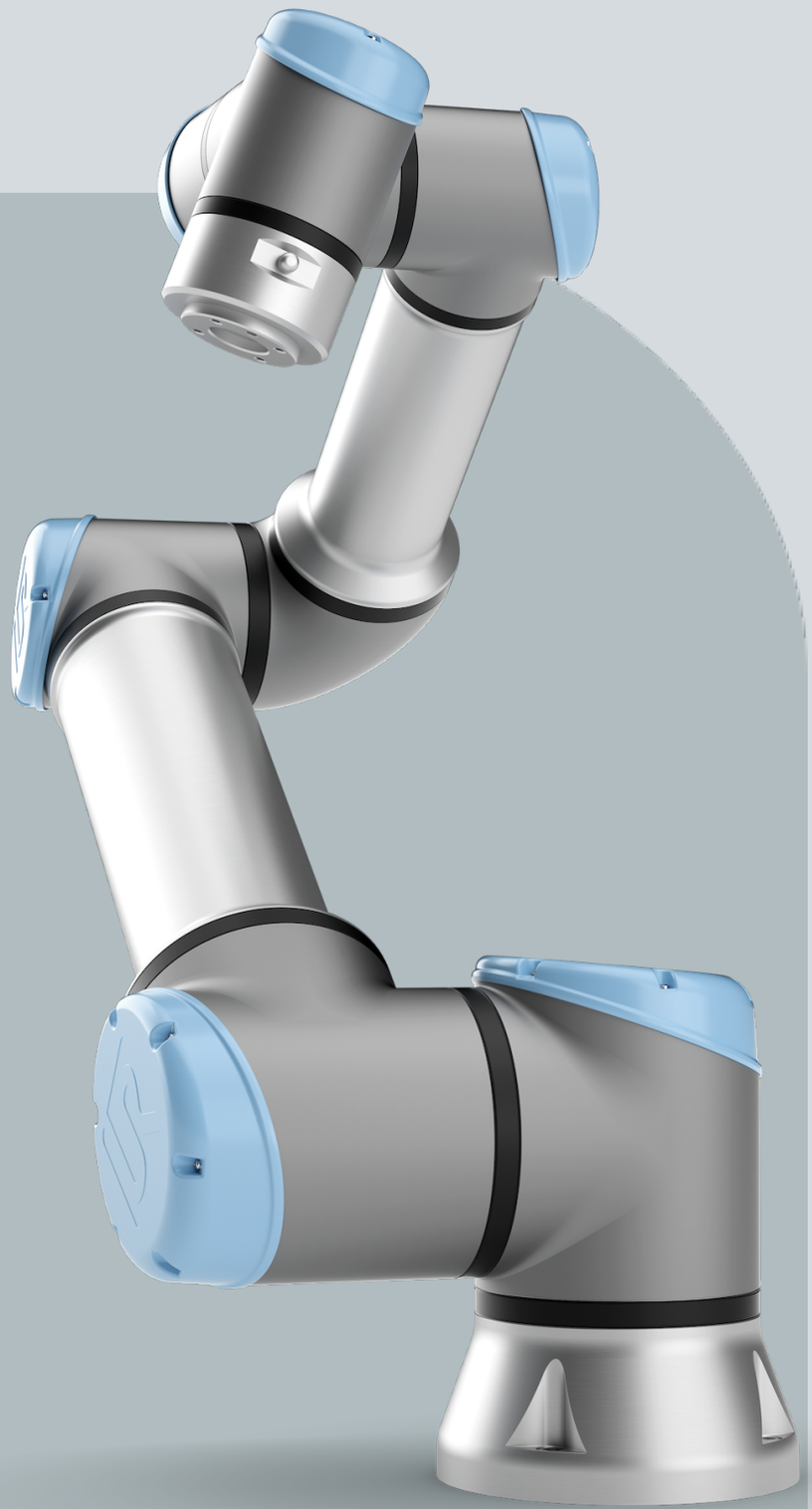
UNIVERSAL ROBOTS

User Manual

UR16e



Oversættelse af den oprindelige vejledning (da)

PolyScope 5

711-101-00

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Oplysningerne her er ejendom tilhørende Universal Robots A/S og må ikke reproduceres, hverken delvis eller i sin helhed, uden forudgående skriftlig tilladelse fra Universal Robots A/S. Oplysningerne heri kan ændres uden varsel og må ikke udlægges som forpligtende for Universal Robots A/S. Dette dokument gennemgås og revideres med mellemrum.

Universal Robots A/S påtager sig ikke noget ansvar for eventuelle fejl eller mangler i dette dokument.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S.

Universal Robots-logoet er et registreret varemærke tilhørende Universal Robots A/S.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Indhold

1. Introduktion **12**

Del I Hardwareinstallationsvejledning **17**

2. Sikkerhed **18**

2.1. Gyldighed og ansvar 19

2.2. Ansvarsbegrænsning 19

2.3. Sikkerhedsmeddelelsestyper 20

2.4. Generelle advarsler og forholdsregler 21

2.5. Tilsigtet brug 24

2.6. Risikovurdering 27

2.7. Vurdering før brug 31

2.8. Nødstop 32

2.9. Bevægelse uden drivkraft 33

2.10. Sikkerhedsrelaterede funktioner og interfaces 34

2.10.1. Stopkategorier 35

2.10.2. Konfigurerbare sikkerhedsfunktioner 36

2.10.3. Sikkerhedsfunktion 40

2.10.4. Sikkerhedsparametersæt 41

2.10.5. Tilstande 43

3. Mekanisk interface **44**

3.1. Arbejdsområde og driftsområde 44

3.2. Monteringsbeskrivelse 45

3.3. Sikring af robotarmen 47

3.4. Sikring af værktøj 51

3.5. Kontrollerskab frirum 52

3.6. Maksimal nyttelast 53

4. Elektrisk interface **54**

4.1. Elektriske advarsler og forholdsregler 54

4.2. Kontroller I/O 56

4.3. Sikkerheds I/O 58

4.4. 3-positionskontakt 62

4.5. Universelt digitalt I/O 63

4.6. Universelt analogt I/O 64

4.7. Fjernstyret ON/OFF-styring 65

4.8. Beslag til kontrollerskab 67

4.9. Ethernet 67

4.10. Forbindelse til lysnet 68

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

4.11. Robottilslutninger: Robotkabel 70
4.12. Robotforbindelser: Baseflangekabel 72
4.13. Værktøj I/O 73
4.14. Strømforsyning for værktøjet 75
4.15. Værktøjets digitale udgange 76
4.16. Værktøjets digitale indgange 77
4.17. Analogt input for værktøj 77
4.18. I/O til værkstøjskommunikation 78
5. Transport 79
5.1. Transport uden emballage 80
6. Vedligeholdelse og reparation 81
7. Rengøring og inspektion af robotarm 83
8. Bortskaffelse og miljø 87
9. Certificeringer 89
10. Stoptid og stopafstand 91
11. Erklæringer og certifikater (original EN) 95
12. Erklæringer og certifikater 97
13. Garantioplysninger 99
14. Certifikater 100
15. Anvendte standarder 106
16. Tekniske specifikationer UR16e 110
17. Tabel 1 over sikkerhedsfunktioner 112
17.1. Tabel 1a 122
17.2. Tabel 2 123
Del II PolyScope-manual 127
18. Introduktion 129
18.1. Ledbeskrivelse 129
18.2. Installation af robotarmen 130
18.3. Oversigt over PolyScope 135
18.3.1. Ikoner/faner på PolyScope 136
18.4. Friløb 138
18.4.1. Friløb-panel 140
18.5. Tilbageløb 141
18.5.1. Inspektion af tilbageløb 143
18.6. Hurtig systemopstart 145
18.7. Det første program 146
18.8. Vurdering af cybersikkerhedstrussel 148

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

18.8.1. Generel cybersikkerhed ... 148
18.8.2. Krav til cybersikkerhed ... 149
18.8.3. Retningslinjer for hærdning af cybersikkerhed ... 150
18.9. Tilstande ... 152
19. Softwaresikkerhedskonfiguration ... 154
19.1. Indstilling af en softwaresikkerhedsadgangskode ... 156
19.2. Ændring af softwaresikkerhedskonfigurationen ... 157
19.3. Anvendelse af en ny softwaresikkerhedskonfiguration ... 158
19.3.1. Sikkerhedskontrolsum ... 158
19.4. Sikkerhedskonfiguration uden programmeringskonsol ... 159
19.5. Software-sikkerhedstilstande ... 159
19.6. Softwaresikkerhedsgrænser ... 160
19.6.1. Robotgrænser ... 160
19.6.2. Ledgrænser ... 163
19.7. Sikkerheds I/O ... 165
19.8. Software-sikkerhedsbegrænsninger ... 170
19.8.1. Værktøjsretningsbegrænsning ... 177
19.8.2. Værktøjspositionsbegrænsning ... 179
19.9. Sikker Hjem-position ... 183
20. Fanen Kør ... 185
20.1. Kør til positionen ... 189
20.2. Program ... 189
20.3. Variable ... 190
21. Fanen Program ... 191
21.1. Konfiguration af robotprogram ... 193
21.2. Programtræets værktøjslinje ... 195
21.2.1. Opsætning af variabler ... 196
21.2.2. Kommandofane ... 198
21.2.3. Fanen Grafik ... 201
21.2.4. Fanen Variable ... 203
21.3. Uttrykksredigering ... 204
21.4. Brug af en valgt programknude ... 206
21.5. Brug af pausepunkter i et program ... 207
21.6. Enkelt trin i et program ... 210
21.7. Grundlæggende programknuder ... 211
21.7.1. Bevæg ... 211
21.7.2. Viapunkterne er ... 216
21.7.3. Retning ... 239
21.7.4. Vent ... 241

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.7.5. Indstil 246
21.7.6. Pop op 248
21.7.7. Stop 251
21.7.8. Kommentar 252
21.7.9. Mappe 253
21.7.10. Indstil nyttelast 254
21.8. Avancerede programknuder 255
21.8.1. Gentag 255
21.8.2. UnderProgram 256
21.8.3. Tildeling 258
21.8.4. Hvis 258
21.8.5. Script 260
21.8.6. Hændelse 261
21.8.7. Tråd 261
21.8.8. Switch 262
21.8.9. Timer 264
21.8.10. Hjem 264
21.9. Skabeloner 267
21.9.1. Søg 267
21.9.2. Kraft 271
21.9.3. Palletering 275
21.9.4. Spor transportbånd 281
21.9.5. Skruning 283
21.10. URCaps 286
22. Installation-fanen 295
22.1. TCP-konfiguration 295
22.1.1. Programmering af TCP-position 297
22.2. Nyttelast 298
22.3. Montering 301
22.4. I/O-opsætning 302
22.5. Installationsvariable 305
22.6. Opstart 308
22.7. Værktøj I/O 309
22.7.1. Analoge indgange - Kommunikationsinterface 310
22.7.2. Digitalt outputtilstand 310
22.8. Glidende overgang 311
22.9. Hjem 311
22.10. Opsætning af transportbåndssporing 312
22.11. Opsætning af skruetrækning 313
22.12. Sikkerhed 317

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

22.13. Funktioner 317
22.13.1. Funktion rediger 325
22.14. Feltbus 326
22.14.1. MODBUS-klient I/O-opsætning 326
22.14.2. EtherNet/IP 330
22.14.3. PROFINET 331
22.14.4. PROFIsafe 331
23. Bevæg-faneblad 336
23.1. Skærmbilledet for positurredigering 339
24. I/O-faneblad 341
24.1. MODBUS 343
25. Fanen Log 344
26. Program- og installationsadministration 347
26.1. Filhåndtering 350
27. Stregmenu 351
27.1. Om 351
27.1.1. Hjælp 352
27.2. Indstillinger 353
27.2.1. Præferencer 353
27.2.2. Adgangskode 354
27.2.3. Adgang til System og Sikkerhed 357
27.2.4. System 359
27.2.5. Sikkerhed 367
27.3. Luk robotten 374
28. Ordliste 375
28.1. Indeks 376

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

1. Introduktion

Introduktion

Tillykke med købet af din nye Universal Robots-robot, som består af robotarmen (manipulatoren), kontrolboksen og programmeringskonsollen.

Robotarmen er oprindeligt designet til at efterligne en menneskearms bevægelsesområde, og den består af aluminiumsrør med seks led, hvilket giver en høj grad af fleksibilitet i dit automatiseringsanlæg.
Universal Robots patenterede programmeringsgrænseflade PolyScope giver dig mulighed for at oprette, indlæse og køre dine automatiseringsapplikationer.

Det indeholder kasserne

Når du bestiller en robot, modtager du to kasser. Den ene indeholder robotarmen, den anden indeholder:

- Kontrollerskab med programmeringskonsol
- Monteringsbeslag til kontrollerskabet
- Monteringsbeslag til programmeringskonsollen
- Nøgle til at åbne kontrollerskabet
- Kabel til at forbinde robotarmen og kontrollerskabet (se flere oplysninger i Tekniske specifikationer)
- Lysnetkabel eller strømkabel kompatibelt med din region
- Denne vejledning

Vigtig sikkerhedsoplysning

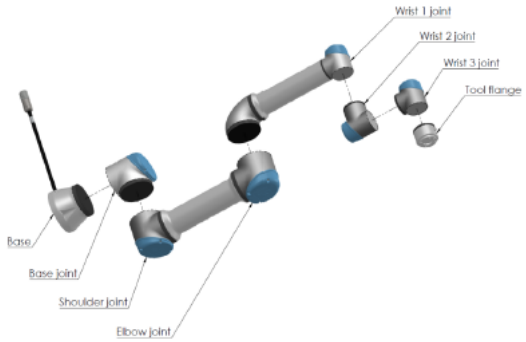
Robotten er en **delvist færdiggjort maskine** (se Certificeringer), og som sådan er en risikovurdering påkrævet for hver installation af robotten. Du skal følge alle sikkerhedsinstrukserne i kapitel Sikkerhed.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Om robotarmen

Leddene, bunden og værktøjsflangen er hovedkomponenterne i robotarmen. Controlleren koordinerer ledbevægelse for at bevæge robotarmen.

Fastgørelse af en ende-effektor (værktøj) til værktøjsflangen i enden af robotarmen gør det muligt for robotten at manipulere et emne. Nogle værktøjer har et specifikt formål ud over at manipulere en del, for eksempel kvalitetskontrol, påføring af klæbemidler og svejsning.



2.1: *Robotarmens hovedkomponenter.*

- **Base**: hvor robotarmen er monteret.
- **Skulder** og **albue**: foretag større bevægelser.
- **Håndled 1** og **Håndled 2**: foretag finere bevægelser.
- **Håndled 3**: hvor værktøjet er fastgjort til værktøjsflangen.

Robotten er en delmaskine, som sådan er en inkorporeringserklæring tilvejebragt. Der kræves en risikovurdering for hver robotapplikation.

Om manualen

Denne manual indeholder sikkerhedsoplysninger, retningslinjer for sikker brug og instruktioner til montering af robotarmen, kontrollerskab og programmeringskonsol. Du kan også finde instruktioner til, hvordan du begynder at installere, og hvordan du begynder at programmere robotten.

Læs og overhold de tilsigtede anvendelser. Udfør en risikovurdering. Installer og brug i overensstemmelse med de elektriske og mekaniske specifikationer, der er angivet i denne brugervejledning.

Risikovurdering kræver en forståelse af farer, risici og risikobegrænsende foranstaltninger for robotapplikationen. Robotintegration kan kræve et grundlæggende niveau af mekanisk og elektrisk træning.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Ansvarsfraskrivelse vedrørende indhold

Universal Robots A/S fortsætter med at forbedre pålideligheden og ydeevnen af sine produkter og forbeholder sig derfor ret til at opgradere produkter og produktdokumentation uden forudgående varsel. Universal Robots A/S sørger omhyggeligt for at indholdet i brugermanualen er præcist og korrekt, men påtager sig intet ansvar for fejl eller manglende oplysninger.

