt u een Onderbreken-commando toevoegen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Opmerking

Beschrijving

Met het commando Opmerking kunt u de beslissingen bijhouden die u neemt bij het maken of wijzigen van uw robotprogramma.

U kunt opmerkingen rechtstreeks toevoegen in een robotprogramma dat door verschillende gebruikers wordt gebruikt.

Als u een Opmerking toevoegt aan uw robotprogramma, wordt het deelvenster Opmerking rechts op het scherm weergegeven. De inhoud van de opmerking wordt weergegeven in het deelvenster Opmerking.

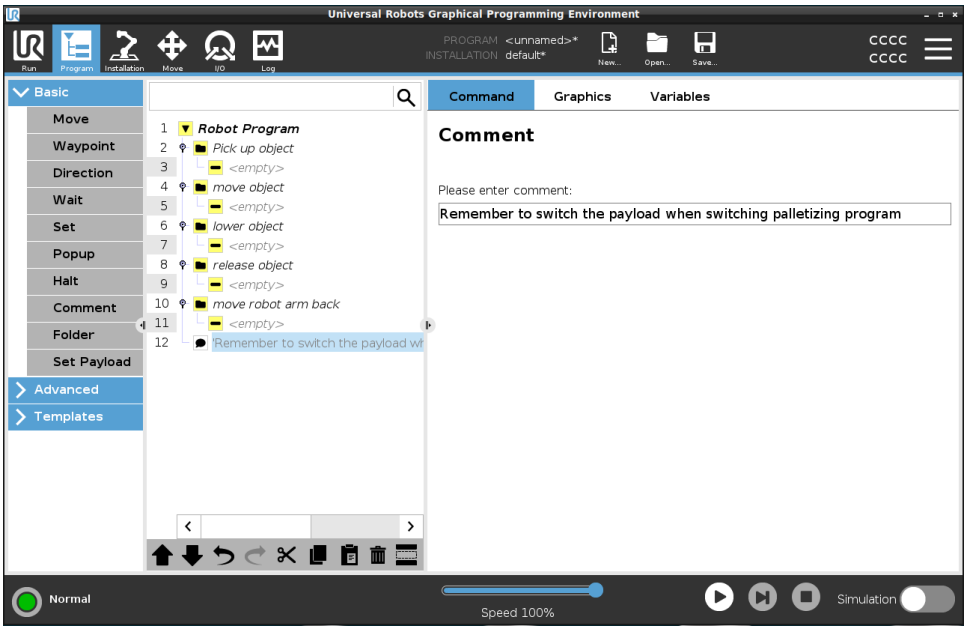
Opmerkingen hebben geen invloed op de uitvoering van het programma.

Opmerking

Voeg nuttige opmerkingen toe door het hele robotprogramma heen.

Een Opmerking toevoegen aan een robotprogramma

1. Sleecteer een node in uw robotprogramma om een opmerking toe te voegen.
2. Tik onder Basis op Opmerking.
3. Voeg uw opmerking toe in het tekstveld.



Voorbeeld: Opmerking

De opmerkingen worden voornamelijk gebruikt door programmeurs om inzicht te geven en andere programmeers te helpen die aan hetzelfde robotprogramma werken.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Map

Beschrijving

Met het commando Map kunt u mappen gebruiken om een eenvoudig te lezen overzicht te creëren van de hoofdonderdelen van uw robotprogramma.

Omdat elk hoofdonderdeel van het robotprogramma vele programmanodes kan bevatten, kunt u mappen gebruiken om ze op te delen in hanteerbare secties.

Mappen hebben geen invloed op de uitvoering van het programma.

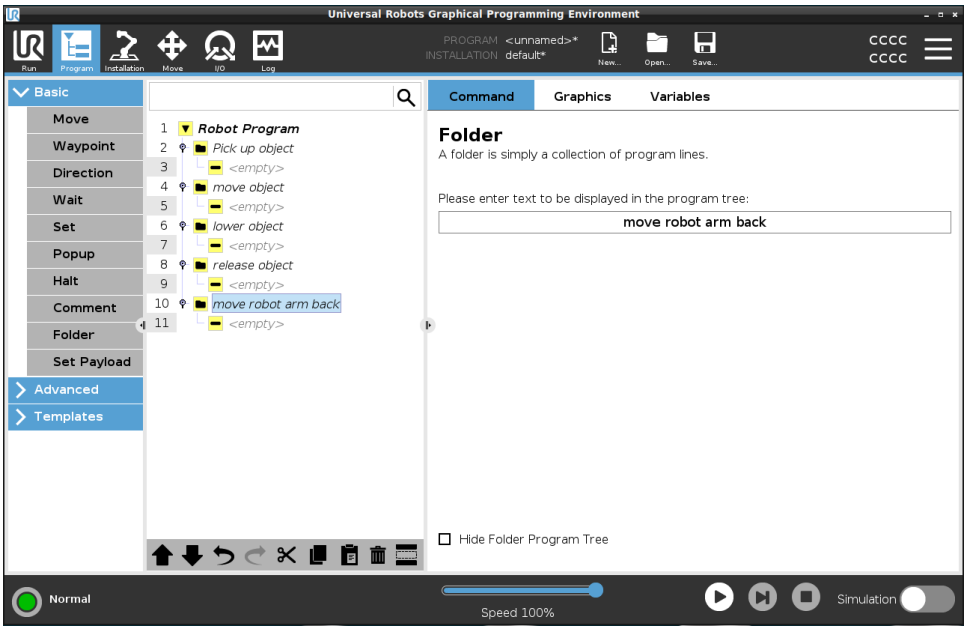
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Map

Organiseer uw robotprogramma in mappen.

Een map toevoegen aan een robotprogramma

1. Sleecteer een node in uw robotprogramma een plaats voor de map.
2. Tik onder Basis op Map.
3. U kunt nu nodes verplaatsen naar of toevoegen aan de map.



Voorbeeld: map

Een van de belangrijkste toepassingen van mappen is het samenvoegen van hoofdonderdelen van het robotprogramma om een beter overzicht van het robotprogramma te bieden.

Belasting instellen

Beschrijving

Met het commando Belasting instellen kunt u de belasting voor de robot configureren. De belasting is het gecombineerde gewicht van alles wat aan de gereedschapsflens van de robot is bevestigd.
Te gebruiken:

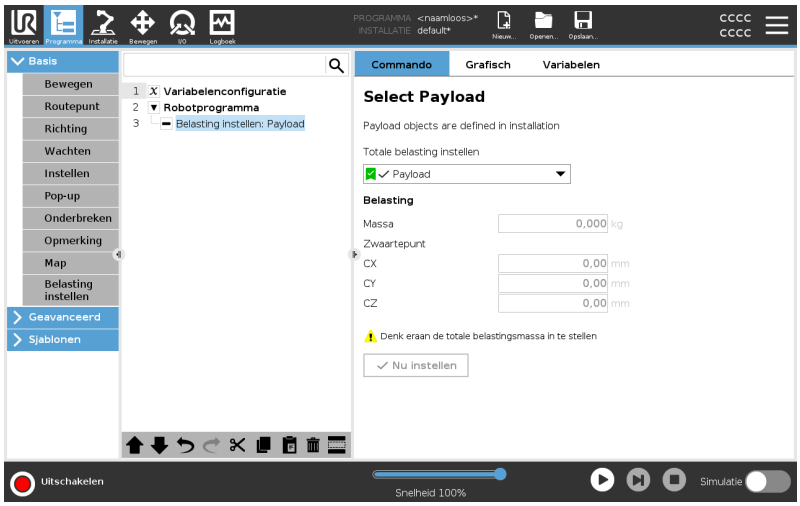
- Bij het aanpassen van het belastingsgewicht om te voorkomen dat de robot een robotstop veroorzaakt. Een juist geconfigureerd belastingsgewicht zorgt voor een optimale beweging van de robot.

  Het juist instellen van de belasting zorgt voor optimale bewegingsprestaties en voorkomt robotstops.
- Bij het instellen van de belasting voor gebruik in een oppak- en neerzetprogramma met behulp van een grijper.

Belasting instellen

Het commando Belasting instellen gebruiken

1. Selecteer in uw robotprogramma de plaats of het node waar u een Instellen-commando wilt toevoegen.
2. Tik onder Basis op **Belasting instellen**.
3. Gebruik de vervolgkeuzelijst onder **Selecteer belasting**.
   a. Selecteer een van de reeds geconfigureerde belastingen.
   b. Of gebruik het vervolgkeuzemenu om een nieuwe belasting te configureren door **Aangepaste belasting** te selecteren en de velden Massa en Zwaartepunt in te vullen.



Tip

U kunt ook de knop **Nu instellen** gebruiken om de waarden van de node in te stellen als de actieve belasting.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Gebruikstip	Pas altijd uw belasting aan wanneer u wijzigingen aanbrengt in de configuratie van het robotprogramma.
Voorbeeld: belasting instellen	In een oppak- en neerzetprogramma maakt u een standaard belasting in de installatie. Vervolgens voegt u een commando Belasting instellen toe bij het oppakken van een object. U past de belasting aan nadat de grijper is gesloten, maar voordat de beweging wordt ingezet. Ook gebruikt u het commando Belasting instellen nadat het object is losgelaten.

3.4.8. Nodes geavanceerd programma

Beschrijving	De geavanceerde programmaknooppunten worden gebruikt om extra functionaliteit toe te voegen aan uw robotprogramma, zoals subprogramma's, als-parameters, scripts en lussen.

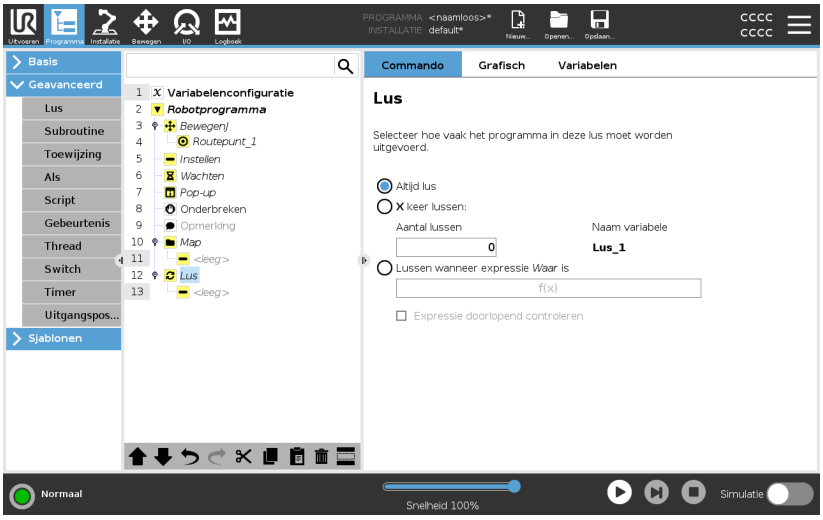
Lus

Beschrijving	Laat de onderliggende programmacommando's in een lus uitvoeren. Afhankelijk van de selectie wordt het onderliggende programma oneindig, voor een bepaald aantal keren of zolang de gegeven voorwaarde “true” is in een lus uitgevoerd. Als er een bepaald aantal keren wordt herhaald, wordt er een speciale lusvariabele (met de naam `lus_1` in de schermafbeelding hierboven) gemaakt, die kan worden gebruikt in expressies binnen de lus. De lusvariabele telt van -0 tot *N* - 1.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een expressie lussen

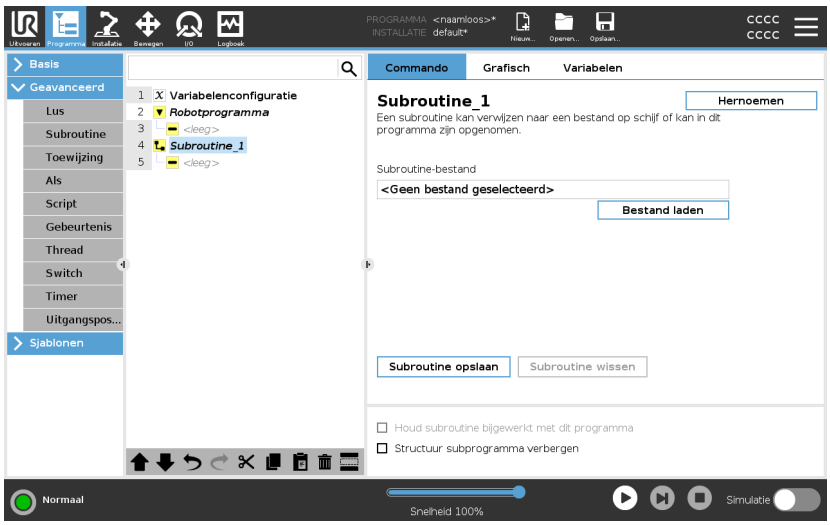
Bij het uitvoeren van een lus met een expressie als eindvoorwaarde, biedt PolyScope de mogelijkheid om die expressie doorlopend te beoordelen, zodat de “lus” tijdens de uitvoering op elk gewenst moment kan worden onderbroken en niet alleen na elke herhaling.



Subroutine

Beschrijving

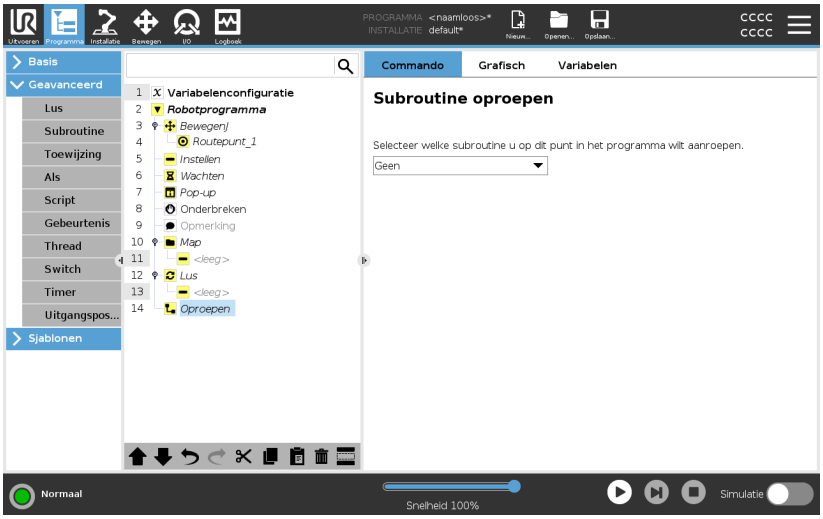
Een subprogramma kan programmadelen bevatten die op meerdere plekken nodig zijn. Een subprogramma kan een apart bestand zijn op de schijf en kan ook verborgen zijn om het te beschermen tegen onopzettelijke wijzigingen.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Subroutine oproepen

Bij het aanroepen van een subroutine worden de programmaregels in het subprogramma uitgevoerd om vervolgens terug te keren naar de volgende regel.

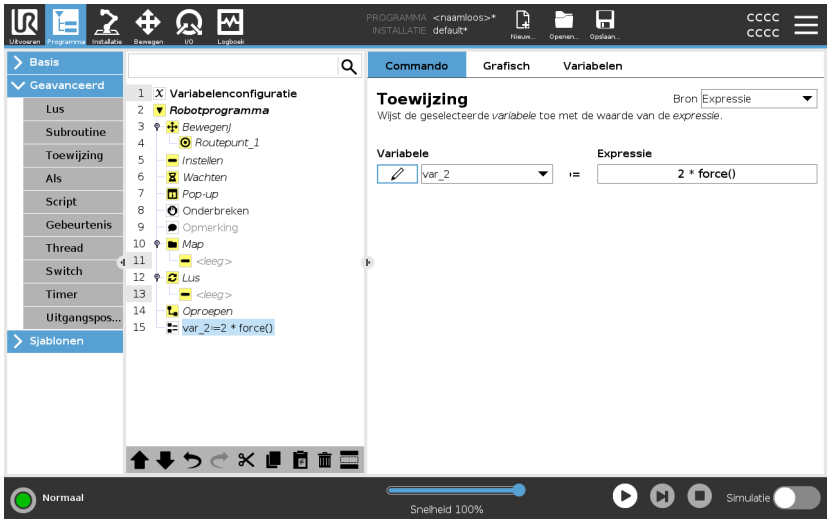


Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Toewijzing

Beschrijving

Hiermee worden waarden toegewezen aan de variabelen. De variabelewaarde kan het resultaat zijn van expressies aangemaakt in de expressie-editor (zie paragraaf 3.4.3. Expressie-editor op pagina 197).
U kunt ook een variabelewaarde opvragen van een operator. Bij het opvragen van een waarde van een operator is het mogelijk om een Melding operator weer te geven om de invoer te controleren ten opzichte van algemene variabelentypen.



Als

Beschrijving

Als en **Als...Anders**-instructies wijzigen het gedrag van de robot op basis van sensoringangen of waarden van variabelen.

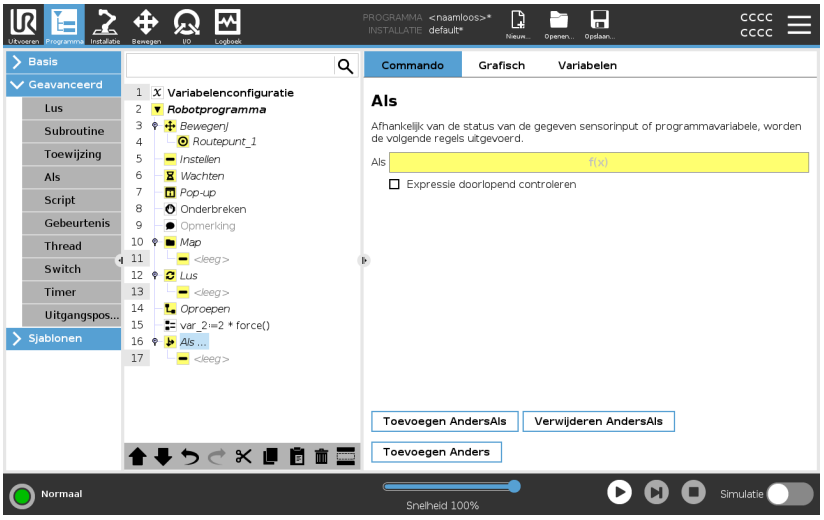
MEDEDELING

Als er waypoints zijn in een Als- of Lus-expressie met de optie Expressie voortdurend beoordelen, kunt u een stopj() of een stopl() toevoegen na de expressie om de robotarm rustig te vertragen. Dit geld voor zowel Als- als Lus-commando's (zie hoofdstuk).

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Voorwaarden selecteren

Selecteer voorwaarden in de Expressie-editor die expressies vormen met een **Als**-instructie. Als een voorwaarde Waar is, worden de instructies binnen deze **Als**-instructie uitgevoerd. Een **Als**-instructie kan slechts één **Anders**-instructie hebben. Gebruik **AndersAls toevoegen** en **AndersAls verwijderen** om AndersAls-expressies toe te voegen en te verwijderen. Selecteer **Expressie voortdurend beoordelen** om **Als**-, **AndersAls**- en **Lus**-instructies te beoordelen terwijl de regels erin worden uitgevoerd. Als een expressie in een **Als**-instructie wordt beoordeeld als Niet waar, worden de **AndersAls**- of **Anders**-instructies gevolgd.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

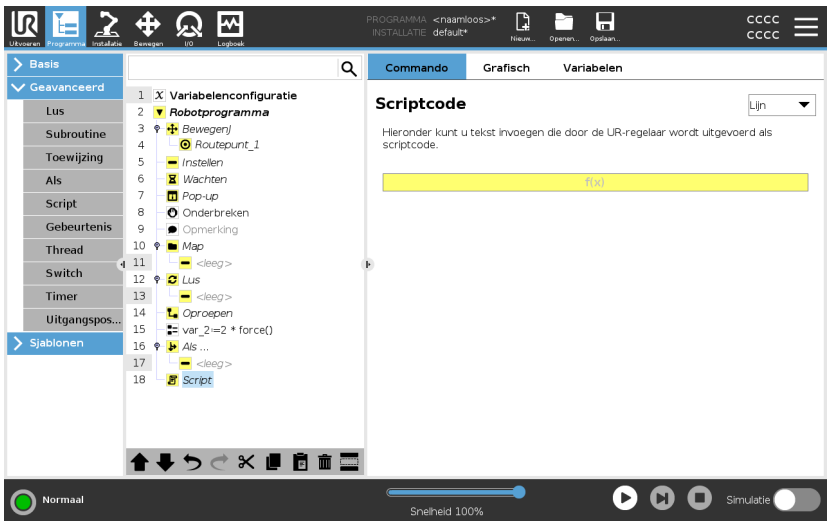
Script

Beschrijving

De volgende opties zijn beschikbaar in de keuzelijst onder Commando:

- Met **Lijn** kunt u één lijn URscript-code schrijven met de expressie-editor (3.4.3. Expressie-editor op pagina 197)
- Met **Bestand** kunt u URscript-bestanden schrijven, bewerken of laden.

U vindt instructies voor het schrijven van URscript-code in de scripthandleiding op de ondersteuningswebsite (http://www.universal-robots.com/support).
Functies en variabelen die worden gedeclareerd in een URscript kunnen worden gebruikt in het programma in PolyScope.

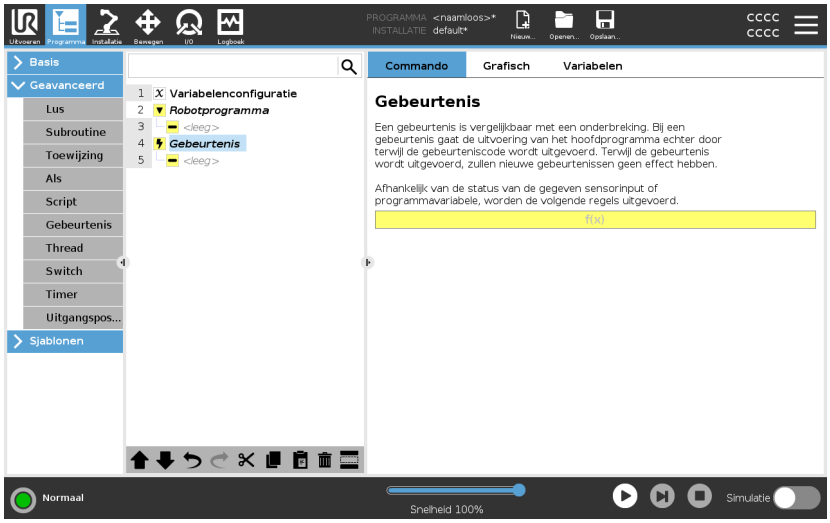


Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Gebeurtenis

Beschrijving

Een gebeurtenis kan worden gebruikt om een ingangssignaal in de gaten te houden en een bepaalde actie uit te voeren of een variabele in te stellen als dat ingangssignaal hoog wordt.
Als bijvoorbeeld een uitgangssignaal hoog wordt, kan het gebeurtenisprogramma 200 ms wachten en het vervolgens weer op laag zetten.
Hierdoor kan de hoofdprogrammacode aanzienlijk vereenvoudigd worden wanneer een externe machine wordt getriggerd door een stijgende flank in plaats van een hoog ingangsniveau.
Gebeurtenissen worden eenmaal per controlecyclus (2 ms) gecontroleerd.

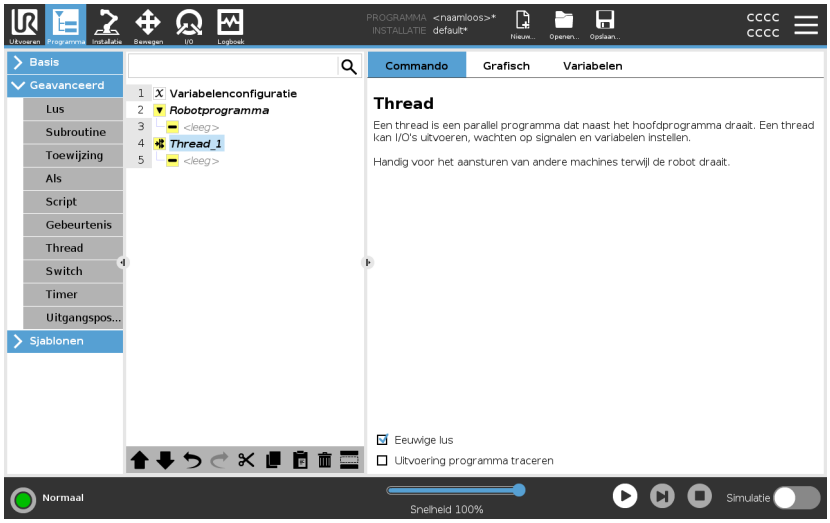


Thread

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beschrijving

Een thread is een proces dat parallel loopt aan het robotprogramma. Een thread kan worden gebruikt om een externe machine onafhankelijk van de robotarm aan te sturen. Een thread kan via variabelen en uitgangssignalen communiceren met het robotprogramma.



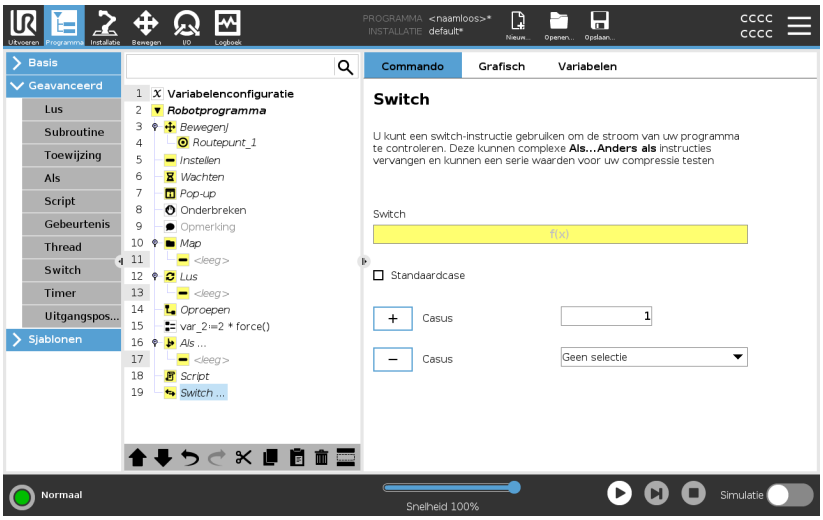
Switch

Beschrijving

Met een **Switch Case**-constructie kan het gedrag van de robot worden gewijzigd op basis van sensoringangen of variabele waarden.
Gebruik de **Expressie-editor** om de basisvoorwaarde te beschrijven en de gevallen te definiëren waaronder de robot moet doorgaan naar de subcommando 's van deze `Schakelaar`.
Als de voorwaarde wordt geëvalueerd om overeen te komen met een van de cases, worden de regels binnen de `Case` uitgevoerd. Als een `Standaardgeval` is opgegeven, worden de regels alleen uitgevoerd als er geen andere overeenkomende gevallen zijn gevonden.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Elke `Schakelaar` kan verschillende `Gevallen` en één `Standaard Geval`hebben. `Schakelaars` kunnen slechts één exemplaar hebben van elke `Case` waarden gedefinieerd. `Cases` kunnen worden toegevoegd met behulp van de knoppen op het scherm. Een opdracht `Case` kan voor die schakelaar van het scherm worden verwijderd.

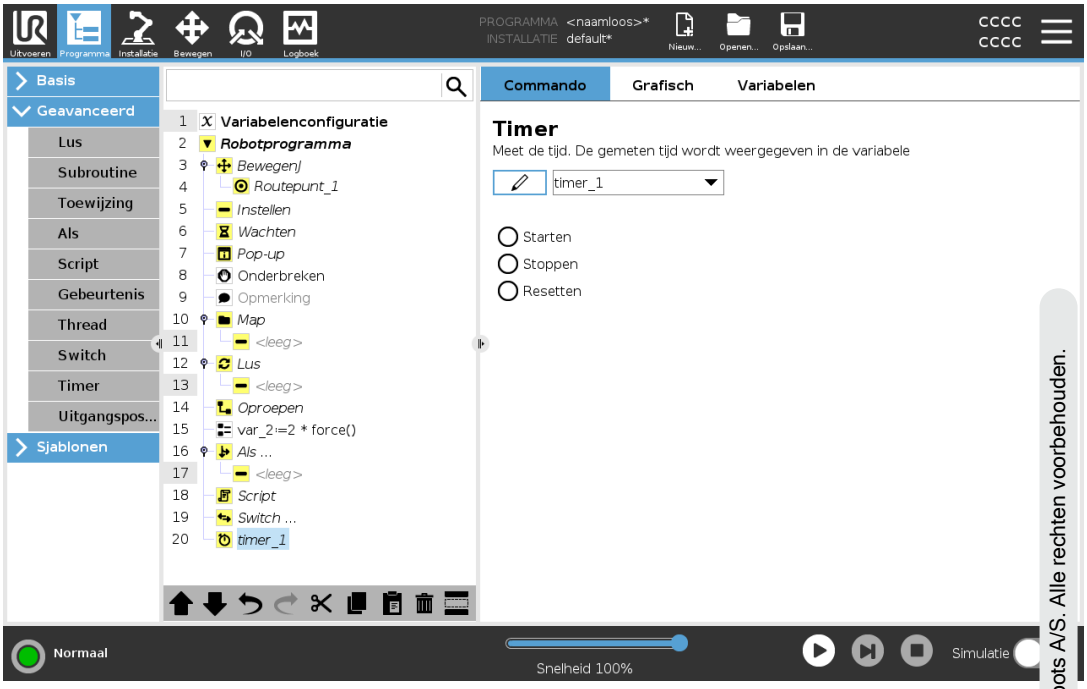


Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Timer

Beschrijving

Een Timer meet de tijd die het kost voor specifieke onderdelen van het programma om te worden uitgevoerd. Een programmavariabele

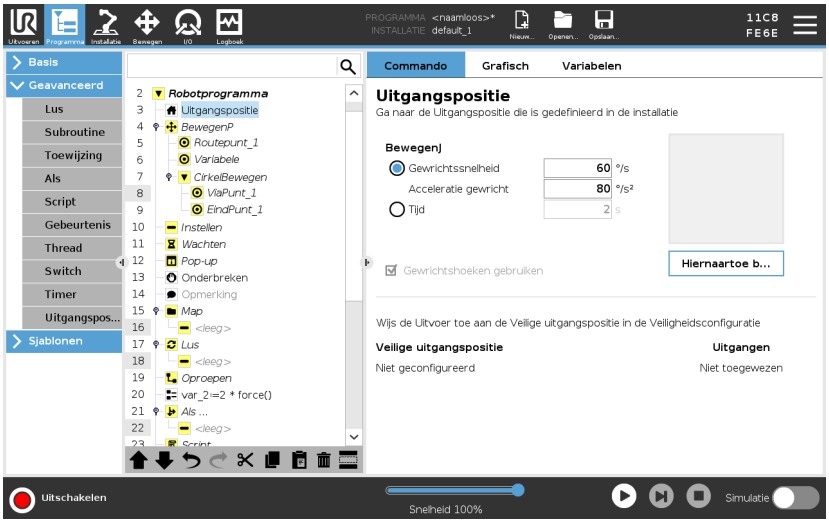


Uitgangspositie

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beschrijving

De node Uitgangspositie gebruikt gewrichtshoeken om de robot naar een voorgedefinieerde uitgangspositie te bewegen. Als deze is gedefinieerd als Veilige uitgangspositie, wordt de node Uitgangspositie weergegeven als Uitgangspositie (Veiligheid) in de programmastructuur. Als de uitgangspositie niet synchroon is met Veiligheid, is de node ongedefinieerd.



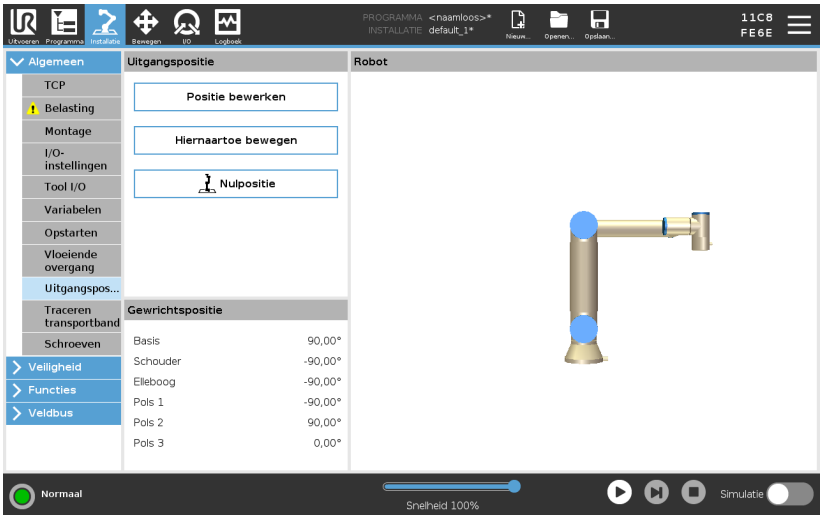
Uitgangspositie definiëren

Uitgangspositie is een door de gebruiker gedefinieerde terugkeerpositie voor de robotarm. Nadat deze is gedefinieerd, is de uitgangspositie beschikbaar bij het maken van een robotprogramma. U kunt de uitgangspositie gebruiken om een veilige uitgangspositie te definiëren. (Zie 3.2.9. Veilige uitgangspositie op pagina 174) Gebruik de knoppen in het scherm Uitgangspositie voor het volgende:

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

- **Positie bewerken** wijzigt een Uitgangspositie.
- **Hierheen bewegen** verplaatst de robotarm naar de gedefinieerde uitgangspositie.
- **Nulpositie** zet de robotarm terug omhoog.

1. Tik in de kop op **Installatie**.
2. Selecteer **Uitgangspositie** onder **Algemeen**.
3. Tik op **Positie instellen**.
4. Programmeer de robot met **Freedrive** of de **overgangsknoppen**.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.4.9. Sjablonen

Beschrijving

De sjablonen kunnen worden gebruikt om specifieke functionaliteit toe te voegen aan een robotprogramma. Met de verschillende sjablonen kunt u complexe taken uitvoeren met uw robotprogramma.