Denne vejledning indeholder ikke garantioplysninger.

myUR

MyUR-portalen giver dig mulighed for at registrere alle dine robotter, holde styr på servicesager og besvare generelle supportspørgsmål. Log ind på myur.universal-robots.com for at få adgang til portalen for at finde følgende:

- PolyScope Manual med beskrivelser og instruktioner til softwaren
- Servicevejledningen med vejledning til fejlfinding, vedligeholdelse og reparation
- Scriptmanualen med scripting for programmering, der går i dybden

I myUR-portalen håndteres dine sager enten af din foretrukne distributør eller eskaleres til Universal Robots-kundeserviceteamet.
Du kan også abonnere på robotovervågning og administrere yderligere brugerkonti i din virksomhed.

Support

Supportwebstedet www.universal-robots.com/support indeholder versioner af denne vejledning på andre sprog

UR+

Vores online showroom UR+www.universal-robots.com/plus leverer avancerede produkter for at tilpasse din UR robotløsning. Du kan finde alt, hvad du har brug for, på ét sted – fra værktøjer og tilbehør til software.

UR+ produkter opretter forbindelse til og arbejder sammen med UR-robotter for at sikre enkel opsætning og en overordnet problemfri brugeroplevelse. Alle UR+ produkter testes af UR.

Du kan også få adgang til UR+ Partner Programvia vores softwareplatform plus.universal-robots.com for at designe mere brugervenlige produkter til UR-robotter.

UR-forummer

UR-forummets forum.universal-robots.com gør det muligt for robotentusiaster på alle færdighedsniveauer at komme i kontakt med UR og hinanden, for at stille spørgsmål og for at udveksle oplysninger. UR Forum blev oprettet af UR+ og vores administratorer er UR-medarbejdere, men størstedelen af indholdet oprettes af brugerne på UR Forum.

Akademi

UR Academy-webstedet academy.universal-robots.com tilbyder en række uddannelsesmuligheder.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Udviklerpakke

UR Developer Suite universal-robots.com/products/ur-developer-suite er en samling af alle de værktøjer, der er nødvendige for at opbygge en komplet løsning, herunder udvikling af URCaps, tilpasning af effektorer og integration af hardware.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Del I

Hardwareinstallationsvejledning

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

2. Sikkerhed

Beskrivelse

Læs de generelle sikkerhedsoplysninger og instruktionerne og vejledningen vedrørende risikovurderingen og den tilsigtede anvendelse. Vær særlig opmærksom på tekst ledsaget af advarselssymboler. De efterfølgende afsnit beskriver og definerer sikkerhedsrelaterede funktioner, der er særligt relevante for samarbejdsdrift.

Læs og forstå de specifikke tekniske data, der er relevante for montering og installation, for at forstå integrationen af UR-robotter, før robotten tændes for første gang (se 1 Idriftsættelse på side 1).

Det er vigtigt at overholde og følge alle monteringsanvisninger i de følgende afsnit i denne vejledning.

BEMÆRK

Universal Robots fralægger sig ethvert ansvar, hvis robotten (armens kontrollerskab med eller uden programmeringskonsollen) er blevet beskadiget, ændret eller modificeret på nogen måde. Universal Robots kan ikke holdes ansvarlig for skader forvoldt på robotten eller eventuelt andet udstyr som følge af programmeringsfejl, uautoriseret adgang til UR-robotten og dens indhold eller funktionsfejl på robotten.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

2.1. Gyldighed og ansvar

Beskrivelse

Oplysningerne i denne vejledning dækker ikke konstruktion, installation, integration og drift af et robotanlæg og heller ikke alt periferiudstyr, der kan påvirke sikkerheden af robotanlægget. Robotanlægget konstrueres og installeres i overensstemmelse med sikkerhedskravene, der er fastlagt i de relevante standarder og regulativer for det land, hvor robotten installeres.

Den eller de personer, der integrerer UR-robotten, er ansvarlige for at sikre, at de gældende regler i det pågældende land overholdes, og at eventuelle risici i robotanlægget reduceres tilstrækkeligt. Dette inkluderer, men er ikke begrænset til:

- Udarbejdelse af en risikovurdering for hele robotsystemet
- Grænseflader til andre maskiner og ekstra sikkerhedsanordninger, hvis det er påkrævet af risikovurderingen
- Indstilling af de korrekte sikkerhedsindstillinger i softwaren
- Sikring af, at sikkerhedsforanstaltninger ikke ændres
- Validering af robotapplikationen er designet, og installeret og integreret
- Specificeringer i brugsvejledningen
- Afmærkning af robotinstallationen med relevante skilte og kontaktinformationer til integrator
- Opbevaring af al dokumentation; herunder applikationsrisikovurderingen, denne manual og yderligere relevant dokumentation.

2.2. Ansvarsbegrænsning

Beskrivelse

Oplysninger, der gives i denne vejledning, må ikke udlægges som en garanti fra UR for, at denne industrielle robot ikke kan forårsage personskader eller materielle skader, selvom den industrielle robot overholder alle sikkerhedsinstrukser og -oplysninger vedrørende brug.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

2.3. Sikkerhedsmeddelelsestyper

Description

Sikkerhedsmeddelelser bruges til at understrege vigtige oplysninger. Læs alle meddelelserne for at hjælpe med at værne om sikkerheden og for at forhindre personskade og produktskade. Sikkerhedsmeddelelsestyperne er angivet nedenfor.

ADVARSEL

Angiver en farlig situation, der, hvis den ikke afhjælpes, kan medføre livsfare eller alvorlig personskade.

Advarsel: ELEKTRICITET

Angiver en farlig elektrisk situation, der, hvis den ikke afhjælpes, kan medføre livsfare eller alvorlig personskade.

Advarsel: VARM OVERFLADE

Angiver en farlig varm overflade, hvor man kan komme til skade ved kontakt og eller ved at komme i nærheden.

FORSIGTIG

Angiver en farlig situation, der, hvis den ikke afhjælpes, kan medføre personskade.

JORD

Angiver jordforbindelse.

JORDFORBINDELSE

Angiver beskyttende jordforbindelse.

BEMÆRK

Angiver risikoen for beskadigelse af udstyr og/eller oplysninger, som man skal være opmærksom på.

LÆS MANUAL

Angiver mere detaljerede oplysninger, der bør læses i manualen.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

2.4. Generelle advarsler og forholdsregler

Beskrivelse

Følgende advarselsmeddelelser gentages, forklares eller uddybes muligvis i de efterfølgende afsnit.

ADVARSEL

Manglende overholdelse af de generelle sikkerhedspraksisser, der er angivet nedenfor, kan resultere i personskade eller død.

- Kontroller, at robotarmen og værktøj/ende-effektoren er korrekt og sikkert boltet på plads.
- Kontroller, at robotapplikationen har rigeligt rum til at fungere uhindret.
- Kontroller, at personalet er beskyttet i robotapplikationens levetid, herunder transport, installation, idriftsættelse, programmering/indlæring, drift og brug, demontering og bortskaffelse.
- Kontroller, at parametrene for robottens sikkerhedskonfiguration er indstillet til at beskytte personale, herunder dem, der kan være inden for robotapplikationens rækkevidde.
- Undgå at bruge robotten, hvis den er beskadiget.
- Undlad at bære løstsiddende beklædning og smykker under arbejde på robotten. Bind langt hår tilbage.
- Undgå at stikke fingre ind bag kontrollerskabets indvendige dæksel.
- Informer brugerne om eventuelle farlige situationer og den beskyttelse, der ydes. Forklar eventuelle begrænsninger af beskyttelsen og de resterende risici.
- Informer brugerne om placeringen af nødstopknappen(erne) og om hvordan de kan aktivere nødstoppet i tilfælde af en nødsituation eller en unormal situation.
- Advar folk om at holde sig uden for robottens rækkevidde, herunder når robotanlægget startes op.
- Vær opmærksom på robottens orientering for at forstå bevægelsesretningen, når du bruger Programmeringskonsollen.
- Overhold kravene og vejledningen i ISO 10218-2.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

ADVARSEL

Håndtering af værktøjer/endeeffektorer med skarpe kanter og/eller klemmepunkter kan resultere i skade.

- Sørg for, at værktøjer/ende-effektorer ikke har skarpe kanter eller spidser.
- Beskyttelseshandsker og/eller beskyttelsesbriller kan være påkrævet.

Advarsel: VARM OVERFLADE

Langvarig kontakt med den varme, der genereres af robotarmen og kontrollerskabet under drift, kan føre til ubehag og resultere i skade.

- Undgå at håndtere eller berøre robotten, mens den er i drift eller umiddelbart efter betjening.
- Kontroller temperaturen på logskærmen, før du håndterer eller berører robotten.
- Lad robotten køle af ved at slukke for den og vente en time.

FORSIGTIG

Manglende udførelse af en risikovurdering forud for integration og drift kan øge risikoen for skade.

- Udfør en risikovurdering og reducer risici før drift.
- Hvis det er fastslået af risikovurderingen, må du ikke gå ind i området hvor robottens bevægelser udføres eller røre robotanlægget under drift. Installér beskyttelse.
- Læs oplysninger om risikovurdering.

FORSIGTIG

Brug af robotten med uprøvet eksternt maskineri eller i en uprøvet applikation kan øge risikoen for personskade.

- Test alle funktioner og robotprogrammet separat.
- Læs information om idriftsættelse.

BEMÆRK

Meget kraftige magnetfelter kan beskadige robotten.

- Undlad at udsætte robotten for permanente magnetfelter.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

LÆS MANUAL

Kontroller, at alt mekanisk og elektrisk udstyr er installeret i overensstemmelse med specifikationerne og advarslerne i Mekanisk interface og i 4 Elektrisk interface på side 54.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

2.5. Tilsigtet brug

Beskrivelse

LÆS MANUAL

Hvis robotten ikke bruges i overensstemmelse med den tilsigtede brug, kan det resultere i farlige situationer.

- Læs og følg anbefalingerne vedrørende tilsigtet brug og specifikationerne i brugervejledningen.

Universal Robots er robotter til industrielle formål, som er beregnet til håndtering af værktøjer/ende-effektorer og fiksturer eller til behandling eller flytning af komponenter eller produkter. Nærmere oplysninger om de forhold, robotten skal fungere under, findes i Erklæringer og certifikater samt de tekniske specifikationer.

Alle UR-robotter er udstyret med sikkerhedsfunktioner, som er designet til at muliggøre samarbejdsanvendelser, hvor robotapplikationen fungerer sammen med et menneske. Sikkerhedsfunktionens indstillinger skal indstilles til de relevante værdier som fastlagt af robotapplikationsrisikovurderingen.

Samarbejdsanvendelser er kun beregnet til ikke-farlige anlæg, hvor hele anlægget inklusive værktøj/ende-effektor, arbejdsemne og andre maskiner udgør en lav risiko i henhold til risikovurderingen for det givne anlæg.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

ADVARSEL

Brug af UR-robotter eller UR-produkter uden for de tilsigtede anvendelser kan resultere i personskader, dødsfald og/eller skade på ejendom. Brug ikke UR-robotten eller produkterne til nogen af nedenstående utilsigtede anvendelser og applikationer:

- Medicinsk brug, dvs. anvendelser relateret til sygdom, skade eller handicap hos mennesker, herunder følgende formål:
  - Rehabilitering
  - Vurdering
  - Kompensation eller lempelse
  - Diagnostik
  - Behandling
  - Kirurgisk
  - Sundhedspleje
  - Proteser og andre hjælpemidler til fysisk handicappede
  - Enhver brug i nærheden af patient/patienter
- Håndtering, løft eller transport af personer
- Alle anvendelser, der kræver overholdelse af specifikke hygiejniske og/eller sanitære standarder, såsom nærhed til eller direkte kontakt med mad, drikkevarer samt farmaceutiske og/eller kosmetiske produkter.
  - UR ledfedt kan trænge ud i den omgivende luft (damp) eller dryppe (se advarslen i Rengøring på side 1).
- Enhver anvendelse eller enhver applikation, der afviger fra den tilsigtede anvendelse, specifikationerne og certificeringen af UR-robotter eller UR-produkter.
- Misbrug er ikke tilladt, da resultatet kan være død, personskade og/eller tingsskade

UNIVERSAL ROBOTS FRASKRIVER SIG UDTRYKKELIGT ENHVER UDTRYKKELIG ELLER UNDERFORSTÅET GARANTI FOR EGNETHED TIL EN BESTEMT ANVENDELSE.

ADVARSEL

Foretag ikke ændringer på robotten. Du må ikke modificere eller ændre endestykkerne i e-Serien. En ændring kan medføre uforudsete farer. Al autoriseret demontering og samling skal udføres hos UR servicecenteret eller kan udføres af kvalificerede personer i henhold til den nyeste version af alle relevante servicevejledninger.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

ADVARSEL

Manglende overvejelse af de ekstra risici på grund af rækkevidde, nyttelast, driftsmomenter og hastigheder forbundet med robotapplikation kan resultere i personskade eller død.

- Din vurdering af applikationsrisikoen skal omfatte de risici, der er forbundet med applikationens rækkevidde, bevægelse, nyttelast og hastighed på robotten, endeeffektoren og emnet.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

2.6. Risikovurdering

Beskrivelse

Risikovurderingen er et krav, der skal udføres for applikationen. Integratoren har ansvaret for applikationsrisikovurderingen. Brugeren kan også være integratoren.

Robotten er en delmaskine, og som sådan afhænger robottens sikkerhed af værktøjet/endeeffektoren, forhindringer og andre maskiner. Den part, der udfører integrationen, skal bruge ISO 12100 og ISO 10218-2 til at foretage risikovurderingen. Teknisk specifikation ISO/TS 15066 kan give yderligere vejledning til samarbejdende applikationer. Risikovurderingen skal omfatte alle opgaver i hele robotapplikationens levetid, herunder men ikke begrænset til:

- Oplæring af robotten under opsætningen og udviklingen af robotanlægget
- Fejlfinding og vedligeholdelse
- Normal drift af robotanlægget

En risikovurdering skal udarbejdes, **inden** robotapplikationen tændes første gang. Risikovurderingen er en iterativ proces. Efter fysisk installation af robotten skal du kontrollere tilslutningerne og derefter fuldføre integrationen. En del af risikovurderingen er at fastslå sikkerhedskonfigurationsindstillingerne samt behovet for yderligere nødstop og/eller andre beskyttende foranstaltninger relevante for det konkrete robotanlæg.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Indstillinger for sikkerhedskonfiguration

Identificering af de korrekte sikkerhedskonfigurationsindstillinger er en særlig vigtig del af udviklingen af robotanlæg. Uautoriseret adgang til sikkerhedskonfigurationen skal forhindres ved at aktivere og indstille adgangskodebeskyttelse.

ADVARSEL

Manglende indstilling af adgangskodebeskyttelse kan resultere i personskade eller død på grund af målrettede eller utilsigtede ændringer af konfigurationsindstillingerne.

- Indstil altid adgangskodebeskyttelse.
- Opsæt et program til administration af adgangskoder, så der kun er adgang for personer, der forstår effekten af ændringer.

Nogle sikkerhedsfunktioner er specifikt udviklet til robotanlæg til samarbejdsdrift. Disse kan konfigureres via indstillingerne for sikkerhedskonfiguration. De bruges til at håndtere risici, der er identificeret i applikationsrisikovurderingen.

De følgende faktorer begrænser robotten og kan som sådan påvirke energioverførslen til en person ved hjælp af robotarmen, endeeffektoren og arbejdsemnet.

- **Kraft- og effektbegrænsning**: Bruges til reducering af robottens kraftpåvirkning og fastholdelse i bevægelsesretningen i tilfælde af kollision mellem robotten og operatøren.
- **Impulsbegrænsning**: bruges til at reducere højtransient energi og sammenstødskraft i tilfælde af kollision mellem robotten og operatøren ved at reducere robottens hastighed.
- **Hastighedsbegrænsning**: Bruges til at sikre, at hastigheden er mindre end den konfigurerede grænse.

Følgende orienteringsindstillinger bruges til at undgå bevægelser og reducere eksponering af skarpe kanter og fremspring over for en person.