Zoeken

Beschrijving

De zoekfunctie gebruikt een sensor om de juiste positie te bepalen voor het oppakken of neerzetten van een object. Deze functie maakt het mogelijk om te werken aan stapels items van variërende dikte, en het bepalen van de exacte posities van de items is onbekend of te moeilijk om te programmeren.
De sensor kan bestaan uit een drukknopschakelaar, een druksensor of een capacitieve sensor.

Zoeken

Definieer het volgende om een zoekoperatie te programmeren:

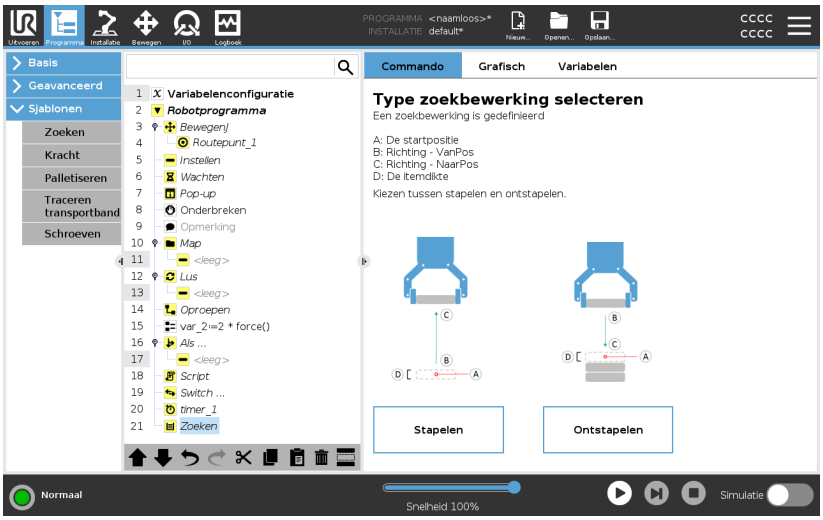
- *A* - het uitgangspunt.
- *B tot C* - de stapelrichting. Dit betekent het vergroten van de stapel bij stapelen en het verkleinen van de stapel bij ontstapelen.
- *D* - de dikte van de items in de stapel.

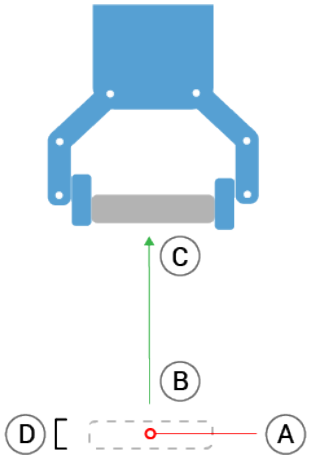
U moet ook de voorwaarde definiëren die aangeeft wanneer de volgende stapelpositie is bereikt en een speciale programmareeks die wordt uitgevoerd bij iedere stapelpositie.
Snelheid en acceleraties moeten worden opgegeven voor de beweging bij de stapelbewerking.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Stapelen

Tijdens het stapelen beweegt de robotarm naar punt *A*en beweegt dan *tegenover* in de richting om naar de volgende stapelpositie te zoeken. Wanneer de volgende stapelpositie is gevonden, onthoudt de robot deze en voert de speciale reeks uit.
De volgende rondes begint de robot met zoeken vanaf de onthouden positie, verhoogd met de objectdikte in de betreffende richting.
Het stapelen is klaar als de stapelhoogte boven een bepaald gedefinieerd aantal komt of wanneer een sensor een signaal afgeeft.



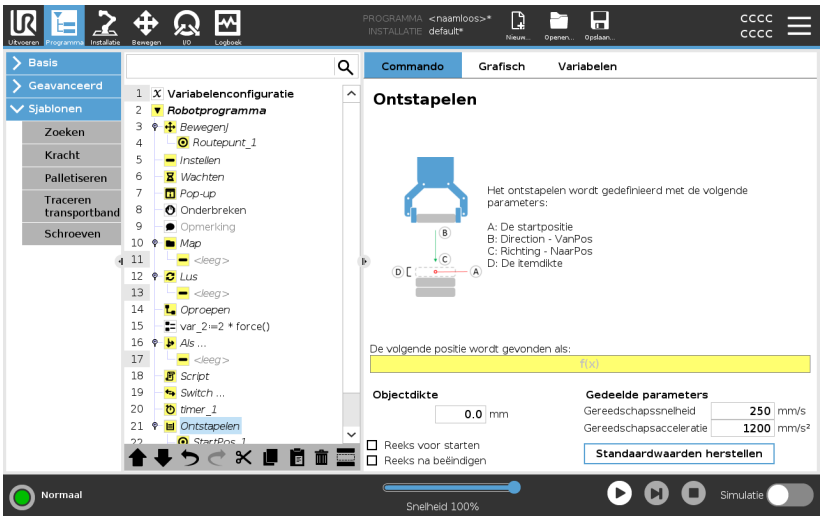


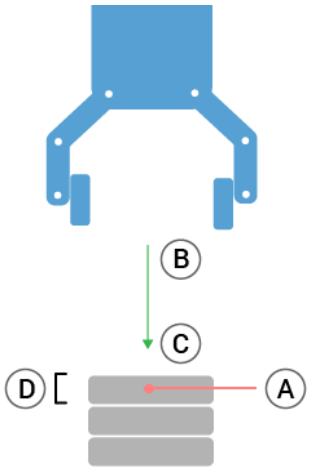
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Ontstapelen

Tijdens Destacking beweegt de robotarm van punt *A* in de gegeven richting om naar het volgende item te zoeken. De conditie op het scherm bepaalt wanneer het volgende item bereikt wordt. Wanneer aan de voorwaarde is voldaan, onthoudt de robot de positie en voert de speciale reeks uit.

De volgende rondes begint de robot met zoeken vanaf de onthouden positie, verhoogd met de objectdikte in de betreffende richting.





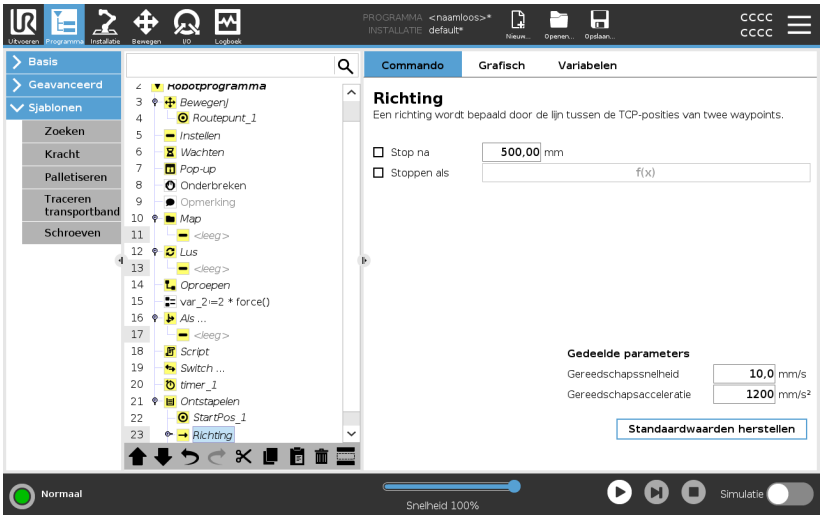
Startpositie

De startpositie is de plaats waar de stapelbewerking begint. Als startpositie wordt weggelaten, begint de stapel bij de huidige positie van de robotarm.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Richting

De richting, gegeven door posities *B tot C*, wordt berekend als het positieverschil van de TCP van *B* tot de TCP van *C*.
De richting houdt geen rekening met de oriëntatie van de punten.
Expressie volgende stapelpositie
De robotarm verplaatst zich over de richtingsvector terwijl doorlopend wordt beoordeeld of de volgende stapelpositie is bereikt. Wanneer de expressie wordt geëvalueerd naar `True` , wordt de speciale reeks uitgevoerd.
“VoorStart”
De optionele reeks `VoorStart` wordt vlak voor het starten van de bewerking uitgevoerd. Dit kan worden gebruikt om te wachten op gereedsignalen.
“NaEinde”
De optionele reeks `NaEinde` wordt uitgevoerd nadat de bewerking is voltooid. Dit kan worden gebruikt om aan te geven dat de bandbeweging moet starten als voorbereiding op de volgende stapel.
Reeks Oppakken/Neerzetten
De reeks Oppakken/Neerzetten is een speciale programmareeks die wordt uitgevoerd op elke stapelpositie, vergelijkbaar met palletisering.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Kracht

Beschrijving

De **Krachtmodus** is geschikt voor toepassingen waarbij de actuele TCP-positie langs een vooraf bepaalde as niet van belang is, maar juist een gewenste kracht langs die as nodig is. Als bijvoorbeeld de TCP van de robot langs een gebogen oppervlak rolt of bij het duwen of trekken van een werkstuk.

De **Krachtmodus** biedt ook ondersteuning voor het toepassen van bepaalde momenten rond vooraf bepaalde assen. De robotarm probeert te versnellen langs die as, als er geen obstakels worden tegengekomen op een as waar een kracht ongelijk aan nul is ingesteld. Ook als voor een as meegaandheid is geselecteerd, zal het robotprogramma toch proberen om de robot langs/rondom die as te laten bewegen. De krachtregeling zorgt er echter voor dat de robotarm nog wel de gespecificeerde kracht benadert.

MEDEDELING

Als deze functie gelijktijdig met Traceren transportband en/of Baanoffset wordt gebruikt, kan er een programmaconflict ontstaan.

- Gebruik deze functie niet samen met Traceren transportband of Baanoffset.

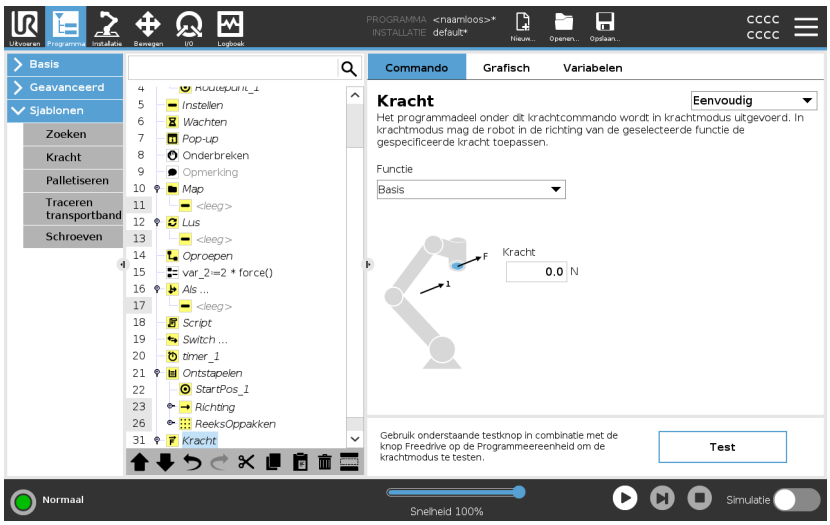
MEDEDELING

Als er een Kracht-node is in een `Als`, `AndersAls` of `Lus` en de optie `Expressie doorlopend beoordelen` is geselecteerd, kunt u een `eindekrachtmodus()`-script toevoegen aan het einde van de expressie om de krachtregeling te verlaten.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

WAARSCHUWING

1. Vermijd een snelle vertraging net voor het starten van de krachtmodus:.
2. Vermijd een snelle versnelling in de krachtmodus, omdat dit de nauwkeurigheid van de krachtregeling beperkt.
3. Vermijd bewegingen die parallel lopen aan assen met meegaandheid voordat u de krachtmodus start.



Selectie van element

Het **Elementmenu** wordt gebruikt om het coördinatenstelsel (assen) te selecteren dat de robot zal gebruiken als hij in de krachtmodus werkt. De elementen in het menu zijn de elementen die bij de installatie zijn gedefinieerd.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Type krachtmodus

De hieronder vermelde typen krachtmodus bepalen hoe het geselecteerde element wordt geïnterpreteerd.

- **Eenvoudig**: slechts één as voldoet in de krachtmodus. De kracht langs deze as is verstelbaar. De gewenste kracht zal altijd worden uitgeoefend langs de z-as van het geselecteerde element. Voor Lijn-elementen is dat echter de y-as.
- **Kader**: het type Kader maakt geavanceerder gebruik mogelijk. Hier kunnen de meegaandheid en de krachten voor alle zes niveaus van bewegingsvrijheid afzonderlijk worden geselecteerd.
- **Punt**: als Punt is geselecteerd, heeft het taakkader een Y-as vanaf het robot-TCP richting de oorsprong van het geselecteerde element. De afstand tussen de robot-TCP en de oorsprong van het geselecteerde element moet minimaal 10 mm bedragen. Bij uitvoering verandert het taakassenstelsel omdat de positie van de robot-TCP verandert. De x- en z-assen van het taakassenstelsel zijn afhankelijk van de oorspronkelijke oriëntatie van het geselecteerde element.
- **Beweging**: beweging houdt in dat het taakkader mee verandert met de richting van de TCP-beweging. De x-as van het taakassenstelsel is dan de projectie van de TCP-bewegingsrichting op het vlak dat wordt gevormd door de x- en y-assen van het geselecteerde element. De y-as staat loodrecht op de robotarmbeweging en in het x-y-vlak van het geselecteerde element. Dit kan handig zijn bij ontbramen over een gecompliceerd traject, waarbij een kracht loodrecht op de TCP-beweging nodig is.

  Wanneer de robotarm niet beweegt: Als de krachtmodus wordt ingeschakeld terwijl de robotarm stilstaat, zijn er geen assen met meegaandheid tot de TCP-snelheid boven nul uitkomt. Als de robotarm later, nog steeds in de krachtmodus, weer stilstaat, heeft het taakassenstelsel dezelfde oriëntatie als bij de laatste keer dat de TCP-snelheid groter was dan nul.

Voor de laatste drie typen kan het huidige taakassenstelsel gedurende de looptijd worden bekeken op het grafische tabblad (zie) terwijl de robot in de krachtmodus draait.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Selectie van krachtwaarde

- De kracht- of koppelwaarde kan voor assen met meegaandheid worden ingesteld, en de robotarm past zijn positie aan om de geselecteerde kracht te bereiken.
- Robotarmen zonder meegaande assen volgen het door het programma ingestelde traject.

Voor translatieparameters wordt de kracht aangegeven in newton [N] en voor rotatieparameters wordt het moment aangegeven in newtonmeter [Nm].

MEDEDELING

U moet het volgende doen:

- Gebruik de scriptfunctie `get_tcp_force()` in een afzonderlijke thread om de werkelijke kracht en het koppel af te lezen.
- Corrigeer de sleutelvector als de werkelijke kracht en/of koppel lager dan de verzochte waarde is.

Snelheidslimieten

Maximale cartesiaanse snelheid kan worden ingesteld voor assen met meegaandheid. De robot beweegt op deze snelheid in krachtregeling, zolang deze niet in aanraking komt met een object.

Krachtinstellingen testen

Met de aan/uit-knop, genaamd **Test**, schakelt u het gedrag van de knop **Freedrive** op de achterkant van de programmeereenheid tussen de normale Freedrive-modus en het testen van het krachtcommando.
Als de **Test-knop** aan is en de knop **Freedrive** op de achterkant van de Programmeereenheid wordt ingedrukt, zal de robot doen alsof het programma dit krachtcommando heeft bereikt. Op die manier kunnen de instellingen worden gecontroleerd voordat u daadwerkelijk het volledige programma laat draaien. Deze mogelijkheid is met name handig als u wilt controleren of de assen met meegaandheid en de krachten correct zijn geselecteerd. Houd gewoon de robot-TCP vast met één hand en druk met de andere hand op de knop **Freedrive** en kijk in welke richtingen de robot wel en niet kan worden bewogen.
Als u dit scherm sluit, wordt de Test-knop automatisch uitgeschakeld, wat betekent dat de knop **Freedrive** op de achterkant van de programmeereenheid weer wordt gebruikt voor de vrije **Freedrivemodus**.
De knop **Freedrive** is alleen actief als er een geldig element is geselecteerd voor het Kracht-commando.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Palletiseren

Beschrijving

Palletiseren is een sjabloon voor het eenvoudig programmeren van palletiserings- en depalletiseringstaken, het oppakken en neerzetten van onderdelen (bijvoorbeeld bakken, armaturen, enz.) en het laten uitvoeren van herhaaldelijke acties door de robot voor verschillende objecten in meerdere lagen met verschillende patronen.
U kunt verschillende patronen creëren en deze toepassen op specifieke lagen. U kunt ook een scheider aanbrengen tussen elke laag (zie).
Verder kunt u elementen van Palleteigenschappen gebruiken om eenvoudig de plaatsing van uw pallet aan te passen.
Voor meer informatie over elementen, zie
Volg de paragraaf **Een palletiseringsprogramma maken** hieronder om het palletiseringssjabloon te gebruiken.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

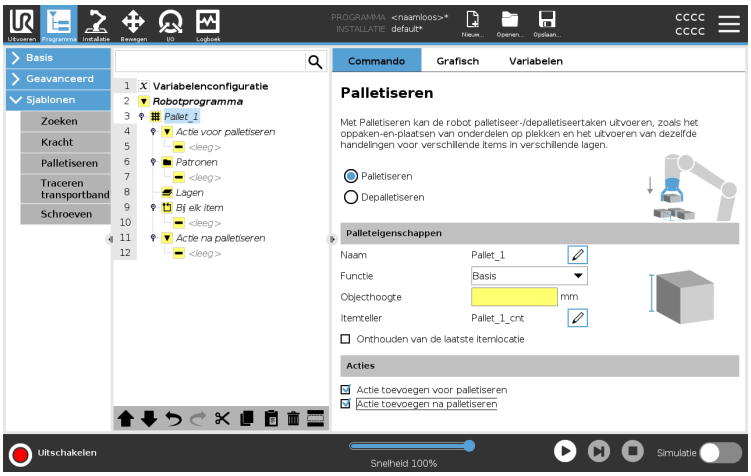
Een palletiseringsprogramma maken

1. Bepaal of u een element wilt programmeren (zie) of een basis wilt gebruikt als referentievlak.
2. Tik op de **Programma-tab** onder **Sjablonen**, op **Palletiseren**.
3. Selecteer in het scherm Palletiseren een van de volgende acties, afhankelijk van de gewenste actie.
    1. Selecteer **Palletiseren** om objecten te organiseren op een pallet.
    2. Selecteer **Depalletiseren** om objecten te verwijderen van een pallet.
4. Geef onder **Palleteigenschappen** de Naam, Element (zie stap 1), Objecthoogte en Objectentellernaam voor uw programma op. Vink het vakje **Laatste objectlocatie onthouden** aan als u wilt dat de robot hervat bij het object waarmee de robot bezig was toen deze werd gestopt.
5. Voeg in het scherm Palletiseren onder **Acties** aanvullende acties toe om uit te voeren voorafgaand aan of na afloop van de palletiseringsreeks door het volgende te selecteren:
    1. **Actie toevoegen voor palletiseren**: Deze acties worden voorafgaand aan het palletiseren uitgevoerd.
    2. **Actie toevoegen na palletiseren**: Deze acties worden na het palletiseren uitgevoerd.
6. Tik in de programmastructuur op de **Patronen**-node om patronen voor uw lagen te bepalen. U kunt de volgende typen patronen creëren: Lijn, Raster of Onregelmatig (zie onderstaande afbeelding). In dit scherm kunt u kiezen of u een scheider wilt invoegen tussen lagen (zie).
7. Tik op de patroonnode(s) in de programmastructuur om de robot laagspecifieke posities te leren (zoals begin-/eindpunten, rasterhoeken en /of aantal objecten). Zie voor programmeerinstructies. Alle posities moeten onderop het pallet worden geleerd. Tik om een patroon te dupliceren op de knop **Patroon dupliceren** in het scherm van de patroonnode die u wilt dupliceren.
8. Tik in de programmastructuur op de **Lagen**-node om de lagen van uw palletiseringsreeks te configureren. Gebruik het keuzemenu **Patroon kiezen** om het patroon voor elke laag te selecteren. Tik op de knop **Laag toevoegen** om meer lagen aan uw programma toe te voegen. Lagen moeten in de juiste volgorde worden toegevoegd, omdat de volgorde later niet kan worden aangepast.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een palletiseringsprogramma maken

9. Tik in de programmastructuur op de node **Bij elk item**. Bepaal of de standaardoptie (A) Wizard Bij elk object of (B) Handmatig configureren bij elk object moet worden gebruikt. Instructies voor beide opties vindt u hieronder.



Wizard Bij elk object

De wizard Bij elk object helpt bij het definiëren van de bij elk object op een pallet uit te voeren acties, zoals het Referentiepunt, de Naderingswaypoint, de Gereedschapactiepunt-waypoint en de Verlatingswaypoint (beschreven in onderstaande tabel). De waypoints Benaderen en Afsluiten van elk object blijven dezelfde oriëntatie en richting houden, ongeacht de oriëntatie van de verschillende objecten.

1. Tik op de node **Bij elk item** in de programmastructuur.
2. Tik op **Volgende** in het scherm Bij elk item.
3. Tik op de knop **Hierheen bewegen**. Houd vervolgens de knop **Auto** ingedrukt of gebruik de knop **Handmatig** om de robot naar het Referentiepunt te bewegen. Tik op de knop **Doorgaan**. Tik op **Volgende**.
4. Tik op **Waypoint instellen** om het Naderingswaypoint te programmeren (zie). Tik op **Volgende**.
5. Herhaal stap 3.
6. Tik op **Waypoint instellen** om het Verlatingswaypoint te programmeren (zie). Tik op **Volgende**.
7. Tik op **Voltooien**.
8. U kunt nu grijperactienodes toevoegen in de map Gereedschapactie in de programmastructuur.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Handmatige configuratie

1. Tik op de node **Bij elk item** in de programmastructuur.
2. Tik in het startscherm **Bij elk object** op **Handmatige configuratie**.
3. Gebruik de keuzemenu's om een Patroon en Refererentiepuntobject te selecteren. Tik op de knop **Dit referentiepunt gebruiken** om het Referentiepunt in te stellen.
4. Beweeg de robot naar het referentiepunt door op **Hierheen bewegen** te tikken.
5. Tik op de Naderingsnode in de programmastructuur om de robot het Naderingswaypoint te leren (zie). De waypoints Benaderen en Afsluiten blijven dezelfde oriëntatie en richting houden, ongeacht de oriëntatie van de verschillende objecten.
6. Tik op de node Bij elk object in de programmastructuur. Herhaal stap 4.
7. Tik op de node **Verlaten** in de programmastructuur om de robot het Verlatingswaypoint te leren (zie).
8. U kunt nu grijperactienodes toevoegen in de map Gereedschapactie in de programmastructuur.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

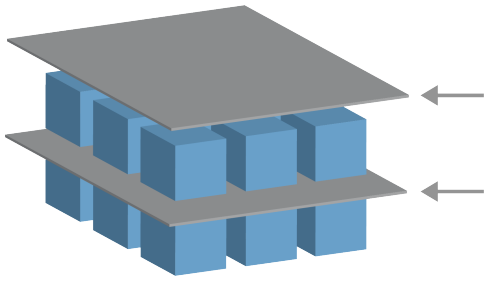
Een scheider toevoegen tussen lagen in een palletiseringsreeks

Scheiders zoals papier of piepschuim kunnen tussen lagen worden geplaatst in een palletiseringsreeks. Volg de onderstaande instructies om scheiders toe te voegen tussen lagen:

1. Selecteer de node **Patronen** in de programmastructuur.
2. Selecteer **Scheider** in het scherm **Patronen** en definieer de hoogte in het tekstvak **Scheiderhoogte**. Als de hoogte niet is gedefinieerd, wordt het programma niet uitgevoerd.
3. Selecteer **Lagen** in de programmastructuur. Selecteer in het scherm Lagen tussen welke lagen u de scheiders wilt (scheiders worden automatisch tussen elke laag geplaatst).
4. Tik op de node **Scheider** in de programmastructuur. Tik op **Scheider instellen** om de Scheiderpositie te programmeren.
5. Kies tussen de standaardoptie (A) Scheiderwizard of (B) Scheiderreeks handmatig configureren. Instructies voor beide opties vindt u hieronder.

Wanneer de wizard is voltooid of als u deze annuleert, verschijnt een sjabloon in de programmastructuur onder **Scheideractie**. Naast de Gereedschapsactie-map onder de Scheideractie-node kunt u een van de volgende mappen selecteren:

- **Scheider oppikken** om de robot te programmeren om scheiders op te pakken voor het palletiseren
- **Scheider afgeven** om scheiders af te geven voor het depalletiseren



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

(A) Scheiderwizard

1. Tik op de node **Scheideractie** in de programmastructuur.
2. Tik op **Volgende** in het scherm Scheideractie.
3. Tik op de knop **Hiernaartoe bewegen** en houd vervolgens de knop **Auto** ingedrukt of gebruik de knop **Handmatig** om de robot naar het Scheiderpunt te bewegen. Tik op de knop **Doorgaan**. Tik op **Volgende**.
4. Tik op **Waypoint instellen** om het Naderingswaypoint te programmeren (zie). Tik op **Volgende**.
5. Herhaal stap 3.
6. Tik op **Waypoint instellen** om het Verlatingswaypoint te programmeren (zie). Tik op **Volgende**.
7. Tik op **Voltooien**.
8. U kunt nu actienodig toevoegen in de mappen Scheider oppikken, Scheider afgeven en Gereedschapactie in de programmastructuur.

(B) Handmatige configuratie

1. Tik op de node **Scheideractie** in de programmastructuur.
2. Tik in het startscherm **Scheideractie** op **Handmatige configuratie**.
3. Beweeg de robot naar het Scheiderpunt door op **Naar scheiderpunt bewegen** te tikken.
4. Tik op de Naderingsnode in de programmastructuur om de robot het Naderingswaypoint te leren (zie).
5. Tik op de Scheideractie-node in de programmastructuur. Herhaal stap 3.
6. Tik op de node Verlaten in de programmastructuur om de robot het Verlatingswaypoint te leren (zie).
7. U kunt nu actienodig toevoegen in de mappen Scheider oppikken, Scheider afgeven en Gereedschapactie in de programmastructuur.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Opties voor het aanpassen van een palletiseringsprogramma

U kunt uw palletiseringsprogramma aanpassen op de volgende manieren:

- Als uw pallet moet worden aangepast of geherpositioneerd nadat u een palletiseringsprogramma heeft gemaakt, hoeft u alleen maar het palletelement opnieuw te programmeren (zie), omdat de palletiseringsreeks relatief is ten opzichte van het element. Alle andere programmaonderdelen worden daardoor automatisch aangepast aan de nieuwe geprogrammeerde positie.
- U kunt de eigenschappen van de bewegingscommando's bewerken (zie).
- U kunt de snelheden en afsnijstralen wijzigen (zie).
- U kunt andere programmanodes toevoegen aan de reeks Bij elk object of de reeks Scheideractie.

Posities

Lijn



Selecteer elk object in de programmastructuur om de posities te leren:

- StartItem1
- EindItem1

Voer het aantal objecten in uw reeks in het tekstvak **Objecten** onderin het scherm in.

Raster



Selecteer elk object in de programmastructuur om de posities te leren:

- HoekItem1
- HoekItem2
- HoekItem3
- HoekItem4

Voer het aantal rijen en kolommen in de desbetreffende tekstvakken in om de afmetingen van het patroon in te stellen.

Onregelmatig



Selecteer elk object in de programmastructuur om de posities te leren:

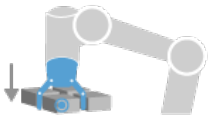
- Item1
- Item2
- Item3

Tik op **Object toevoegen** om een nieuw object aan de reeks toe te voegen en te identificeren.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

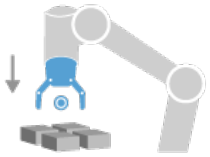
Acties

Gereedschapactiepunt



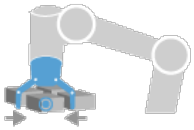
De locatie en positie waar u wilt dat de robot is bij het uitvoeren van een actie voor elk object in een laag. Het Gereedschapactiepunt-waypoint is standaard het Referentiepunt, maar het kan worden aangepast in de programmastructuur door op de Gereedschapactiepunt-waypointnode te tikken. Wanneer de wizard wordt gebruikt, is het Referentiepunt de eerste positie in de eerste gedefinieerde laag op de pallet. Het Referentiepunt wordt gebruikt om de robot het Naderingswaypoint, Gereedschapactiepunt-waypoint: en Verlatingswaypoint te leren voor elk object in een laag.

Naderen



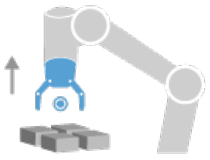
De botsingsvrije positie en richting die u wilt dat de robot aanhoudt bij het naderen van een object in een laag.

Gereedschapactie



De actie die u wilt dat de robot uitvoert voor elk object.

Verlatingswaypoint



De positie en richting die u wilt dat de robot aanhoudt bij het wegbewegen van een object in een laag.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Traceren transportband

Beschrijving

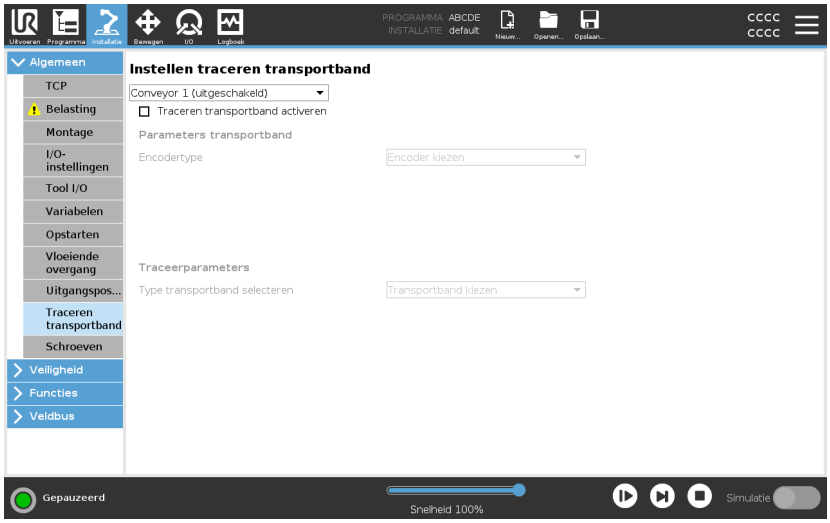
Met Traceren transportband kan de robotarm de beweging van maximaal twee transportbanden volgen. Traceren transportband wordt gedefinieerd op het tabblad Installatie.

MEDEDELING

Als deze functie gelijktijdig met Kracht en/of Baanoffset wordt gebruikt, kan er een programmaconflict ontstaan.

- Gebruik deze functie niet samen met Kracht of Baanoffset.

De programmanode Traceren Transportband is beschikbaar in het tabblad programma Programma onder Sjablonen Sjablonen. Tijdens het traceren van de transportband zijn alle bewegingen onder deze node toegestaan, maar deze gebeuren ten opzichte van de beweging van de transportband. Afsnijdingen zijn niet toegestaan bij het verlaten van Traceren transportband, dus de robot stopt volledig voordat de volgende beweging wordt uitgevoerd.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Traceren van een transportband

1. Tik in de kop op **Programma**.
2. Tik op **Sjablonen** en selecteer **Traceren transportband** om een node Traceren transportband toe te voegen aan de programmastructuur. Bewegingen onder de node Traceren transportband volgen de beweging van de transportband.
3. Selecteer onder Traceren transportband in de keuzelijst Selecteer transportband **Transportband 1** of **Transportband 2**, om te bepalen welke transportband moet worden getraceerd.



MEDEDELING

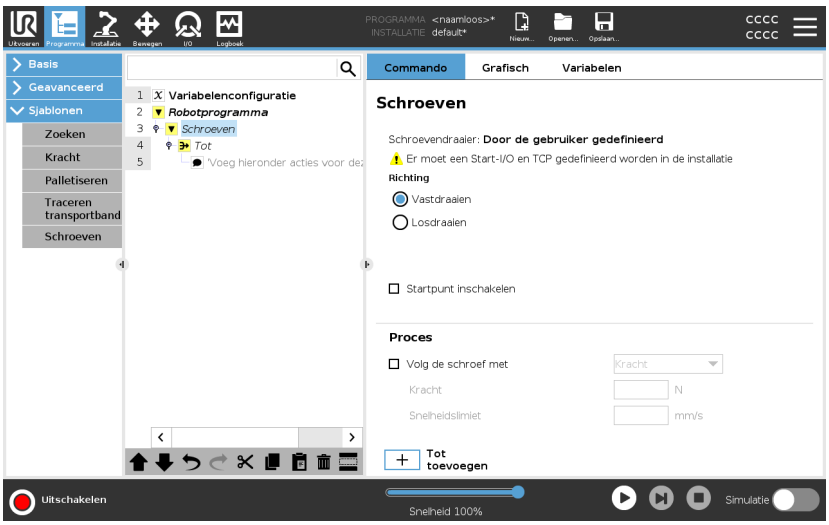
Als er een node Traceren transportband is in een `Als`, `AndersAls` of `Lus` en de optie `Expressie doorlopend beoordelen` is geselecteerd, kunt u een `end_conveyor_tracking()`-script toevoegen aan het einde van de expressie om het traceren van de transportband te stoppen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Schroeven

Beschrijving

De programmanode **Schroeven** biedt een eenvoudige manier om een schroeftoepassing toe te voegen voor een gemonteerde schroevendraaier. De configuratie van de schroevendraaier en zijn verbindingen met de robot wordt gedefinieerd op het tabblad Installatie (zie Algemeen).