- **Positionsbegrænsning af led, albue og værktøj/ende-effektor**: Bruges til at reducere risici associeret med bestemte kropsdele: Undgå bevægelse mod hoved- og halsregion.
- **Begrænsning af værktøj/ende-effektor**: Bruges til at reducere risici forbundet med visse områder og funktioner for værktøj/ende-effektor og arbejdsemne: Undgå at skarpe kanter peger mod operatøren ved at dreje de skarpe kanter indad mod robotten.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Risici vedrørende stop-ydeevne

Nogle sikkerhedsfunktioner er specifikt udviklet til ethvert robotanlæg. Disse funktioner kan konfigureres via indstillingerne for sikkerhedskonfiguration. De bruges til at imødegå risici forbundet med robotapplikationens stop-ydeevne.

Følgende faktorer begrænser robottens stoptid og stopafstand for at sikre, at stop vil forekomme, før de konfigurerede grænser nås. Begge indstillinger påvirker automatisk robottens hastighed for at sikre, at grænsen ikke overskrides.

- **Stoptidsgrænse**: Bruges til at begrænse robottens stoptid.
- **Stopafstandsgrænse**: Bruges til at begrænse robottens stopafstand.

Hvis en af ovenstående anvendes, er der ikke behov for manuelt udført periodisk stop-afprøvning. Robottens sikkerhedskontrol foretager løbende overvågning.

Advarsel

Hvis robotten er installeret i et robotanlæg, hvor faremomenter ikke med rimelighed kan elimineres, eller risici ikke kan reduceres tilstrækkeligt ved anvendelsen af indbyggede sikkerhedsrelaterede funktioner (f.eks. ved anvendelse af et farligt værktøj/ende-effektor eller en farlig proces), er beskyttelse påkrævet. Se ISO 10218-2.

ADVARSEL

Manglende gennemførelse af en applikationsrisikovurdering kan øge risiciene.

- Udfør altid en applikationsrisikovurdering for forudsigelige risici og misbrug, der med rimelighed kan forudses.

  For samarbejdsanvendelser omfatter risikovurderingen de forudsigelige risici på grund af kollisioner og rimeligt forudsigelig misbrug.

  Risikovurderingen skal omhandle:

  - Skadens alvor
  - Sandsynlighed for forekomst
  - Mulighed for at undgå den farlige situation

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Potentielle farer

Universal Robots identificerer de potentielle væsentlige farer, der er anført nedenfor, som integratoren bør overveje. Andre væsentlige farer kan være forbundet med en bestemt robotanvendelse.

- Penetrering af hud mellem skarpe kanter og spidse punkter på værktøj/ende-effektor og konnektor til værktøj/ende-effektor.
- Penetration af huden ved skarpe kanter og skarpe punkter på nærliggende forhindringer.
- Blå mærker som følge af kontakt.
- Forstuvning eller knoglebrud på grund af stød.
- Konsekvenser som følge af løse bolte, der holder robotarmen eller værktøj/ende-effektoren.
- Elementer falder eller flyver ud af værktøj/ende-effektor, for eksempel på grund af dårligt greb eller strømafbrydelse.
- Fejlagtig forståelse af, hvad der styres af flere nødstopknapper.
- Forkert indstilling af sikkerhedskonfigurationsparametrene.
- Forkerte indstillinger som følge af uautoriserede ændringer i sikkerhedskonfigurationsparametrene.

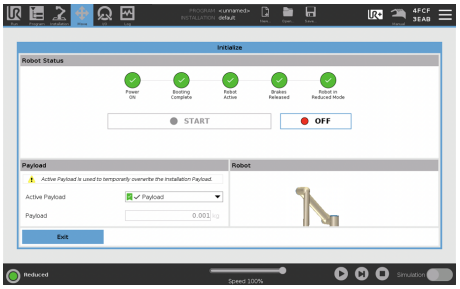
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

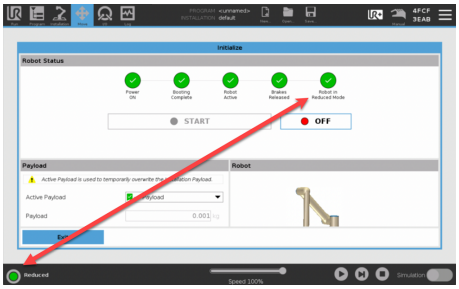
2.7. Vurdering før brug

Beskrivelse

Følgende tests skal udføres, før robotanlægget bruges for første gang, eller efter ændringer af robotten.

- Kontroller, at alle sikkerhedsindgange og -udgange er korrekt tilsluttet.
- Test, at alle tilsluttede sikkerhedsindgange og -udgange, inklusive enheder, som er fælles for flere maskiner eller robotter, fungerer som tilsigtet.
- Test nødstopknapper og -indgange for at kontrollere, at robotten stopper, og at bremserne aktiveres.
- Test beskyttelsesinput for at bekræfte, at robotbevægelsen stopper. Hvis beskyttelsesnulstilling er konfigureret, skal du kontrollere, at den fungerer som tilsigtet.
- Kig på initialiseringsskærmen, aktivér det reducerede input og verificér skærmændringerne.





- Skift driftstilstand for at bekræfte ændringerne i tilstandsikonet i øverste højre hjørne af PolyScope-skærmen.
- Test 3-positionskontakten for at bekræfte, at tryk på midten på positionen muliggør bevægelse i manuel tilstand ved en reduceret hastighed.
- Hvis nødstopudgangene bruges, skal du trykke på nødstopknappen og kontrollere, at der er et stop på hele systemet.
- Test at systemet, som er forbundet til udgangene Robotten bevæger sig, Robotten standser ikke, Reduceret tilstand og Ikke reduceret tilstand, registrerer ændringerne på udgangene.
- Fastlæg idriftsættelseskravene for dit robotanlæg.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

2.8. Nødstop

Beskrivelse

Nødstoppet eller E-stoppet er den røde trykknap, der er placeret på programmeringskonsollen. Tryk på nødstop-knappen for at stoppe al robotbevægelse. Aktivering af nødstopknappen forårsager en stopkategori et (IEC 60204-1). Nødstop er ikke sikkerhedsforanstaltninger (ISO 12100).

Nødstop er supplerende, beskyttende foranstaltninger, som ikke forebygger personskade. Risikovurderingen af robotprogrammet skal afgøre, om der er behov for yderligere nødstop-trykknapper. Nødstopfunktionen og aktiveringsanordningen skal overholde ISO 13850.
Når et nødstop aktiveres, fastholdes trykknappen i denne stilling. Hver gang et nødstop aktiveres, skal det manuelt nulstilles ved den trykknap, der indledte stoppet. Før du nulstiller nødstopknappen, skal du visuelt identificere og vurdere årsagen til, at E-stoppet blev udløst. Visuel vurdering af alt udstyr i applikationen er påkrævet. Når problemet er løst, skal du nulstille nødstop-knappen.

For at nulstille nødstop-trykknappen

1. Hold trykknappen nede, og drej med uret, indtil låsen frigøres.

   Du bør føle det, når låsen er frakoblet, hvilket angiver, at trykknappen er nulstillet.
2. Kontroller situationen, og om nødstoppet skal nulstilles.
3. Når nødstoppet er nulstillet, skal du genoprette strømmen til robotten og genoptage driften.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

2.9. Bevægelse uden drivkraft

Beskrivelse

I det usandsynlige tilfælde, at der opstår en nødsituation, hvor det enten er umuligt eller uønsket at strømforsyne robotten, kan du bruge tvunget tilbageløb til at bevæge robot-armen.

For at udføre tvungen tilbagekørsel skal du skubbe eller trække hårdt i robotarmen for at bevæge leddet. Hver ledbremse har en friktionskobling, som muliggør bevægelse under højt tvunget moment.

Udførelse af tvungen tilbagekørsel kræver stor kraft og kan ikke udføres af en enkelt person. I situationer med klemning er to eller flere personer forpligtet til at udføre den tvungne tilbagekørsel. I nogle situationer er to eller flere personer påkrævet for at adskille robotarmen.

Se Servicemanualen for oplysninger om, hvordan du demonterer robotten.

ADVARSEL

Risici på grund af en robotarm, der ikke understøttes, der knækker eller falder af, kan forårsage personskade eller død.

- Understøt robotarmen, før du afbryder strømmen.

BEMÆRK

Manuel flytning af robotarmen er kun beregnet til nød- og serviceformål. Unødvendig flytning af robotarmen kan føre til materielle skader.

- Bevæg ikke leddet mere end 160 grader for at sikre, at robotten kan finde sin oprindelige fysiske position.
- Bevæg ikke nogen led mere end nødvendigt.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

2.10. Sikkerhedsrelaterede funktioner og interfaces

Beskrivelse

Universal Robots robotter er udstyret med en række indbyggede sikkerhedsfunktioner samt sikkerheds-I/O, digitale og analoge styresignaler til eller fra det elektriske interface for at oprette forbindelse til andre maskiner og yderligere beskyttende enheder. Hver sikkerhedsfunktion og I/O er konstrueret i henhold til EN ISO13849-1 (se Certificeringer) med funktionsniveau d (PLd) ved brug af en kategori 3-opbygning. Se 19 Softwaresikkerhedskonfiguration på side 154 i Del II PolyScope-manual for konfiguration af sikkerhedsfunktioner, indgange og udgange i brugergrænsefladen. Se 19.7 Sikkerheds I/O på side 165 for beskrivelser af, hvordan sikkerhedsanordninger forbindes til I/O.

ADVARSEL

Brugen af sikkerhedskonfigurationsparametre, der adskiller sig fra dem, der bedømmes at være nødvendige for risikoreduktion, kan resultere i faremomenter, der ikke er ansvarligt elimineret, eller risici, der ikke er tilstrækkeligt nedsat.

- Sørg for, at værktøjer og gribere er tilsluttet korrekt for at undgå farer på grund af strømafbrydelse.

Advarsel: ELEKTRICITET

Programmerings- og/eller ledningsfejl kan få spændingen til at skifte fra 12V til 24V, hvilket fører til brandskader på udstyr.

- Kontroller at der anvendes 12V og fortsæt med forsigtighed.

Yderligere information

BEMÆRK

- Anvendelsen og konfigurationen af sikkerhedsfunktioner og interfaces skal følge procedurerne for risikovurdering for hver enkelt anvendelse af robotten. (se kapitlet **Sikkerhed** afsnittet **Sikkerhedsrelaterede funktioner og grænseflader**)
- Stoptiden skal tages i betragtning som en del af risikovurderingen for anvendelsen
- Hvis robotten registrerer en fejl eller overtrædelse i sikkerhedssystemet (f.eks. hvis en af ledningerne i nødstopkredsen afbrydes, eller en sikkerhedsgrænse overskrides), udløses et kategori 0-stop.

BEMÆRK

Ende-effektoren er ikke beskyttet af UR-sikkerhedssystemet. Funktionen af ende-effektoren og/eller tilslutningskablet overvåges ikke

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

2.10.1. Stopkategorier

Beskrivelse

Afhængigt af omstændighederne kan robotten udløse tre typer af stopkategorier, som er defineret i henhold til IEC 60204-1. Disse kategorier er defineret i den følgende tabel.

Stopkategorier	Beskrivelse
0	Stop robotten ved øjeblikkeligt at frakoble strømmen.
1	Stop robotten på en velordnet og kontrolleret måde. Strømmen fjernes, så snart robotten er stoppet.
2	*Stop robotten med kørselsstrøm, mens den beholder banen. Kørselsstrøm bevares, efter at robotten er stoppet.

*Kategori 2-stop for robotter fra Universal Robots er nærmere beskrevet som stop af type SS1 eller SS2 i henhold til IEC 61800-5-2.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

2.10.2. Konfigurerbare sikkerhedsfunktioner

Beskrivelse

Sikkerhedsfunktioner for robotter fra Universal Robots, som angivet i tabellen nedenfor, findes i robotten, men er beregnet til at styre robotsystemet, dvs. robotten med dens påsatte værktøj/ende-effektor. Robottens sikkerhedsfunktioner bruges til at reducere robotsystemets risici som bestemt i risikovurderingen. Positioner og hastigheder er relative i forhold til robottens base.

Sikkerhedsfunktion	Beskrivelse
Ledpositionsgrænse	Sætter øvre og nedre grænser for de tilladte ledpositioner.
Ledhastighedsgrænse	Sætter en øvre grænse for ledhastighed.
Sikkerhedsplaner	Definerer planer i rummet, som begrænser robotpositionerne. Sikkerhedsplaner begrænser enten værktøj/ende-effektoren alene eller værktøj/ende-effektoren og albuen.
Værktøjets orientering	Definerer tilladte retningsgrænser for værktøjet.
Hastighedsgrænse	Begrænser robottens maksimale hastighed. Hastigheden begrænses ved albuen, ved værktøj/ende-effektoren og ved centrum for brugerdefinerede værktøj/ende-effektorpositioner.
Kraftgrænse	Begrænser den maksimale kraft, som udøves af robottens værktøj/ende-effektor og albue under klemning. Kraften begrænses ved værktøj/ende-effektoren, albueflangen og centrum for de brugerdefinerede værktøj/ende-effektorpositioner.
Momentumgrænse	Begrænser det maksimale momentum for robotten.
Effektgrænse	Begrænser det mekaniske arbejde, der udføres af robotten.
Stoptidsgrænse	Begrænser den maksimale tid, som robotten bruger til stop efter udløsning af et robotstop.[1]
Stopafstandsgrænse	Begrænser den maksimale afstand for robottens vandring efter udløsning af et robotstop.

Sikkerhedsfunktion

Når risikovurderingen for anvendelsen foretages, er det nødvendigt at tage højde for robottens bevægelse, efter at et stop er blevet udløst. Til støtte for denne proces kan sikkerhedsfunktionerne *Stoptidsgrænse* og *Stopafstandsgrænse* anvendes. Disse sikkerhedsfunktioner reducerer dynamisk robotbevægelsens hastighed, så den kan altid kan standses inden for grænserne. Ledpositionsgrænserne, sikkerhedsplanerne og grænserne for værktøj/ende-effektorretning tager højde for den forventede stopafstand, således at robotbevægelsen reduceres i hastighed, før grænsen er nået.
Den funktionelle sikkerhed kan opsummeres således:

[1] Robotstop blev tidligere kaldet "Beskyttelsesstop".

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Sikkerhedsfunktion	Nøjagtighed	Funktionsniveau	Kategori
Nødstop	-	d	3
Beskyttelsesstop	-	d	3
Ledpositionsgrænse	5 °	d	3
Ledhastighedsgrænse	1,15 °/s	d	3
Sikkerhedsfly	40 mm	d	3
Værktøjsorientering	3 °	d	3
Hastighedsgrænse	50 mm/s	d	3
Kraftgrænse	25 N	d	3
Momentumgrænse	3 kg m/s	d	3
Effektgrænse	10 W	d	3
Stoptidsgrænse	50 ms	d	3
Grænse for stopafstand	40 mm	d	3
Sikkert hjem	1,7 °	d	3

Advarsler

FORSIGTIG

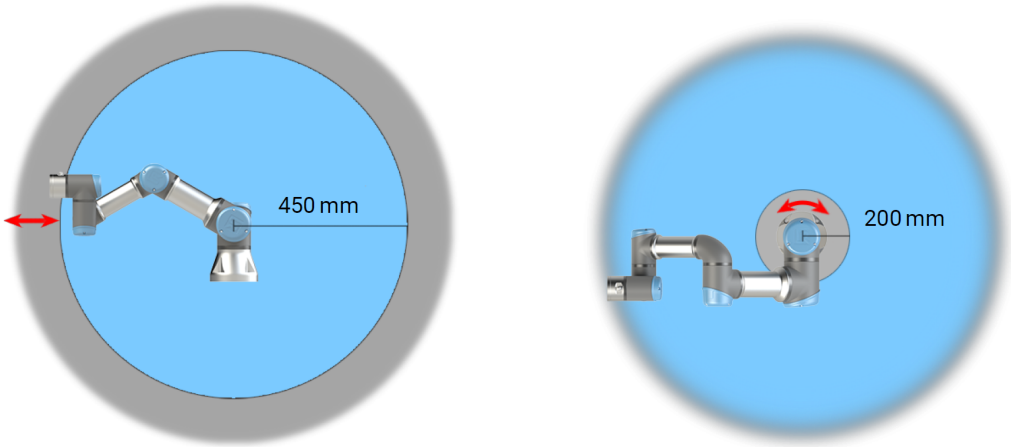
Manglende konfiguration af den maksimale hastighedsgrænse kan resultere i farlige situationer.