Een Schroeven-node toevoegen

1. Tik in de kop op **Programma**.
2. Tik onder Sjablonen op **Schroeven**.
3. Selecteer **Vastdraaien** om de schroef te volgen in een vastdraaiende richting (in), of selecteer **Losdraaien** om de schroef te volgen in een losdraaiende richting (uit). Deze selectie heeft alleen invloed op de beweging van de robot om de schroef te volgen en de metingsberekeningen ervan.
4. In het veld **Programmaselectie** kunt u een schroefprogramma selecteren, afhankelijk van de **Programmaselectie**-signalen in de installatie.
5. Selecteer **Startpunt inschakelen** om een BewegenL aan de programmastructuur toe te voegen die wordt uitgevoerd wanneer de schroevendraaier al loopt.
   Selecteer **Machinefoutafhandeling inschakelen** om indien nodig een corrigerende maatregel toe te voegen aan de programmastructuur voordat de schroefactie begint.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Schroefactie beïnvloeden

Selecteer **Schroef volgen** onder **Proces** om de schroefactie te beïnvloeden op de volgende manieren:

- **Kracht**: Selecteer **Kracht** om te bepalen hoeveel kracht op een schroef wordt uitgeoefend. Selecteer vervolgens **Snelheidslimiet**, zodat de robot met deze snelheid beweegt zolang deze niet in contact met de schroef komt.

  LET OP

  Plaats de schroefbit boven de schroef voordat u een schroefprogramma start. Het uitoefenen van kracht op de schroef kan de prestaties van het schroefprogramma beïnvloeden.

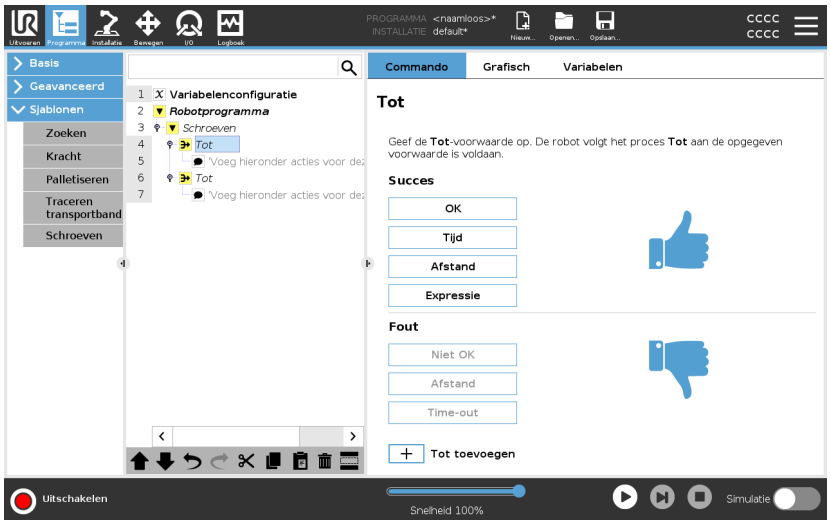
- **Snelheid**: Selecteer een vaste **Gereedschapssnelheid** en **Acceleratie** voor de robot om de schroef te volgen.
- **Expressie**: vergelijkbaar met het Als-commando (zie Als op pagina 262), selecteer **Expressie** om de voorwaarde te beschrijven waarbij de robot de schroef volgt.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Schroeven tot

Beschrijving

De programmanode Schroeven bevat een verplichte **Tot**-node die de stopcriteria voor het schroefproces definieert.



U kunt de volgende stopcriteria definiëren:

- **Succes**: het schroeven gaat door tot voltooiing wordt gedetecteerd volgens de door u selecteerde optie. U kunt slechts één succesvoorwaarde toevoegen.
- **Fout**: het schroeven gaat door tot een fout wordt gedetecteerd volgens de door u selecteerde optie(s). U kunt meer dan één foutvoorwaarde toevoegen.

Criteria

Succes



- **OK**: Het schroeven gaat door tot een OK-signaal van de schroevendraaier wordt gedetecteerd.
- **Tijd**: Het schroeven gaat door tot een vooraf gedefinieerde tijd.
- **Afstand**: Het schroeven gaat door tot een vooraf gedefinieerde afstand.
- **Expressie**: Het schroeven gaat door tot aan een expressievoorwaarde wordt voldaan.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Fout



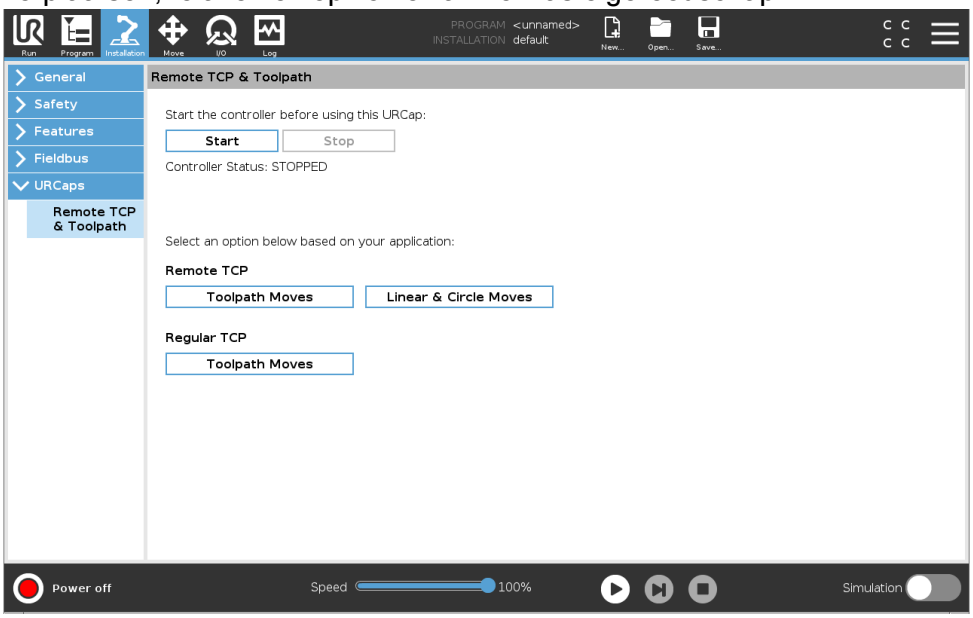
- **Niet OK**: Het schroeven gaat door tot een NIET OK-signaal van de schroevendraaier wordt gedetecteerd.
- **Afstand**: Het schroeven stopt wanneer de gedefinieerde afstand wordt overschreden.
- **Time-out**: Het schroeven stopt wanneer de gedefinieerde tijd wordt overschreden.

3.4.10. URCaps

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beschrijving

Met TCP op afstand- en Gereedschapsbaan-URCap kunt u Remote Tool Center Points (RTCP) instellen, waarbij het tool center point een vast punt in de ruimte is, relatief ten opzichte van de voet van de robot. Met TCP op afstand- en Gereedschapsbaan-URCap kunt u ook waypoints en cirkelbewegingen programmeren en robotbeweging genereren op basis van geïmporteerde gereedschapsbaanbestanden gedefinieerd in CAD/CAM-softwarepakketten van derden.
De TCP op afstand-URCap vereist dat uw robot is geregistreerd voor gebruik (zie Robotregistratie en licentiebestand op pagina 387). De RTCP werkt in toepassingen waarbij de robot objecten moet pakken en verplaatsen ten opzichte van een vast gereedschap. De RTCP wordt samen met de commando's RTCP_BewegenP en RTCP_CirkelBewegen gebruikt om een beetgepakt onderdeel met een constante snelheid te verplaatsen, relatief ten opzichte van het vaste gereedschap.



Vergelijkbaar met een gewone TCP (zie), kunt u een RTCP definiëren en benoemen in de configuratie van het tabblad Installatie.
U kunt ook de volgende acties uitvoeren:

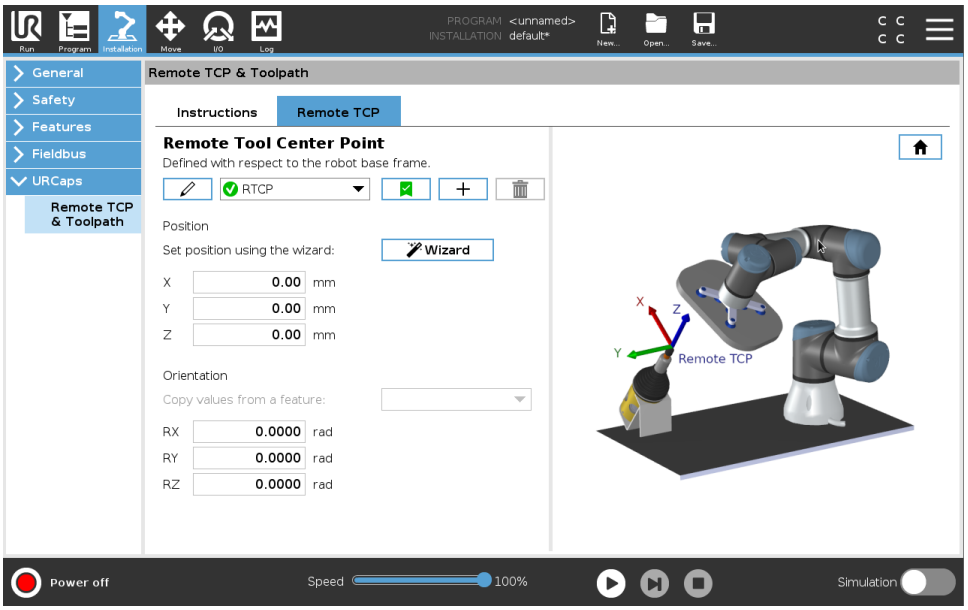
- RTCP's toevoegen, hernoemen, wijzigen en verwijderen
- De standaard en actieve RTCP begrijpen
- RTCP-positie programmeren
- RTCP-oriëntatie kopiëren

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Het TCP op afstand instellen vanuit een element

Een RTCP instellen met een element, zodat de robot kan worden gejogd relatief ten opzichte van de RTCP bij het aanmaken van RTCP-waypoints en RTCP-cirkelbewegingen.

1. Tik op het pluspictogram om een nieuw **RTCP** aan te maken. Of selecteer een bestaande RTCP in het keuzemenu.
2. Tik op het vervolgkeuzemenu **Waarden kopiëren van een puntelement** en selecteer een element. Controleer of de RTCP-oriëntatiewaarden overeenkomen met die van het geselecteerde element en werk ze indien nodig bij.



Typen TCP op afstand-bewegingen

RTCP_BewegenP

Vergelijkbaar met een gewone BewegenP, definieert de RTCP_BewegenP de gereedschapssnelheid en de versnelling waarmee de robotarm beweegt ten opzichte van de TCP op afstand. Zie .

RTCP-cirkelbeweging

Vergelijkbaar met een normale cirkelbeweging, kan de RTCP-cirkelbeweging worden toegevoegd aan een RTCP_BewegenP om cirkelbewegingen te maken. Zie .

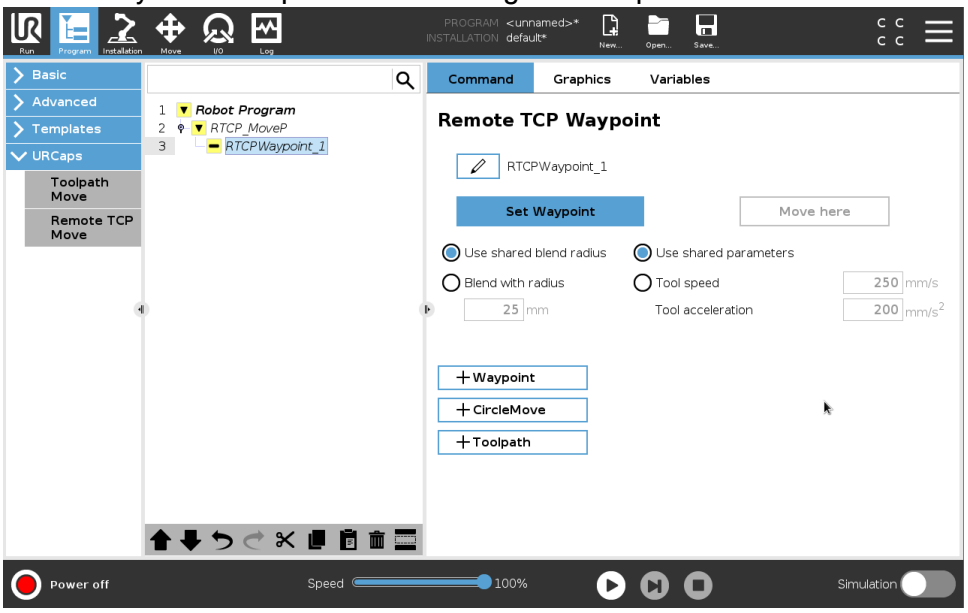
MEDEDELING

De maximale snelheid van een cirkelbeweging kan lager zijn dan de opgegeven waarde. De cirkelstraal is *r*, de maximale acceleratie is *A* en de maximale snelheid mag niet hoger zijn dan *Ar* vanwege centripetale acceleratie.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

TCP-waypoint op afstand

Vergelijkbaar met gewone waypoints, kan met RTCP-waypoints een gereedschap lineair worden bewogen met een constante snelheid en ronde afsnijdingen. De standaardgrootte van de overgangsstraal is een gedeelde waarde voor alle waypoints. Een kleinere afsnijstraal zorgt voor een scherpere bocht in het traject. Een grotere afsnijstraal zorgt voor een vloeiender pad. RTCP-waypoints worden geprogrammeerd door de robotarm fysiek te verplaatsen naar de gewenste positie.



RTCP-waypoints programmeren

1. Voeg op het tabblad Programma een **RTCP_BewegenP**-node in.
2. Tik in de RTCP_BewegenP-node op **Instellen** om het scherm Bewegen te openen.
3. Gebruik in het scherm Bewegen de **Programmeermodus** of **Joggen** om de robot in een gewenste configuratie te positioneren.
4. Tik op het groene vinkje om te bevestigen.

Een RTCP-waypoint configureren

Gebruik afsnijdingen, zodat de robot vloeiend van het ene op het andere traject kan overgaan. Tik op **Gedeelde afsnijstraal gebruiken** of **Afsnijden met straal** om de afsnijstraal in te stellen voor een waypoint van een RTCP_BewegenP.

MEDEDELING

Een fysieke tijdnode (zoals Bewegen, Wachten) kan niet worden gebruikt als onderliggende node van een RTCP_BewegenP-node. Als een niet-ondersteunde node als onderliggende node wordt toegevoegd aan een RTCP_BewegenP-node, kan het programma niet worden gevalideerd.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Gereedschapsbaan TCP op afstand

De TCP op afstand en Gereedschapsbaan-URCap genereert automatisch robotbewegingen, waardoor het eenvoudiger is om complexe trajecten nauwkeurig te volgen.

Een TCP op afstand-gereedschapsbaan configureren

1. Selecteer **TCP op afstand Gereedschapsbaanbewegingen** op de startpagina van TCP op afstand en Gereedschapsbaan URCap om naar workflow te gaan.
2. Volg de instructies op het tabblad **Instructies**.

Een TCP op afstand-gereedschapsbaanbeweging vereist de volgende hoofdonderdelen:

- Gereedschapsbaanbestand
- TCP op afstand
- PCS TCP op afstand

Configureren van een gereedschapsbaan met CAD/CAM-software

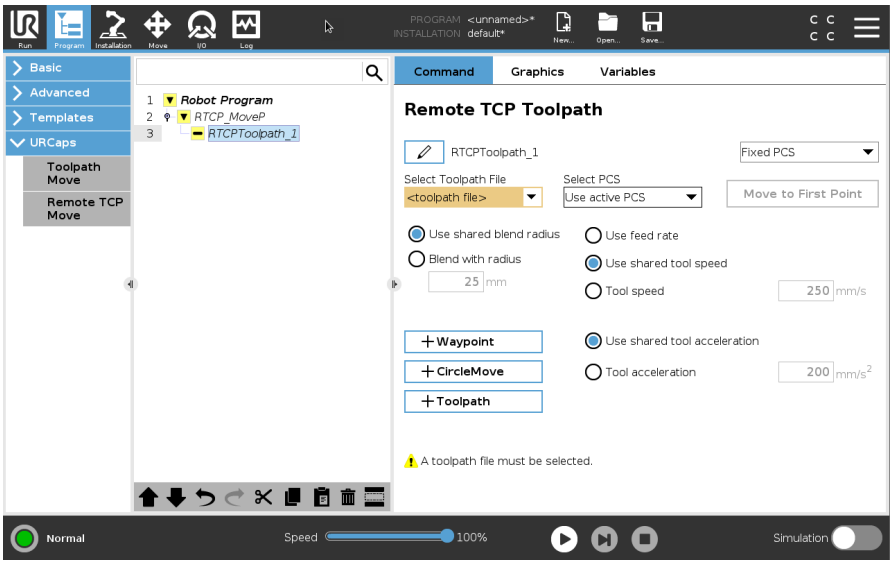
Een gereedschapsbaan definieert oriëntatie, traject, snelheid (of toevoersnelheid) en bewegingsrichting van het gereedschap.

1. Maak of importeer een CAD-model van een onderdeel.
2. Stel een vast Onderdeelcoördinatensysteem (PCS) in ten opzichte van het onderdeel.
3. Creëer een gereedschapsbaan relatief ten opzichte van de PCS op basis van onderdeelelementen.
4. Simuleer de gereedschapsbaanbeweging om te controleren of deze naar verwachting is.
5. Exporteer de gereedschapsbaan naar een G-codebestand met de bestandsextensie .nc.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Importeren van een G-codegereedschapsbaan in PolyScope

1. Laad de gereedschapsbaanbestanden in de hoofdmap van een USB-stick. Gereedschapsbaanbestanden moeten de extensie .nc hebben.
2. Plaats de USB-stick in de programmeereenheid.
3. Tik in de kop op Installatie, tik op URCaps, selecteer TCP op afstand en gereedschapsbaan, selecteer TCP op afstand - Gereedschapsbaanbewegingen en selecteer Gereedschapsbaan.
4. Selecteer welke gereedschapsbaanbestanden moeten worden geïmporteerd in PolyScope.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

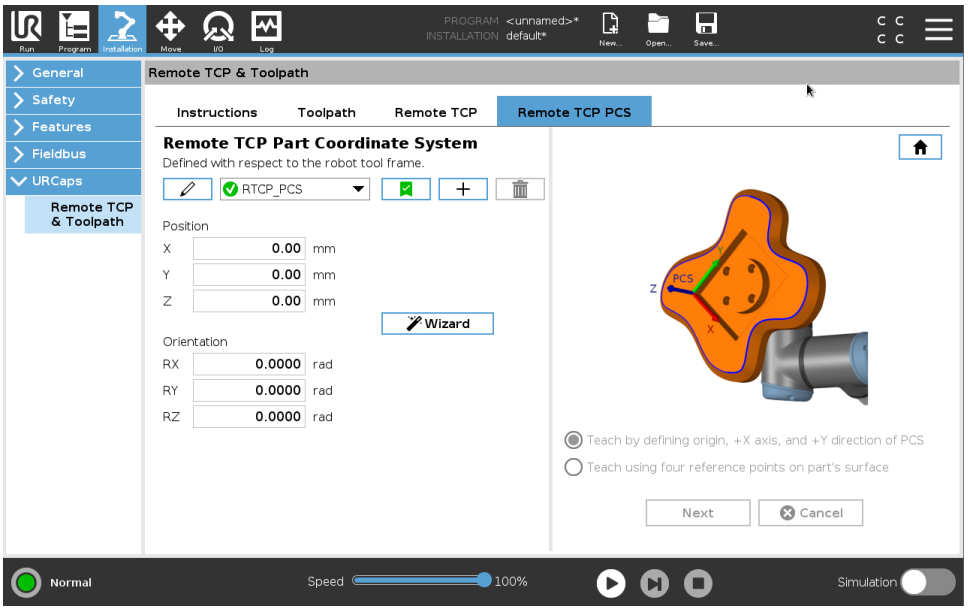
TCP op afstand

Een TCP op afstand configureren voor gereedschapsbaanbewegingen

1. Bepaal de gereedschapsoriëntatie op het eerste waypoint in de CAM-omgeving.
2. Gebruik Freedrive om het onderdeel handmatig beet te pakken met de grijper.
3. Selecteer de locatie van de TCP op afstand.
4. Gebruik de positiewizard om de positiewaarden te verkrijgen.
5. Pas de robot aan tot de gewenste positie voor het benaderen van de TCP op afstand is bereikt.
6. Bepaal de gereedschapsoriëntatie op het eerste waypoint op het fysieke onderdeel. De positieve Z-asrichting dient weg van het onderdeeloppervlak te wijzen.
7. Creëer een vlakvormig element met de in de vorige stap bepaalde oriëntatie.
8. Stel de oriëntatie van de TCP op afstand in door de waarden van het vlakvormig element te kopiëren. De gewenste onderdeelpositie wordt aangehouden terwijl de gereedschapsbaan wordt uitgevoerd.

PCS TCP op afstand

Het TCP op afstand onderdeelcoördinatensysteem (PCS) wordt gedefinieerd als vast ten opzichte van de gereedschapsflens van de robot. Tik in het PolyScope-scherm op het toverstokje om de wizard te activeren en de TCP op afstand-PCS te configureren. U kunt elk van de hieronder beschreven programmeermethoden gebruiken.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een TCP op afstand-PCS configureren

Gebruik deze methode als de PCS op het onderdeeloppervlak kan worden ingesteld.

1. Gebruik FreeDrive om het onderdeel handmatig beet te pakken met de grijper.
2. Selecteer een TCP op afstand om de referentiepunten te programmeren. Stel voor hoge nauwkeurigheid tijdelijk een scherpe TCP op afstand in om dit programmeerproces te voltooien.
3. Jog de robot zodat de TCP op afstand de oorsprong, positieve X-as- en positieve Y-asrichting van de PCS op het onderdeel raakt.
4. Tik op Instellen om het programmeerproces af te ronden. De positie- en oriëntatiewaarden worden automatisch ingevuld.

Gebruik anders deze methode.

1. Selecteer drie of vier referentiepunten op het onderdeeloppervlak.
2. Leg in de CAD/CAM-software de X-, Y-, Z-coördinaten vast, relatief ten opzichte van de PCS van de geselecteerde referentiepunten.
3. Gebruik FreeDrive om het onderdeel handmatig beet te pakken met de grijper.
4. Selecteer een TCP op afstand om de referentiepunten te programmeren. Stel voor hoge nauwkeurigheid tijdelijk een scherpe TCP op afstand in om dit programmeerproces te voltooien.
5. Voer de coördinaten voor het eerste referentiepunt in.
6. Jog de robot naar de TCP op afstand zodat deze het eerste referentiepunt op het onderdeel raakt.
7. Herhaal stap vijf en zes voor de andere referentiepunten.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Instellen van een variabele PCS

Voor geavanceerde gebruiksgevallen, waarin het onderdeel niet met hoge consistentie wordt beetgepakt, kunt u een variabele PCS instellen om de gereedschapsbaanbewegingen aan te passen aan de locatie en orlëntatie van het onderdeel relatief ten opzichte van de gereedschapsflens van de robot.
U kunt een positievariabele gekoppeld aan een externe sensor creëren die de PCS-locatie en -oriëntatie kan detecteren.

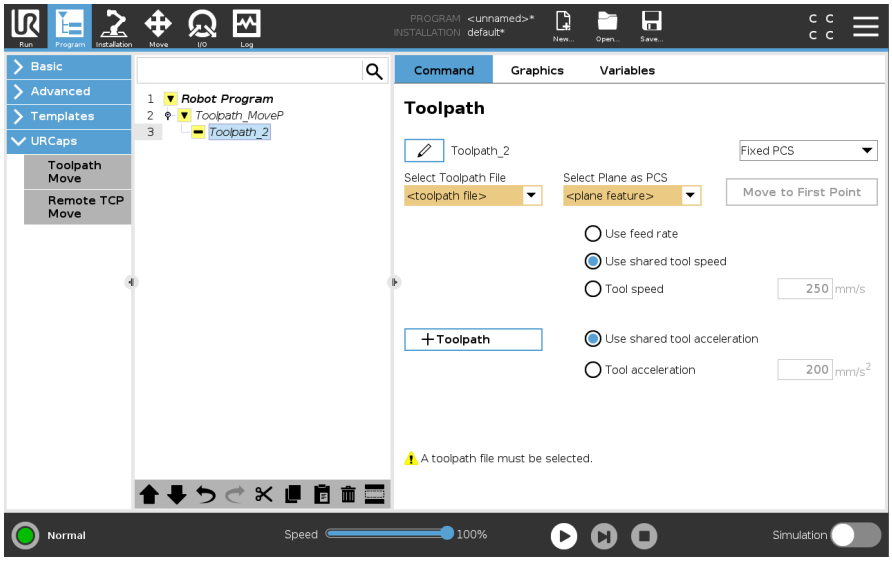
1. Stel een externe sensor in die de PCS-locatie en -oriëntatie detecteert. U moet de sensoruitgang converteren naar het kader van de gereedschapsflens van de robot.
2. Controleer dat de PCS is ingesteld relatief ten opzichte van het onderdeel en dat de locatie en oriëntatie te detecteren zijn door de externe sensor.
3. Creëer in PolyScope een positievariabele gekoppeld aan de externe sensoruitgang als variabele PCS. Geef deze een duidelijke naam, bijvoorbeeld **variabele_rtcp_pcs_1**.
4. Voeg een **RTCP-gereedschapsbaannode** in.
5. Selecteer rechtsboven op de programmapagina **Variabele PCS** in het vervolgkeuzemenu.
6. Selecteer **variabele_rctp_pcs_1** in het vervolgkeuzemenu **Selecteer PCS**.
7. Creëer een toewijzings- of scriptnode om de **variabele_rtcp_pcs1** bij te werken voorafgaand aan de RTCP-gereedschapsbaannode.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een TCP op afstand-gereedschapsbaannode configureren

De volgende sectie legt uit hoe u een variabele PCS gebruikt in een RTCP-gereedschapsbaannode.

1. Ga naar het tabblad Programma en tik op **URCaps**.
2. Selecteer **TCP op afstand Bewegen** om een RTCP_ BewegenP-node in te voegen.
3. Selecteer een TCP en stel de bewegingsparameters, gereedschapssnelheid, gereedschapsacceleratie en afsnijstraal in.
4. Tik op **+Gereedschapsbaan** om een RTCP-gereedschapsbaannode in te voegen. Verwijder de RTCP-waypointnode die standaard is aangemaakt, indien deze niet nodig is.
5. Selecteer een gereedschapsbaanbestand en de overeenkomstige TCP op afstand-PCS in de vervolgkeuzemenu's.
6. Pas de bewegingsparameters aan als verschillende waarden moeten worden gebruikt voor de RTCP-gereedschapsbaannode.
7. Tik op **Naar eerste punt bewegen** om te controleren dat het beetgepakte onderdeel de TCP op afstand nadert zoals verwacht.
8. Test het programma op lage snelheid in de simulatiemodus om de configuraties te bevestigen.



MEDEDELING

U kunt ervoor zorgen dat de robotbeweging identiek is telkens wanneer de gereedschapsbaan wordt uitgevoerd door een BewegenJ toe te voegen met **Gewrichtshoeken gebruiken** ingesteld om naar een vaste gewrichtenconfiguratie te bewegen voordat de gereedschapsbaan wordt uitgevoerd. Zie Bewegen op pagina 204

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Gewone TCP-gereedschapsbaanbewegingen

Vergelijkbaar met het configureren van een TCP op afstand-gereedschapsbaanbeweging, vereist een gewone TCP-gereedschapsbaanbeweging het volgende:

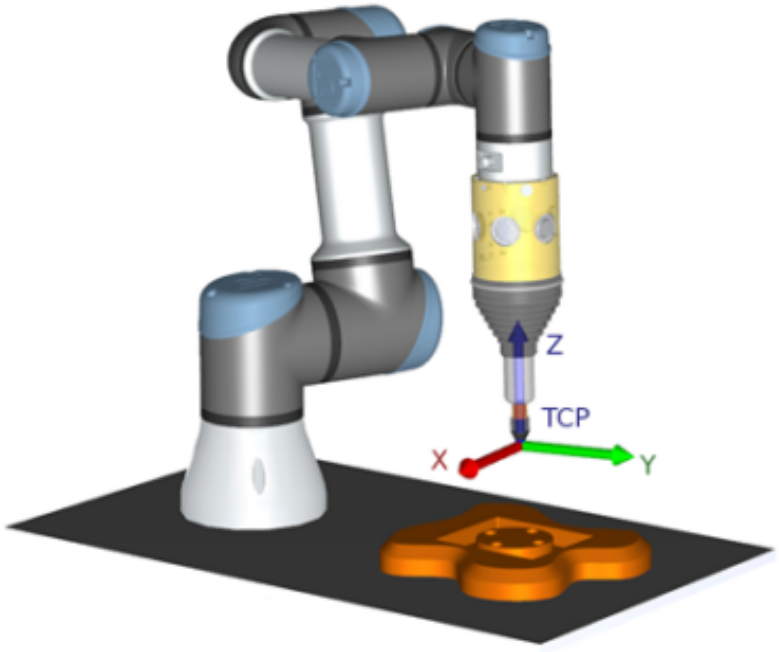
- Gereedschapsbaanbestand
- Gewone TCP
- Vlakvormig element als PCS

Configureren en importeren van een gereedschapsbaanbestand

Dit is vergelijkbaar met het configureren van een gereedschapsbaan (zie Configureren van een gereedschapsbaan met CAD/CAM-software op pagina 296) en het importeren van een gereedschapsbaan (zie Importeren van een G-codegereedschapsbaan in PolyScope op pagina 297).

Configureren van een gewone TCP

- Volg de instructiess om een gewoon TCP te configureren.
- Controleer dat de positieve Z-as van het gereedschap van het onderdeeloppervlak af wijst.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Configureren van een PCS voor een vlakvormig element

1. Creëer een vlakvormig element via **Een vlak toevoegen** of **Een vlak inleren**. Zie .
2. Zet het onderdeel vast relatief ten opzichte van de robotvoet.
3. Controleer dat de juiste TCP wordt gebruikt voor het creëren van het vlakvormig element. Stel voor hoge nauwkeurigheid tijdelijk een scherpe TCP op afstand in om dit programmeerproces te voltooien.
4. Jog de robot zodat de TCP op afstand de oorsprong, positieve X-as- en positieve Y-asrichting van de PCS op het onderdeel raakt.
5. Voltooi het programmeerproces en bevestig de PCS-positie en -oriëntatie.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Configureren van een gereedschapsbaannode

1. Ga naar het tabblad Programma en tik op **URCaps**.
2. Selecteer een TCP en stel de bewegingsparameters, gereedschapssnelheid, gereedschapsacceleratie en afsnijstraal in. Selecteer **Gereedschap vrij rond Z-as draaien**. Selecteer dit niet als het gereedschap de oriëntatie moet volgen rond de Z-as zoals gedefinieerd in het gereedschapsbaanbestand.
3. Tik op **+Gereedschapsbaan** om een gereedschapsbaannode in te voegen.
4. Selecteer in het vervolgkeuzemenu een gereedschapsbaanbestand en de overeenkomstige PCS (vlakvormig element).
5. Pas de bewegingsparameters aan als verschillende waarden moeten worden gebruikt voor de gereedschapsbaannode.
6. Tik op **Naar eerste punt bewegen** om te controleren dat het gereedschap naar het eerste punt van de gereedschapsbaan kan bewegen.
7. Test het programma op lage snelheid in de simulatiemodus om de configuraties te bevestigen.

MEDEDELING

U kunt ervoor zorgen dat de robotbeweging identiek is telkens wanneer de gereedschapsbaan wordt uitgevoerd door een BewegenJ toe te voegen met **Gewrichtshoeken gebruiken** ingesteld om naar een vaste gewrichtenconfiguratie te bewegen voordat de gereedschapsbaan wordt uitgevoerd. Zie Bewegen op pagina 204

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.5. Tabblad Installatie

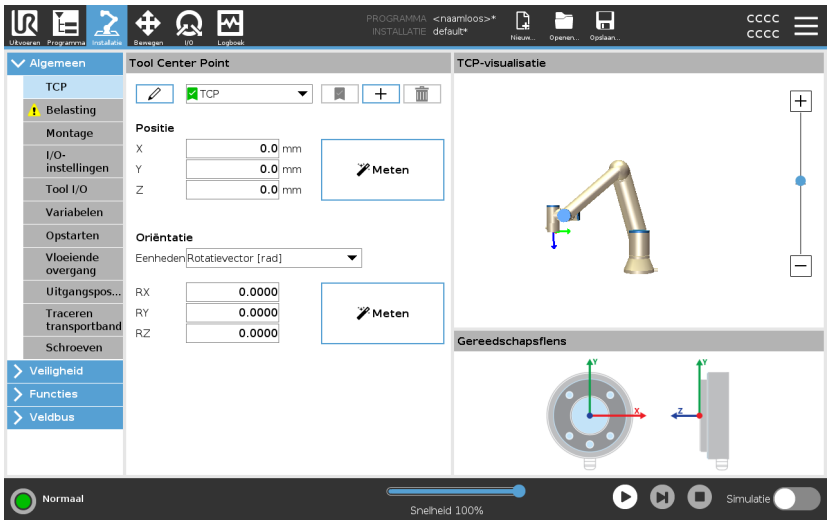
Beschrijving

Op het tabblad Installatie kunt u de instellingen configureren die van invloed zijn op de algemene prestaties van de robot en PolyScope.

3.5.1. TCP-configuratie

Beschrijving

Een **Tool Center Point** (TCP) is een punt op het gereedschap van de robot. Elk TCP bevat een verschuiving en een rotatie ten opzichte van het middelpunt van de gereedschapsuitgangsflens.
Wanneer de robot is geprogrammeerd om naar een vorig opgeslagen waypoint terug te keren, beweegt de robot het TCP naar de positie en oriëntatie die in het waypoint zijn opgeslagen. Als hij is geprogrammeerd voor lineaire beweging, beweegt het TCP lineair.



Positie

De `X`-, `Y`- en `Z`-coördinaten geven de TCP-positie aan. Wanneer alle waarden (inclusief oriëntatie) nul zijn, komt het TCP overeen met het middelpunt op de gereedschapsuitgangsflens en neemt het coördinatensysteem op het scherm over.

Oriëntatie

De RX-, RY-, Rz-coördinaten-coördinaten geven de TCP-oriëntatie aan. Vergelijkbaar met het tabblad Bewegen, kan het keuzemenu Eenheden boven de RX-, RY-, RZ-vakken worden gebruikt om de oriëntatiecoördinaten te selecteren

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

TCP's toevoegen, hernoemen, wijzigen en verwijderen

U kunt beginnen met het configureren van een nieuwe TCP door de volgende acties:

- Tik op + om een nieuwe TCP te definiëren met een unieke naam. De nieuwe TCP is beschikbaar in het vervolgkeuzemenu.
- Tik op om een TCP te hernoemen.
- Tik op om een geselecteerde TCP te verwijderen. U kunt de laatste TCP niet verwijderen.

Actieve TCP

Bij een lineaire beweging gebruikt de robot altijd het actieve TCP om de TCP-offset te bepalen. Het actieve TCP kan worden gewijzigd met een Bewegen-commando (zie Commando tabblad op pagina 191) of een Set-commando. De beweging van het actieve TCP wordt op het tabblad Beeld gevisualiseerd (zie Tab Grafisch op pagina 194).

Standaard TCP

Het Standaard TCP moet worden ingesteld als het actieve TCP voordat een programma wordt uitgevoerd.

- Selecteer het gewenste TCP en tik op **Als standaard instellen** om een TCP als standaard in te stellen.

Het groene pictogram in het beschikbare keuzemenu geeft het standaard ingestelde TCP aan.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

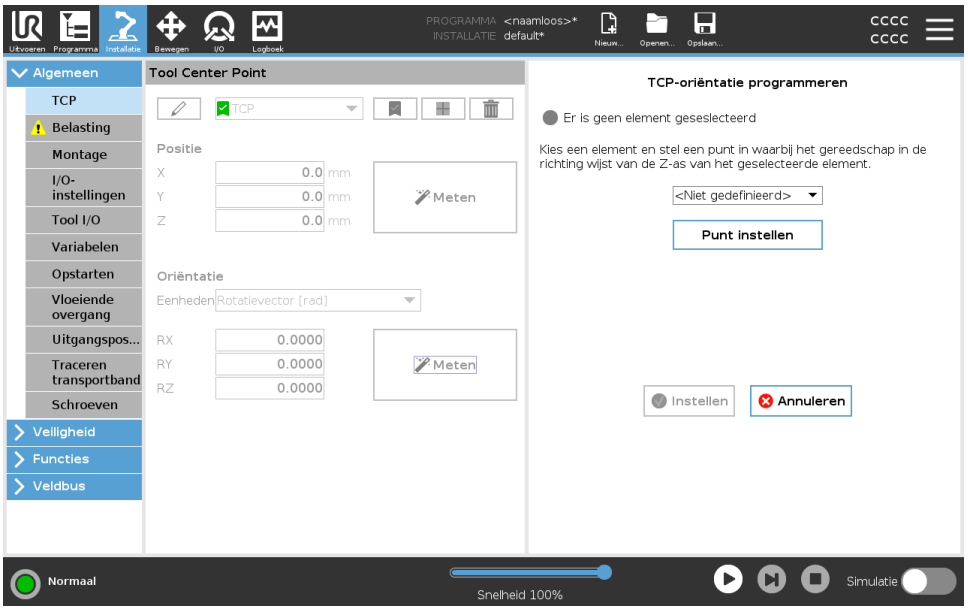
TCP-positie programmeren

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

TCP-oriëntatie leren

TCP-positiecoördinaten kunnen als volgt automatisch worden berekend:

1. Tik op **Meten**.
2. Kies een vast punt in het werkbereik van de robot.
3. Gebruik de positiepijlen aan de rechterzijde van het scherm om het TCP vanuit ten minste drie verschillende hoeken te bewegen en om de bijbehorende posities van de gereedschapsuitgangsflens op te slaan.
4. Gebruik de knop **Instellen** om de geverifieerde coördinaten op het juiste TCP toe te passen. De posities moeten voldoende divers zijn opdat de berekening correct werkt. Als ze niet voldoende divers zijn, wordt het ledlampje boven de knoppen rood.



Ook al zijn drie posities voldoende om het TCP te bepalen, kan een vierde positie gebruikt worden om verder te controleren of de berekening correct is. De kwaliteit van elk opgeslagen punt ten opzichte van het berekende TCP wordt in een groene, gele of rode led op de bijbehorende knop weergegeven.

1. Tik op **Meten**.
2. Selecteer een element in het vervolgkeuzemenu. (Zie 3.5.13. Functies op pagina 333) voor aanvullende informatie over het definiëren van nieuwe elementen
3. Tik op **Punt instellen** en gebruik de **Pijlen gereedschap bewegen** op een positie waar de oriëntatie van het gereedschap en de bijbehorende TCP samenvallen met het coördinatenstelsel van het geselecteerde element.
4. Controleer de berekende TCP-oriëntatie en pas het toe op het geselecteerde TCP door te tikken op **Instellen**.

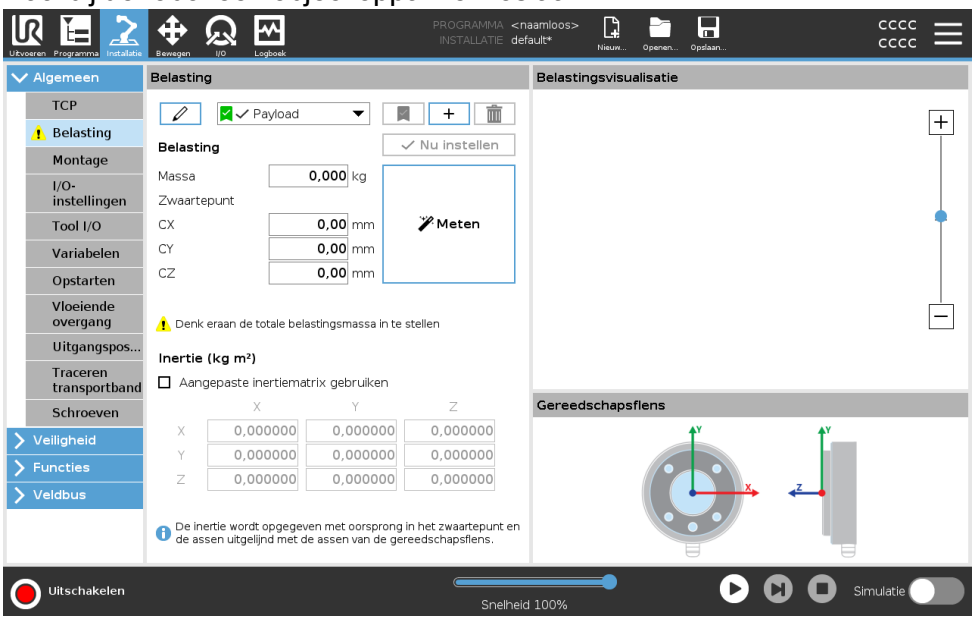
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.5.2. Belasting

Beschrijving

U moet de belasting, het zwaartepunt en de inertie instellen om de robot optimaal te laten werken.
U kunt meerdere belastingen definiëren en ertussen schakelen in uw programma. Dit is nuttig in pak- en plaatstoepassingen, bijvoorbeeld waarbij de robot een object oppakt en loslaat.



Belastingen toevoegen, hernoemen, wijzigen en verwijderen

U kunt beginnen met het configureren van een nieuwe belasting door de volgende acties:

- Tik op + om een nieuwe belasting te definiëren met een unieke naam. De nieuwe belasting is beschikbaar in het vervolgkeuzemenu.
- Tik op de knop om een belasting te hernoemen.
- Tik op om een geselecteerde belasting te verwijderen. U kunt de laatste belasting niet verwijderen.

Actieve belasting

Het vinkje in de vervolgkeuzelijst geeft aan welke belasting actief is Payload. De actieve belasting kan worden gewijzigd met Set Now

.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Standaard belasting

De standaard belasting wordt ingesteld als de actieve belasting voordat een programma wordt uitgevoerd.

- Selecteer het gewenste belasting en tik op **Als standaard instellen** om een belasting als standaard in te stellen.

Het groene pictogram in het vervolgkeuzemenu geeft de standaard ingestelde belasting aan 

.

Zwaartepunt instellen

Tik op de velden `CX`, , `CY` en `CZ` om het zwaartepunt in te stellen. De instellingen zijn van toepassing op de geselecteerde belasting.

Schatting belasting

Met deze functie kan de robot helpen bij het instellen van de juiste belasting en zwaartepuntl.

De wizard Belasting schatten gebruiken

1. Selecteer **Belasting** op het tabblad Installatie onder Algemeen.
2. Tik op **Meten** in het scherm Belasting.
3. Tik in de wizard Schatting belasting op **Volgende**.
4. Volg de stappen in de wizard Schatting belasting om de vier posities in te stellen.
   Voor het instellen van de vier posities is het nodig om de robotarm in vier verschillende posities te bewegen. De belasting wordt gemeten op elke positie.
5. Nadat alle metingen zijn voltooid, kunt u het resultaat verifiëren en op **Voltooien** tikken.

MEDEDELING

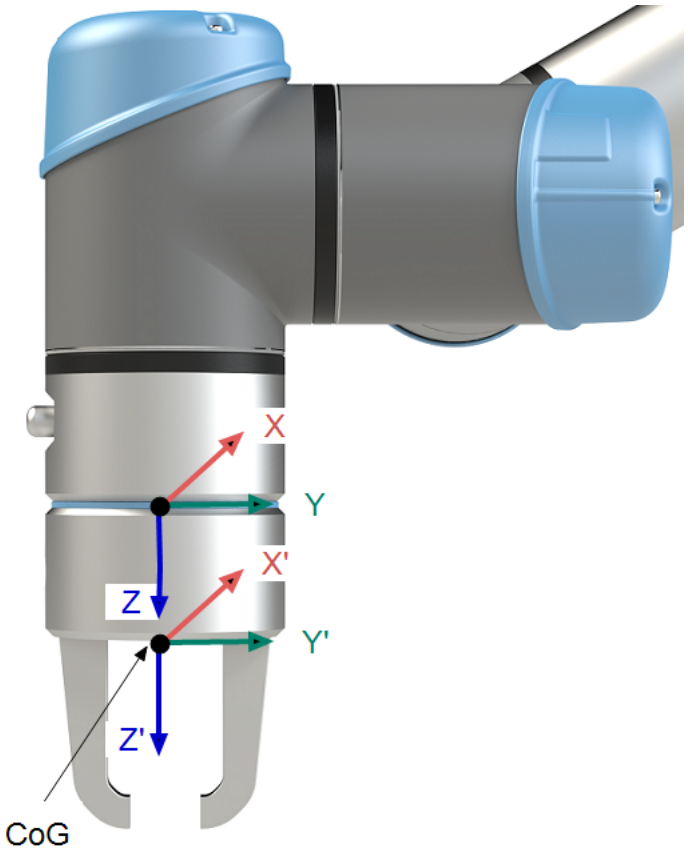
Volg deze richtlijnen voor de beste resultaten voor de schatting van de belasting:

- Zorg dat de TCP-posities zo veel mogelijk van elkaar verschillen
- Voer de metingen binnen een korte tijd uit
- Trek vóór en tijdens de schatting niet aan het gereedschap en/of de bevestigde belasting
- De robotmontage en -hoek moeten juist gedefinieerd zijn in de installatie

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Inertiewaarden instellen

U kunt **Aangepaste inertiematrix gebruiken** selecteren om inertiewaarden in te stellen.
Tik op de velden `IXX`, `IYY`, `IZZ`, `IXY`, `IXY` en `IYZ` om de inertie in te stellen voor de geselecteerde belasting.
De inertie wordt opgegeven in een coördinatensysteem met de oorsprong op het zwaartepunt van de belasting en de assen uitgelijnd met de assen van de gereedschapsflens.
De standaard inertie wordt berekent als de inertie van een bol met de door de gebruiker opgegeven massa en een dichtheid van 1 g/cm^3



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.5.3. Montage

Beschrijving

Het opgeven van de montage van de robotarm heeft twee doelen:

1. Zorgen dat de robotarm juist op het scherm verschijnt.
2. De regelaar laten weten wat de richting van de zwaartekracht is.

Een geavanceerd dynamicamodel geeft de robotarm soepele en nauwkeurige bewegingen en zorgt ervoor dat de robot zijn positie behoudt bij gebruik van de **Freedrive-modus**. Daarom is het van belang dat de robotarm correct wordt gemonteerd.



WAARSCHUWING

Het niet correct monteren van de robotarm kan leiden tot frequente robotstops en/of de robotarm beweegt als op de **Freedrive**-knop wordt gedrukt.

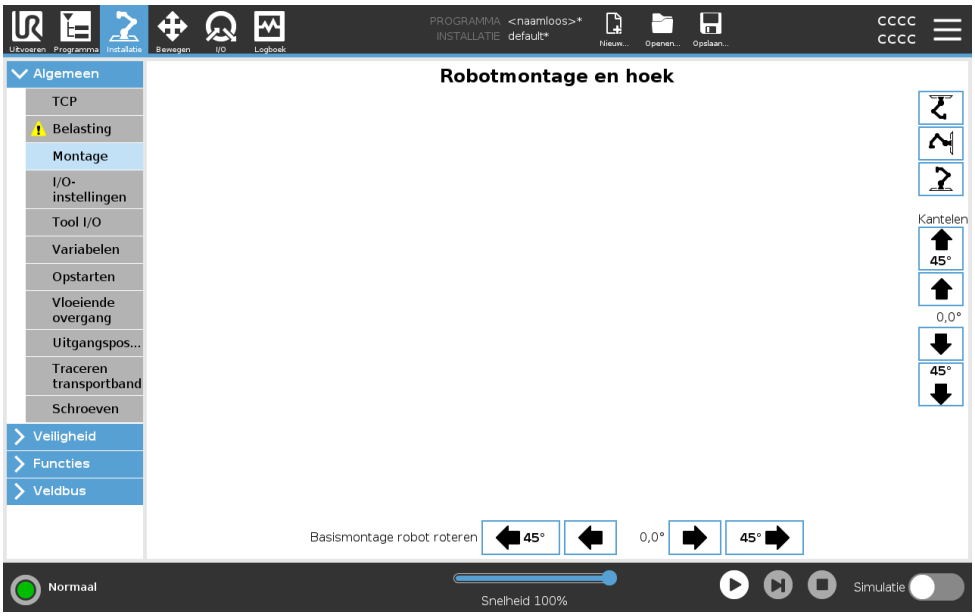
Als de robotarm op een platte tafel of vloer wordt gemonteerd zijn er geen wijzigingen nodig op dit scherm.
Als de robotarm echter aan het **plafond**, aan de **wand** of onder een **hoek** wordt gemonteerd, moet dit worden afgesteld met de knoppen.
De knoppen rechts op het scherm zijn voor het instellen van de montagehoek van de robotarm. Met de bovenste drie knoppen aan de rechterkant wordt de hoek met het **plafond** (180°), **wand** (90°) of **vloer** (0°) ingesteld. Met de knoppen **Kantelen** wordt een willekeurige hoek ingesteld.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

De knoppen onderaan op het scherm worden gebruikt om de montage van de robotarm te laten roteren, zodat deze overeenkomt met de daadwerkelijke montage.

WAARSCHUWING

Zorg dat u de juiste installatie-instellingen gebruikt. Sla de installatiebestanden op en laadt ze met het programma.

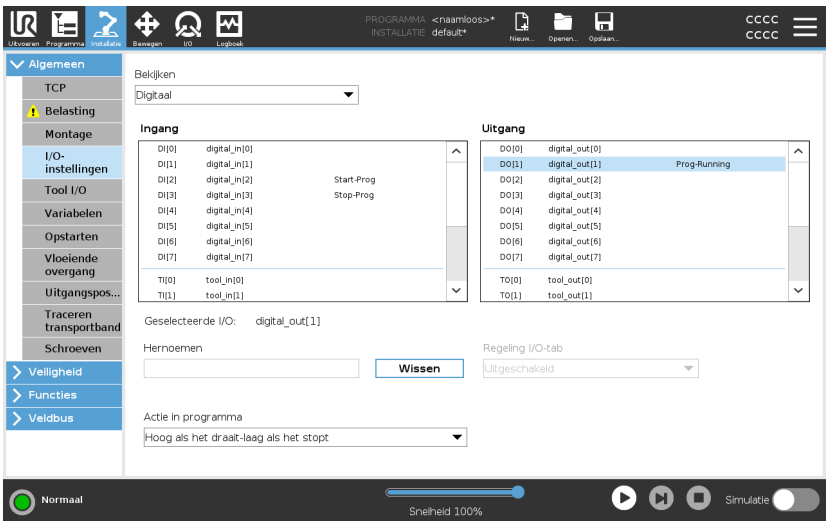


3.5.4. I/O-instellingen

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beschrijving

Gebruik het scherm I/O-instellingen om I/O-signalen te definiëren en acties te configureren op het tabblad I/O. Het type van I/O-signalen wordt vermeld onder **Ingang** en **Uitgang**.
U kunt een veldbus gebruiken, bijvoorbeeld Profinet en Ethernet/IP, voor toegang tot de algemene registers.
Als u de Communicatie-interface voor tools (TCI) inschakelt, is de analoge gereedschapsingang niet meer beschikbaar.



I/O-signaaltype

Om het aantal signalen te beperken dat wordt vermeld onder **Ingang** en **Uitgang**, gebruiken het vervolgkeuzemenu **Weergave** om de weergegeven inhoud te wijzigen op basis van het signaaltype.

Door de gebruiker ingestelde namen toewijzen

U kunt de ingangs- en uitgangssignalen een naam geven, om de gebruikte eenvoudig te kunnen identificeren.

1. Selecteer het gewenste signaal.
2. Tik op het tekstveld om een naam voor het signaal in te voeren.
3. Tik op **Wissen** om de standaardnaam te herstellen.

U moet een door de gebruiker gedefinieerde naam opgegeven voor een algemeen register om het beschikbaar te maken in het programma (bijvoorbeeld voor een **Wachten**-commando of de conditionele expressie van een **Als**-commando).
De commando's **Wachten** en **Als** worden beschreveb in Wachten op pagina 244 en Als op pagina 262. Benoemde algemene registers zijn te vinden in de selector **Ingang** of **Uitgang** in het scherm **Expressie-editor**.

I/O-acties en regeling van het I/O-tabblad

U kunt fysieke en digitale veldbus-I/O's gebruiken om acties te triggeren of te reageren op de status van een programma.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Regeling I/O-tab

Gebruik het tabblad I/O om te bepalen of een uitgang wordt geregeld op het tabblad I/O (door programmeurs of door zowel programmeurs als operators), of dat deze wordt geregeld door de robotprogramma's.

Beschikbare ingangsacties

Actie	Actie
Starten	Start of hervat het huidige programma aan een stijgende kant (alleen ingeschakeld in Besturing op afstand, zie 3.10.2. Instellingen op pagina 381)
Stoppen	Stopt het huidige programma aan een stijgende kant
Pauzeren	Pauzeert het huidige programma aan een stijgende kant
Freedrive	Wanneer de ingang hoog is, gaat de robot naar de Freedrive-modus (vergelijkbaar met de Freedrive-knop). De ingang wordt genegeerd als andere omstandigheden geen Freedrive toestaan.

WAARSCHUWING

Als de robot is gestopt terwijl de Start-invoeractie wordt gebruikt, beweegt de robot langzaam naar het eerste waypoint van het programma, voordat het programma wordt uitgevoerd. Als de robot is gepauzeerd terwijl de Start-invoeractie wordt gebruikt, beweegt de robot langzaam naar de positie waarin deze was gepauzeerd, voordat het programma wordt hervat.

Beschikbare uitgangsacties

Actie	Uitgangsstatus	Programmastatus
Laag bij niet lopen	Laag	Gestopt of gepauzeerd

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Hoog bij niet lopen	Hoog	Gestopt of gepauzeerd
Hoog bij lopen, laag indien gestopt	Laag Hoog	Actief Gestopt of gepauzeerd
Laag bij ongeplande stop	Laag	Programma ongepland geëindigd
Laag bij ongeplande stop, anders hoog	Laag Hoog	Programma ongepland geëindigd Lopend, gestopt of gepauzeerd
Continue puls	Wisselt tussen hoog en laag	Lopend (pauzeer of stop het programma om de pulsstatus aan te houden)

Oorzaak voor beëindiging van programma

MEDEDELING

Een programma eindigt ongepland als een van de volgende plaatsvindt:

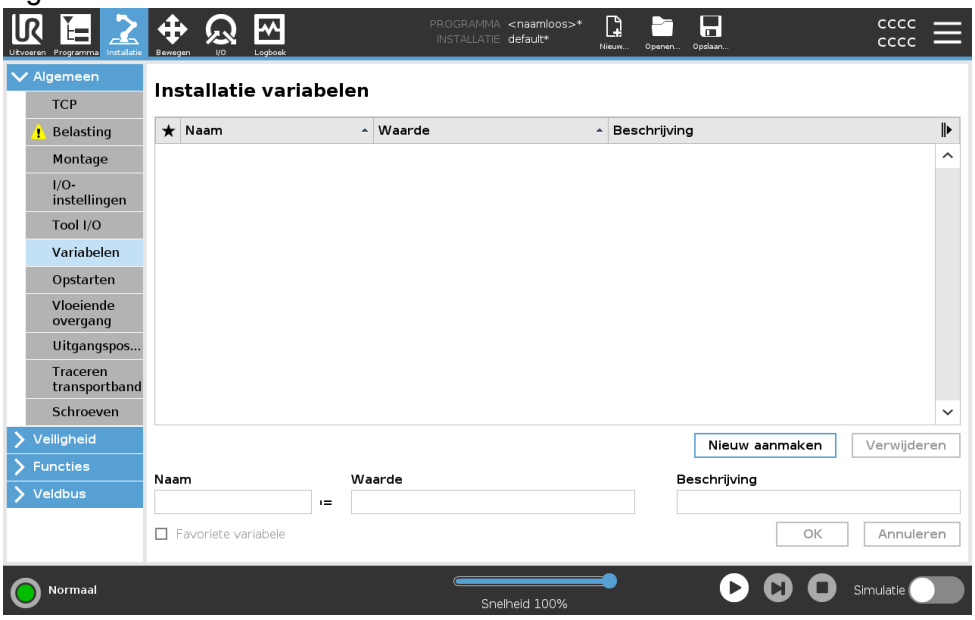
- Robot stoppen
- Fout
- Overtreding
- Runtime-uitzondering

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.5.5. Installatie variabelen

Beschrijving

Variabelen die worden aangemaakt in het scherm **Installatievariabelen** worden installatievariabelen genoemd en worden gebruikt net als normale programmavariabelen. Installatievariabelen zijn anders omdat ze hun waarde behouden, ook als een programma stopt en vervolgens weer start en wanneer de robotarm en/of regelkast uitgeschakeld en vervolgens weer ingeschakeld wordt.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Installatievariabelen maken

De namen en waarden van installatievariabelen worden opgeslagen bij de installatie, dus u kunt dezelfde variabele gebruiken in meerdere programma's.
Installatievariabelen en hun waarden worden elke 10 minuten automatisch opgeslagen terwijl een programma wordt uitgevoerd en ook wanneer het programma wordt gepauzeerd of gestopt.

Om een installatievariabele te maken

1. Tik op **Nieuwe aanmaken**, waarna een naam voor de nieuwe variabele wordt voorgesteld in het veld **Naam**.

   U kunt de variabelenaam bewerken naar wens.
2. Stel in het veld **Waarde** een waarde in voor de nieuwe variabele.

   U kunt een variabele niet opslaan zonder eerst de waarde in te stellen.
3. U kunt de nieuwe installatievariabele beschrijven in het veld **Beschrijving**.
4. U kunt de nieuwe variabele instellen als favoriet door het vakje **Favoriete variabele** te selecteren.
5. Tik op **OK** om de nieuwe variabele toe te voegen aan de lijst van installatievariabelen.

Om favoriete installatievariabelen aan te wijzen

Door een favoriete installatievariabele aan te wijzen kan de installatievariabele deel uitmaken van de reeks favoriete variabelen die worden weergegeven wanneer u deze selecteert om alleen favoriete variabelen weer te geven op het tabblad Variabelen op het tabblad Programma en op het tabblad Uitvoeren.

Om een installatievariabele aan te wijzen als favoriet

1. Tik in de kop op **Installatie**.
2. Selecteer **Variabelen** onder Algemeen.

   De variabelen worden vermeld onder **Installatievariabelen**.
3. Selecteer de gewenste variabelen.
4. Selecteer het vakje **Favoriete variabele**.
5. Tik op **Uitvoeren** om terug te keren naar uw variabelenweergave.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Installatievariabelen beheren

Om installatievariabelen te bewerken

1. Selecteer de gewenste variabele in de lijst Installatievariabelen.
2. U kunt de **Waarde**, de **Beschrijving** en **Favoriete variabele** bewerken.

   U kunt de variabelenaam niet bewerken in deze stap.

Wijzigingen in bewerkte installatievariabelen worden onmiddellijk van kracht.
Om installatievariabelen te verwijderen

1. Selecteer de gewenste variabele en tik op **Verwijderen**.
2. Selecteer **Variabele verwijderen** in de bevestigingspop-up

Variabelebeschrijvingen

U kunt informatie toevoegen aan uw variabelen door variabelebeschrijvingen toe te voegen in de kolom Beschrijving. U kunt de variabelebeschrijvingen gebruiken om het doel van de variabele en/of de betekenis van de waarde bekend te maken aan gebruikers die het tabblad Uitvoeren gebruiken of aan andere programmeurs.
Variabelebeschrijvingen (indien gebruikt) kunnen maximaal 120 tekens lang zijn en worden weergegeven in de kolom Beschrijving van de variabelenlijst op het tabblad Uitvoeren en het tabblad Variabelen.
Een variabelebeschrijving kan indien meerdere regels over de breedte van de kolom Beschrijving beslaan indien nodig. U kunt de kolom Beschrijving ook uit- en samenvouwen door de knoppen hieronder te gebruiken.

Om de kolom Beschrijving samen/uit te vouwen

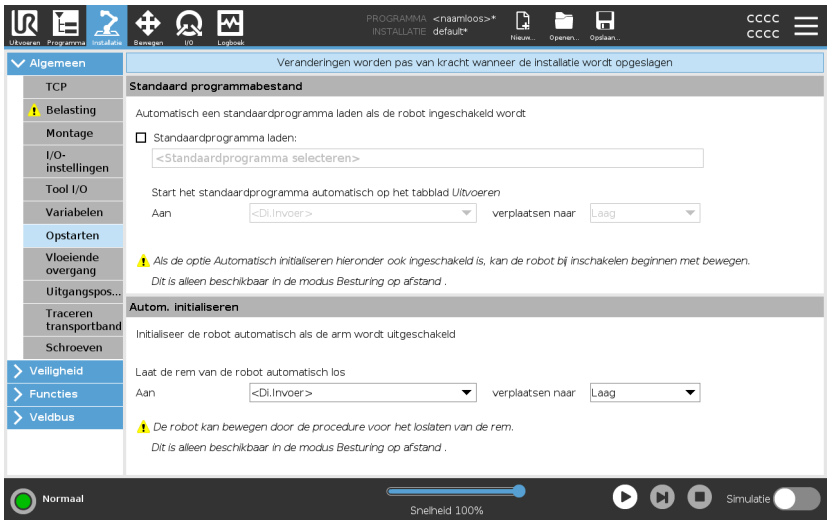
1. Tik op **Samenvouwen**  om de kolom Beschrijving samen te vouwen.
2. Tik op **Uitvouwen**  om de kolom Beschrijving uit te vouwen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.5.6. Opstarten

Beschrijving

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



WAARSCHUWING

1. Als automatisch laden, automatisch starten en automatisch initialiseren allemaal ingeschakeld zijn, draait de robot het geselecteerde programma zodra de regelkast aangezet wordt als het ingangssignaal aansluit op het signaalniveau. Bijvoorbeeld: randovergang naar het geselecteerde signaalniveau is in dit geval niet nodig.
2. Wees voorzichtig als het signaalniveau is ingesteld op LAAG. Ingangssignalen zijn standaard laag, waardoor het programma automatisch draait zonder door een extern signaal te worden getriggerd.
3. U moet in de modus **Besturing op afstand** op afstand staan voordat u een programma draait waarin automatisch starten en automatisch initialiseren zijn ingeschakeld.

Een opstartprogramma laden

Een standaardprogramma wordt geladen nadat de regelkast is aangezet. Daarnaast wordt het standaardprogramma automatisch geladen wanneer het scherm **Programma uitvoeren** (zie 3.3. Tab Uitvoeren op pagina 176) wordt geopend en er geen programma geladen is.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

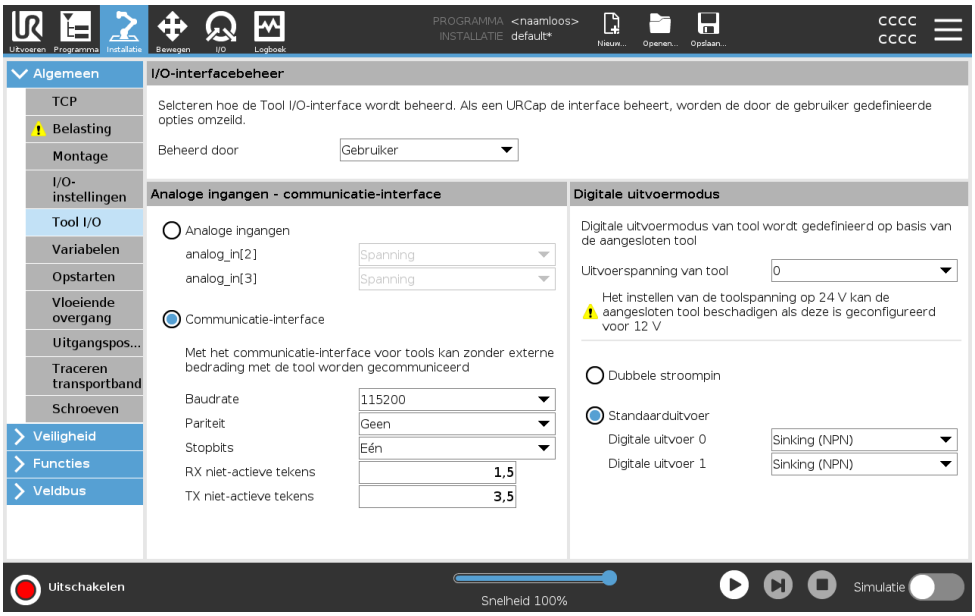
Een opstartprogramma starten

Het standaardprogramma wordt automatisch gestart in het scherm **Programma uitvoeren**. Als het standaardprogramma geladen is en de opgegeven signaaltransitie van de externe ingang gedetecteerd wordt, wordt het programma automatisch gestart.
Bij het starten is het huidige ingangssignaalniveau niet gedefinieerd. Door een transitie te kiezen die aansluit op het signaalniveau bij opstarten, start het programma direct. Als u daarnaast het scherm **Programma uitvoeren** verlaat of tikt op de stopknop op het Dashboard word het automatisch starten uitgeschakeld tot de knop Uitvoeren opnieuw ingedrukt wordt.

3.5.7. Tool I/O

Beschrijving

Met I/O-interfacebeheer kunt u schakelen gebruikersbediening en URCap-bediening.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

I/O-interfacebeheer

1. Tik op het tabblad Installatie en tik op I/O's gereedschap onder Algemeen.
2. Selecteer Gebruiker onder I/O-interfacebeheer voor toegang tot de instellingen voor Analoge gereedschapingangen en/of Digitale uitgangsmodus. Wanneer een URCap wordt geselecteerd, is er geen toegang tot de instellingen voor Analoge gereedschapingangen en de Digitale uitgangsmodus.

MEDEDELING

Als een URCap een eindeffector regelt zoals een grijper, vereist de URCap controle over de gereedschaps-I/O-interface. Selecteer de URCap in de lijst om deze de controle te geven over de gereedschaps-I/O-interface.

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

Communicatie-interface voor tools

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 gereedschapingangen zijn ook niet beschikbaar voor programma's zoals 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 installatiewaarden verschillen met wat het gereedschap gebruikt, verschijnt een waarschuwing.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Digitale uitvoermodus

Beschrijving

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. Zie hoofdstuk vijf in de Hardware-installatiehandleiding.
- 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, biedt de pin een positieve spanningsbron (configureerbaar in I/O-tabblad). 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.

Dubbele stroompin

Tweepens voeding wordt gebruikt als stroombron voor het gereedschap. Door Tweepens voeding in te schakelen, worden de standaard digitale gereedschapsuitgangen uitgeschakeld.

3.5.8. Vloeiende overgang

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beschrijving	Bij het schakelen tussen veiligheidsmodi tijdens gebeurtenissen (zoals Verminderde modus ingang, Verminderde modus triggervlakken, Beveiligde stop en Inschakelapparaat met drie standen), streeft de robot ernaar om 0,4 seconden te gebruiken om een “zachte” overgang te creëren. Bestaande toepassingen hebben ongewijzigd gedrag dat overeenkomt met de instelling “hard”. Nieuwe installatiebestanden gebruiken standaard de instelling “zacht”.

Aanpassen van versnellings-/vertragingsinstellingen

1. Tik in de kop op **Installatie**.
2. Selecteer **Vloeiende overgang** in het zijmenu links op het scherm onder **Algemeen**.
3. Selecteer **Harde** voor een hogere versnelling/vertraging of selecteer **Zachte** voor de soepelere standaardovergangsinstelling.