- Hvis robotten anvendes i manuelle håndvejledende formål med lineære bevægelser, skal grænsen for ledhastighed indstilles til maksimalt 250 mm s for værktøj/ende-effektoren og albuen, undtagen hvis en risikovurdering viser, at højere hastigheder er acceptable. Dette forhindrer hurtige bevægelser af robottens albue nær singulariteter.

BEMÆRK

Der er to undtagelser fra kraftbegrænsningsfunktionen, der er vigtige ved design af et anlæg. (1.1 på side 1)
Når robotten strækker sig ud, kan knæled-effekten resultere i store kræfter i radial retning (væk fra basen) ved lave hastigheder. På samme måde kan den korte vægtstangsarm afsætte store kræfter ved lave hastigheder, når værktøj/ende-effektoren er tæt på basen og bevæger sig rundt om basen. Klemmeskader kan undgås ved at fjerne forhindringer i disse områder, at placere robotten anderledes eller ved at benytte en kombination af sikkerhedsplaner og ledgrænser til at eliminere faren ved at forhindre robotten i at bevæge sig ind i denne del af arbejdsområdet.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.



2.1: *På grund af robotarmens fysiske egenskaber kan visse arbejdsområder kræve opmærksomhed, hvad angår klemningsfarer. Ét område (venstre) defineres til radiale bevægelser, når håndled 1-leddet er mindst 450 mm fra robottens base. Det andet område (højre) er inden for 200 mm fra robottens base ved tangenital bevægelse.*

Klemmeskader kan undgås ved at fjerne forhindringer i disse områder, at placere robotten anderledes eller ved at benytte en kombination af sikkerhedsplaner og ledgrænser til at eliminere faren ved at forhindre robotten i at bevæge sig ind i denne del af arbejdsområdet.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Sikkerhedsindgange

Robotten har desuden følgende sikkerhedsindgange:

Sikkerhedsindgang	Beskrivelse
Nødstopknap	Udfører et kategori 1-stop (IEC 60204-1), som sender informationer til andre maskiner via udgangen for *Systemnødstop*, hvis denne udgang er defineret. Der indledes et stop i alle enheder, der er forbundet med udgangen.
Robot Nødstop	Udfører et kategori 1-stop (IEC 60204-1) via kontrollerskabets indgang, som sender informationer til andre maskiner via udgangen for *Systemnødstop*, hvis denne udgang er defineret.
Systemets nødstop	Udfører kategori 1-stop (IEC 60204-1) udelukkende på robotten i alle tilstande og har forrang over alle andre kommandoer.
Beskyttelsesstop	Udfører et kategori 2-stop (IEC 60204-1) i alle tilstande, undtagen når du bruger en 3-positionskontakt og en tilstandsvælger - så i manuel tilstand kan Beskyttelsesstop kun indstilles til at fungere i automatisk tilstand.
Automatisk tilstand Beskyttelsesstop	Udfører KUN et kategori 2-stop (IEC 60204-1) i automatisk tilstand. *Beskyttelsesstop i automatisk tilstand* kan kun vælges, når en 3-positionskontakt er konfigureret og installeret.
Nulstilling af sikkerhedsforanstaltning	Genstarter fra tilstanden *Beskyttelsesstop*, når der forekommer en stigende kant på indgangen Nulstilling af beskyttelse.
Reduceret tilstand	Får sikkerhedssystemet til at overgå til grænser for *Reduceret tilstand*.
Enhed med tre positioner, der aktiverer	Udløser et kategori 2-stop (IEC 60204-1), når den aktiverende enhed er helt komprimeret eller helt udløst kun i manuel tilstand. Stop af 3-positionskontakt udløses, når en indgang bliver lav. Den påvirkes ikke af en nulstilling af beskyttelse.
Freedrive på robot	Aktiverer friløb, når robotten ikke er i Automatisk tilstand.
Driftstilstand	Skifter mellem driftstilstande. Robotten er i automatisk tilstand, når indgangen er lav, og i manual tilstand, når indgangen er høj.
Nulstilling af automatisk tilstandssikring	Genstarter fra tilstanden *Beskyttelsesstop i automatisk tilstand*, når der forekommer en stigende kant på indgangen Nulstilling af beskyttelse i automatisk tilstand.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Sikkerhedsudgange

Til interface med andre maskiner er robotten udstyret med følgende sikkerhedsudgange:

Sikkerhedsudgang	Beskrivelse
Systemets nødstop	Når dette signal er logisk lav, indgangen *Robotnødstop* er logisk lav, eller når der trykkes på nødstopknappen.
Robotbevægelse	Mens signalet er logisk høj, bevæges intet enkelt led på robotarmen mere end 0,1 rad/s.
Robotten stopper ikke	Logisk høj når robotten er standset eller er i gang med at standse pga. aktivering af nødstop eller beskyttelsesstop. Ellers vil den være logisk lav.
Reduceret	Logisk lav når sikkerhedssystemet er i reduceret tilstand.
Ikke reduceret	Logisk lav når sikkerhedssystemet ikke er i reduceret tilstand.
Sikkert hjem	Logisk høj når robotten er i den konfigurerede Sikker Hjem-position.

Alle sikkerheds-I/O har to kanaler, hvilket betyder, at de er sikre ved lav (dvs. nødstop er aktivt, når signalerne er lave).

2.10.3. Sikkerhedsfunktion

Beskrivelse

Sikkerhedssystemet fungerer ved at overvåge, om nogen af sikkerhedsgrænserne overskrides, eller om der udløses et nødstop eller sikkerhedsstop.
Reaktionerne i sikkerhedssystemet er:

Udløser	Reaktion
Nødstop	Stopkategori 1
Beskyttelsesstop	Stopkategori 2
3PE stop (hvis en 3-positionskontakt er tilsluttet)	Stopkategori 2
Overtrædelse af grænse	Stopkategori 0
Fejlregistrering	Stopkategori 0

BEMÆRK

Hvis sikkerhedssystemet registrerer en fejl eller overtrædelse, genindstilles alle sikkerhedsudgange til lav.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

2.10.4. Sikkerhedsparametersæt

Beskrivelse

Sikkerhedssystemet har følgende sæt konfigurerbare sikkerhedsparametre:

- Normal
- Reduceret

Normal og reduceret tilstand

Du kan indstille sikkerhedsgrænserne for hvert sæt sikkerhedsparametre, oprette særskilte konfigurationer for normale eller højere indstillinger og reducere dem. Den reducerede konfiguration er aktiv, når værktøj/ende-effektoren er placeret på den reducerede side for et Udløs Reduceret-plan eller hvis reduceret konfiguration udløses eksternt af en sikkerhedsindgang.

Brug af et plan til at udløse Reduceret konfiguration: Når robottens arm bevæger sig fra den side af udløserplanet, der er konfigureret med reducerede sikkerhedsparametre, til den side, der er konfigureret med normale sikkerhedsparametre, er der et område på 20 mm omkring udløserplanet, hvor både normale og reducerede grænser forer tilladte. Dette område omkring udløserplanet forhindrer generende sikkerhedsstop, når robotten er præcis ved grænsen.

Brug af et input til at udløse den Reducerede konfiguration: Når et sikkerhedsinput starter eller stopper den reducerede konfiguration, kan der gå op til 500 ms, før de nye grænseværdier bliver aktive. Dette kan ske under en af følgende omstændigheder:

- Skift fra den reducerede konfiguration til normal
- Skift fra den normale konfiguration til reduceret

Robotarmen tilpasser sig de nye sikkerhedsgrænser inden for 500 ms.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Gendannelse

Når en sikkerhedsgrænse overskrides, skal sikkerhedssystemet genstartes. For eksempel, hvis en ledpositionsgrænse er uden for en sikkerhedsgrænse, aktiveres Gendannelse ved opstart.
Du kan ikke køre programmer for robotten, når genopretning er aktiveret, men robotarmen kan manuelt flyttes tilbage inden for grænser vha. Friløb eller ved hjælp af fanen Bevæg i PolyScope. (se Del II PolyScope-manual)
Sikkerhedsgrænserne for gendannelsestilstand er:

Sikkerhedsfunktion	Grænse
Ledhastighedsgrænse	30 °/s
Hastighedsgrænse	250 mm/s
Kraftgrænse	100 N
Momentumgrænse	10 kg m/s
Effektgrænse	80 W

Sikkerhedssystemet udsteder et kategori 0-stop, hvis der indtræffer en overtrædelse af disse grænser.

ADVARSEL

Hvis der ikke udvises forsigtighed, når robotarmen flyttes i gendannelsestilstand, kan det føre til farlige situationer.

- Vær forsigtig, når du flytter robotarmen tilbage inden for grænserne, da grænserne for ledpositionerne, sikkerhedsplanerne og værktøjets/endeeffektorens orientering er deaktiveret i gendannelsetilstand.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

2.10.5. Tilstande

Beskrivelse

Når en sikkerhedsgrænse overskrides, aktiveres Gendannelsestilstand automatisk, så robotarmen kan flyttes. Gendannelsestilstand er en type manuel tilstand .
Du kan ikke køre robotprogrammer, når Gendannelsestilstand er aktiv.

Under Gendannelsestilstand flyttes robotarmen for at være inden for ledgrænserne ved hjælp af enten Friløb eller Bevæg-fanen i PolyScope.

Sikkerhedsgrænser for gendannelsestilstand

Sikkerhedsfunktion	Grænse
Ledhastighedsgrænse	30 °/s
Hastighedsgrænse	250 mm/s
Kraftgrænse	100 N
Momentumgrænse	10 kg m/s
Effektgrænse	80 W

Sikkerhedssystemet udsteder et kategori 0-stop, hvis der indtræffer en overtrædelse af disse grænser.

ADVARSEL

Hvis der ikke udvises forsigtighed, når robotarmen flyttes i gendannelsestilstand, kan det føre til farlige situationer.

- Vær forsigtig, når du flytter robotarmen tilbage inden for grænserne, da grænserne for ledpositionerne, sikkerhedsplanerne og værktøjets/endeeffektorens orientering er deaktiveret under gendannelse.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

3. Mekanisk interface

Beskrivelse

Robotsystemets elementer, der udgør robotsystemet: Robotarm, værktøj eller arbejdsemne, kontrollerskab og 3PE-programmeringskonsol er beskrevet i dette kapitel. Du kan også finde kravene vedrørende maksimal nyttelast og arbejdsområde.

For oplysninger om tilføjelse af serienummeret under første opstart, se "Robotarm-installation" i softwareafsnittet.

3.1. Arbejdsområde og driftsområde

Beskrivelse

Arbejdsområdet er rækkevidden af den fuldt udstrakte robotarm, vandret og lodret. Driftsområdet er det sted, hvor robotten forventes at fungere.

BEMÆRK

Hvis man ikke respekterer robottens arbejdsområde og driftsområde, kan det resultere i skader på ejendom.

- Overvej oplysningerne nedenfor, når du vælger robottens driftsområde.

BEMÆRK

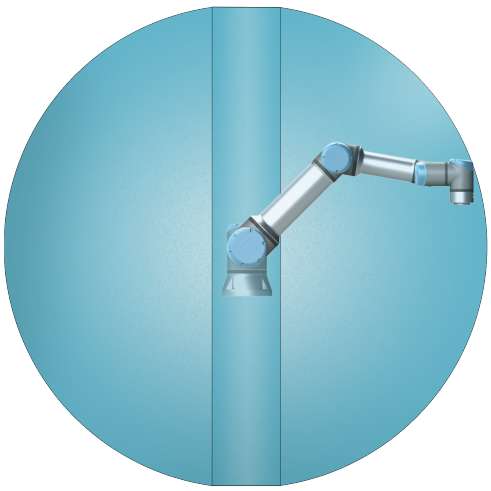
Hvis man bevæger værktøjet tæt på det cylindriske volumen, kan det få leddene til at bevæge sig for hurtigt, hvilket kan føre til tab af funktionalitet og materielle skader.

- Flyt ikke værktøjet tæt på det cylindriske volumen, selv når værktøjet bevæger sig langsomt.

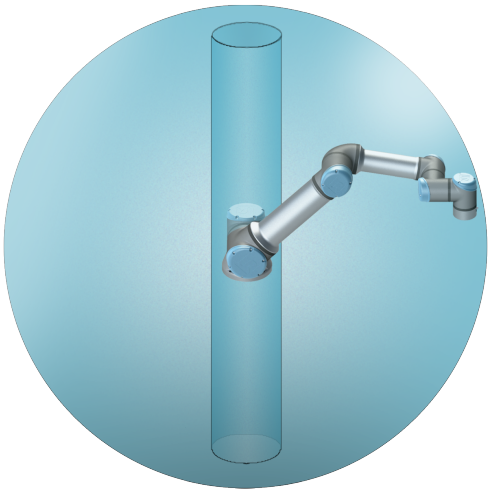
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Arbejdsområde

Det cylindriske volumen er både direkte over og direkte under robotbasen. Robotten strækker sig 900 mm fra baseleddet.



Front



På skrå

3.2. Monteringsbeskrivelse

Beskrivelse

Robotarm (Base)	Monteres med fire 8,5 mm bolte af styrke 8,8, og fire M8 monteringshuller ved basen.
Værktøj (værktøjsflange)	Bruger fire M6-gevindhuller til fastgørelse af værktøj på robotten. M6-boltene skal tilspændes med 8 Nm, styrke klasse 8.8. Til præcis genplacering af værktøjet skal der bruges en tap i det eksisterende Ø6-hul.
Kontrollerskab	Kontrollerskabet kan ophænges på en væg eller placeres på gulvet.
Programmeringskonsol	Programmeringskonsollen er vægmonteret eller placeret på kontrollerskabet. Kontroller, at det ikke er muligt at snuble over kablet. Du kan købe ekstra beslag til montering af kontrollerskabet og programmeringskonsollen.

Advarsel: IP-klassificering

FORSIGTIG

Montering og drift af robotten i miljøer, der overstiger den anbefalede IP-klassificering, kan resultere i personskade.

- Monter robotten i et miljø, der er egnet til IP-klassen. Robotten må ikke bruges i miljøer, der strider imod IP-klassen for robotten (IP54), programmeringskonsollen (IP54) og kontrollerskabet (IP44)

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Advarsel: Montering

ADVARSEL

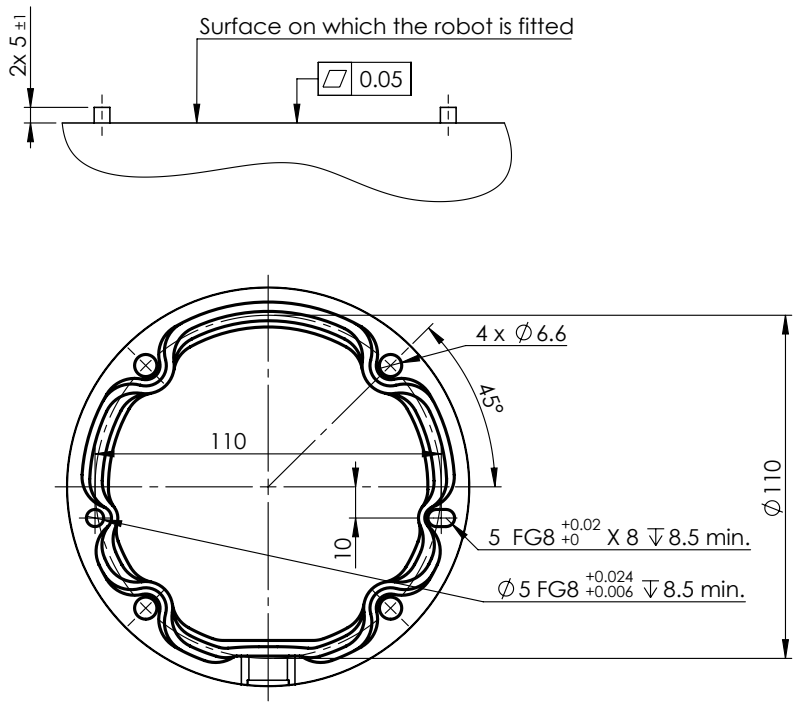
Ustabil montering kan føre til ulykker.