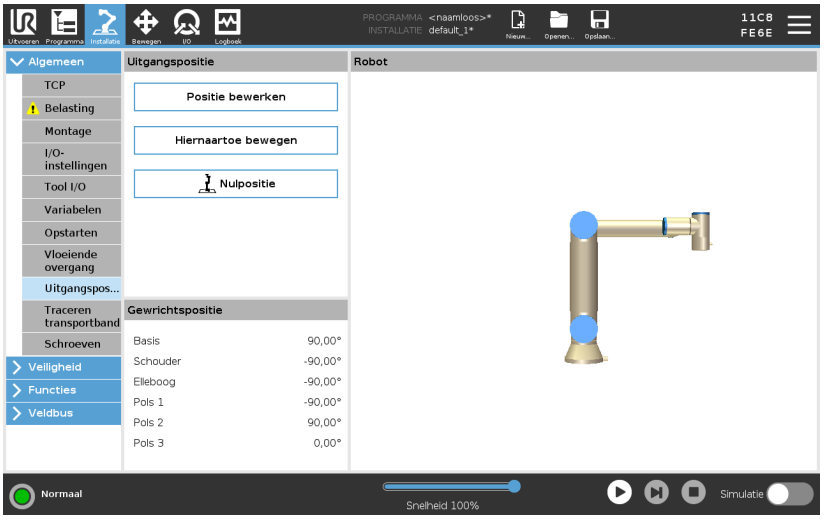
3.5.9. Uitgangspositie

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beschrijving

Uitgangspositie is een door de gebruiker gedefinieerde terugkeerpositie voor de robotarm. Nadat deze is gedefinieerd, is de uitgangspositie beschikbaar bij het maken van een robotprogramma. U kunt de uitgangspositie gebruiken om een veilige uitgangspositie te definiëren. (Zie 3.2.9. Veilige uitgangspositie op pagina 174) Gebruik de knoppen in het scherm Uitgangspositie voor het volgende:

- **Positie bewerken** wijzigt een Uitgangspositie.
- **Hierheen bewegen** verplaatst de robotarm naar de gedefinieerde uitgangspositie.
- **Nulpositie** zet de robotarm terug omhoog.



Uitgangspositie definiëren

1. Tik in de kop op **Installatie**.
2. Selecteer **Uitgangspositie** onder **Algemeen**.
3. Tik op **Positie instellen**.
4. Programmeer de robot met **Freedrive** of de **overgangsknoppen**.

3.5.10. Instellen traceren transportband

Beschrijving

Met Instellen traceren transportband kan de beweging van maximaal twee afzonderlijke transportbanden worden geconfigureerd. Instellen traceren transportband biedt opties om de robot te configureren zodat hij met absolute en incrementele encoders werkt en met lineaire en circulaire transportbanden.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Definiëren van een transportband

1. Tik in de kop op Installatie.
2. Selecteer **Traceren transportband** onder Algemeen.
3. Selecteer onder Instellen traceren transportband **Transportband 1** of **Transportband 2.** in het vervolgkeuzemenu.
   U kunt slechts één transportband tegelijk definiëren.
4. Selecteer **Traceren transportband inschakelen**
5. Configureer **Transportbandparameters** en **Traceerparameters**.

Parameters transportband

Incrementele encoders

Deze kunnen worden aangesloten op digitale ingang 8 t/m 11. Het decoderen van digitale signalen wordt uitgevoerd op 40 kHz. Met behulp van een **Quadrature**-encoder (waarvoor twee ingangen nodig zijn), kan de robot de snelheid en richting van de transportband bepalen. Als de richting van de transportband constant is, kan een enkele ingang worden gebruikt om *Stijging*, *Daling* of *Stijgen en Dalen* van de randen te detecteren die de snelheid van de transportband bepalen.

Absolute encoders

Deze kunnen worden aangesloten via een MODBUS-signaal. Dit vereist een digitaal MODBUS-uitgangsregister dat is voorgeconfigureerd in paragraaf .

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Traceerparameters

Lineaire transportbanden

Wanneer een lineaire transportband is geselecteerd, moet een lijnelement worden geconfigureerd in het onderdeel **Elementen** van de installatie om de richting van de transportband te bepalen. Zorg voor nauwkeurigheid door het lijnelement parallel aan de richting van de transportband te plaatsen, met een grote afstand tussen de twee punten die het lijnelement definiëren. Configureer het lijnelement door het gereedschap stevig tegen de zijkant van de transportband te plaatsen tijdens het programmeren van de twee punten. Als de richting van het lijnelement tegenovergesteld is aan de beweging van de transportband, gebruikt u de knop **Omgekeerde richting**. Het veld **Ticks per meter** toont het aantal ticks dat de encoder genereert wanneer de transportband één meter beweegt.

Circulaire transportbanden

Tijdens tracering van een circulaire transportband moet het middelpunt van de transportband worden bepaald.

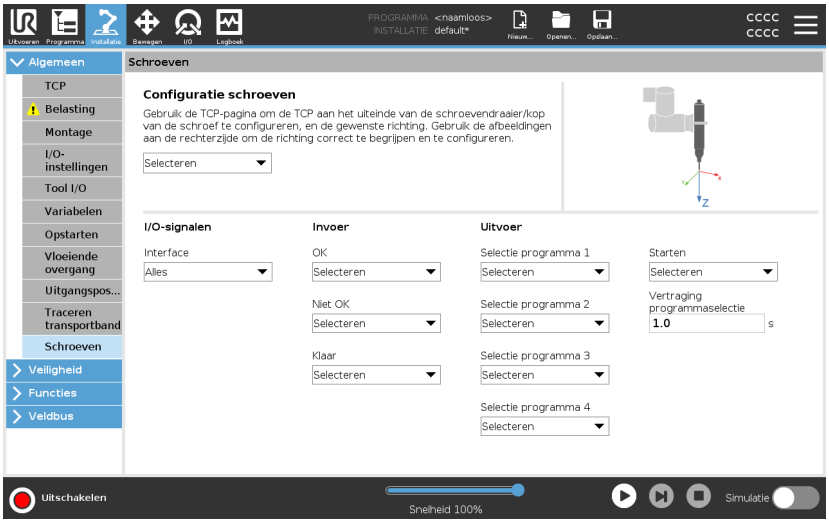
1. Definieer het middelpunt in de **Functies** deel van de installatie. De waarde van **Ticks per omwenteling** moet het aantal ticks zijn wanneer de encoder een volledige omwenteling maakt.
2. Selecteer het selectievakje **Draaigereedschap met transportband** voor de oriëntatie van het gereedschap om de rotatie van de transportband te volgen.

3.5.11. Configuratie schroeven

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beschrijving

Configuratie schroeven biedt opties voor het configureren van de robot om met een industriële schroevendraaier of industriële moeraanzetter te werken. U kunt de positie van de schroevendraaier ten opzichte van de gereedschapsflens van de robot en elektrische interface configureren.



Een schroevendraaier configureren

In elke Programmaselectie-lijst onder Uitgang kunt u een integeruitgang selecteren om de programmaselectie te schakelen naar een nummerveld.

1. Tik in de kop op **Installatie**.
2. Selecteer **Schroeven** onder Algemeen of creëer uw eigen TCP voor schroeven door op **TCP** te tikken onder Algemeen.
3. Configureer onder **Ingang** en **Uitgang** de I/O's voor uw schroevendraaier. U kunt de **Interface**-lijst gebruiken om de typen I/O's te filteren die onder Ingang en Uitgang worden weergegeven.
4. Selecteer onder **Start** de I/O die de schroefactie start.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

De schroefpositie configureren

1. Gebruik het vervolgkeuzemenu onder **Configuratie schroeven** om een eerder gedefinieerd TCP (zie 3.5.1. TCP-configuratie op pagina 305) te selecteren waarbij Positie en Oriëntatie als volgt worden ingesteld:
   - Configureer de Positie als de punt van het schroefgereedschap waar het contact maakt met de schroef.
   - Configureer de Oriëntatie zo dat de positieve Z-richting uitgelijnd is met de lengte van de aan te draaien schroeven.

U kunt de X-, Y- en Z-coördinaten van het geselecteerde TCP visualiseren om te bevestigen dat het overeenkomst met de bit of dop van het gereedschap.
De programmanode Schroeven gebruikt de positieve Z-richting van het geselecteerde TCP om de schroef te volgen en afstanden te berekenen.

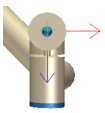
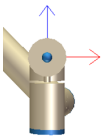
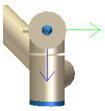
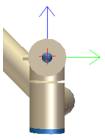
De schroefinterface configureren

1. Gebruik het keuzemenu **Interface** bovenin het scherm om de weergegeven inhoud te wijzigen op basis van het signaaltype.
2. Configureer onder **Ingang** de signalen die de robot van de schroevendraaier ontvangt:
   - OK: Hoog wanneer het aandraaien succesvol stopt. Indien niet geselecteerd, is deze voorwaarde niet beschikbaar in de programmanode Schroeven
   - Niet OK: Hoog wanneer het aandraaien stopt met fouten. Indien niet geselecteerd, is deze voorwaarde niet beschikbaar in de programmanode Schroeven
   - Klaar: Hoog wanneer de schroevendraaier klaar is om te starten. Indien niet geselecteerd, is deze voorwaarde niet aangevinkt
3. Configureer onder **Uitgang** de signalen die de robot naar de schroevendraaier stuurt:
   - Start: start het aan- of losdraaien van een schroef afhankelijk van de bedrading.
   - Programmaselectie: één integer of tot vier binaire signalen kunnen worden geselecteerd om verschillende configuraties te activeren die in de schroevendraaier zijn opgeslagen
   - Vertraging programmaselectie: te hanteren wachttijd na wijzigen van het programma van de schroevendraaier, om zeker te zijn dat deze actief is

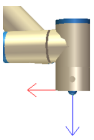
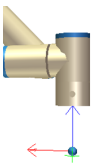
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Typische oriëntatiewaarden

Waarden (in rotatievectornotatie [rad]) worden geïllustreerd in de volgende tabel.

Schroefas parallel aan de negatieve Y-richting van de gereedschapsflens van de robot		Oriëntatie • **RX**: 1,5708 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Schroefas parallel aan de positieve Y-richting van de gereedschapsflens van de robot		Oriëntatie • **RX**: -1,5708 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Schroefas parallel aan de positieve X-richting van de gereedschapsflens van de robot		Oriëntatie • **RX**: 0,0000 rad • **RY**: 1,5708 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Schroefas parallel aan de negatieve X-richting van de gereedschapsflens van de robot		Oriëntatie • **RX**: 0,0000 rad • **RY**: -1,5708 rad • **RZ**: 0,0000 rad

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Schroefas parallel aan de positieve Z-richting van de gereedschapsflens van de robot		Oriëntatie • **RX**: 0,0000 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Schroefas parallel aan de negatieve Z-richting van de gereedschapsflens van de robot		Oriëntatie • **RX**: 3,1416 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad

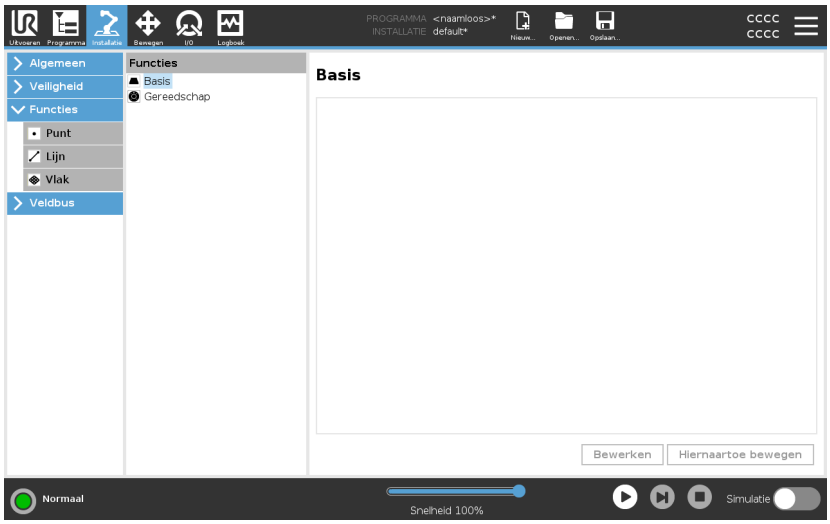
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.5.12. Veiligheid

Beschrijving Zie hoofdstuk 3.2. Softwarematige veiligheidsconfiguratie op pagina 144.

3.5.13. Functies

Beschrijving Een **element** representeert een object gedefinieerd door een zesdimensionale positie (positie en oriëntatie) relatief ten opzichte van de robotbasis. U kunt een element een naam geven voor toekomstige referentie.
Sommige subdelen van een robotprogramma bestaan uit bewegingen die uitgevoerd worden ten opzichte van specifieke objecten anders dan de basis van de robotarm. Deze objecten kunnen tafels, andere machines, werkstukken, camerasystemen, blanco's of grenslijnen zijn rondom de robotarm.

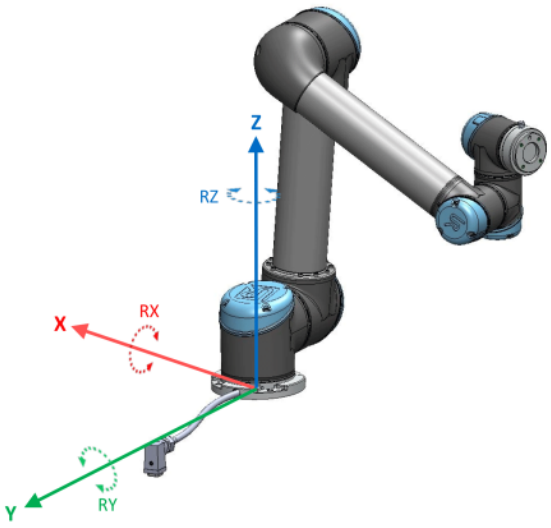


De robot bevat twee voorgedefinieerde elementen, hieronder vermeld, met posities gedefinieerd door de configuratie van de robotarm zelf:

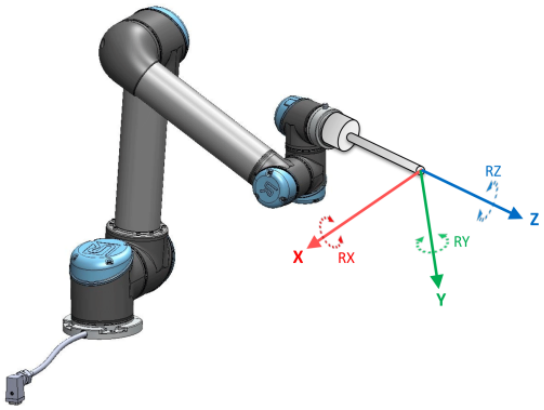
- Het basiselement is gelegen bij de oorsprong in het midden van de robotbasis.
- Het gereedschapselement is gelegen bij de oorsprong in het midden van de huidige TCP.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Basiselement



Gereedschapselement



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Detail

Gebruik de elementen Punt, Lijn en/of Vlak om een elementpositie te definiëren.
Deze elementen worden gepositioneerd via een methode die de huidige positie van het TCP in het werkgebied gebruikt. Dit betekent dat u locaties van elementen kunnen programmeren met behulp van Freedrive of "joggen" om de robot naar de gewenste positie te verplaatsen.
Selectie van een element hang af van het gebruikte type object en de nauwkeurigheidseisen. Gebruik waar mogelijk een Lijn- en Vlak-element, daar deze op meer invoerpunten zijn gebaseerd. Meer invoerpunten betekent een hogere precisie.

U kunt bijvoorbeeld nauwkeurig de richting van een lineaire transportband definiëren door twee punten van een Lijn-element te definiëren met zoveel mogelijk fysieke scheiding. U kunt ook een Punt-element gebruiken om een lineaire transportband te definiëren, maar dan moet u de TCP in de richting van de beweging van de transportband laten wijzen.
Als er meer punten gebruikt worden om de positie van een tafel te definiëren, betekent dit dat de oriëntatie is gebaseerd op de posities in plaats van de oriëntatie van één enkele TCP. Het is moeilijker één enkele TCP-oriëntatie met grote nauwkeurigheid te configureren.
Zie paragraaf Een punt toevoegen op pagina 337 en Vlakvormig element op pagina 338 voor meer informatie over het toevoegen van elementen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een element gebruiken

U kunt verwijzen naar een in de installatie gedefinieerd element vanuit het robotprogramma om robotbewegingen te relateren (bijvoorbeeld de commando's **BewegenJ**, **BewegenL** en **BewegenP**) aan het element (zie paragraaf Bewegen op pagina 204).
Dit maakt eenvoudige aanpassing van een robotprogramma mogelijk, bijvoorbeeld wanneer er meerdere robotstations zijn, wanneer een object verplaatst wordt tijdens de runtime van het programma of wanneer een object permanent verplaatst wordt in de scène. Door het element van een object aan te passen, worden alle bewegingen van het programma relatief ten opzichte van het object dienovereenkomstig verplaatst.
Voor meer voorbeelden, zie de paragrafen Voorbeeld: handmatig bijwerken van een element om een programma aan te passen op pagina 340 en Voorbeeld: dynamisch bijwerken van een elementpositie op pagina 341. Wanneer een element is gekozen als een referentie, functioneren de knoppen Gereedschap bewegen voor verschuivingen en rotaties in de ruimte van het geselecteerde element (zie 3.6. Tab Bewegen op pagina 356 en Gereedschap bewegen op pagina 357), aflezing van de TCP-coördinaten. Als een tafel bijvoorbeeld is gedefinieerd als een element en het wordt gekozen als referentie in het tabblad Bewegen, zullen de pijlknoppen voor verschuivingen (bijv. omhoog/omlaag, links/rechts, naar voren/naar achteren) de robot in deze richtingen ten opzichte van de tafel verplaatsen. Bovendien zullen de coördinaten van het TCP zich in het kader van de tafel bevinden.

- In de Structuur met elementen kunt u een Punt, Lijn of Vlak hernoemen door op de knop Potlood te tikken.
- In de Structuur met elementen kunt een Punt, Lijn of Vlak verwijderen door op de knop Verwijderen te tikken.

Robot hiernaartoe bewegen gebruiken

Tik op **Hierheen bewegen** om de robotarm richting het geselecteerde element te bewegen. Aan het einde van deze beweging vallen de coördinatenstelsels van het element en het TCP samen.
Verplaatsing hier is uitgeschakeld als de robotarm de functie niet kan bereiken.

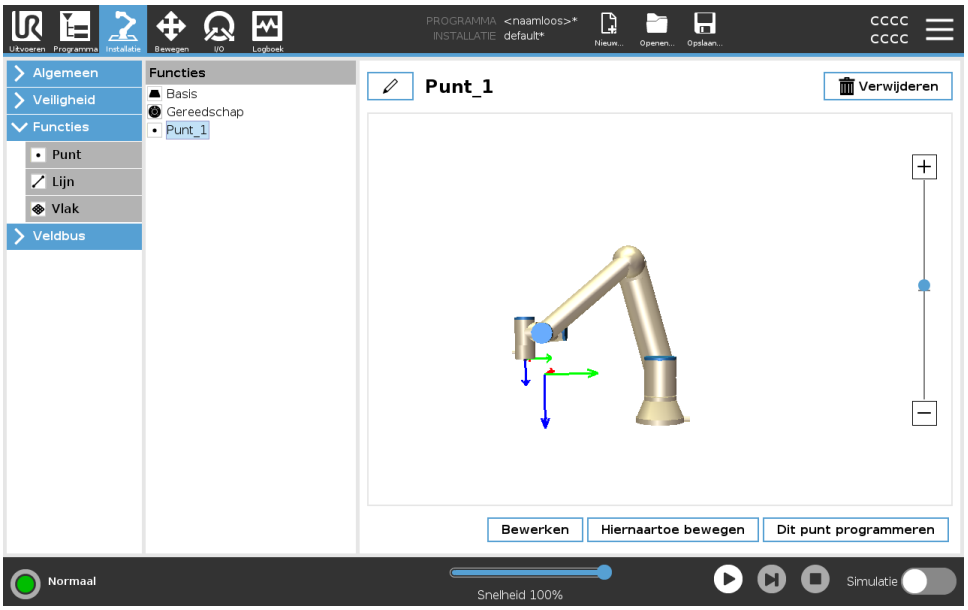
Punt-element

Het puntvormig element definieert een veiligheidsgrens of een globale uitgangsconfiguratie van de robotarm. De positie van een puntvormig element wordt gezien als de positie en oriëntatie van het TCP.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een punt toevoegen

1. Selecteer **Elementen** in Installatie.
2. Selecteer **Punt** onder Elementen.



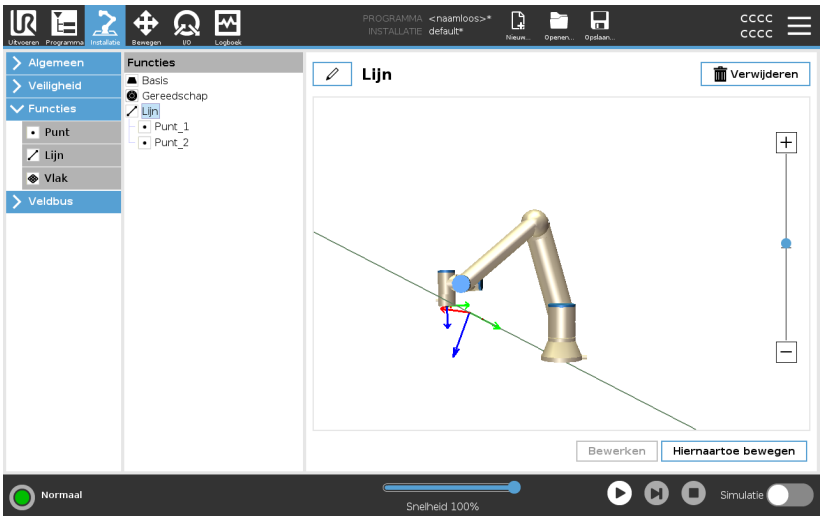
Lijn-element

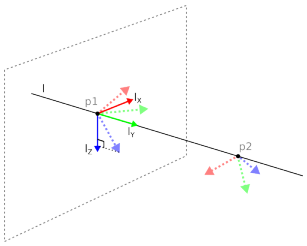
Het lijnelement definieert lijnen die de robot moet volgen. (bijv. bij het gebruik van traceren transportband). Een lijn *l* is gedefinieerd als een as tussen twee puntelementen *p1* en *p2*, zoals weergegeven in figuur 3.5.13.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een lijn toevoegen

1. Selecteer **Elementen** in Installatie.
2. Selecteer **Lijn** onder Elementen.





Hier kunt u de as zien die van het eerste punt naar het tweede punt wordt getrokken, de y-as van het coördinatenstelsel van de lijn. De z-as wordt bepaald door de projectie van de z-as van *p1* op het vlak loodrecht aan de lijn. De positie van het coördinatenstelsel van de lijn is gelijk aan de positie van *p1*.

Vlakvormig element

Selecteer het vlakvormig element als er een kader met grote nauwkeurigheid nodig is, bijvoorbeeld bij het werken met een camerasysteem of het uitvoeren van bewegingen ten opzichte van een tafel.

Een vlak toevoegen

1. Selecteer **Elementen** in Installatie.
2. Selecteer **Vlak** onder Elementen.

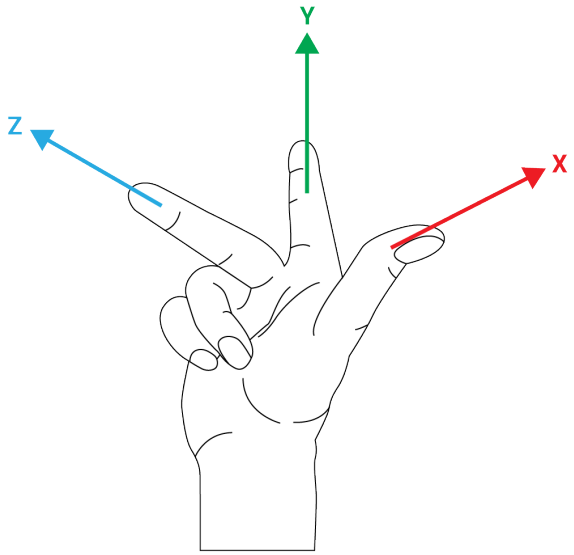
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een vlak inleren

Wanneer u op de knop Vlak drukt om een nieuw vlak te creëren, helpt de gids op het scherm u bij het creëren van een vlak.

1. Selecteer Origo
2. Beweeg de robot om de richting van de positieve x-as van het vlak te definiëren
3. Beweeg de robot om de richting van de positieve y-as van het vlak te definiëren

Het vlak wordt gedefinieerd met behulp van de regel aan de rechterkant zodat de z-as het kruisproduct van de x-as en de y-as is, zoals hieronder weergegeven.



MEDEDELING

U kunt het vlak opnieuw inleren in de tegenovergestelde richting van de x-as, als u wilt dat dat vlak normaal gesproken in de tegenovergestelde richting is.

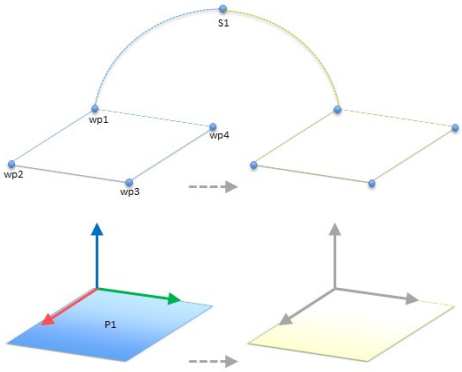
Wijzig een bestaand vlak door Vlak te selecteren en op Vlak wijzigen te drukken. Vervolgens gebruikt u dezelfde gids als voor het inleren van een nieuw vlak.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Voorbeeld: handmatig bijwerken van een element om een programma aan te passen

Denk aan een toepassing waarbij meerdere delen van een robotprogramma relatief zijn ten opzichte van een tafel. De onderstaande figuur illustreert de beweging van waypoint `wp1` naar `wp4`.

```
Robot Program
    MoveJ
        S1
    MoveL # Feature: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



66.1: *Eenvoudig programma met vier waypoints ten opzichte van een functievlak dat handmatig wordt bijgewerkt door de functie te wijzigen*

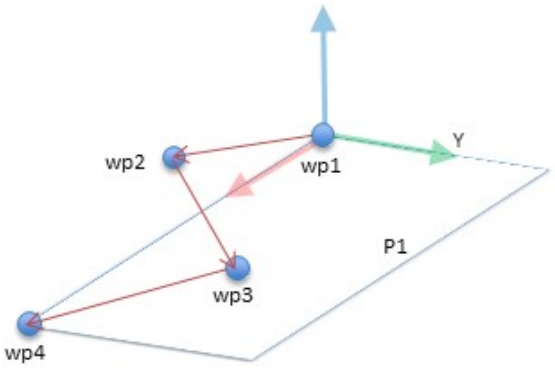
66.2:

De toepassing vereist dat het programma opnieuw gebruikt kan worden voor meerdere robotinstallaties, waar de positie van de tafel enigszins kan variëren. De beweging ten opzichte van de tafel is identiek. Door de positie van de tafel te definiëren als een element *P1* in de installatie, kan het programma dat geconfigureerd is met een *BewegenL*-commando ten opzichte van het vlak, gemakkelijk worden toegepast op extra robots door de installatie bij te werken met de werkelijke positie van de tafel.
Het concept geldt voor een aantal elementen in een toepassing om tot een flexibel programma te komen dat dezelfde taak op vele robots kan oplossen zelfs wanneer andere plekken in de werkruimte variëren tussen installaties.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

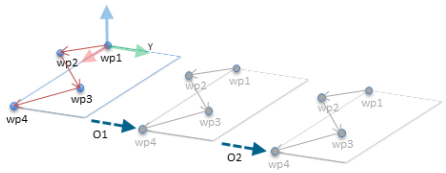
Voorbeeld: dynamisch bijwerken van een elementpositie

Denk aan een gelijksoortige toepassing waarbij de robot in een specifiek patroon bovenop een tafel moet bewegen om een bepaalde taak op te lossen.



Een *BewegenL*-commando met vier waypoints ten opzichte van een vlakfunctie

```
Robot Program
    MoveJ
        wp1
    y = 0.01
    o = p[0,y,0,0,0,0]
    P1_var = pose_trans(P1_var, o)
    MoveL # Feature: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



66.3: *Een offset toepassen op de vlakkeneigenschap*

66.4:

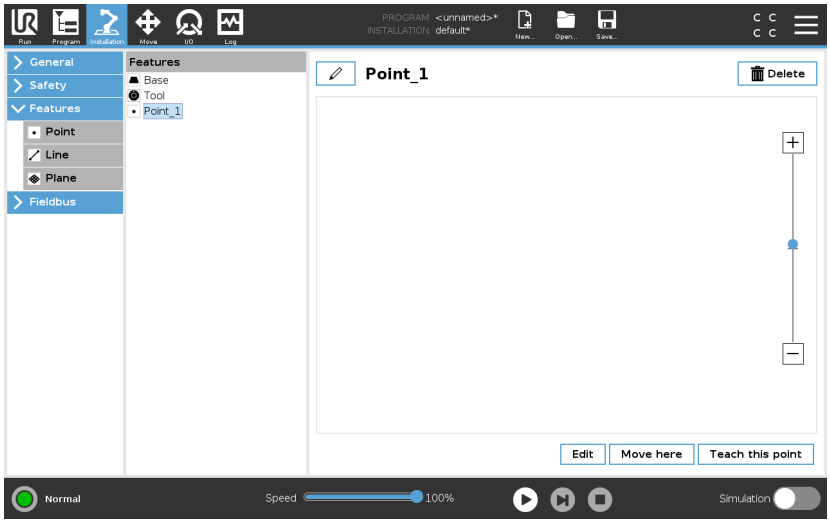
```
Robot Program
    MoveJ
        S1
    if (digital_input[0]) then
        P1_var = P1
    else
        P1_var = P2
    MoveL # Feature: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```


Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Element bewerken

Beschrijving

Element bewerken is een alternatieve manier om elementen toe te voegen aan uw installatie en/of bestaande elementen te bewerken.



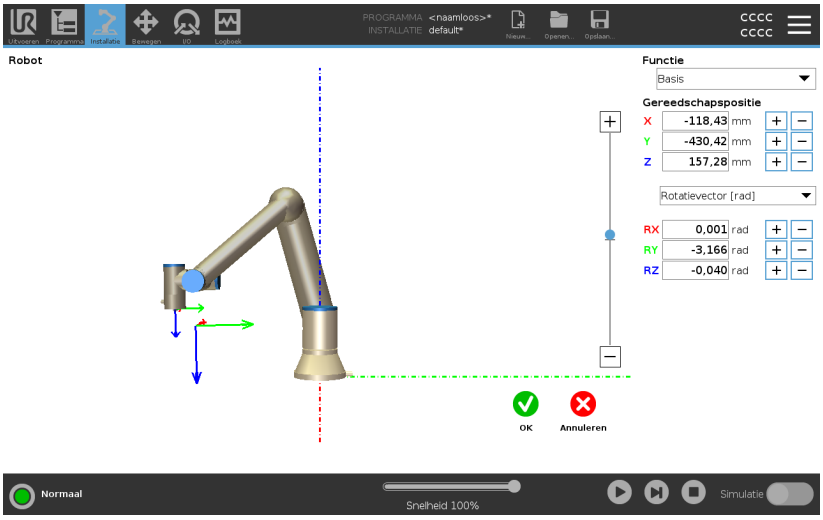
Gebruik Bewerken om elementen te plaatsen en te verplaatsen zonder de robotarm te bewegen, zodat de elementen buiten het bereik van de robotarm kunnen worden geplaatst.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Een punt bewerken

U kunt een gedefinieerd of een ongedefinieerd punt bewerken. Door een ongedefinieerd punt te bewerken, wordt het gedefinieerd.

1. Tik in Installatie op **Elementen**.
2. Selecteer **Punt** onder Elementen om een punt toe te voegen aan uw programmastructuur.
3. Tik op **Bewerken** om het scherm Bewerken te openen om de positie en rotatie van het punt te wijzigen



Een lijn bewerken

De lijn wordt weergegeven als twee punten in uw programmastructuur. U moet elk punt definiëren.

1. Tik in Installatie op **Elementen**.
2. Selecteer **Lijn** onder Element om een lijn toe te voegen aan uw programmastructuur.
3. De lijn bestaat uit twee punte:
   - Tik op een punt om de coördinaten ervan te bewerken en tik vervolgens op het andere lijnpunt om die coördinaten te bewerken.

Een vlak bewerken

1. Tik in Installatie op **Elementen**.
2. Selecteer **Vlak** onder Element om een vlak toe te voegen aan uw programmastructuur.
3. Tik op **Bewerken** om het scherm Bewerken te openen om de positie en rotatie van het vlak te wijzigen

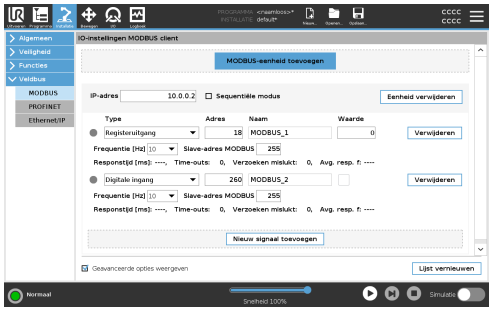
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.5.14. Veldbus

Beschrijving Hier kunt u de familie van industriële computernetwerkprotocollen instellen die worden gebruikt voor door PolyScope geaccepteerde realtime gedistribueerde regeling: MODBUS, Ethernet/IP en PROFINET.

I/O-instellingen MODBUS-client

Beschrijving Hier kunnen de I/O-signalen van de MODBUS-client (master) worden ingesteld. Aansluitingen op MODBUS-servers (of slaves) op specifieke IP-adressen kunnen aangemaakt worden met ingangs-/uitgangssignalen (registers of digitaal). Ieder signaal heeft een unieke naam zodat hij gebruikt kan worden in programma's.



Vernieuwen Druk op deze knop om alle MODBUS-verbindingen te vernieuwen. Door vernieuwen worden alle modbus-eenheden afgesloten en weer opnieuw aangesloten. Alle statistieken worden gewist.

Eenheid toevoegen Druk op deze knop om een nieuwe MODBUS-eenheid toe te voegen.

Eenheid verwijderen Druk op deze knop om een MODBUS-eenheid en alle aan de eenheid toegevoegde signalen te verwijderen

IP-eenheid instellen Hier wordt het IP-adres van de MODBUS-eenheid weergegeven. Druk op de knop om het IP-adres te wijzigen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Sequentiële modus *Alleen beschikbaar als Geavanceerde opties weergeven is geselecteerd.* Als u dit vakje activeert, wordt de modbus-client gedwongen op een antwoord te wachten voordat het volgende verzoek wordt verzonden. Deze modus is nodig voor sommige veldbuseenheden. Deze optie aanzetten kan helpen wanneer er meerdere signalen zijn. Een grotere verzoekfrequentie zorgt ervoor dat het signaal wordt afgesloten.
De werkelijke signaalfrequentie kan lager zijn dan werd verzocht wanneer in de sequentiële modus meerdere signalen zijn gedefinieerd. De werkelijke signaalfrequentie vindt u onder signaalstatistieken. De signaalindicator wordt geel als de werkelijke signaalfrequentie minder dan de helft van de in de vervolgkeuzelijst **Frequentie** geselecteerde waarde is.

Signaal toevoegen Druk op deze knop om een signaal toe te voegen aan de corresponderende MODBUS-eenheid.

Signaal verwijderen Druk op deze knop om een signaal van de corresponderende MODBUS-eenheid te verwijderen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Signaaltype instellen

Kies het signaaltype met dit vervolgkeuzemenu.
Beschikbare typen zijn:

Digitale ingang
Een digitale ingang (spoel) is een één-bits eenheid die van de MODBUS-eenheid wordt afgelezen op de spoel gespecificeerd in het adresveld van het signaal. Functiecode 0x02 (discrete ingangen lezen) wordt gebruikt.

Digitale uitgang
Een digitale uitgang (spoel) is een één-bits hoeveelheid die te hoog of te laag ingesteld kan worden. De waarde kan van de externe MODBUS-eenheid worden afgelezen totdat de waarde van de uitgang door de gebruiker is ingesteld. Dit betekent dat de functiecode 0x01 (spoelen lezen) wordt gebruikt. Als de uitgang is ingesteld door een robotprogramma of door op de knop **Signaalwaarde instellen** te drukken, wordt vanaf daar de functiecode 0x05 (Enkele spoel schrijven) gebruikt.

Registeringang
Een registeringang is een 16-bits eenheid die van het adres kan worden afgelezen dat is gespecificeerd in het adresveld. De functiecode 0x04 (registeringangen lezen) wordt gebruikt.

Registeruitgang
Een registeruitgang is een 16-bits eenheid die door de gebruiker kan worden ingesteld. Voordat de waarde van het register is ingesteld, wordt deze waarde afgelezen van de externe MODBUS-eenheid. Dit betekent dat de functiecode 0x03 (registeringangen lezen) wordt gebruikt. Als de uitgang is ingesteld door een robotprogramma of door het specificeren van een signaalwaarde in het veld **Signaalwaarde instellen**, wordt de functiecode 0x06 (Enkel register schrijven) gebruikt voor het instellen van de waarde op de externe MODBUS-eenheid.

Signaaladres instellen

Dit veld bevat het adres op de externe MODBUS-server. Gebruik het toetsenblok op het scherm om een ander adres te kiezen. Geldige adressen verschillen per fabrikant en configuratie van de externe MODBUS-eenheid.

Signaaltype instellen

De gebruiker kan met het toetsenblok op het scherm het signaal een naam geven. Deze naam wordt gebruikt als het signaal gebruikt wordt in programma's.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Signaalwaarde

Signaalwaarde Hier wordt de huidige waarde van het signaal weergegeven. Voor registersignalen wordt de waarde uitgedrukt als een positief geheel getal. Voor uitgangssignalen kan de gewenste signaalwaarde worden ingesteld met de knop. Voor een registeruitgang moet de waarde voor de eenheid wederom een positief geheel getal zijn.

Connectiviteitsstatus signaal

Dit pictogram geeft aan of het signaal juist kan worden gelezen/geschreven (groen) of dat de eenheid onverwachts reageert of niet bereikbaar is (grijs). Als een MODBUS-uitzonderingsrespons ontvangen wordt, wordt de responscode weergegeven. De MODBUS-TCP-uitzonderingsresponses zijn:

E1
ILLEGAL FUNCTION (0x01) De ontvangen functiecode in de query is geen toegestane actie voor de server (of slave).

E2
ILLEGAL DATA ADDRESS (0x02) De ontvangen functiecode in de query is geen toegestane actie voor de server (of slave), controleer of het ingevoerde signaaladres overeenkomt met de installatie van de externe MODBUS-server.

E3
ILLEGAL DATA VALUE (0x03) Een waarde in het query-gegevensveld is geen toegestane waarde voor de server (of slave), controleer of de ingevoerde signaalwaarde geldig is voor het specifieke adres op de externe MODBUS-server.

E4
SLAVE DEVICE FAILURE (0x04) Er is een onherstelbare fout opgetreden terwijl de server (of slave) de verzochte actie probeerde uit te voeren.

E5
ACKNOWLEDGE (0x05) Speciaal gebruik in combinatie met programmacommando's verzonden naar de externe MODBUS-eenheid.

E6
SLAVE DEVICE BUSY (0x06) Speciaal gebruik in combinatie met programmacommando's die verzonden zijn aan de externe MODBUS-eenheid, de slave (server) kan nu niet reageren.

Geavanceerde opties weergeven

Dit vakje toont/verbergt de geavanceerde opties van elk signaal.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Geavanceerde opties

Update-frequentie
met dit menu kunt u de update-frequentie van het signaal wijzigen. Dit is de frequentie waarmee verzoeken naar de MODBUS-eenheid worden verzonden om de signaalwaarde te lezen of te schrijven. Wanneer de frequentie is ingesteld op 0, dan worden modbus-verzoeken op aanvraag gestart via de scriptfuncties *modbus_ontvang_signaalstatus*, *modbus_uitgangregister_instellen* en *modbus_uitgangsignaal_instellen*.

Slave-adres
dit tekstveld kan worden gebruikt om een specifiek slave-adres in te stellen voor de verzoeken die bij een specifiek signaal horen. De waarde moet liggen in het bereik 0-255, en de standaard is 255. Als u deze waarde wijzigt, is het aan te raden de handleiding van het externe MODBUS-apparaat te raadplegen om de functionaliteit als slave-adres te controleren.

Telling opnieuw verbinden
Aantal keren dat TCP-verbinding werd gesloten en opnieuw werd verbonden.

Verbindingsstatus
TCP-verbindingsstatus.

Responstijd [ms]
Tijd tussen modbus-verzoek verzonden en respons ontvangen - dit wordt alleen bijgewerkt als communicatie actief is.

Modbus pakketfouten
Aantal ontvangen pakketten met fouten (d.w.z. ongeldige lengte, ontbrekende gegevens, TCP-socketfout).

Time-outs
Aantal modbus-verzoeken dat geen respons heeft ontvangen.

Verzoeken mislukt
Aantal pakketten dat niet verzonden kon worden vanwege ongeldige contactstatus.

Werkelijke freq.
De gemiddelde frequentie van updates van client (master)-signaalstatus. Deze waarde wordt opnieuw berekend wanneer het signaal een respons van de server (of slave) ontvangt.

Alle tellers tellen tot 65535, en keren dan terug naar 0.

Ethernet/IP

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beschrijving

EtherNet/IP is een netwerkprotocol dat de verbinding van de robot met een industrieel EtherNet/IP-scannerapparaat mogelijk maakt.
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.
De beschikbare opties zijn:

Geen
: PolyScope negeert het verlies van de EtherNet/IP-verbinding en het programma blijft draaien.

Pauzeren
: PolyScope pauzeert het huidige programma. Het programma wordt hervat vanaf waar het is gestopt.

Stoppen
: PolyScope stopt het huidige programma.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

PROFINET

Beschrijving

Het PROFINET-netwerkprotocol schakelt de verbinding van de robot met een industriële PROFINET-IO-regelaar in of uit.
Als de verbinding is gemaakt, kunt u de actie selecteren die moet worden uitgevoerd wanneer een programma de verbinding met de PROFINET IO-regelaar verliest.
De beschikbare opties zijn:

Geen
: PolyScope negeert het verlies van de PROFINET-verbinding en het programma gaat verder.

Pauzeren
: PolyScope pauzeert het huidige programma. Het programma wordt hervat vanaf waar het is gestopt.

Stoppen
: PolyScope stopt het huidige programma.

Als de PROFINET-machinebouwtool (bijv. TIA-portaal) een 'DCP Flash'-signaal afgeeft aan het PROFINET- of PROFIsafe-apparaat van de robot, wordt een pop-up weergegeven in PolyScope.

PROFIsafe

Beschrijving

Met het PROFIsafe netwerkprotocol kan de robot communiceren met een veiligheids-PLC volgens ISO 13849, Cat. 3 PLd. De robot stuurt informatie over de veiligheidstoestand naar een veiligheids-PLC en ontvangt dan informatie om veiligheidsgerelateerde functies in werking te stellen, zoals een noodstop of naar de verminderde modus gaan.
De PROFIsafe interface biedt een veilig, netwerkgebaseerd alternatief voor het aansluiten van draden op de veiligheids-I/O-pennen van de robotregelkast.
PROFIsafe is alleen beschikbaar op robots met een inschakellicentie, die u kunt verkrijgen door contact op te nemen met uw lokale vertegenwoordiger. Na verkrijging kan de licentie worden gedownload via myUR.
Zie Robotregistratie en licentiebestand op pagina 387 voor informatie over robotregistratie en licentieactivering.

Communicatie via PROFIsafe

Een van de veiligheids-PLC ontvangen regelbericht bevat de informatie in de onderstaande tabel.

Signaal	Beschrijving
Noodstop door systeem	Dwingt de systeemnoodstop af.
Beveiligde stop	Dwingt de bevestigde stop af.
Beveiligde stop resetten	Reset de toestand van de beveiligde stop (bij overgang van laag naar hoog in automatische modus) als de beveiligde-stopingang is gewist.
Automatische beveiligde stop	Dwingt een beveiligde stop af als de robot in de automatische modus werkt. Beveiligingsstop auto mag alleen worden gebruikt wanneer een 3-positie Enabling (3PE) -apparaat is geconfigureerd. Als er geen 3PE-apparaat is geconfigureerd, fungeert de automatische beveiligde stop als een normale beveiligde-stopingang.
Automatische beveiligde stop resetten	Reset de toestand van een automatische beveiligde stop (bij overgang van laag naar hoog in automatische modus) als beveiligde-stopingangen zijn gewist.
Verminderde modus	Activeert de veiligheidslimieten van de Verminderde modus.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

	Bedrijfsmodus	Activeert de handmatige of automatische bedrijfsmodus. Als de veiligheidsconfiguratie "Bedrijfsmodusselectie via PROFIsafe" is uitgeschakeld, wordt dit veld weggelaten uit het PROFIsafe-regelbericht.

Bericht van veiligheids-PLC

Een van de veiligheids-PLC ontvangen statusbericht bevat de informatie in de onderstaande tabel.

Signaal	Beschrijving
Stop, cat. 0	De robot voert een veiligheidsstop van categorie 0 uit of heeft deze voltooid. Een harde stop door onmiddellijke uitschakeling van de stroom naar de arm en de motoren.
Stop, cat. 1	De robot voert een veiligheidsstop van categorie 1 uit of hij heeft deze voltooid. Een gecontroleerde stop, waarna de motoren in een uitgeschakelde toestand met ingeschakelde remmen worden gelaten.
Stop, cat. 2	De robot voert een veiligheidsstop van categorie 2 uit of hij heeft deze voltooid. Een gecontroleerde stop, waarna de motoren in een ingeschakelde toestand worden gelaten.
Overtreding	De robot is gestopt omdat het veiligheidssysteem niet binnen de op dat moment gedefinieerde veiligheidslimieten bleef.
Fout	De robot is gestopt vanwege een onverwachte uitzonderlijke fout in het veiligheidssysteem.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Noodstop door systeem	De robot is gestopt vanwege een van de volgende condities: • een veiligheids-PLC verbonden via PROFIsafe heeft een e-stop op systeemniveau bevestigd. • een IMMI-MODULE die is aangesloten op de besturingskast heeft een e-stop op systeemniveau bevestigd. • een eenheid die is aangesloten op de systeem e-stop configureerbare veiligheidsingang van de besturingskast heeft het systeemniveau e-stop bevestigd.
Noodstop door robot	De robot is gestopt vanwege een van de volgende condities: • De noodstopknop van de programmeereenheid is ingedrukt. • Een e-stopknop aangesloten op de niet-configureerbare veiligheidsingang van de bedieningskast van de robot e-stop wordt ingedrukt.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beveiligde stop	De robot is gestopt vanwege een van de volgende condities: • Een via PROFIsafe aangesloten veiligheids-PLC heeft een beveiligde stop afgedwongen. • Een eenheid aangesloten op de niet-configureerbare beveiligde-stopingang van de regelkast heeft een beveiligde stop afgedwongen. • Een eenheid aangesloten op de configureerbare beveiligde-stopingang van de regelkast heeft een beveiligde stop afgedwongen. Het signaal volgt de semantiek van de beveiligingsreset. Een geconfigureerde beveiligde-stopresetfunctie moet worden gebruikt om dit signaal te resetten. PROFIsafe impliceert het gebruik van de beveiligingsresetfunctionaliteit.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Automatische beveiligde stop	De robot wordt gestopt omdat deze in de automatische modus werkt en vanwege een van de volgende condities: • Een via PROFIsafe aangesloten veiligheids-PLC heeft een automatische beveiligde stop afgedwongen. • Een eenheid aangesloten op een configureerbare automatische-beveiligde-stopingang van de regelkast heeft een automatische beveiligde stop afgedwongen. Het signaal volgt de semantiek van de beveiligingsreset. Een geconfigureerde beveiligde-stopresetfunctie moet worden gebruikt om dit signaal te resetten PROFIsafe impliceert het gebruik van de beveiligingsresetfunctionaliteit
3PE-stop	De robot wordt gestopt omdat deze in de handmatige modus werkt en vanwege een van de volgende condities: • U gebruikt een 3PE-programmeereenheid en geen van de knoppen zijn in de middelste positie. • Een 3-positie inschakelapparaat aangesloten op een configureerbare veiligheidsingang van de besturingskast heeft de 3PE stop bevestigd.
Bedrijfsmodus	Aanduiding van de huidige bedrijfsmodus van de robot. Deze modus kan zijn: Uitgeschakeld (0), Automatisch (1) of Handmatig (2).

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

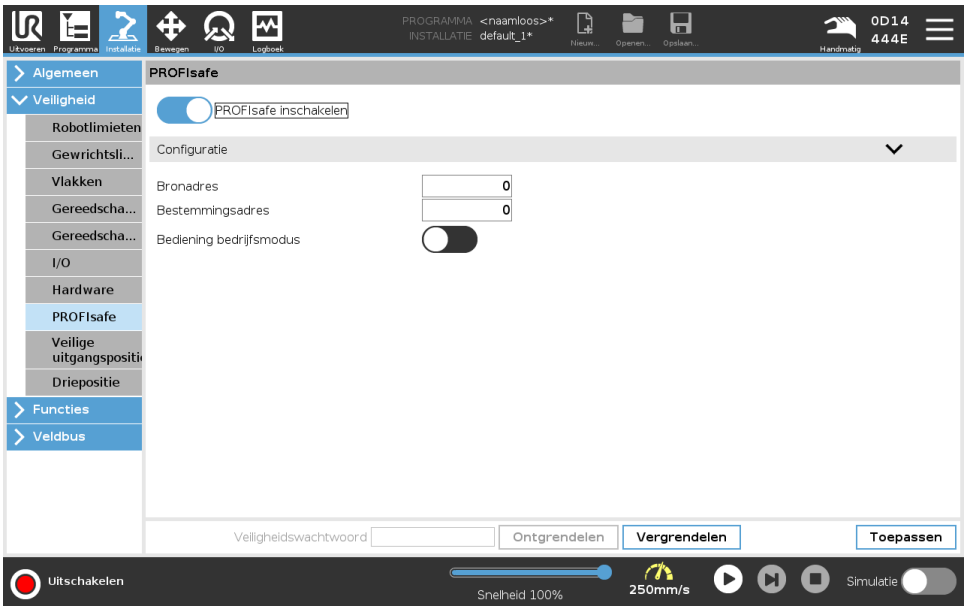
Verminderde modus	De veiligheidslimieten voor de verminderde modus zijn momenteel actief.
Actieve limietenset	De actieve set van veiligheidslimieten. Dit kan zijn: Normaal (0), Verminderd (1) of Herstel (2).
Robot beweegt	De robot beweegt. Als een gewricht beweegt met een snelheid van 0,02 rad/s of meer wordt de robot beschouwd als in beweging.
Veilige uitgangspositie	De robot is in rust (de robot beweegt niet) en in de positie die als veilige uitgangspositie is gedefinieerd.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

PROFIsafe configureren

Het configureren van PROFIsafe heeft betrekking op het programmeren van de veiligheids-PLC, maar vereist een minimale robotinstallatie.

1. Sluit de robot aan op een vertrouwd netwerk dat toegang geeft tot een PLC die aan de veiligheidsvoorschriften voldoet.
2. Tik in PolyScope in de kop op **Installatie**.
3. Tik op Veiligheid, selecteer **PROFIsafe** en configureer naar behoefte.



PROFIsafe inschakelen

1. Voer het veiligheidswachtwoord voor de robot in en tik op **Ontgrendelen**.
2. Gebruik de schakelknop om PROFIsafe in te schakelen.
3. Voer een bron- en een bestemmingsadres in de desbetreffende vakken in.

   Deze adressen zijn arbitraire getallen die door de robot en de veiligheids-PLC worden gebruikt om elkaar te identificeren.
4. U kunt de Bedrijfsmodus regelen in de stand AAN zetten als u wilt dat PROFIsafe de bedrijfsmodus van de robot regelt.

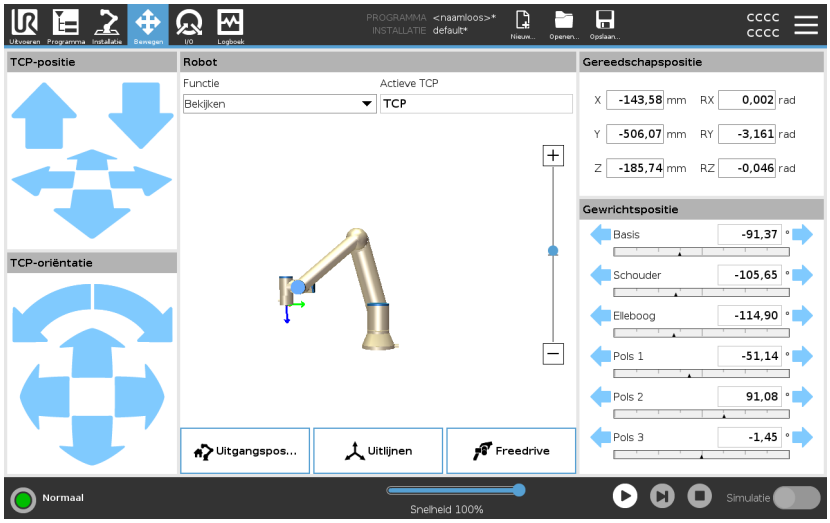
   Slechts één bron kan de bedrijfsmodus van de robot regelen. Daarom worden andere bronnen van modusselectie uitgeschakeld wanneer bedrijfsmodusselectie via PROFIsafe is ingeschakeld.

De robot is nu ingesteld om te communiceren met een veiligheids-PLC. U kunt de remmen van de robot niet loslaten als de PLC niet reageert of als deze verkeerd is geconfigureerd.

3.6. Tab Bewegen

Beschrijving

In dit scherm kunt u de robotarm rechtstreeks bewegen (joggen) door translatie/rotatie van het robotgereedschap of door robotgewrichten afzonderlijk te bewegen.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Gereedschap bewegen

Houd een van de pijlen **Gereedschap bewegen** ingedrukt om de robotarm op een bepaalde manier te laten bewegen.

- De **Translatiepijlen** (boven) bewegen de gereedschapspunt van de robot in de aangeduide richting.
- De **Rotatiepijlen** (onder) wijzigen de oriëntatie van het robotgereedschap in de aangeduide richting. Het rotatiepunt is het Tool Center Point (TCP), dat wil zeggen het punt aan het uiteinde van de robotarm dat zorgt voor een kenmerkend punt op het gereedschap van de robot. De TCP wordt weergegeven als een blauw balletje.

Robot

Als de huidige positie van de robot-TCP in de buurt komt van een veiligheids- of triggervlak, of als de oriëntatie van robotgereedschap in de buurt is van de oriëntatielimiet van gereedschap (zie VeiligheidsvlakkenModussen op pagina 162), wordt een 3D-weergave van het naderen van de grenzen weergegeven. Wanneer de robot een programma uitvoert, wordt de visualisatie van limieten uitgeschakeld. Veiligheidsvlakken worden gevisualiseerd in geel en zwart met een kleine pijl die de normale positie van de vlakken weergeeft, die staat voor de zijkant van het vlak waarop de robot-TCP gepositioneerd mag worden. Triggervlakken worden in blauw en groen weergegeven met een kleine pijl die naar de zijkant van het vlak wijst, waarbij de limieten van de modus **Normaal** (zie 3.2.5. Softwarematige veiligheidsmodussen op pagina 150) actief zijn. De gereedschaporiëntatiegrens wordt gevisualiseerd met een sferische kegel samen met een vector die de huidige oriëntatie van het robotgereedschap weergeeft. De binnenkant van de kegel geeft de toegestane ruimte aan voor gereedschapsoriëntatie (vector).
Als de robot-TCP niet langer in de buurt van de limiet is, verdwijnt de 3D-weergave. Als de TCP een limiet overtreedt of bijna overtreedt, dan wordt de visualisatie daarvan rood.

Functie

Onder **Element** kunt u definiëren hoe de robotarm wordt bestuurd ten opzichte van de elementen **Weergave**, **Basis** of **Gereedschap** features. Voor de eenvoudigste regeling van de robotarm selecteert u de functie **Weergave** en gebruikt u de **Rotatiepijlen** om de kijkhoek van de 3D-afbeelding te wijzigen, zodat deze overeenkomt met uw zicht op de echte robotarm.

Actieve TCP

In het veld **Robot** wordt onder **Actieve TCP** de naam weergegeven van het op dit moment actieve Tool Center Point (TCP).

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Uitgangspositie

Met de knop **Uitgangspositie** wordt het scherm **Robot in positie bewegen** geopend, waarin u de knop **Automatisch** ingedrukt kunt houden (zie Robot bewegen naar op pagina 181) om de robot terug te laten keren naar de positie die eerder is gedefinieerd bij Installatie (zie Uitgangspositie definiëren op pagina 326). De standaardinstelling van de knop Uitgangspositie zet de robotarm terug omhoog (zie 3.5.9. Uitgangspositie op pagina 325).

Freedrive

Met de knop **Freedrive** op het scherm kan de robotarm naar de gewenste posities/standen worden getrokken.

Uitlijnen

Met de knop **Uitlijnen** kan de Z-as van de actieve TCP worden uitgelijnd met een geselecteerd element.

Gereedschapspositie

De tekstvelden geven de volledige coördinaten weer van die TCP in verhouding tot het geselecteerde element. U kunt meerdere benoemde TCP 's configureren (zie). U kunt ook op **Positie bewerken** tikken voor toegang tot het scherm **Positie-editor**.

Gewrichtspositie

Met het veld **Gewrichtspositie** kunt u individuele gewrichten rechtstreeks besturen. Elk gewricht beweegt langs een standaard gewrichtslimietbereik van $-360^{?}$ tot $+360^{?}$, gedefinieerd door een horizontale balk. Wanneer de limiet is bereikt, kunt u het gewricht niet verder bewegen. U kunt gewrichten met een andere dan het standaard positiebereik configureren (zie Gewrichtslimieten op pagina 154), dit nieuwe bereik is een rode zone binnen de horizontale balk.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Voorbeeld



WAARSCHUWING

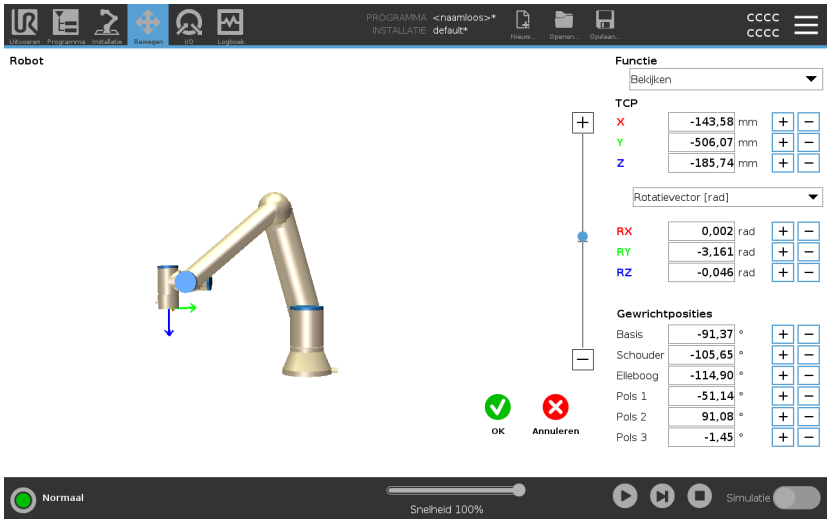
1. In het tabblad **Setup** , als de zwaartekrachtinstelling (zie) verkeerd is, of als de robotarm een zware last draagt, kan de robotarm gaan bewegen (vallen) wanneer u op het tabblad **Freedrive** drukt. Laat in dat geval de knop **Freedrive** weer los.
2. Zorg dat u de juiste installatie-instellingen gebruikt (zoals robotmontagehoek, belastingsmassa en belastingszwaartepunt). Sla de installatiebestanden op en laadt ze naast het programma.
3. Belastingsinstellingen en robotmontage-instellingen moeten juist worden ingesteld voordat de **Freedrive**-knop wordt gebruikt. Als deze instellingen niet juist zijn, beweegt de robotarm als de knop **Freedrive** wordt ingedrukt.
4. De functie **Freedrive** mag alleen gebruikt worden in installaties waarvoor de risicobeoordeling het toelaat. Gereedschappen en obstakels mogen geen scherpe randen of uitsteeksels hebben. Zorg ervoor dat alle personeel buiten bereik van de robotarm blijft.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.6.1. Scherm Positiebewerking

Beschrijving