- Sørg altid for, at robotdelene er korrekt og sikkert monteret og boltet på plads.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

3.3. Sikring af robotarmen

Mål og hulmønster til montering af robotten.



For at slukke for robotarmen

ADVARSEL

Uventet opstart og/eller bevægelse kan føre til skader

- Sluk robotarmen for at forhindre uventet opstart under montering og demontering.

1. Tryk på programmeringskonsollens power-knap for at slukke for robotten.
2. Tag netkablet/strømledningen ud af stikkontakten.
3. Vent 30 sekunder, så robotten at aflade al oplagret energi.

For at sikre robotarmen

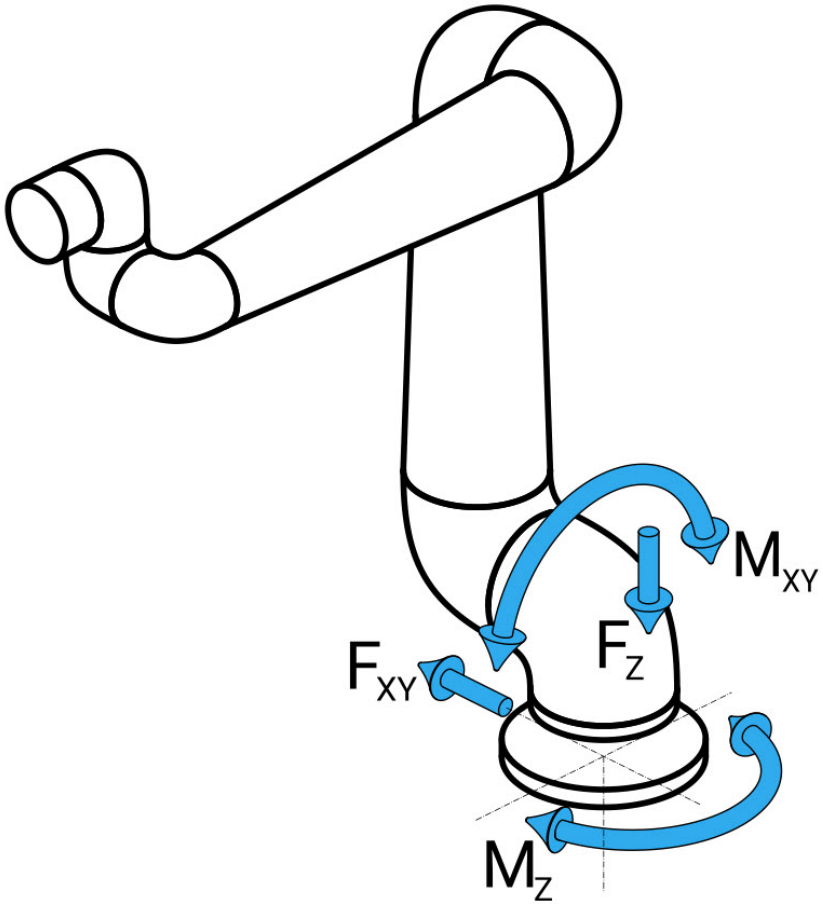
1. Placer robotarmen på den overflade, den skal monteres på. Overfladen skal være jævn og ren.
2. Spænd de fire M8 bolte af styrkeklasse 8,8 til et drejningsmoment på 20 Nm. (Momentværdier er blevet opdateret SW 5.18. Tidligere trykt version vil vise forskellige værdier)
3. Hvis nøjagtig genmontering af robotten er påkrævet, skal du bruge Ø8 mm-hullet og Ø8x13 mm-spalten med tilsvarende ISO 2338 Ø8 h6 positioneringsstifter i monteringspladen.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Dimensionering af stativet

Strukturen (stativet), som robotarmen er monteret på, er en afgørende del af robotinstallationen. Stativet skal være robust og fri for vibrationer fra eksterne kilder. Hvert robotled frembringer et drejningsmoment, der bevæger og stopper robotarmen. Under normal uafbrudt drift og under stopbevægelse overføres ledmomenterne til robotstativet som:

- Mz: Drejningsmoment omkring base z-aksen.
- Fz: Kræfter langs base z-aksen.
- Mxy: Vippemoment i enhver retning af basen xy-planet.
- Fxy: Kraft i en hvilken som helst retning i base xy-planet.



Figur: Kraft og moment ved basisflangedefinition.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Dimensionering af stativet

Belastningernes størrelse afhænger af robotmodel, program og flere andre faktorer. Dimensionering af stativet skal tage højde for de belastninger, som robotarmen genererer under normal uafbrudt drift og under kategori 0-, 1- og 2-stopbevægelse. Under stopbevægelse tillades det, at leddene overskrider det maksimale nominelle driftsmoment. Belastningen under stopbevægelse er uafhængig af typen af stopkategori.
De værdier, der er angivet i de følgende tabeller, er maksimale nominelle belastninger i de værst tænkelige bevægelser ganget med en sikkerhedsfaktor på 2,5. De faktiske belastninger vil ikke overstige disse værdier.

Robotmodel	Mz [Nm]	Fz[Nm]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [Nm]
UR16e	990	1870	1320	1330

Maksimale ledmomenter under kategori 0, 1 og 2 stop.

Robotmodel	Mz [Nm]	Fz[Nm]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [Nm]
UR16e	830	1570	820	870

Maksimale leddmomenter under normal drift.

De normale driftsbelastninger kan generelt reduceres ved at reducere accelerationsgrænserne for leddene. Faktiske driftsbelastninger er afhængige af applikationen og robotprogrammet. Du kan bruge URSim til at evaluere de forventede belastninger i din specifikke applikation.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Dimensionering af stativet

Brugere kan indarbejde ekstra sikkerhedsmargener, der tager højde for følgende designovervejelser:

- **Statisk stivhed**: Et stativ, der ikke er tilstrækkeligt stift, vil blive afbøjet under robotbevægelse, hvilket resulterer i, at robotarmen ikke rammer det viapunkt eller den bane, der er tilsigtet. Mangel på statisk stivhed kan også resultere i en dårlig oplevelse med undervisning gennem friløb eller beskyttelsesstop.
- **Dynamisk stivhed**: Hvis egenfrekvensen for stativet stemmer overens med robotarmens bevægelsesfrekvens, kan der opstå resonans i systemet, hvilket giver indtryk af, at robotarmen vibrerer. Manglende dynamisk stivhed kan også resultere i beskyttelsesstop. Stativet skal have en minimal resonansfrekvens på 45 Hz.
- **Materialetræthed**: Stativet skal dimensioneres til at matche hele systemets forventede driftslevetid og belastningscyklusser.

FORSIGTIG

- Hvis robotten er monteret på en ekstern akse, må accelerationerne af denne akse ikke være for høje. Du kan lade robotsoftwaren kompensere for accelerationen af eksterne akser ved hjælp af scriptkommandoen set_base_acceleration()
- Store accelerationer kan få robotten til at udføre sikkerhedsstop.

ADVARSEL

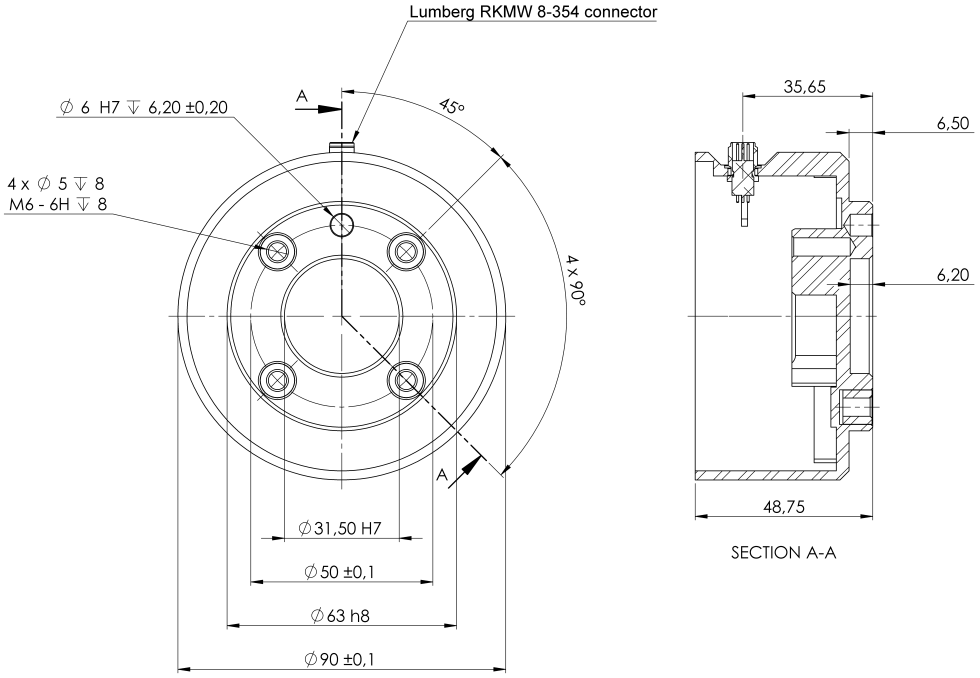
- Potentielle farer for at vælte.
- Robotarmens driftsbelastninger kan forårsage, at bevægelige platforme, såsom borde eller mobile robotter, vælter, hvilket kan resultere i ulykker.
- Prioriter altid sikkerheden ved at implementere passende foranstaltninger for at forhindre, at bevægelige platforme vælter.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

3.4. Sikring af værktøj

Beskrivelse

Værktøjet eller arbejdsemnet monteres på værktøjsudgangsflangen (ISO 9409-1) på spidsen af robotten. Alle mål er i millimeter.



2.2: *Værktøjets mål og hulmønster. Alle mål er i millimeter.*

Værktøjsflange

Værktøjets outputflange (ISO 9409-1) er stedet, hvor værktøjet er monteret på spidsen på robotten. Det anbefales at bruge en radial spalteåbning til positioneringsstiften for at undgå for høj belastning, samtidig med at placeringen holdes præcist.

FORSIGTIG

Meget lange M8-bolte kan presse mod bunden af værktøjsflangen og kortslutte robotten.

- Brug ikke bolte, der stikker mere end 10 mm ud, til montering af værktøjet.

ADVARSEL

Hvis man ikke strammer boltene korrekt kan det forårsage skade på grund af tab af adapterflangen og/eller ende-effektoren.

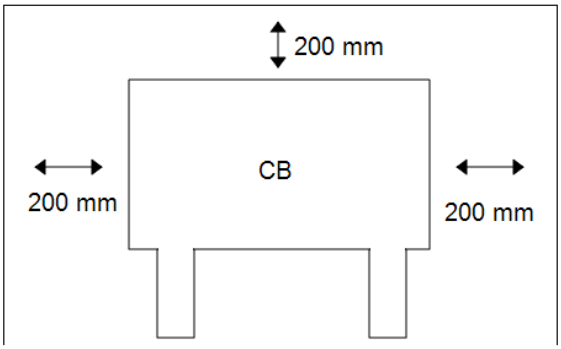
- Sørg for, at værktøjet er korrekt og sikkert boltet på plads.
- Sørg for, at værktøjet er konstrueret sådan, at det ikke kan skabe en farlig situation, hvis et emne utilsigtet tabes.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

3.5. Kontrollerskab frirum

Beskrivelse

Strømmen af varm luft i kontrollerskabet kan resultere i udstyrsfejl. Kontrollerskabet kræver en minimumsafstand på 50 mm på hver side for tilstrækkelig køleluftstrøm. Det anbefalede frirum omkring kontrollerskabet er 200 mm.



ADVARSEL

Et vådt kontrollerskab kan være livsfarligt.

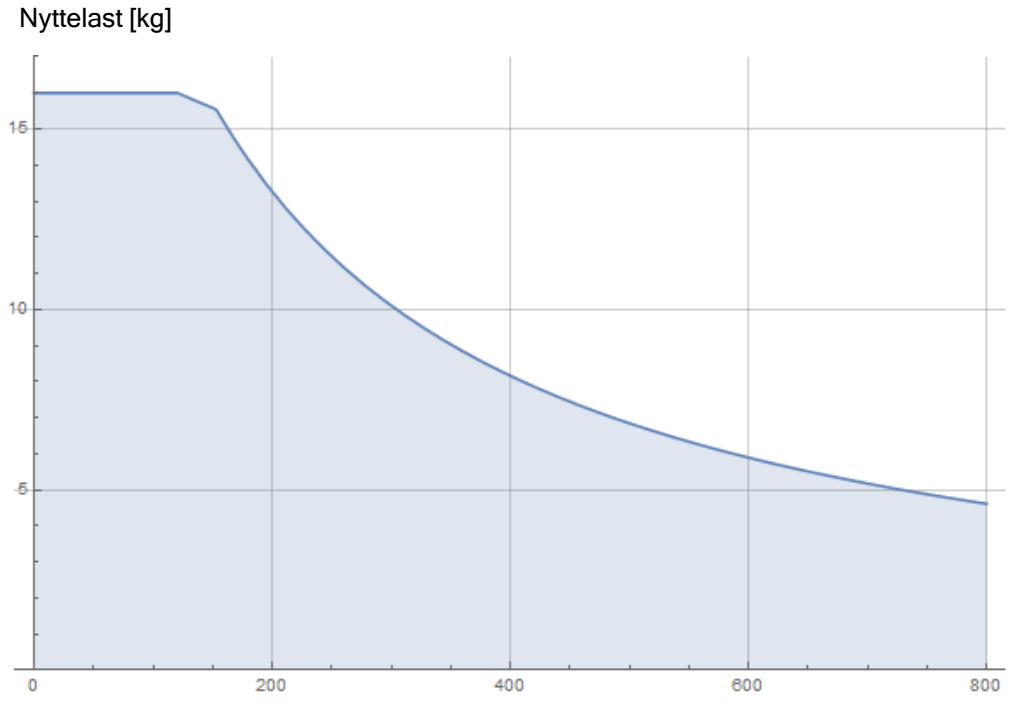
- Sørg for, at kontrollerskabet og kablerne ikke kommer i kontakt med væsker.
- Placer kontrollerskabet (IP44) i et miljø, der er egnet til IP-klassificeringen.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

3.6. Maksimal nyttelast

Beskrivelse

Robotarmens normerede nyttelast afhænger af *forskydningen af tyngdepunktet* for nyttelasten, se figur 3 Mekanisk interface på side 44
Forskydningen af tyngdepunktet defineres som afstanden fra centrum af værktøjsflangen til tyngdepunktet for den påsatte nyttelast.
Når du beregner nyttelast-massen i en anvendelse med opsamling og nedsætning, skal du for eksempel tage hensyn til både griberen og den genstand, der håndteres af griberen.



2.3: *Forholdet mellem den nominelle nyttelast og tyngdepunktet forskydes.*

Nyttelast inerti

Robotten kan bruges med nyttelaster, der har stor inerti. Kontrolsoftwaren justerer automatisk accelerationer, hvis du indtaster følgende korrekt i PolyScope (se: 21.7.10 Indstil nyttelast på side 254)

- Nyttelastmasse
- Tyngdepunkt
- Inerti

Du kan bruge URSim til at evaluere accelerationer og cyklustider for robotbevægelser med en bestemt nyttelast.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

4. Elektrisk interface

Beskrivelse

Robotarmen og Kontrollerskab indeholder elektriske interfacegrupper. Der gives eksempler på de fleste **I/O**-typer. Udtrykket **I/O** bruges som betegnelse for både digitale og analoge styringssignaler til eller fra de elektriske interfacegrupper, som er anført nedenfor.

- Forbindelse til lysnet
- Forbindelser til robotten
- Kontroller I/O
- Værktøj I/O
- Ethernet

Alle spændinger og strømstyrker er i jævnstrøm (DC), medmindre andet er angivet.

4.1. Elektriske advarsler og forholdsregler

Advarsler

Overhold følgende advarsler for alle grænsefladegrupper, herunder når du designer og installerer et program.

PLC

ADVARSEL

Manglende overholdelse af nogen af nedenstående vejledninger kan resultere i alvorlig personskade eller død, da sikkerhedsfunktionerne kan blive tilsidesat.

- Sikkerhedssignaler må aldrig tilsluttes en PLC, der ikke er en sikkerheds-PLC med det korrekte sikkerhedsniveau. Det er vigtigt at holde sikkerhedsinterfacets signaler adskilt fra de generelle I/O-interfacesignaler.
- Alle sikkerhedsrelaterede signaler skal konstrueres redundant (med to uafhængige kanaler).
- Hold de to uafhængige kanaler adskilt, så en enkelt fejl ikke kan føre til tab af sikkerhedsfunktionen.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Elektricitet

Advarsel: ELEKTRICITET

Manglende overholdelse af nogen af nedenstående vejledninger kan resultere i alvorlig personskade eller død på grund af elektriske farer.

- Sørg for, at alt udstyr, der ikke er normeret til kontakt med vand, holdes tørt. Hvis vand trænger ind i produktet, skal produktet slukkes og strømkabler fjernes, hvorefter den lokale Universal Robots-serviceudbyder skal kontaktes.
- Brug kun de originale kabler, der følger med robotten. Brug ikke robotten til formål, hvor kablerne bliver udsat for bøjninger.
- Vær omhyggelig med at installere kablerne til robottens I/O. Metalpladen i bunden er beregnet til interfacekabler og -stik. Aftag pladen, før der bores huller. Kontroller, at alle spåner fra boringen er fjernet, før pladen monteres igen. Husk at bruge de rigtige størrelser kabelgennemføringer.

EMC

FORSIGTIG

Forstyrrende signaler af højere styrke end defineret i de specifikke IEC-standarder kan forårsage utilsigtede funktioner på robotten. Vær opmærksom på følgende:

- Robotten er blevet testet i henhold til internationale IEC-standarder for **EMC (Elektromagnetisk kompatibilitet)**. Meget høje signalstyrker eller hvis robotten er for udsat kan give den uoprettelige skader. EMC-problemer opstår normalt under svejsearbejder og vises normalt som fejlmeddelelser i loggen. Universal Robots kan ikke holdes ansvarlig for skader anrettet på grund af EMC-problemer.
- I/O-kabler, der går fra kontrollerskabet til andet maskinel og virksomhedsudstyr, må ikke være længere end 30m, medmindre der udføres yderligere tests.

Jord

JORD

Minus-forbindelser benævnes GND og er forbundet til robottens afskærmning og kontrollerskabet. Alle nævnte GND-forbindelser er kun til strømforsyning og signalering. Til jordforbindelsen PE (Protective Earth) anvendes de M6 skrueforbindelser, der er mærket med jordsymboler inde i kontrollerskabet. Stel/jordlederen skal være normeret til mindst den højeste strømstyrke i systemet.

Manualen

LÆS MANUAL

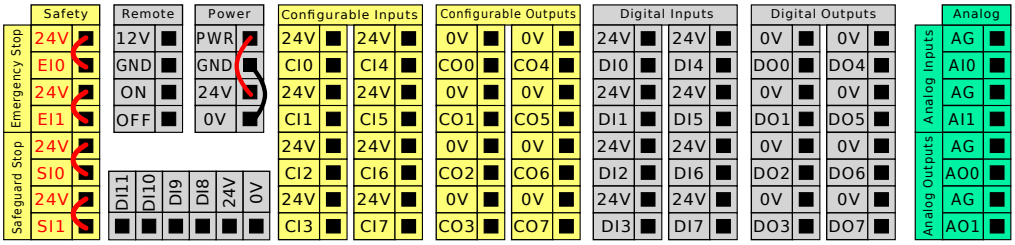
Visse I/O'er inde i kontrollerskabet kan konfigureres til enten normal eller sikkerhedsrelateret I/O. Læs og forstå hele afsnittet Elektrisk interface.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

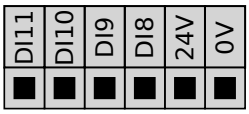
4.2. Kontroller I/O

Beskrivelse

Du kan bruge **I/O**'en inde i kontrollerskabet til en lang række udstyr, herunder pneumatiske relæer, PLC'er og nødstopknapper.
Nedenstående illustration viser layoutet på kontrollerskabets indvendige elektriske interfacegrupper.



Du kan bruge den vandrette digitale indgangsblok (DI8-DI11), vist nedenfor, til kvadraturkodning af transportbåndssporing (se Fælles specifikationer for alle digitale I/O'er på den modstående side) for disse typer indgange.



Betydningen af farveskemaerne nedenfor skal overholdes og bibeholdes.

Gul med rød tekst	Dedikerede sikkerhedssignaler
Gul med sort tekst	Konfigurerbar til sikkerhed
Grå med sort tekst	Universelt digitalt I/O
Grøn med sort tekst	Universelt analogt I/O

I den grafiske brugerflade kan du konfigurere **konfigurerbar I/O** som enten **sikkerhedsrelateret I/O** eller **generel I/O** (se del Del II PolyScope-manual).

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Fælles specifikationer for alle digitale I/O'er

I dette afsnit defineres de elektriske specifikationer of følgende 24V digital I/O for kontrollerskabet.

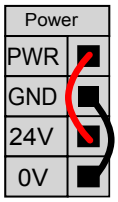
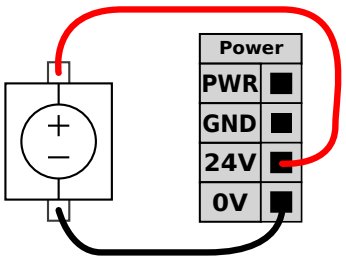
- Sikkerhed I/O.
- Konfigurerbar I/O.
- Generel I/O.

> **BEMÆRK**
> Ordet **konfigurerbar** anvendes til I/O konfigureret som enten sikkerhedsnormeret I/O eller normal I/O. Disse er gule terminaler med sort tekst.

Installer robotten i henhold til de elektriske specifikationer, som er de samme for alle tre indgange.
Det er muligt at drive det digitale I/O fra en indbygget 24V strømforsyning eller fra en udvendig strømforsyning ved at konfigurere klemmerækken benævnt **Power**. Denne klemmerække består af fire terminaler. De øverste to (PWR og GND) er 24V og jord fra den indbyggede 24V strømforsyning. De nederste to terminaler (24V og 0V) i blokken er 24V indgangen til forsyning af I/O'en. Standardkonfigurationen er at anvende den indbyggede strømforsyning, se nedenstående.

Strømforsyning

Ved behov for større strømstyrke skal en udvendig strømforsyning tilsluttes som vist nedenfor.

	
Dette eksempel illustrerer standardkonfigurationen ved brug af den interne strømforsyning	Dette eksempel illustrerer standardkonfigurationen med en ekstern strømforsyning for mere strøm.

De elektriske specifikationer for både den indvendige og udvendige strømforsyning vises nedenfor.

Terminaler	Parameter	Min	Type	Maks	Enhed
Indvendig 24V strømforsyning					
[PWR - GND]	Spænding	23	24	25	V
[PWR - GND]	Strøm	0	-	2*	A
Krav til udvendig 24V input					
[24V - 0V]	Spænding	20	24	29	V
[24V - 0V]	Strøm	0	-	6	A

*3,5 A for 500 ms eller 33% arbejdscyklus.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Digitale I/O

De digitale I/O'er er konstrueret i overensstemmelse med IEC 61131-2. De elektriske specifikationer ses nedenfor.

Terminaler	Parameter	Min	Type	Maks	Enhed
Digitale udgange					
[COx / DOx]	Strøm*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Spændingsdyk	0	-	0,5	V
[COx / DOx]	Lækstrøm	0	-	0,1	mA
[COx / DOx]	Virkning	-	PNP	-	Type
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1A	-	Type
Digitale inputs					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Spænding	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	OFF område	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	ON område	11	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Strøm (11-30 V)	2	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Virkning	-	PNP +	-	Type
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Type

*For ohmske belastninger eller induktive belastninger på maksimalt 1H.

4.3. Sikkerheds I/O

Sikkerheds I/O

I dette afsnit beskrives dedikeret sikkerhedsindgang (gul terminal med rød tekst) og konfigurerbar I/O (gule terminaler med sort tekst) når konfigureret som sikkerheds-I/O. Følg de fælles specifikationer for alle digitale I/O i afsnit4.3 Sikkerheds I/O ovenfor. Sikkerhedsanordninger og -udstyr skal monteres i henhold til sikkerhedsinstrukserne og risikovurderingen i kapitel Sikkerhed.
Alle sikkerheds-I/O er parrede (redundante), så en enkelt fejl medfører ikke tab af sikkerhedsfunktionen. Sikkerheds-I/O skal dog holdes adskilt som to separate kredse.

De permanente sikkerhedsinput-typer er:

- **Robot Nødstop** kun til nødstopsudstyr
- **Beskyttelsesstop** for beskyttende enheder
- **3PE Stop** for beskyttende enheder

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tabel

Funktionsforskellen vises nedenfor.

	Nødstop	Beskyttelsesstop	3PE Stop
Robot stopper bevægelse	Ja	Ja	Ja
Programafvikling	Pauserer	Pauserer	Pauserer
Kørselsstrøm	Off	On	On
Nulstil	Manuel	Automatisk eller manuel	Automatisk eller manuel
Hyppighed for brug	Sjælden	Alle cyklusser til sjælden	Alle cyklusser til sjælden
Kræver ny initialisering	Udløs kun bremser	Nej	Nej
Stopkategori (IEC 60204-1)	1	2	2
Præstationsniveau for overvågningsfunktion (ISO 13849-1)	PLd	PLd	PLd

Sikkerhedsadvarsel

Brug den konfigurerbare I/O til at opsætte yderligere sikkerheds I/O funktionalitet, for eksempel en nødstopudgang. Konfigurering af et sæt konfigurerbare I/O'er til sikkerhedsfunktioner udføres fra brugerfladen, (se del Del II PolyScope-manual).

FORSIGTIG

Manglende regelmæssig verificering og test af sikkerhedsfunktionerne kan føre til farlige situationer.

- Sikkerhedsfunktionen skal kontrolleres, før robotten sættes i drift.
- Sikkerhedsfunktionerne skal testes jævnligt.

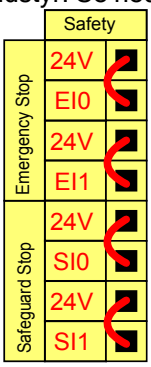
OSSD-signaler

Alle konfigurerede og permanente sikkerhedsindgange filtreres for at tillade brug af OSSD-sikkerhedsudstyr med impulslængder under 3 ms. Sikkerhedsindgangen aflæses hvert millisekund, og indgangens status bestemmes ud fra det oftest sete indgangssignal over de seneste 7 millisekunder. OSSD-impulser på sikkerhedsudgange er beskrevet i Del II PolyScope-manual.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

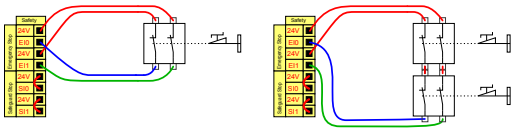
Standardsikkerhedskonfiguration

Robotten leveres med en standardkonfiguration, der muliggør drift uden yderligere sikkerhedsudstyr. Se nedenstående illustration.



Tilslutning af nødstopknapper

I næsten alle anlæg er det nødvendigt at bruge en eller flere ekstra nødstopknapper. Nedenstående illustration viser, hvordan én eller flere nødstopknapper kan forbindes.

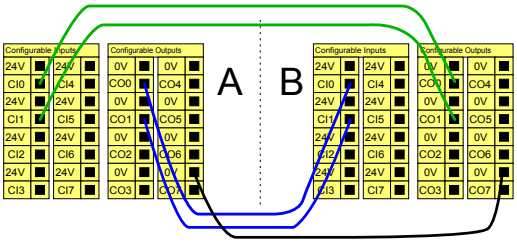


Deling af nødstop med andre maskiner

Du kan konfigurere en delt nødstopfunktion mellem robotten og andre maskiner ved at konfigurere følgende I/O-funktioner via den grafiske brugerflade. Robotnødstop-indgangen kan ikke deles. Hvis mere end to UR-robotter eller andre maskiner skal forbindes, skal der bruges en sikkerheds-PLC til at styre nødstopsignalerne.

- Konfigurerbart indgangspar: Eksternt nødstop.
- Konfigurerbart udgangspar: Systemnødstop.

Nedenstående illustration viser, hvordan to UR robotter deler deres nødstopfunktioner. I dette eksempel er de konfigurerede I/O'er CI0-CI1 og CO0-CO1.



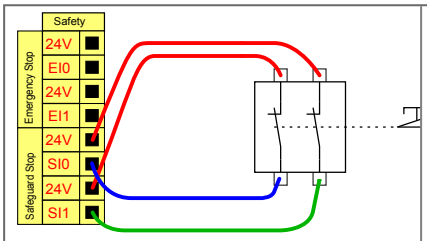
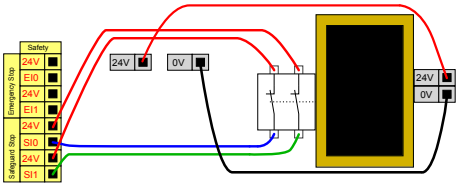
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Sikkerhedsstop med automatisk genstart

Denne konfiguration er kun beregnet til anvendelser, hvor operatøren ikke kan gå gennem døren og lukke den bag sig. Den konfigurerbare I/O anvendes til at opsætte en nulstillingsknap uden for døren til genaktivering af robotfunktionen. Robotten genoptager automatisk driften, når signalet er genetableret.

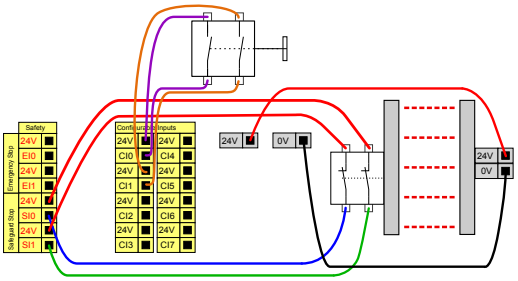
ADVARSEL

Denne konfiguration må ikke bruges, hvis signalet kan genetableres inden for det sikrede område.

	
Dette eksempel illustrerer en dørkontakt som en grundlæggende sikkerhedsanordning, hvor robotten stoppes, når døren åbnes.	Dette eksempel illustrerer en sikkerhedsmåtte, som er en sikkerhedsanordning, hvor automatisk genoptagelse er passende. Dette eksempel gælder også for en sikkerhedslaserscanner.

Sikkerhedsstop med nulstillingsknap

Hvis sikkerhedsinterfacet anvendes til at interagere med et lysgardin, kræves en nulstilling uden for det sikrede område. Nulstillingsknappen skal være en tokanalstype. I dette tilfælde er I/O'en, der er konfigureret til nulstilling, CI0-CI1 (se nedenstående).



'endelig

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

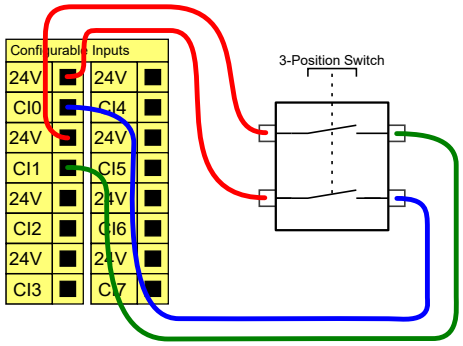
4.4. 3-positionskontakt

Beskrivelse

Robotarmen er udstyret med en aktiveringsenhed i form af 3PE programmeringskonsol.
Kontrollerskabet understøtter følgende konfigurationer for aktiveringskontakt:

- 3PE-programmeringskonsol
- Ekstern 3-positionskontakt
- Ekstern tre-positionskontakt og 3PE programmeringskonsol

Nedenstående illustration viser, hvordan en 3-positionskontakt-indgang tilsluttes. Se kapitlet Programmeringskonsol med 3-positionskontakt for mere.



Bemærk: De to indgangskanaler til 3-positionskontaktens indgang har en uenighedstolerance på 1 sekund.