Wanneer u het scherm **Positiebewerking** opent, kunt u nauwkeurig de doelgewrichtposities configureren of een doelpose (positie en oriëntatie) voor de TCP. Opmerking: dit scherm is **offline** en regelt de fysieke robotarm niet rechtstreeks.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Robot

De 3D-weergave laat de huidige positie van de robotarm zien. De **schaduw** laat de doelpositie van de robotarm zien die wordt bepaald door de gespecificeerde waarden op het scherm. Druk op de vergrootglaspictogrammen om in/uit te zoomen of veeg met een vinger om de weergave te wijzigen.
Als de opgegeven doelpositie van het robot-TCP in de buurt komt van een veiligheids- of triggervlak, of als de oriëntatie van robotgereedschap in de buurt is van de oriëntatielimiet van het gereedschap (zie VeiligheidsvlakkenModussen op pagina 162), wordt een 3D-weergave van de genaderde grens weergegeven. Veiligheidsvlakken worden gevisualiseerd in geel en zwart met een kleine pijl die de normale positie van de vlakken weergeeft, die staat voor de zijkant van het vlak waarop de robot-TCP gepositioneerd mag worden. Triggervlakken worden in blauw en groen weergegeven met een kleine pijl die naar de zijkant van het vlak wijst, waarbij de limieten van de modus **Normaal** (zie 3.2.5. Softwarematige veiligheidsmodussen op pagina 150) actief zijn. De gereedschaporiëntatiegrens wordt gevisualiseerd met een sferische kegel samen met een vector die de huidige oriëntatie van het robotgereedschap weergeeft. De binnenkant van de kegel geeft de toegestane ruimte aan voor gereedschapsoriëntatie (vector). Als de doel-TCP van de robot niet langer in de buurt van de limiet is, verdwijnt de 3D-weergave. Als de doel-TCP een grens overschrijdt of bijna overschrijdt, wordt de visualisatie van de limiet rood.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Element en gereedschapspositie

De actieve TCP en coördinaatwaarden van het geselecteerde element worden weergegeven. De **X**-, **Y**-, **Z**-coördinaten geven de gereedschapspositie aan. De **RX**-, **RY**-, **RZ**-coördinaten-coördinaten geven de TCP-oriëntatie aan. Voor meer informatie over de configuratie van TCP's met meerdere namen, zie 3.5.1. TCP-configuratie op pagina 305.

Gebruik het vervolgkeuzemenu boven de velden **RX**, **RY** en **RZ** om het oriëntatieweergavetype te kiezen:

- **Rotatievector** `[rad]` De oriëntatie wordt gegeven als een *rotatievector*. De lengte van de as is de draaihoek in radialen en de vector zelf geeft de as aan waaromheen wordt gedraaid. Dit is de standaardinstelling.
- **Rotatievector** `[?]` De oriëntatie wordt gegeven als een *rotatievector*, waarbij de lengte van de vector de hoek is die in graden moet worden gedraaid.
- **RPY** `[rad]` *Roll*, *pitch* en *yaw* (*RPY*) hoeken, waarbij de hoeken in radialen zijn. De RPY-rotatiematrix (X, Y', Z" rotatie) wordt gegeven door:
  $R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = RZ(\alpha) * RY(\beta) * RX(\gamma)$
- **RPY** `[°]` *Rol=*, *hellings-* en *slingerhoeken* (*RPY*), in graden.

U kunt op de waarden tikken om de coördinaten te wijzigen. U kunt ook op de knoppen **+** en **-** rechts van een veld klikken om een getal toe te voegen aan of af te trekken van de huidige waarde. Of u kunt een knop ingedrukt houden om de waarde direct te verhogen/verlagen.

Gewrichtposities

Individuele gewrichtposities worden rechtstreeks gespecificeerd. Elke gewrichtpositie kan een gewrichtslimietbereik hebben van -360° tot +360°. U kunt gewrichtposities als volgt configureren:

- Tik op de gewrichtspositie om de waarden te wijzigen.
- Tik op de knoppen **+** en **-** rechts van een veld om een getal toe te voegen aan of af te trekken van de huidige waarde.
- Houd een knop ingedrukt om de waarde direct te verhogen/verlagen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

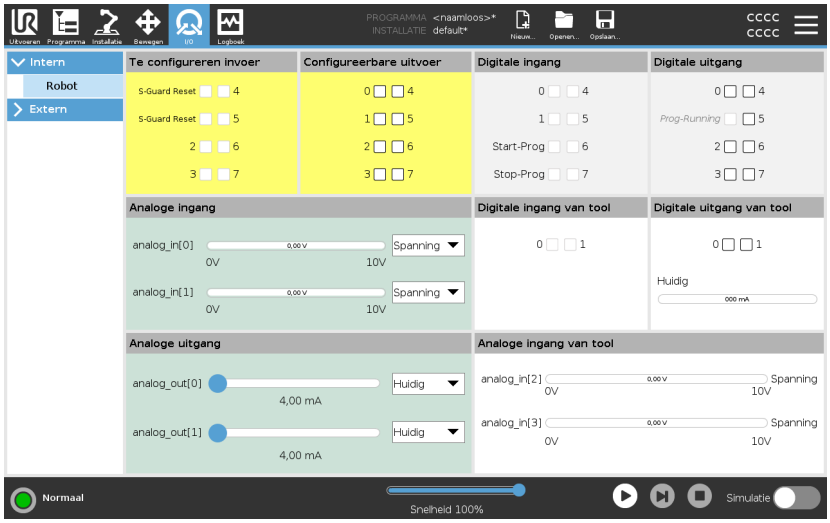
OK-knop	Als u dit scherm activeert vanuit het scherm **Verplaatsen** (zie), tikt u op de knop **OK** om terug te keren naar het scherm **Verplaatsen** . De robotarm beweegt naar het opgegeven doel. Wanneer de laatst gespecificeerde waarde een gereedschapscoördinaat was, beweegt de robotarm naar de doelpositie met gebruik van het bewegingstype **BewegenL**; of het bewegingstype **BewegenJ** wordt gebruikt, wanneer als laatste een gewrichtspositie was gespecificeerd.
Knop Annuleren	Door op de knop **Annuleren** te drukken verlaat u het scherm zonder de wijzigingen op te slaan.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.7. Tab I/O

Beschrijving

Op dit scherm kunt u altijd de actieve I/O-signalen van en naar de regelkast van de robot in de gaten houden.
Op het scherm wordt de actuele status van de I/O aangegeven, inclusief de programma-uitvoering. Als er tijdens de uitvoering van het programma iets verandert, stopt het programma.
Bij een programmastop behouden alle uitgangssignalen hun statussen. Het scherm wordt met slechts 10 Hz bijgewerkt, dus een zeer snel signaal wordt mogelijk niet goed weergegeven.
Configureerbare I/O's kunnen gereserveerd worden voor speciale veiligheidsinstellingen die vastgelegd zijn in de configuratie van de veiligheids-I/O van de installatie (zie 3.2.7. Veiligheids-I/O op pagina 156); de I/O's die gereserveerd zijn hebben de naam van de veiligheidsfunctie, in plaats van de standaard of door de gebruiker ingestelde naam.
Te configureren uitgangen die gereserveerd zijn voor veiligheidsinstellingen kunnen niet gewisseld worden en worden alleen als LED-lampje getoond.



Spanning

In Gereedschapsuitgang kan Spanning alleen worden geconfigureerd wanneer Gereedschapsuitgang door de gebruiker wordt bepaald. Wanneer URCap wordt geselecteerd, is toegang tot de Spanning niet mogelijk.

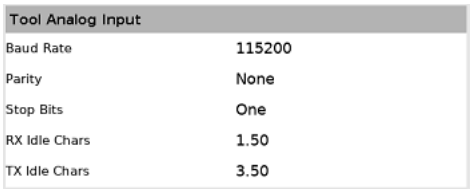
Instellingen analoog domein

De analoge I/O's kunnen worden ingesteld op stroom [4-20 mA] of spanning [0-10 V]. De instellingen worden opgeslagen voor eventuele latere herstarts van de robotregelaar bij het opslaan van een programma. Wanneer URCap wordt geselecteerd in Gereedschapsuitgang, is toegang tot de Domeininstellingen voor de analoge Gereedschapsuitgangen niet mogelijk.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Communicatie-interface voor tools

Wanneer de **Communicatie-interface voor tools TCI** is ingeschakeld, is de analoge gereedschapsingang niet meer beschikbaar. In het **I/O**-scherm verandert het veld met **Gereedschapsingang** zoals in onderstaande afbeelding.

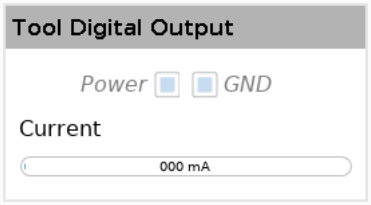


MEDEDELING

Als **Tweepens voeding** is ingeschakeld, moeten de digitale uitgangen als volgt worden hernoemd:

- gereedschap_uit[0] (Stroom)
- gereedschap_uit[1] (Aarde)

Het veld **Gereedschapsuitgang** is hieronder afgebeeld.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

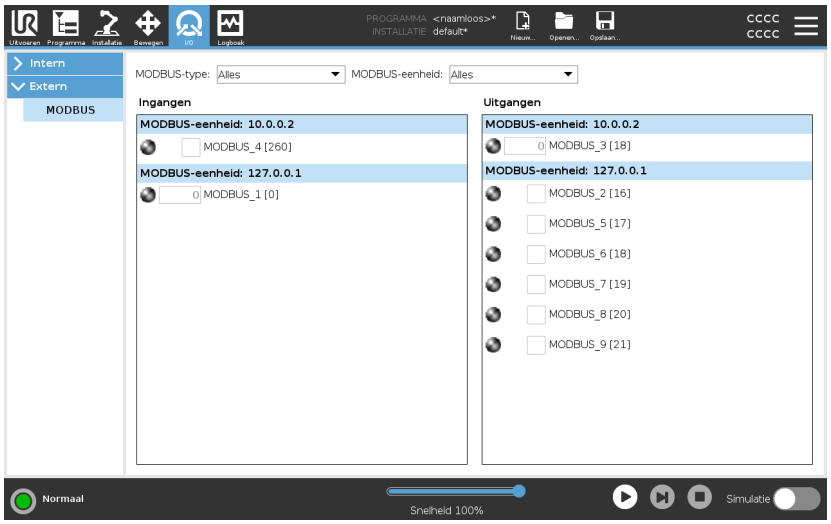
Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.7.1. MODBUS

Beschrijving

De onderstaande schermafbeelding toont de I/O-signalen van de MODBUS-client zoals deze zijn ingesteld in de installatie.
Met de keuzemenu's bovenin het scherm kunt u de weergegeven content wijzigen op basis van het signaaltype en MODBUS-eenheid, indien er meer dan één is geconfigureerd.

Elk signaal in de lijst bevat zijn verbindingsstatus, waarde, naam en signaaladres.
De uitgangssignalen kunnen worden in-/uitgeschakeld als de verbindingsstatus en de keuze I/O-tabregeling het toestaan. Zie 3.7. Tab I/O op pagina 363

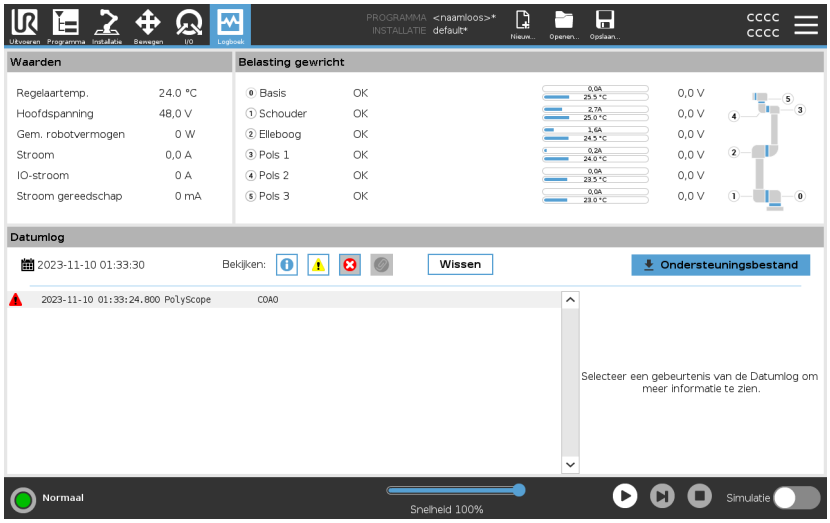


Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.8. Tab Log

Beschrijving

Het tabblad **Log** bevat informatie over de robotarm en regelkast.



Waarden en gewrichtsbelasting

Het deelvenster Waarden bevat informatie over de regelkast. Het deelvenster Gewrichtsbelasting bevat informatie voor elk gewricht van de robotarm. Voor elk gewricht wordt weergegeven:

- Temperatuur
- Laden
- Status
- Spanning

Datumlog

De eerste kolom bevat logregistraties, gecategoriseerd op ernst. De tweede kolom bevat een paperclip als er een foutrapport is voor de logregistratie. De volgende twee kolommen bevatten de ontvangsttijd en de bron van het bericht. De laatste kolom bevat een korte beschrijving van het bericht zelf.
Sommige logmeldingen zijn bedoeld om meer informatie te verstrekken die aan de rechterzijde wordt weergegeven na het selecteren van het logitem.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Ernst bericht

U kunt berichten filteren op de ernst van de logregistratie of op of er een bijlage aanwezig is door de schakelknoppen te selecteren. De volgende tabel beschrijft de berichternst.

	Bevat algemene informatie, zoals de status van een programma, wijzigingen in de computer en de computerversie.
	Problemen die zich mogelijk hebben voorgedaan maar die het systeem kon herstellen.
	Er treedt een overtreding op als de veiligheidslimiet wordt overschreden. Hierdoor voert de robot een veiligheidsstop uit.
	Er treedt een fout op als er een onherstelbare fout in het systeem is. Hierdoor voert de robot een veiligheidsstop uit.

Als u een logregistratie selecteert, wordt aanvullende informatie weergegeven aan de rechterkant van het scherm. Door het bijlagenfilter te selecteren, worden alleen registraties met bijlagen of alle registraties weergegeven.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Foutrapporten opslaan

Als er een paperclip-pictogram verschijnt op de lijn van het logboek, dan is er een gedetailleerd statusrapport beschikbaar.



MEDEDELING

Het oudste rapport wordt verwijderd wanneer er een nieuwe wordt gegenereerd. Alleen de vijf meest recente rapporten worden opgeslagen.

1. Selecteer een lijn van het logboek en tik op de knop Rapport Opslaan om het rapport naar een USB-station op te slaan.

   U kunt het rapport opslaan terwijl een programma wordt uitgevoerd.

U kunt de volgende lijst van fouten volgen en exporteren:

- Noodstop
- Fout
- Interne PolyScope-uitzonderingen
- [1]Robotstop
- Onverwerkte uitzondering URCap
- Overtreding

Het geëxporteerde rapport bevat een gebruikersprogramma, een logboek met geschiedenis, een installatie en een lijst met draaiende services.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

[1]Robotstop werd eerder 'beschermende stop' genoemd voor Universal Robots-robots.

Technisch ondersteuningsbestand

Het rapportbestand bevat nuttige informatie voor het diagnosticeren en reproduceren van problemen. Het bestand bevat gegevens over eerdere robotstoringen en huidige robotconfiguraties, programma's en installaties. Het rapportbestand kan worden opgeslagen op een externe USB-schijf. Tik in het Log-scherm op **Ondersteuningsbestand** en volg de instructies op het scherm om de functie te gebruiken.

MEDEDELING

Het exportproces kan tot 10 minuten duren afhankelijk van de snelheid van de USB-schijf en de grootte van de van het robotbestandssysteem verzamelde bestanden. Het rapport wordt opgeslagen als regulier zipbestand zonder wachtwoordbeveiliging en kan worden bewerkt voordat het naar de technische ondersteuning wordt verzonden.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.9. Programma- en installatiebeheer

Beschrijving

Programma- en installatiebeheer verwijst naar drie pictogrammen waarmee u Programma's en Installaties kunt aanmaken, laden en configureren:

- **Nieuw...**
- **Openen...**
- **Opslaan...**

Het Bestandpad geeft uw huidig geladen Programmanaam en het type installatie weer.
Het Bestandpad verandert wanneer u een nieuw Programma of Installatie aanmaakt of laadt.
Voor een robot kunt u meerdere installatiebestanden hebben. De gemaakte programma's laden en gebruiken automatische de actieve installatie.



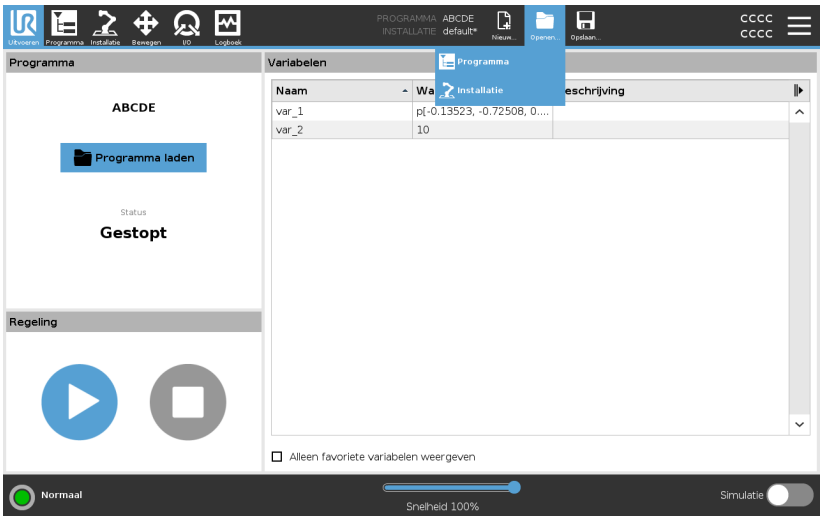
Openen... Hiermee kunt u een Programma en/of Installatie laden.

Een Programma openen

1. Tik in Programma- en installatiebeheer op **Openen...** en selecteer Programma.
2. Selecteer in het scherm Programma laden een bestaand programma en tik op Openen.
3. Controleer in het Bestandpad of de gewenste programmanaam wordt weergegeven.

Een Installatie openen.

1. Tik in Programma- en installatiebeheer op **Openen...** en selecteer Installatie.
2. Selecteer in het scherm Robotinstallatie laden een bestaand programma en tik op Openen.
3. Selecteer in het veld Veiligheidsconfiguratie Toepassen en start opnieuw op om de robot te rebooten.
4. Selecteer Installatie instellen om de installatie voor het huidige Programma in te stellen.
5. Controleer in het Bestandpad of de gewenste installatienaam wordt weergegeven.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Nieuw...

Hiermee kunt u een nieuw Programma en/of Installatie aanmaken.

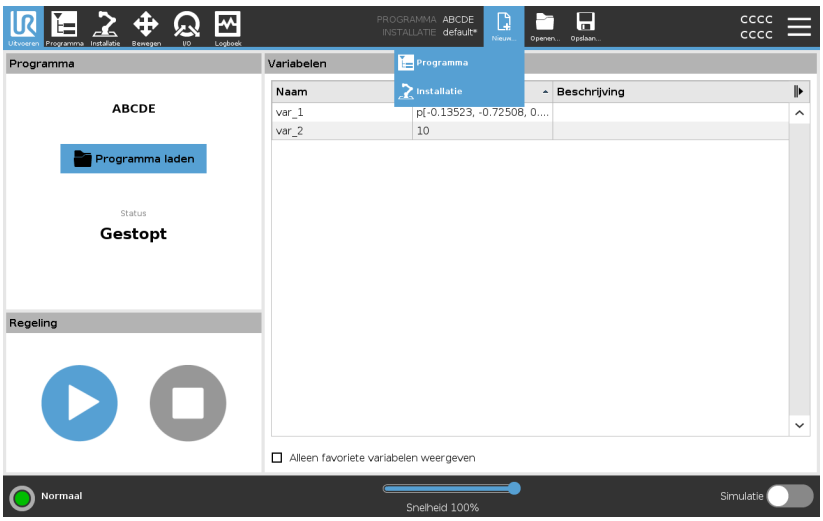
Een nieuw programma aanmaken

1. Tik in Programma- en installatiebeheer op **Nieuw...** en selecteer Programma.
2. Configureer in het scherm Programma uw nieuwe programma.
3. Tik in Programma- en installatiebeheer op **Opslaan...** en selecteer Alles opslaan of Programma opslaan als...
4. Geef het bestand in het scherm Programma opslaan als een naam en tik op Opslaan.
5. Controleer in het Bestandpad of de nieuwe programmanaam wordt weergegeven.

Een nieuwe installatie aanmaken

Sla uw installatie op voor gebruik na uitschakeling van de robot.

1. Tik in Programma- en installatiebeheer op **Nieuw...** en selecteer Installatie.
2. Tik op Veiligheidsconfiguratie bevestigen.
3. Configureer in het scherm Installatie uw nieuwe installatie.
4. Tik in Programma- en installatiebeheer op **Opslaan...** en selecteer Installatie opslaan als...
5. Geef het bestand in het scherm Robotinstallatie opslaan een naam en tik op Opslaan.
6. Selecteer Installatie instellen om de installatie voor het huidige Programma in te stellen.
7. Controleer in Bestandpad of de nieuwe installatie wordt weergegeven.

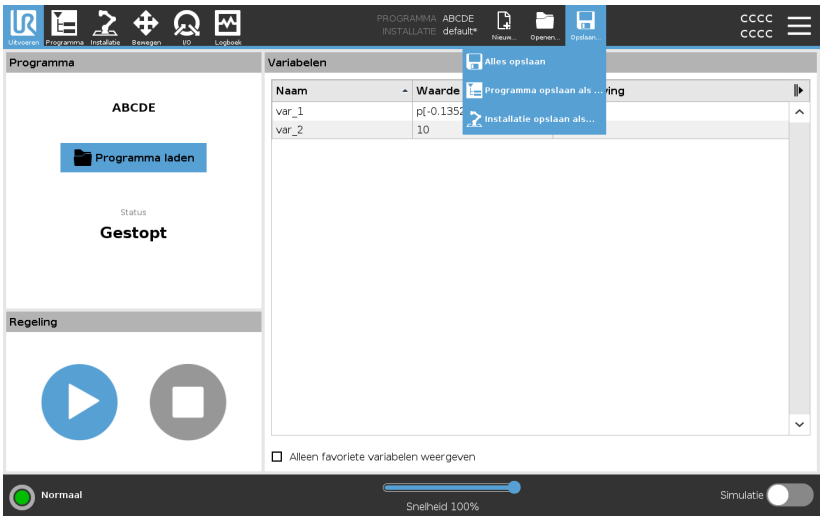


Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Opslaan...

Opslaan... biedt drie opties aan. Afhankelijk van het programma/de installatie die u laadt/aanmaakt, kunt u:

- **Alles opslaan** om het huidige Programma en Installatie direct op te slaan, zonder dat het systeem vraagt om op een andere locatie of onder een andere naam op te slaan. Als er in het Programma of de Installatie geen veranderingen zijn aangebracht, is de knop Alles opslaan ... gedeactiveerd.
- **Programma opslaan als...** om de naam en locatie van het nieuwe programma te wijzigen. De huidige Installatie wordt ook opgeslagen onder de bestaande naam en locatie.
- **Installatie opslaan als...** om de naam en locatie van de nieuwe installatie te wijzigen. Het huidige programma wordt opgeslagen onder de bestaande naam en locatie.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

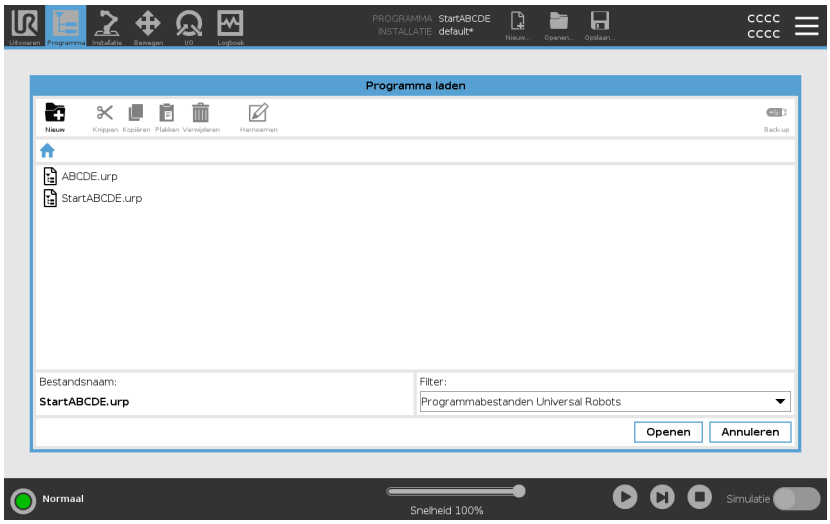
3.9.1. Bestandsbeheer

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beschrijving

Deze afbeelding toont het laadscherm dat bestaat uit de volgende knoppen:

- Broodkruimelpad
  Het broodkruimelpad toont een lijst van directory's die naar de huidige locatie leiden. Door een directory te selecteren in de lijst, wordt de locatie gewijzigd naar die directory en wordt deze weergegeven in het bestandsselectiegebied.
- Bestandsselectiegebied
  Tik op de naam van een bestand om het te openen. Directory's worden geselecteerd door een halve seconde op hun naam te drukken.
- Bestandsfilter
  U kunt de weer te geven bestandstypen bepalen. Na selectie van Reservebestanden geeft dit onderdeel de 10 meest recent opgeslagen programmaversies weer, waarbij ".old0" het nieuwst is en ".old9" het oudst.
- Bestandsnaam
  Het geselecteerde bestand wordt hier weergegeven. Gebruik het tekstveld bij het opslaan van een bestand om handmatig de bestandsnaam in te voeren.
- Actieknoppen
  De actiebalk bestaat uit een reeks knoppen waarmee u bestanden kunt beheren.



De actie "Back-up" rechts op de actiebalk maakt het mogelijk een back-up te maken van de huidige geselecteerde bestanden en directory's naar de locatie en naar een USB-medium. De actie "Back-up" is alleen geactiveerd wanneer een extern medium is aangesloten op de USB-poort.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.10. Hamburgermenu

Beschrijving

Het hamburgermenu bevat de algemene instellingen voor PolyScope, waaronder wachtwoord-, systeem- en beveiligingsinstellingen.

3.10.1. Info

Beschrijving

Gebruik de Over-optie om verschillende soorten gegevens over de robot weer te geven. U kunt de Algemene gegevens, Vesie en Juridische gegevens van de robot weergeven.

Om gegevens over de robot weer te geven

1. Tik in de kop op het **hamburgermenu**.
2. Selecteer **Over**.
3. Tik op **Algemeen** om de softwareversie, de netwerkinstellingen en het serienummer van de robot te bekijken.

   Voor andere soorten gegevens kunt u het volgende doen:

   - Tik op **Versie** om gedetailleerdere gegevens over de softwareversie van de robot weer te geven.
   - Tik op **Juridisch** om gegevens over de softwarelicentie(s) van de robot weer te geven.
4. Tik op **Sluiten** om terug te keren naar uw scherm.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Help

Beschrijving

U kunt de online help gebruiken voor PolyScope, de robotarm, het bedieningskastje en andere documenten die nuttig kunnen zijn. U kunt de helpfunctie openen via een QR-code of de volgende URL in een browser typen: help.universal-robots.com.

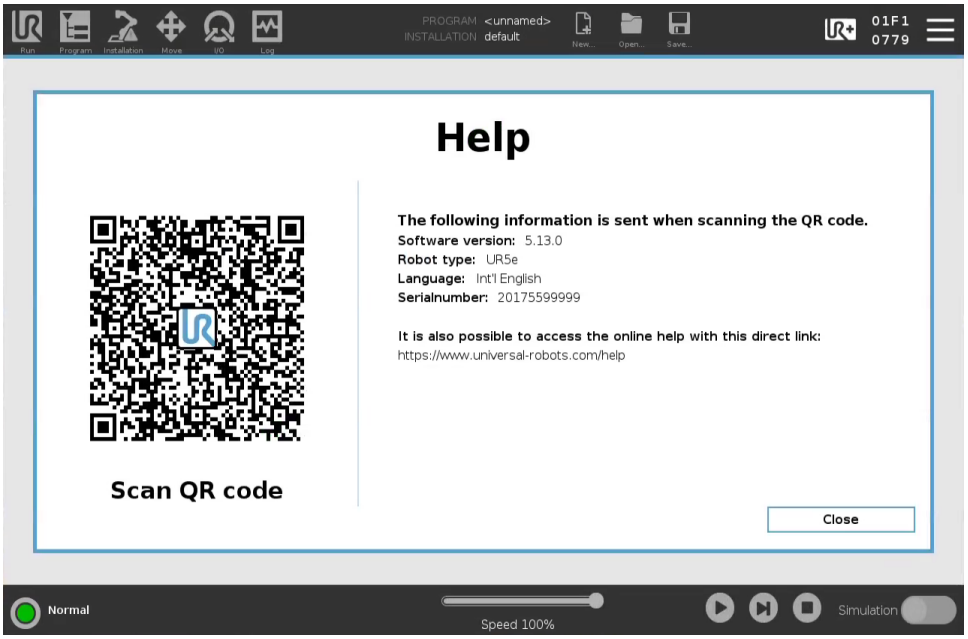
U vindt de volgende stukken documentatie:

- Beschrijving van de robotarmhardware
- Beschrijving van de regelkasthardware
- PolyScope-softwarehandleiding
- Servicehandleiding
- Scripthandleiding
- Foutcodenaslag

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

De QR-code en URL zoeken

1. Tik rechtsboven in PolyScope op de hamburgerknop  .
2. Tik in de vervolgkeuzelijst op  .
3. U kunt nu de QR-code scannen om help.universal-robots.com te openen.



MEDEDELING

Wanneer u de QR-code scant, wordt de volgende informatie meegestuurd met de QR-code, deze kan worden gebruikt in klantenanalyses op Universal Robots:

- Geïnstalleerde versie PolyScope-software
- Robottype en -afmeting
- Taal in Polyscope
- Serienummer van de robotarm

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.10.2. Instellingen

PolyScope-instellingen personaliseren

1. Tik in de kop op het Hamburgermenu en selecteer **Instellingen**.
2. Selecteer een te personaliseren object in het zijmenu links. Als een bedrijfsmoduswachtwoord is ingesteld, is in het zijmenu **Systeem** alleen beschikbaar voor de programmeur.
3. Tik rechtsonder op **Toepassen en opnieuw starten** om uw wijzigingen te implementeren.
4. Tik linksonder op **Afsluiten** om het Instellingenscherm te sluiten zonder wijzigingen.

Voorkeuren

Beschrijving

Voorkeuren bevatten de meest elementaire instellingen en worden waarschijnlijk slechts eenmaal ingesteld wanneer PolyScope voor het eerst wordt gestart.

Talen

Beschrijving

U kunt de taal en meeteenheid van PolyScope wijzigen (metrisch of imperiaal).

Scherm Uitvoeren

Beschrijving

De snelheidschuifbalk bevindt zich onderaan het scherm Uitvoeren en stelt de operator in staat de snelheid van een programma in uitvoering te wijzigen.

Om de snelheidsschuifbalk te verbergen

1. Tik in de kop op het Hamburgermenu en selecteer **Instellingen**.
2. Tik onder voorkeuren op **Scherm uitvoeren**.
3. Selecteer het selectievakje om de **Snelheidschuifbalk** weer te geven of te verbergen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Tijd

Beschrijving

U kunt de huidige datum en tijd die worden weergegeven op de PolyScope bekijken en/of aanpassen.

Tijd

1. Tik in de kop op het Hamburgermenu en selecteer **Instellingen**.
2. Selecteer **Tijd** onder Voorkeuren.
3. Controleer en/of pas de **Tijd** en/of **Datum** aan naar behoefte.
4. Tik op **Toepassen en opnieuw starten** om uw wijzigingen toe te passen.

De datum en tijd worden weergegeven op het tabblad Log (zie Datumlog op pagina 368) onder **Datumlog**.

Wachtwoord

Beschrijving

Wachtwoord bevat het beheer van wachtwoorden en het beheerderswachtwoord.

Wachtwoordinstellingen

Een wachtwoord instellen

U moet een wachtwoord instellen om alle veiligheidsinstellingen te ontgrendelen die de veiligheidsconfiguratie vormen. Als geen veiligheidswachtwoord wordt toegepast, wordt u gevraagd dit in te stellen.

Om een wachtwoord in te stellen

1. Druk in de rechterhoek van de PolyScope-kop op het **Hamburgermenu** en selecteer **Instellingen**.
2. Druk aan de linkerkant van het scherm in het blauwe menu op **Wachtwoord** en selecteer **Veiligheid**.
3. Voer in **Nieuw wachtwoord** een wachtwoord in.
4. Voer nu in **Bevestig nieuw wachtwoord** hetzelfde wachtwoord in en druk op **Toepassen**.
5. Druk linksonder in het blauwe menu op **Afsluiten** om terug te keren naar het vorige scherm.

U kunt op het tabblad **Vergrendelen** drukken om alle Veiligheidsinstellingen opnieuw te vergrendelen of u navigeert gewoon naar een scherm buiten het menu Veiligheid.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.



Beheerderswachtwoord

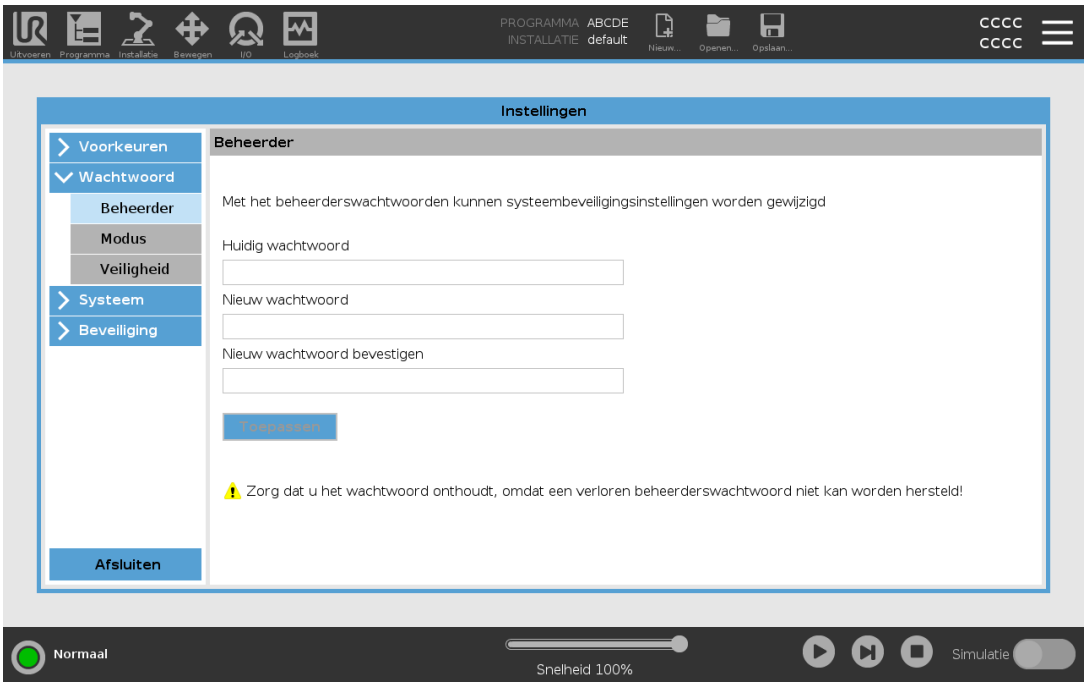
Beschrijving

Gebruik het beheerderswachtwoord om de beveiligingsconfiguratie van het systeem te wijzigen, waaronder netwerktoegang.
Het beheerderswachtwoord is gelijk aan het wachtwoord dat wordt gebruikt voor het root-gebruikersaccount op het Linux-systeem dat op de robot wordt uitgevoerd, wat nodig kan zijn in sommige gevallen van netwerkgebruik, zoals SSH of SFTP.

WAARSCHUWING

Een verloren beheerderswachtwoord kan niet worden hersteld.

- Neem passende maatregelen om ervoor te zorgen dat het beheerderswachtwoord niet verloren raakt.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Om het beheerderswachtwoord in te stellen

1. Tik in de kop op het Hamburgermenu en selecteer **Instellingen**.
2. Tik onder **Wachtwoord** op **Beheerder**.
3. Voer in **Huidig wachtwoord** het standaardwachtwoord in: **easybot**.
4. Voer in **Nieuw wachtwoord** een nieuw wachtwoord in.

   Een sterk, geheim wachtwoord is de beste beveiliging voor je systeem.
5. Voer in **Bevestig nieuw wachtwoord** nogmaals het nieuwe wachtwoord in.
6. Tik op **Toepassen** om de wachtwoordwijziging te bevestigen.

Veiligheid

Het veiligheidswachtwoord voorkomt onbevoegde wijziging van de veiligheidsinstellingen.

Wachtwoord bedrijfsmodus

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

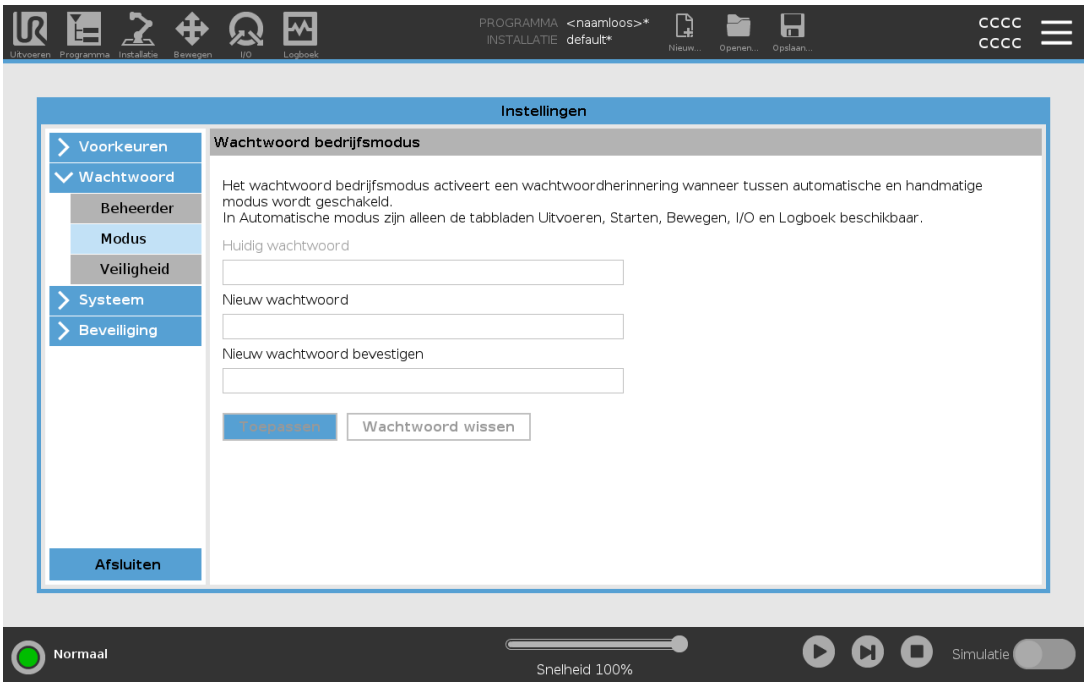
Beschrijving

Het bedrijfsmoduswachtwoord, of moduswachtwoord, creëert twee verschillende gebruikersrollen in PolyScope:

- Handmatig
- Automatisch

Als het moduswachtwoord is ingesteld, kunnen programma's of installaties alleen in de handmatige modus worden aangemaakt en bewerkt. Met de automatische modus kan de gebruiker alleen vooraf gemaakte programma 's laden (zie 3.1.9. Selectie bedrijfsmodus op pagina 141 voor meer informatie over de modussen). Nadat een wachtwoord is ingesteld, wordt er een nieuw moduspictogram weergegeven in de kop.

Bij het overschakelen van operationele modus, van Handmatig naar Automatisch en omgekeerd, vraagt PolyScope om het nieuwe wachtwoord.



Het moduswachtwoord instellen

1. Tik in de kop op het Hamburgermenu en selecteer **Instellingen**.
2. Tik onder **Wachtwoord** op **Modus**.
3. Voer in **Nieuw wachtwoord** een nieuw wachtwoord in.

   Een sterk, geheim wachtwoord is de beste beveiliging voor je systeem.
4. Voer in **Bevestig nieuw wachtwoord** nogmaals het nieuwe wachtwoord in.
5. Tik op **Toepassen** om de wachtwoordwijziging te bevestigen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Systeem

Beschrijving

De systeeminstellingen regelen onder andere de back-up van het systeem, URcaps en netwerkinstellingen.

Systeemback-up

Beschrijving

MEDEDELING

Gebruik een van de USB-poorten in de regelkast wanneer u een back-up of herstel uitvoert. Door een USB-poort in de regelkast te gebruiker is het maken van een back-up stabieler en kost het minder tijd.

MEDEDELING

Als u een systeem herstelt met een nieuwe SD-kaart, moet het serienummer in de nieuwe SD-kaartimage overeenkomen wanneer u Polyscope start Als het serienummer niet overeenkomt, kan dat leiden tot een onvolledig herstelproces. Er wordt een herstelfout weergegeven omdat geen overeenkomend serienummer is gevonden