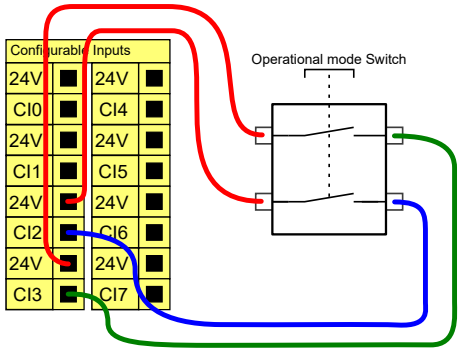
BEMÆRK

UR-robottens sikkerhedssystem understøtter ikke flere eksterne 3-positionskontakter.

Kontakt til driftstilstand

Brug af en 3-positionskontakt kræver brug af en driftstilstand-kontakt.

Illustrationen nedenfor viser en kontakt til driftstilstand. Se 18.9 Tilstande på side 152



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

4.5. Universelt digitalt I/O

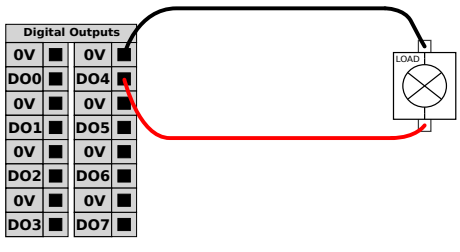
Beskrivelse

Startskærmen indeholder indstillinger til automatisk indlæsning og start af et standardprogram og til automatisk initialisering af robotarmen ved opstart.

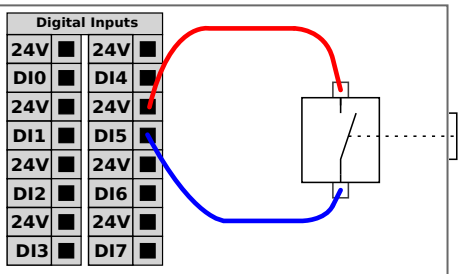
Universelt digitalt I/O

I dette afsnit beskrives den universelle 24V I/O (grå terminaler) og det konfigurerbare I/O (gule terminaler med sort tekst) når den ikke er konfigureret som sikkerheds I/O. De fælles specifikationer i afsnit 4.5 Universelt digitalt I/O ovenfor skal overholdes.

De universelle I/O'er kan anvendes til at drive udstyr som pneumatikrelæer direkte eller til kommunikation med andre PLC-systemer. Alle digitale output kan deaktiveres automatisk, hvis programafviklingen standses. Se del Del II PolyScope-manual.
I denne tilstand er udgangen altid lav, når et program ikke kører. Eksempler vises i de efterfølgende underafsnit.
Disse eksempler benytter almindelige digitale output, man alle konfigurerbare output kunne også være brugt, hvis de ikke er konfigureret til at udføre en sikkerhedsfunktion.



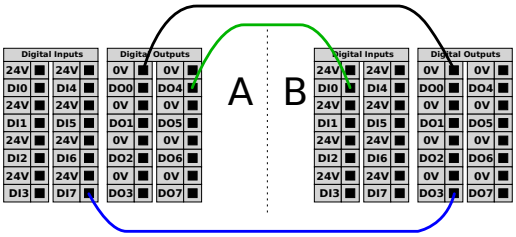
I dette eksempel vises hvordan en belastning styres fra en digital udgang, når denne er forbundet.



Dette eksempel viser, hvordan en simpel knap forbindes til en digital indgang.

Kommunikation med andre maskiner eller PLC'er

Du kan bruge den digitale I/O til at kommunikere med andet udstyr, hvis der etableres en fælles jord (GND 0V), og hvis maskinerne anvender PNP-teknologi. Se nedenstående.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

4.6. Universelt analogt I/O

Beskrivelse

Det analoge I/O-interface er den grønne terminal. Den bruges til at indstille eller måle spændingen (0-10V) eller strømmen (4-20mA) til og fra andet udstyr.
Følgende retningslinjer anbefales for at opnå højest mulig nøjagtighed.

- Benyt AG terminalen tættes på I/O'en. Parret deler et fælles tilstandsfilter.
- Brug samme GND (0V) til udstyr og kontrollerskab. Den analoge I/O er ikke galvanisk isoleret fra kontrollerskabet.
- Brug skærmet kabel eller parsnoet kabel. Forbind skærmen til GND-terminalen på den terminal, der kaldes **Power**.
- Brug udstyr, der virker i strømtilstand. De aktuelle signaler er mindre følsomme over for forstyrrelser.

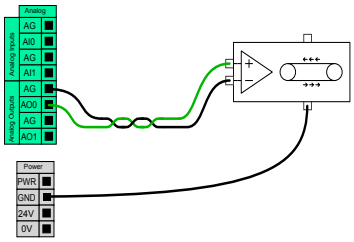
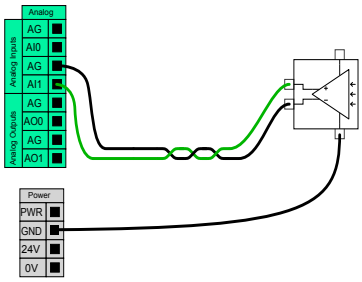
Elektriske specifikationer

I den grafiske brugerflade kan du vælge indgangstilstande (se Del II PolyScope-manual). De elektriske specifikationer ses nedenfor.

Terminaler	Parameter	Min	Type	Maks	Enhed
Analog indgang i strømtilstand					
[AIx - AG]	Strøm	4	-	20	mA
[AIx - AG]	Modstand	-	20	-	Ohm
[AIx - AG]	Opløsning	-	12	-	bit
Analog indgang i spændingstilstand					
[AIx - AG]	Spænding	0	-	10	V
[AIx - AG]	Modstand	-	10	-	kOhm
[AIx - AG]	Opløsning	-	12	-	bit
Analog udgang i strømtilstand					
[AOx - AG]	Strøm	4	-	20	mA
[AOx - AG]	Spænding	0	-	24	V
[AOx - AG]	Opløsning	-	12	-	bit
Analog udgang i spændingstilstand					
[AOx - AG]	Spænding	0	-	10	V
[AOx - AG]	Strøm	-20	-	20	mA
[AOx - AG]	Modstand	-	1	-	Ohm
[AOx - AG]	Opløsning	-	12	-	bit

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Analog output og Analog input

	
Dette eksempel illustrerer styring af et transportbånd med en analog indgang til hastighedsstyring.	Dette eksempel illustrerer tilslutning af en analog sensor.

4.7. Fjernstyret ON/OFF-styring

Beskrivelse

Brug fjernstyret **ON/OFF**-styring til at tænde og slukke kontrollerskabet uden brug af programmeringskonsollen . Dette anvendes typisk:

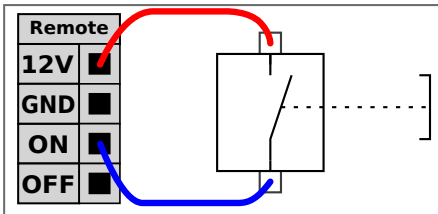
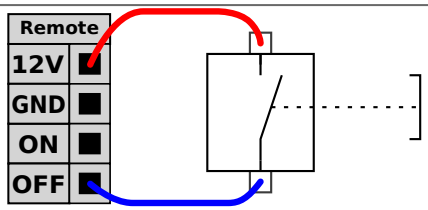
- Når programmeringskonsollen er utilgængelig.
- Når et PLC-system skal have fuld kontrol.
- Når flere robotter skal tændes og slukkes samtidigt.

Fjernstyring

ON/OFF-fjernstyringen har en 12V hjælpestrømforsyning, der holdes aktiv, når kontrollerskabet slukkes. **ON**-indgang er kun beregnet til kortvarig aktivering og fungerer på samme måde som **POWER**-knappen. **OFF**-indgangen kan holdes nede efter ønske. Brug softwarefunktion til at indlæse og starte programmer automatisk (se Del II PolyScope-manual).
De elektriske specifikationer ses nedenfor.

Terminaler	Parameter	Min	Type	Maks	Enhed
[12V - GND]	Spænding	10	12	13	V
[12V - GND]	Strøm	-	-	100	mA
[ON / OFF]	Inaktiv spænding	0	-	0,5	V
[ON / OFF]	Aktiv spænding	5	-	12	V
[ON / OFF]	Indgangsstrøm	-	1	-	mA
[ON]	Aktiveringstid	200	-	600	ms

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

	
Dette eksempel illustrerer tilslutning af en ekstern **ON**-knap.	Dette eksempel illustrerer tilslutning af en ekstern **OFF**-knap.

FORSIGTIG

Vedvarende tryk og hold på tænd/sluk-knappen SLUKKER kontrollerskabet uden at gemme.

- Undlad at trykke på og holde **TÆND**-indgangen eller **TÆND/SLUK**-knappen uden at gemme.
- Brug **FRA**-indgangen til fjernstyring af slukning, for at lade kontrollerskabet gemme filerne og lukke korrekt ned.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

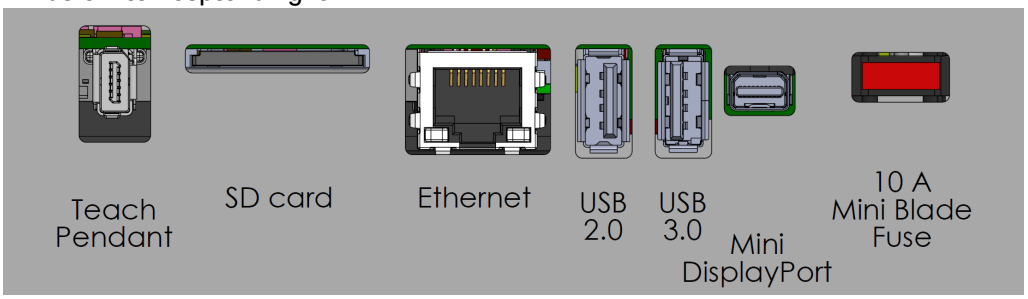
4.8. Beslag til kontrollerskab

Beskrivelse

På undersiden af I/O-interfacegrupperne er et beslag med porte, der giver mulighed for ekstra forbindelser (vist nedenfor). Bunden af kontrollerskabet har en indkapslet åbning for let tilslutning (se Ethernet).
Mini DisplayPort understøtter skærme med DisplayPort og kræver en aktiv Mini Display til DVI- eller HDMI-konverter for tilslutning af skærme med DVI/HDMI-interface. Passive konvertere fungerer IKKE med DVI/HDMI-porte.

Beslag

Sikringen skal være UL-mærket af Mini Blade-typen med maks. mærkestrøm: 10 A og mindste mærkespænding: 32V



BEMÆRK

Tilslut eller frakobl ikke programmeringskonsollen, mens kontrollerskabet er tændt. Dette kan forårsage skade på kontrollerskabet.

BEMÆRK

Manglende tilslutning af den aktive adapter før forsøg på at tænde for kontrollerskabet, kan forhindre billedvisning på skærmen.

- Sæt den aktive adapter i kontrollerskabet før du tænder for systemet.
- I nogle tilfælde skal den eksterne skærm tændes før kontrollerskabet.
- Brug en aktiv adapter, der understøtter revision 1.2, da ikke alle adaptere fungerer problemfrit.

4.9. Ethernet

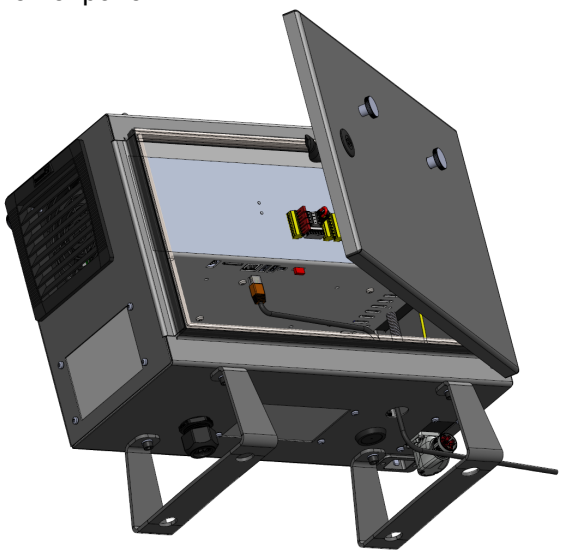
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Beskrivelse

Ethernet-interfacet kan anvendes til:

- MODBUS, EtherNet/IP og PROFINET (se del Del II PolyScope-manual).
- Fjernstyringsåbning og -styring.

Ethernet-kablet forbindes ved at føre det gennem hullet i bunden af kontrollerskabet og stikke det i Ethernet-porten på undersiden af beslaget.
Udskift dækslet i bunden af kontrollerskabet med en passende kabelforskruning for at forbinde kablet til Ethernet-porten.



De elektriske specifikationer ses i tabellen nedenfor.

Parameter	Min	Type	Maks	Enhed
Kommunikationshastighed	10	-	1000	Mb/s

4.10. Forbindelse til lysnet

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Beskrivelse

Lysnetkablet fra kontrollerskabet har et standard IEC-stik i enden. Tilslut et landespecifikt lysnetstik eller kabel til IEC-stikket.

BEMÆRK

- IEC 61000-6-4: Kapitel 1 omfang: "This part of IEC 61000 for emission requirement applies to electrical and electronic equipment intended for use within the environment of existing at industrial (see 3.1.12) locations."
- IEC 61000-6-4:Kapitel 3.1.12 industriel placering: "Locations characterized by a separate power network, supplied from a high- or medium-voltage transformer, dedicated for the supply of the installation"

Forbindelse til lysnet

For at drive robotten skal kontrollerskabet tilsluttes til elnettet via den medfølgende netledning. IEC C13-stikket på netledningen tilsluttes IEC C14-apparatets indgang i bunden af kontrollerskabet.

BEMÆRK

Brug altid en netledning med et landespecifikt stik, når du tilslutter til kontrollerskabet. Brug ikke en adapter.

Som en del af den elektriske installation skal du sørge for følgende:

- Jordforbindelse
- Hovedsikring
- Fejlstrømsafbryder
- En kontakt, der kan låses (i SLUKKET position)

Der skal installeres en hovedafbryder til at slukke alt udstyr i robotapplikationen som et nemt middel til lockout. De elektriske specifikationer ses i tabellen nedenfor.

Tabel

Parameter	Min	Type	Maks	Enhed
Indgangsspænding	90	-	264	VAC
Ekstern lysnetsikring (90-200V)	15	-	16	A
Ekstern lysnetsikring (200-264V)	8	-	16	A
Indgangsfrekvens	47	-	440	Hz
Strøm ved standby	-	-	<1,5	W
Nominel driftstrøm	90	250	500	W

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Elektriske farer

Advarsel: ELEKTRICITET

Manglende overholdelse af nogen af nedenstående vejledninger kan resultere i alvorlig personskade eller død på grund af elektriske farer.

- Sørg for, at robotten er jordet korrekt (elektrisk forbindelse til jord). Brug de ubenyttede bolte med jordsymboler inde i kontrollerskabet til at lave fælles jord for alt udstyr i systemet. Stel/jordlederen skal være normeret til mindst den højeste strømstyrke i systemet.
- Sørg for, at den indgående strøm til kontrollerskabet er beskyttet med en fejlstrømsafbryder (RCD) og en korrekt sikring.
- Afbryd al strøm til hele robotinstallationen under service.
- Sørg for, at andet udstyr ikke leverer strøm til robottens I/O, når robotten er afbrudt.
- Sørg for, at alle kabler er tilsluttet, før der sættes strøm til kontrollerskabet. Brug altid en original netledning.

4.11. Robottilslutninger: Robotkabel

Beskrivelse

Dette underafsnit beskriver forbindelsen til en robotarm konfigureret med et fast robotkabel på 6 meter. Se 4.11 Robottilslutninger: Robotkabel ovenfor for oplysninger om tilslutning af en robotarm konfigureret med et baseflange-kabelstik.

Tilslut arm og kontrollerskab

Opret robotforbindelsen ved at forbinde robotarmen til kontrollerskabet med robotkablet.
Tilslut og lås kabelstikket fra robotten til stikket i bunden af kontrollerskabet (se nedenstående illustration). Drej konnektoren to gange for at sikre, at den er låst korrekt, før du tænder for robotarmen.
Drej konnektoren til højre for at gøre den lettere for at låse, efter at kablet er tilsluttet.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

FORSIGTIG

Forkert robotforbindelse kan resultere i, at der ikke leveres strøm til robotarmen.