Back-up en herstel

Sla een volledige kopie van uw systeem op een USB-schijf op en gebruik deze om uw systeem te herstellen naar een eerdere toestand. Dit kan nodig zijn na schijfbeschadiging of onbedoelde verwijdering.

Om een back-up van het systeem te maken

1. Tik in de kop op het Hamburgermenu en selecteer **Instellingen**.
2. Tik onder Systeem op **Back-up en herstel**.
3. Selecteer de Locatie om de back-up op te slaan en druk op **Back-up**.
4. Tik op **OK** om het systeem opnieuw te starten.

Om het systeem te herstellen

1. Tik in de kop op het Hamburgermenu en selecteer **Instellingen**.
2. Tik onder Systeem op **Back-up en herstel**.
3. Selecteer uw back-upbestand en druk op **Herstellen**.
4. Tik op **OK** om te bevestigen.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Robotregistratie en licentiebestand

Beschrijving	Het is noodzakelijk de robot te registreren en het licentiebestand te downloaden en te installeren, omdat het licentiebestand alle beschikbare softwarelicenties bevat.
TCP op afstand en gereedschapsbaan URCap activeren via het web	Het is mogelijk om de TCP op afstand en gereedschapsbaan URCap rechtstreeks te activeren via www.universal-robots.com/activate. Dit is alleen mogelijk voor TCP op afstand en gereedschapsbaan URCap. Als u van plan bent aanvullende licenties te verkrijgen via myUR, activeer dan eerst TCP op afstand en Gereedschapsbaan-URCap

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

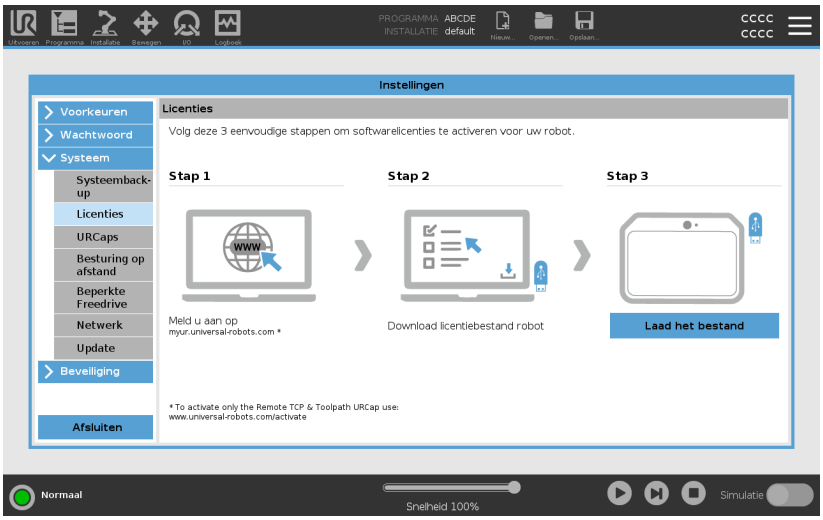
De softwarelicenties activeren via myUR

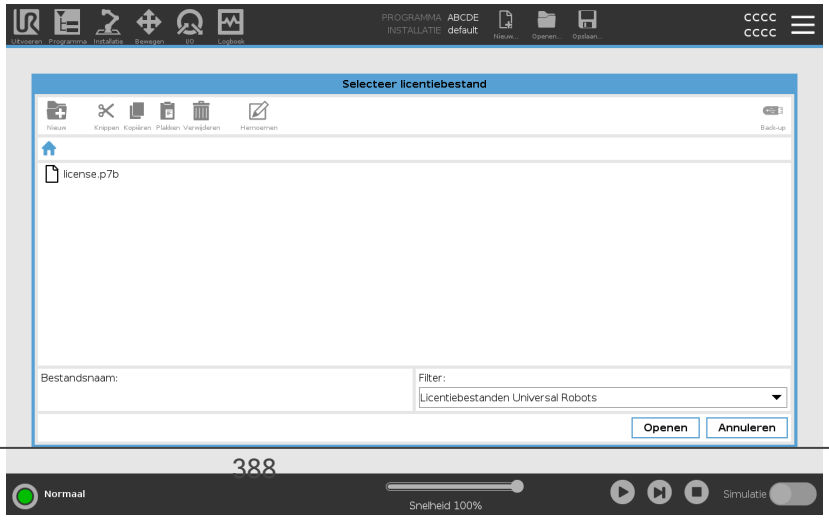
MEDEDELING

Als u meer dan één actieve licentie heeft, worden alle licenties opgenomen in het gedownloade licentiebestand.

Als u uw robot nog niet heeft geregistreerd, ga dan naar de URL op het scherm in stap 1 en registreer uw robot.

1. Download het licentiebestand op uw pc.
2. Kopieer het licentiebestand naar een USB-medium en sluit dit aan op de programmeereenheid.
3. Tik in het Instellingen-scherm in stap 3 op **Bestand laden** om het scherm **Licentiebestand selecteren** te openen.
4. Selecteer het USB-medium in de lijst om de inhoud daarvan weer te geven en navigeer naar het licentiebestand.
5. Selecteer **license.p7b** en tik op **Openen** om de robotregistratie te bevestigen.
6. Tik linksonder op **Afsluiten**.





Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Softwarelicenties deactiveren

- Als de robot wisselt van eigenaar, is een nieuw licentiebestand nodig. In dat geval moet het licentiebestand worden gedeactiveerd.
- Als u een nieuwe softwarelicentie voor uw robot koopt, moet u het licentiebestand deactiveren en opnieuw activeren om de nieuwe softwarelicentie toe te voegen.

1. Tik in de kop op het **hamburgermenu** en selecteer **Instellingen**.
2. Tik in het menu links op **Systeem** en selecteer **Licenties**.
3. Tik rechtsonder in het Instellingen-scherm op **Deactiveren**.
4. Zie De softwarelicenties activeren via myUR op de vorige pagina

URCaps

Beschrijving

URCaps beheren
U kunt uw bestaande **URCaps** beheren of een nieuwe installeren op uw robot.

Om URCaps te beheren

1. Druk in de kop op het Hamburgermenu en selecteer **Instellingen**.
2. Selecteer **URCaps** onder Systeem.
3. Tik op de knop **+**, selecteer het **.urcap**-bestand en tik op **Openen**.
4. Als u door wilt gaan met de installatie van die URCap, druk dan op **Opnieuw starten**. Na deze stap wordt de URCaps geïnstalleerd en is deze klaar voor gebruik.
5. Om een geïnstalleerde URCaps te verwijderen, selecteert u deze in Actieve URCaps, druk op de knop **-** en druk op **Opnieuw starten** zodat de wijzigingen van kracht worden.

Actieve URCaps

Gegevens over de nieuwe URCap worden weergegeven in het veld **Actieve URCaps**.
Een statuspictogram geeft de status van de URCap aan, zoals hieronder vermeld:

- URCap ok: de URCap is geïnstalleerd en werkt normaal.
- URCap-fout: de URCap is geïnstalleerd, maar kan niet worden gestart. Neem contact op met de URCap-ontwikkelaar.
- URCap herstart nodig: de URCap is net geïnstalleerd en moet opnieuw gestart worden.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Voorbeeld

Foutmeldingen en informatie over de URCap worden weergegeven in het veld **URCaps-informatie**. Verschillende foutmeldingen worden weergegeven, afhankelijk van het type van de gedetecteerde fout(en).

Besturing op afstand

Beschrijving

Een robot kan in Plaatselijke besturing zijn (bestuurd vanaf de programmeereenheid) of in Besturing op afstand (extern bestuurd).
Met besturing op afstand kunt u de robot via externe bronnen besturen zoals controllercontacten, I/O's en de dashboardserver.
Dit kan gebruikt worden om eenvoudige commando's te verzenden naar PolyScope, bijvoorbeeld: starten of laden van programma's en URScript-commando's direct naar de controller verzenden.



LET OP

Om een veilig gebruik te garanderen, kan de robot in de modus "Besturing op afstand" of de modus "Plaatselijke besturing" staan.
De modus "Plaatselijke besturing" zorgt ervoor dat elke vanaf een externe bron verzonden commando wordt geweigerd wanneer de robot door een persoon wordt bestuurd.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Besturing op afstand inschakelen

1. Tik in de kop op het Hamburgermenu en selecteer **Instellingen**.
2. Selecteer **Besturing op afstand** onder Systeem.
3. Tik op **Inschakelen** om de functie Besturing op afstand beschikbaar te maken. PolyScope blijft actief. Inschakeling van Besturing op afstand betekent niet dat de functie onmiddellijk wordt gestart. Hiermee kunt u van Plaatselijke besturing naar Besturing op afstand overschakelen.
4. Selecteer in het profielmenu **Besturing op afstand** om PolyScope te wijzigen. U kunt terugkeren naar Plaatselijke besturing door terug te schakelen in het profielmenu.

MEDEDELING

- Hoewel de afstandsbediening uw acties in PolyScopebeperkt, kunt u de robotstatus nog steeds controleren.
- Wanneer de robot is uitgeschakeld in Besturing of Afstand, start hij op in Besturing op Afstand.

Instellingsvereisten

Besturing van de robot via netwerk of digitale ingangen is standaard beperkt.

- Schakel de functie Afstandsbediening in en selecteer deze functie om deze beperking te verwijderen.
- U kunt Besturing op afstand inschakelen door naar het Plaatselijk besturingsprofiel (PolyScope-besturing) van de robot te gaan, zodat u op afstand controle hebt over alle lopende programma's en uitvoerende scripts.
- Schakel de functie Besturing op afstand in Instellingen in voor toegang tot de modus Besturing op afstand en de Plaatselijke modus in het profiel.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Plaatselijke besturing staat niet toe



- Ingeschakeld en rem loslaten verstuurd naar de robot via het netwerk
- Robotprogramma's ontvangen en uitvoeren en installatie verstuurd naar de robot over het netwerk
- Automatisch starten van programma's bij boot, bediend vanaf digitale ingangen
- Automatisch rem loslaten bij boot, bediend vanaf digitale ingangen
- Starten van programma's, bediend vanaf digitale ingangen

Besturing op afstand staat niet toe



- De robot bewegen vanaf het tabblad Bewegen
- Starten vanaf de programmeereenheid
- Programma's en installaties laden vanaf de Programmeereenheid
- Freedrive

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Netwerk

Beschrijving

U kunt de netwerkverbinding van een robot configureren door een of drie beschikbare netwerkmethodes te selecteren:

- DHCP
- Statisch adres
- Uitgeschakeld netwerk (als u uw robot niet met een netwerk wilt verbinden)

Afhankelijk van de netwerkmethode die u selecteert, configureert u uw netwerkinstellingen:

- IP-adres
- Subnetmasker
- Standaard gateway
- Gewenste DNS-server
- Alternatieve DNS-server

Bijwerken

Beschrijving

Installeer updates vanaf een USB-apparaat om ervoor te zorgen dat de robotsoftware up-to-date is.

Software updaten

1. Tik in de kop op het Hamburgermenu en selecteer **Instellingen**.
2. Tik onder Systeem op **Updaten**.
3. Sluit een USB-apparaat aan en tik op **Zoeken** om de geldige updatebestanden weer te geven.
4. Selecteer de gewenste versie in de lijst van geldige updatebestanden en tik op **Updaten** om te installeren.



WAARSCHUWING

Controleer uw programma's altijd na een software-update. Door de upgrade kunnen de trajecten in uw programma gewijzigd zijn.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beveiliging

Beschrijving

Het standaard beheerderswachtwoord voor een Universal Robots-robotarmregelaar is 'easybot'. Het is een fabrieksinstelling die op alle nieuwe robots wordt geconfigureerd.

WAARSCHUWING

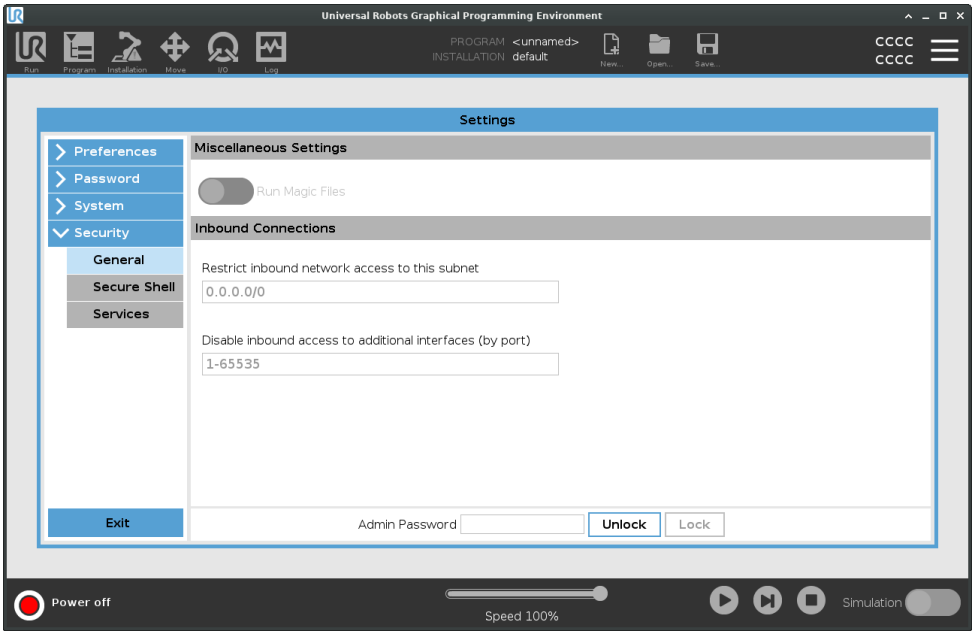
Het is van essentieel belang dat u dit standaard beheerderswachtwoord wijzigt in uw eigen wachtwoord om de cyberveiligheid van uw robot te waarborgen.

Vanaf PolyScope-update 5.14 zijn alle beveiligingsinstellingen standaard restrictief ingesteld (uitgeschakeld of geblokkeerd). (Dit geldt alleen voor nieuwe robots en nieuw gemaakte SD-kaarten. Zie anders de handleiding "Veilige installatie van UR-cobots").
Als een van de instellingen moet worden ingeschakeld voor uw toepassing, kunt u deze eenvoudig inschakelen in het scherm Beveiliging.

Algemeen

Beschrijving

In het onderdeel Algemeen van de beveiligingsinstellingen kunt u magische bestanden inschakelen en inkomende verbindingen configureren.
Een magisch bestand is een script op een USB-schijf dat wordt uitgevoerd wanneer deze wordt aangesloten op het systeem. Deze functie is standaard uitgeschakeld, om ervoor te zorgen dat niet onwetend magische bestanden worden uitgevoerd op PolyScope.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Magische bestanden

Magische bestanden hebben onbeperkte rechten om systeemwijzigingen aan te brengen, dus ze moeten als een beveiligingskwetsbaarheid worden beschouwd.

Om magische bestanden in te schakelen in PolyScope

1. Tik in de kop op het Hamburgermenu en selecteer **Instellingen**.
2. Selecteer **Algemeen** onder Beveiliging.
3. Voer het beheerderswachtwoord in.
4. Schakel **Magische bestanden uitvoeren** in.

Inkomende verbindingen beperken

De netwerktoegang is ingesteld op 0.0.0.0/0. Dit is een beveiligingsinstelling om ervoor te zorgen dat er geen toegang tot het subnet is in PolyScope.



WAARSCHUWING

Opdat URCaps kan functioneren, kan het nodig zijn dat bepaalde netwerkinterfaces open zijn.

- Raadpleeg uw URCaps-leverancier als bepaalde netwerkinterfaces (poorten/services) open moeten zijn voor uw URCaps.

Inkomende verbindingen configureren

Gebruik **Beperk inkomende netwerktoegang tot een specifiek subnet** om ervoor te zorgen dat netwerkverbindingen die afkomstig zijn van een IP-adres buiten het aangegeven subnet worden geweigerd.
Bijvoorbeeld:

- Gebruik 192.168.1.0/24 om alleen toegang vanaf hosts in het bereik 192.168.1.0 - 192.168.1.255 toe te staan.
- Gebruik 192.168.1.96 om inkomend verkeer vanaf alleen deze host toe te staan.

1. Tik in de kop op het Hamburgermenu en selecteer **Instellingen**.
2. Selecteer **Algemeen** onder Beveiliging.
3. Voer het beheerderswachtwoord in.
4. Voer subnetbeperkingen in bij **Inkomend netwerkverkeer beperken tot een specifiek subnet**.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Inkomende toegang uitschakelen

Gebruik **Inkomend verkeer naar aanvullende interfaces uitschakelen (op poort)** om ervoor te zorgen dat inkomende verbindingen naar de opgegeven poorten worden geweigerd.

1. Tik in de kop op het Hamburgermenu en selecteer **Instellingen**.
2. Selecteer **Algemeen** onder Beveiliging.
3. Voer het beheerderswachtwoord in.
4. Voer de te sluiten interfaces in in **Inkomend verkeer naar aanvullende interfaces uitschakelen (op poort)**.

Laat het veld pleeg om geen poorten te blokkeren. Een ingeschakelde service Services op pagina 398 heeft voorrang op poortblokkering. Zelfs als een poort is geblokkeerd in de algemene beveiligingsinstellingen, is deze open voor een ingeschakelde service.

Voorbeeld

- U kunt alle poorten blokkeren
  - Gebruik 1-65535 om alle poorten te blokkeren.
- U kunt een specifieke poort blokkeren
  - U kunt poortnummer 564 gebruiken om poort 564 te blokkeren.
- U kunt een bereik van poorten blokkeren
  - Gebruik bereiken om een specifiek bereik van poorten te blokkeren. Gebruik 2318-3412, 22, 56-67 om specifieke poorten en specifieke bereiken van poorten te blokkeren.

Secure Shell

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

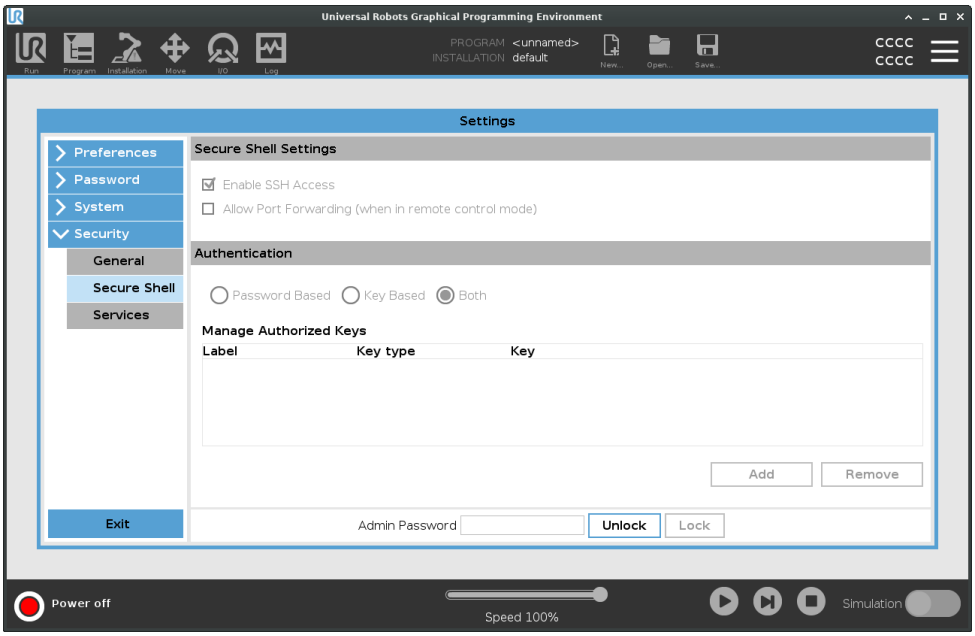
Beschrijving

Secure Shell (SSH) biedt een versleutelde en geauthenticeerde verbinding met de robot voor:

- toegang tot het besturingssysteem
- bestanden kopiëren
- tunneling van netwerkinterfaces

MEDEDELING

SSH is een krachtige tool indien het gebruikt wordt als bedoeld. Zorg dat u begrijpt hoe u SSH-technologie veilig gebruikt voordat u dit inschakelt op uw robot.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

SSH-toegang inschakelen

1. Tik in de kop op het Hamburgermenu en selecteer **Instellingen**.
2. Selecteer **Secure Shell** onder Beveiliging.
3. Voer het beheerderswachtwoord in.
4. Configureer de Secure Shell-instellingen:
   - Selecteer **SSH-toegang inschakelen**.
   - Selecteer **Portforwarding toestaan (bij besturing op afstand)** om dit in/uit te schakelen.

     Portforwarding is alleen beschikbaar bij besturing op afstand.

     Port forwarding is een aanbevolen techniek voor het verpakken van open interfaces (bijv. de Dashboard-service) in een veilige en gecodeerde tunnel die verificatie vereist.
5. Selecteer het authenticatietype.

Authenticatie

Bij een SSH-verbinding moet de verbindende gebruiker zich authenticeren wanneer de verbinding wordt gemaakt. U kunt authenticatie met een wachtwoord instellen en/of met een vooraf gedeelde, geautoriseerde sleutel.
Authenticatie met sleutels is afhankelijk van vooraf gedeelde sleutels.

Authenticatie

De beschikbare sleutels worden hier vermeld, naast knoppen voor het verwijderen van een geselecteerde sleutel en het toevoegen van nieuwe sleutels.

1. Tik op **Toevoegen** om een bestandsselectiedialoog te openen.
2. Selecteer een sleutel uit het bestand.

   Het bestand wordt regel voor regel gelezen en alleen regels die niet leeg zijn en niet als opmerkingen zijn aangeduid (beginnend met #) worden toegevoegd. De toegevoegde regels worden niet gevalideerd.
3. Ze moeten voldoen aan de indeling voor authorized_keys.

Services

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Beschrijving

Services geeft de standaardservices weer die aanwezig zijn op de robot. U kunt elke service in- en uitschakelen.

> **MEDEDELING**
>
> Alle diensten zijn uitgeschakeld ter beveiliging. Wanneer u uw robot start of configureert, moet u de relevante services inschakelen.

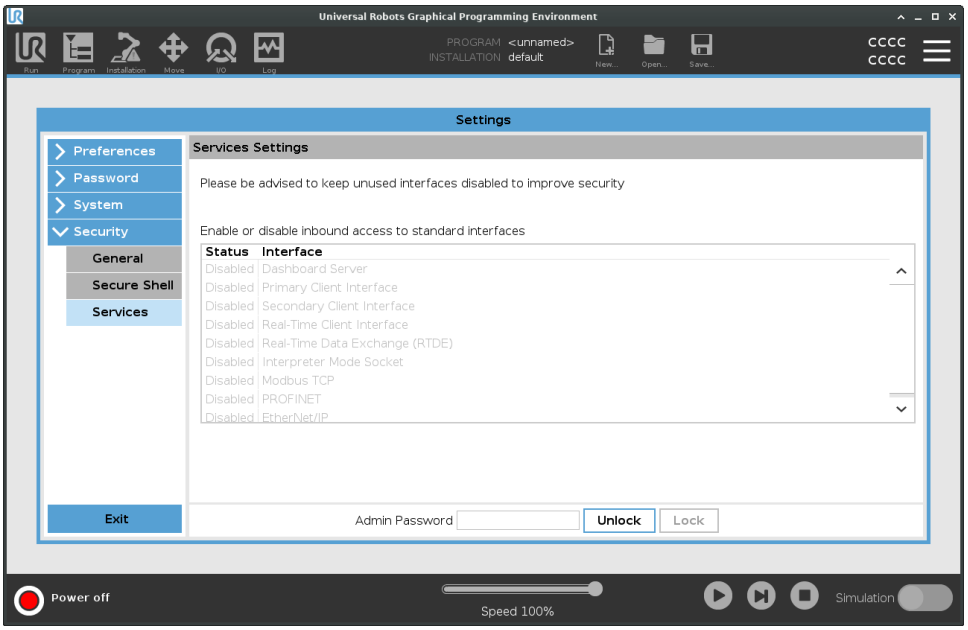
Een ingeschakelde service blijft ook beschikbaar wanneer de poorten voor die service geblokkeerd zijn. Simpelweg een poort blokkeren is dus niet voldoende om toegang tot de weergegeven services te voorkomen als ze zijn ingeschakeld.

Services inschakelen

U moet de relevante service inschakelen voor de functie die u gebruikt.

Om services in te schakelen

1. Tik in de kop op het Hamburgermenu en selecteer **Instellingen**.
2. Selecteer **Services** onder Beveiliging.
3. Voer het beheerderswachtwoord in.
4. Selecteer een optie in de lijst en tik op **Inschakelen** of **Uitschakelen**.



Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

3.10.3. Robot uitschakelen

Beschrijving

De knop **Robot uitschakelen** biedt de mogelijkheid de robot uit te schakelen of opnieuw te starten.

Om de robot uit te schakelen

1. Tik in de kop op het Hamburgermenu en selecteer **robot uitschakelen**.
2. Tik op **Uitschakelen** wanneer het dialoogvenster Robot uitschakelen wordt weergegeven.

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

4. Verklarende woordenlijst

Stop Categorie 0
Robotbeweging wordt gestopt door directe uitschakeling van de netvoeding naar de robot. Dit is een ongeregelde stop, waarbij de robot kan afwijken van het programma, omdat ieder gewricht zo snel mogelijk remt. Deze robotstop wordt gebruikt als een veiligheidslimiet overtreden wordt of in het geval van een fout in de veiligheidsonderdelen van het bedieningssysteem. Voor meer informatie, **zie ISO 13850** of **IEC 60204-1**.

Stop Categorie 1
De robotbeweging wordt gestopt waarbij netvoeding naar de robot beschikbaar blijft voor de stop. Als de robot gestopt is, wordt de netvoeding uitgeschakeld. Dit is een geregelde stop, waarbij de robot het programma blijft volgen. De netvoeding wordt zodra de robot stil staat. Voor meer informatie, **zie ISO 13850** of **IEC 60204-1**.

Stop Categorie 2
Een geregelde stop waarbij de netvoeding naar de robot ingeschakeld blijft. Het veiligheidsbedieningssysteem controleert of de robot in de stoppositie blijft. Voor meer informatie, **zie IEC 60204-1**.

Categorie 3
De term *Categorie* dient niet te worden verward met de term *Stopcategorie*. *Categorie* verwijst naar het type architectuur dat wordt gebruikt als basis voor een bepaald *Prestatieniveau*. Een belangrijke eigenschap van een *Categorie 3* architectuur is dat een enkele fout niet tot verlies van een veiligheidsfunctie kan leiden. Voor meer informatie, **zie ISO 13849-1**.

Prestatieniveau
Een prestatieniveau (PL) is een discreet niveau dat gebruikt wordt voor het specificeren van de mogelijkheid van veiligheidsonderdelen van bedieningssystemen tot het uitvoeren van veiligheidsfuncties onder voorziene omstandigheden. PLd is de op één na hoogste betrouwbaarheidsclassificatie, wat betekent dat de veiligheidsfunctie extreem betrouwbaar is. Voor meer informatie, **zie ISO 13849-1**.

Diagnostische dekking (DC)
is een meting van de effectiviteit van de diagnostiek die geïmplementeerd is om het nominale prestatieniveau te bereiken. Voor meer informatie, **zie ISO 13849-1**.

MTTFd
Mean time to dangerous failure (MTTFd) (Gemiddelde tijd tot gevaarlijke fout) is een waarde gebaseerd op berekeningen en testen die gebruikt worden om het nominale prestatieniveau te bereiken. Voor meer informatie, **zie ISO 13849-1**.

Integrator
De integrator is de entiteit die de laatste robotinstallatie ontwerpt. De integrator is verantwoordelijk voor het maken van de definitieve risicobeoordeling en moet ervoor zorgen dat de uiteindelijke installatie voldoet aan de lokale wet- en regelgeving.

Risicobeoordeling
Een risicobeoordeling is het algemene proces van het identificeren van alle risico's en ze te verminderen tot op een geschikt niveau. Een risicobeoordeling dient te worden

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

gedocumenteerd. Zie **ISO 12100** voor meer informatie.

Gecombineerde robottoepassing
De term *collaboratief* verwijst naar samenwerking tussen operator en robot in een robottoepassing. Zie exacte definities en beschrijvingen in ISO 10218-1 en ISO 10218-2.

Veiligheidsconfiguratie
Veiligheidsfuncties en interfaces kunnen aan de hand van parameters voor veiligheidsconfiguratie worden geconfigureerd. Deze worden gedefinieerd via de software-interface, zie deel Deel II Softwarehandleiding.

4.1. Index

A

Aangepast 153
About 378
Afsnijparameters 230
Align 358
Auto 358
Automatic mode 141

B

Base 72, 118, 209
Base feature 333
Beveiligde reset automatische modus 158
Beveiligde stop automatische modus 158
Beveiliging resetten 158
Blending 227, 230, 232, 234
Bracket 52

C

Command 191
comment 256
Cone angle 169

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Cone center 169
Configurable I/O 43
control box 119, 364
Control Box 36, 40, 42, 51, 53, 88, 318
Conveyor Tracking 43, 287
Conveyor Tracking Setup 326

D

direction 242
Direction Vector 244
Disabled 164

E

Edit Position 171
Elbow 72, 118
Elementvariabele 209
Error 291
Ethernet 52, 344
EtherNet/IP 52, 315, 349
Expression Editor 266

F

Fabrieksinstellingen 152
Feature 328, 333, 357
Feature menu 276
File Path 371
Folder 257
Footer 124, 180, 199
Frame 277
Freedrive 32, 141, 278, 313, 335, 358-359

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

G

General purpose I/O 43

Gereedschapssnelheid 154

Graphics 194

H

halt 255

Hamburger Menu 127

Header 124

Hernoemen 162

Home 358

I

I/O 40, 43, 126, 156, 315-316, 364

Impuls 153

Initialize 121, 127

input signals 157

Installatie 373

Installation 126, 371

Installation variables 318

J

Joint Limits 154

joint space 205

K

Kracht elleboog 154

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Kracht gereedschap 154

L

Limiet gereedschapsrichting uitgeschakeld 169

Log 126, 368

M

Manual High Speed 128, 144

Manual mode 141

Mini Displayport 52

MODBUS 52, 327, 344, 347, 367

mode

- Automatic 126, 143
- Local 127
- Manual 126, 143
- Remote 127

Modes 162

Motion 277

Mounting bracket 11

Move 126, 141, 191, 204, 210, 363

Move robot to 181

Move Tool 357

MoveJ 336, 363

MoveL 336, 363

MoveP 336

N

New... 126

Niet gereduceerde modus 159

Nieuw... 371

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Normaal 162
Normaal en verminderd 162
Normal 32
Normal mode 151, 169, 195, 361
Normal Plane 164
Normale en Verminderde Limiet gereedschapsrichting 169
Normale Limiet gereedschapsrichting 169

O

Open... 126
Openen... 371
Opslaan... 371
output signals 159

P

Pan angle 169
Play 127, 180, 199
Point 277
PolyScope 10, 32, 118-119, 124, 136, 150, 260, 304, 344, 349, 391
popup 253
Pose Editor 358, 360
Position 171
Position range 154
Profinet 349
Profisafe 350
Program 126, 176, 181, 287, 371
Program and Installation Manager 126, 371
program node 184
Programma 373
Programmastructuur 184
Programmeereenheid 11

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

R

Radius 171
Recovery 32
Recovery mode 151
Reduced 32
Reduced mode 151, 169, 171
Regeling 179
Regelkast 11
Relatief routepunt 209
relative waypoint 222
Remote Control 321, 391
Restrict Elbow 164
risk assessment 11, 14, 22, 28
Robot 170, 357
robot arm 40, 118, 121, 272-273, 277, 318, 356
Robot arm 88
Robot beweegt 159
robot cable 55-56
Robot Limits 152
Robot stopt niet 159
Run 126, 176

S

Safety Checksum 127, 149
Safety Configuration 20, 145, 148-149, 151
Safety functions 26-27
Safety I/O 26, 31, 43, 45
Safety instructions 63
Safety planes 161, 357, 361
Safety Settings 14, 146, 384
Save... 126, 374

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Screen 124
Script manual 11
Service manual 11
set payload 258
Settings 381
Setup 359
Shoulder 72, 118
Shut Down 400
Simple 277
Simulation 127
Snelheid elleboog 154
Speed Slider 127, 141
Step 127
Stop 127
Stopafstand 153
stopped state 121
Stoptijd 153
Success 291
Switch Case construction 266
Systeem Noodstop 157
Systeemnoodstop 159

T

Teach Pendant 36, 51, 88, 119, 124, 150, 278, 390
Templates 287
Test button 278
Tilt angle 169
Tool 170
Tool Center Point 151, 209, 305, 357
Tool Center Position 171
Tool Direction 168-169
Tool feature 333
Tool Flange 118

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Tool I/O 56
Tool Position 170-171
Tot afstand 238
Tot expressie 237
Tot gereedschapscontact 239
Tot I/O 241
Trigger Plane 164
Trigger Reduced Plane 32
Trigger verminderde modus 162

U

Uitgeschakeld 162
Until 242
Until Tool Contact 237
UR Forums 12
UR+ 11
UR+ Partner Program 12
URCaps 389

V

Variabel routepunt 209
variable waypoint 225
Variables 176, 182, 196
veilige uitgangspositie 159
Verminderd 162
Verminderde Limiet gereedschapsrichting 169
Verminderde modus 157, 159
Verwijderen 162
Voeding 153
Voltage 364

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

W

Wait 244

Waypoint 191, 204, 208, 210, 227, 230, 232, 234

Waypoints 137

Weergeven 162

Wrist 118

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

Software Name: PolyScope
Softwareversie: 5.14
Documentversie: 20.1.124

Copyright © 2009-2023 door Universal Robots A/S. Alle rechten voorbehouden.