- Undlad at tage robotkablet ud, når robotarmen er tændt.
- Undlad at forlænge eller ændre på det originale robotkabel.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

4.12. Robotforbindelser: Baseflangekabel

Beskrivelse

Dette underafsnit beskriver forbindelsen til en robotarm konfigureret med en baseflange-kabelkonnektor. Se 4.12 Robotforbindelser: Baseflangekabel ovenfor for oplysninger om tilslutning af en robotarm konfigureret med et fast 6 meter robotkabel.

Baseflange-kabelkonnektor

Baseflangekabelkonnektoren etablerer robotforbindelsen ved at forbinde robotarmen til kontrollerskabet. Robotkablet forbindes til baseflange-kabelstikket i den ene ende og til kontrollerskabets stik i den anden ende.
Du kan låse hver enkelt konnektor, når robotforbindelse er etableret.

FORSIGTIG

Den maksimale robotforbindelse fra robotarmen til kontrollerskabet er 6 m. Forkert robotforbindelse kan resultere i, at der ikke leveres strøm til robotarmen.

- Undlad at forlænge et 6 m robotkabel.

BEMÆRK

Tilslutning af bundflangekablet direkte til et kontrollerskab kan resultere i skader på udstyr eller ejendom.

- Tilslut ikke bundflangekablet direkte til kontrollerskabet.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

4.13. Værktøj I/O

Beskrivelse

Tilstødende til værktøjsflangen på håndled #3 er der et stik med otte ben, der leverer strøm og styresignaler til forskellige gribere og sensorer, som kan sættes på robotten. Lumberg RKMV 8-354 er et passende industrikabel. Hver af de otte ledninger inde i kablet har forskellige farver, som repræsenterer forskellige funktioner.

Dette stik giver strøm og styresignaler til gribere og sensorer, der anvendes på et givet robotværktøj. Industrikablet, som er anført nedenfor, er egnet til formålet:

- Lumberg RKMV 8-354.

BEMÆRK

Værktøjskonnektor skal strammes manuelt op til maksimalt 0,4 Nm.

De otte ledninger inde i kablet har forskellige farver, som betegner forskellige funktioner. Se nedenstående tabel:

Farve	Signal	Beskrivelse
Rød	GND	Jord
Grå	POWER	0V/12V/24V
Blå	TO0/PWR	Digitale udgange 0 eller 0V/12V/24V
Pink	TO1/GND	Digitale udgange 1 eller Jord
Gul	TI0	Digitale indgange 0
Grøn	TI1	Digitale indgange 1
Hvid	AI2 / RS485+	Analog indgang 2 eller RS485+
Brun	AI3 / RS485-	Analog indgang 3 eller RS485-

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Åbn Værktøj I/O i fanen Installation (se del Del II PolyScope-manual) for at indstille den interne strømforsyning til 0V, 12V eller 24V. De elektriske specifikationer ses nedenfor:

Parameter	Min	Type	Maks	Enhed
Forsyningsspænding i 24V tilstand	23,5	24	24,8	V
Forsyningsspænding i 12V tilstand	11,5	12	12,5	V
Forsyningsstrøm (enkelt ben)*	-	600	2000**	mA
Forsyningsstrøm (dobbelt ben)*	-	600	2000**	mA
Forsyning kapacitiv belastning	-	-	8000***	uF

* Det anbefales at bruge en beskyttelsesdiode til induktive belastninger.
** Spids i maks. 1 sekund, arbejdscyklus maks.: 10%. Gennemsnitlig strømstyrke over 10 sekunder må ikke overstige typisk strømstyrke.
*** Når værktøjsstrøm er aktiveret, begynder 400 ms soft start-tid, for at tillade tilslutning af en kapacitiv belastning på 8000 uF til værktøjets strømforsyning ved opstart. Tilslutning af den kapacitive belastning, mens der er strøm, er ikke tilladt.

BEMÆRK

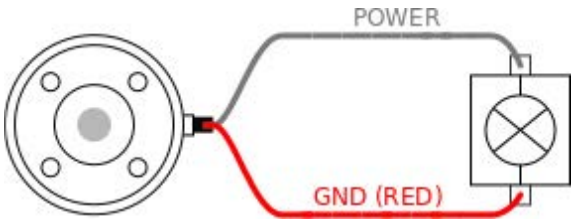
Værktøjsflangen er forbundet til GND (det samme som den røde ledning).

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

4.14. Strømforsyning for værktøjet

Beskrivelse

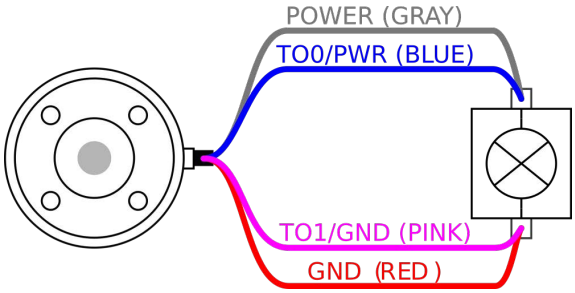
Åbn Værktøj I/O i fanen Installation (se del Del II PolyScope-manual) for at indstille den interne strømforsyning til 0V, 12V eller 24V.



Tobenet strømforsyning

I tilstand for tobenet strømforsyning kan udgangsstrømmen øges som anført i (4.14 Strømforsyning for værktøjet ovenfor tabel to).

1. Tryk på **Installation** i toppanelet.
2. Tryk i listen til venstre på **Generelt**.
3. Tryk på **Værktøj IO**, og vælg **Tobenet strøm**.
4. Forbind ledningerne Strøm (grå) til TO0 (blå) og Jord (rød) til TO1 (pink).



BEMÆRK

Når robotten foretager et nødstop, sættes spændingen til 0 V for begge strømben (strømmen er slukket).

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

4.15. Værktøjets digitale udgange

Beskrivelse

Digitale udgange understøtter tre forskellige tilstande:

Tilstand	Aktiv	Inaktiv
Sænkning (NPN)	LO	Åben
Kilde (PNP)	HI	Åben
Push/pull	HI	LO

Du kan få adgang til værktøjs-I/O i fanebladet Installation (se Del II PolyScope-manual) for at konfigurere outputtilstanden for hver pin. De elektriske specifikationer ses nedenfor:

Parameter	Min	Type	Maks	Enhed
Spænding når åben	-0,5	-	26	V
Spænding ved sænkning 1A	-	0,08	0,09	V
Strøm ved kilde/sænkning	0	600	1000	mA
Strøm gennem GND	0	1000	3000*	mA

BEMÆRK

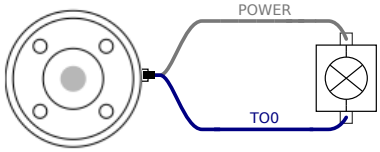
Når robotten foretager et nødstop, deaktiveres de digitale udgange (DO0 og DO1) (Høj Z).

FORSIGTIG

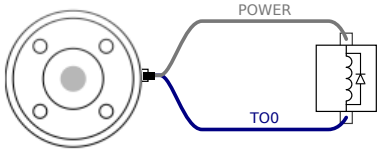
De digitale udgange i værktøjet er ikke strømstyrkebegrænset. Tilsidesættelse af de specificerede data kan føre til permanente skader.

Anvendelse af værktøjets digitale udgange

Dette eksempel viser, hvordan man aktiverer en belastning ved brug af den interne 12 V- eller 24 V-strømforsyning. Udgangsspændingen ved I/O-fanen skal være defineret. Der er spænding mellem POWER-forsyningen og skærm/jord, selv når belastningen er afbrudt.



Det anbefales at bruge en beskyttelsesdiode til induktive belastninger som vist nedenfor.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

4.16. Værktøjets digitale indgange

Beskrivelse

Startskærmen indeholder indstillinger til automatisk indlæsning og start af et standardprogram og til automatisk initialisering af robotarmen ved opstart.

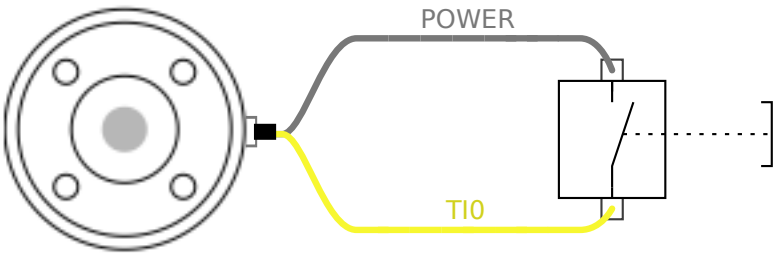
Tabel

De digitale indgange er implementeret som PNP med svage pull-down-modstande. Det betyder, at et flydende input altid måles som lavt. De elektriske specifikationer ses nedenfor.

Parameter	Min	Type	Maks	Enhed
Indgangsspænding	-0,5	-	26	V
Logisk lav spænding	-	-	2,0	V
Logisk høj spænding	5,5	-	-	V
Indgangsmodstand	-	47k	-	Ω

Brug af værktøjets digitale indgange

Dette eksempel illustrerer tilslutning af en enkel knap.



4.17. Analogt input for værktøj

Beskrivelse

Analog værktøjsindgang er ikke-differentiel og kan indstilles til enten spænding (0-10 V) eller strømstyrke (4-20 mA) på I/O-fanen (se del Del II PolyScope-manual). De elektriske specifikationer ses nedenfor.

Parameter	Min	Type	Maks	Enhed
Indgangsspænding i spændingstilstand	-0,5	-	26	V
Indgangsmodstand ved området 0V til 10V	-	10,7	-	kΩ
Opløsning	-	12	-	bit
Indgangsspænding i strømtilstand	-0,5	-	5,0	V
Indgangsstrøm i strømtilstand	-2,5	-	25	mA
Indgangsmodstand ved området 4 til 20 mA	-	182	188	Ω
Opløsning	-	12	-	bit

To eksempler på anvendelse af analoge indgange vises i de følgende underafsnit.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

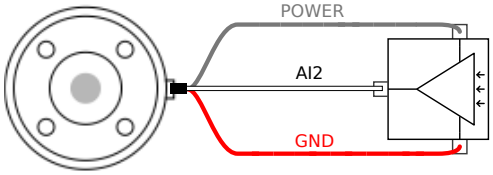
Forsigtig

FORSIGTIG

Analoge indgange er ikke beskyttet mod overspænding i strømtilstand. Overskridelse af grænsen i den elektriske specifikation kan anrette uoprettelige skader på indgangen.

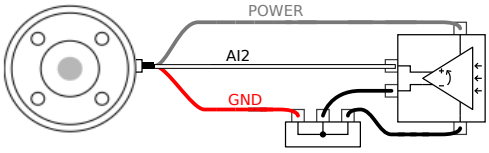
Anvendelse af værktøjets analoge indgange, ikke-differentielle

Dette eksempel viser en analog sensorforbindelse med en ikke-differentiel udgang. Sensorudgangen kan enten være strøm eller spænding, så længe indgangstilstanden for den analoge indgang er indstillet til det samme på I/O-fanen.
Bemærk: Du kan kontrollere, at en sensor med spændingsudgang kan drive værktøjets interne modstand, eller målingen kan være ugyldig.



Anvendelse af værktøjets analoge indgange, differentielle

Dette eksempel viser en analog sensorforbindelse med en differentiel udgang. Forbindelse af den negative udgangsdel til GND (0 V) fungerer på samme måde som en ikke-differentiel sensor.



4.18. I/O til værkstøjskommunikation

Beskrivelse

- **Signalanmodninger** RS485-signalerne bruger intern, fejlsikker bias. Hvis den monterede enhed ikke understøtter denne fejlsikring, skal signalbias enten finde sted i det monterede værktøj eller tilføjes eksternt ved at tilføje pull-up-modstande til RS485+ og pull-down til RS485-.
- **Latency** for meddelelser, der sendes via værktøjsstikket, varierer mellem 2 ms og 4 ms fra det tidspunkt, hvor meddelelsen skrives på PC'en, til start på meddelelsen på RS485. En buffer lagrer dataene, der sendes til værktøjsstikket, indtil linjen bliver inaktiv. Når der er modtaget 1000 byte data, skrives meddelelsen til enheden.

Baud-hastigheder	9,6k, 19,2k, 38,4k, 57,6k, 115,2k, 1M, 2M, 5M
Stopbits	1, 2
Paritet	Ingen, ulige, lige

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

5. Transport

Beskrivelse

Transporter kun robotten i dens originale emballage. Gem emballagen på et tørt sted, hvis du vil flytte robotten senere.
Når robotten tages ud af emballagen til installationsstedet, skal der holdes ved begge rør på robotarmen på samme tid. Hold robotten på plads, til alle monteringsbolte er forsvarligt tilspændt på robotfoden.
Løft kontrollerskabet ved dets håndtag.

Advarsel: Løft

ADVARSEL

Forkerte løfteteknikker eller brug af forkert løfteudstyr kan føre til personskade.

- Undgå at overbelaste din ryg eller andre kropsdele, når du løfter udstyret.
- Brug korrekt løfteudstyr.
- Alle regionale og nationale retningslinjer for løft skal følges.
- Sørg for at montere robotten i henhold til vejledningen i Mekanisk interface.

BEMÆRK

Hvis robotten er fastgjort til 3. parts applikation/installation under transport, henvises til følgende:

- Transport af robotten uden den originale emballage vil ugyldiggøre alle garantier fra Universal Robots A/S.
- Hvis robotten transporteres fastgjort til en applikation/installation fra tredjepart, henvises der til anbefalingerne for transport af robotten uden den originale transportemballage.

Ansvarsfraskrivelse

Universal Robots kan ikke holdes ansvarlig for skader, som skyldes transport af udstyret.
Du kan se anbefalingerne for transport uden emballage på: myur.universal-robots.com/manuals

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

5.1. Transport uden emballage

Beskrivelse

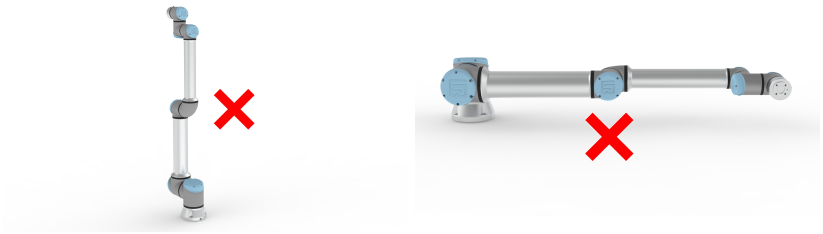
Universal Robots anbefaler at man altid transporterer robotten i dens originale emballage.
Disse anbefalinger er skrevet for at reducere uønskede vibrationer i led og bremsesystemer og reducere ledrotation.
Hvis robotten transporteres uden sin originale emballage, henvises der til følgende retningslinjer:

- Fold robotten så meget sammen som muligt – transporter ikke robotten i singularitetspositionen.
- Flyt tyngdepunktet i robotten, så det er så tæt på basen som muligt.
- Fastgør hvert rør til en fast overflade på to forskellige punkter på røret.
- Fastgør enhver påsat endeeffektor solidt i 3 akser.

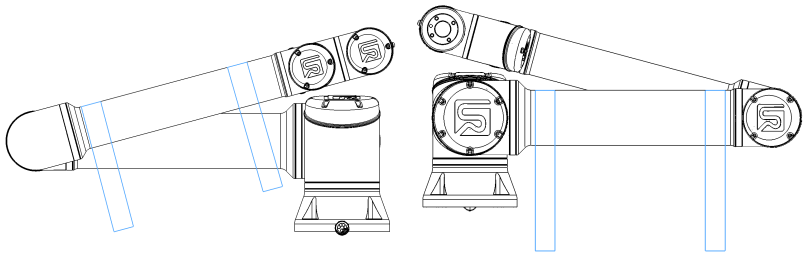
Transport

Fold robotten så meget sammen som muligt.

Må ikke transporteres udfoldet. (singularitetsposition)



Fastgør rørene til en solid overflade. Fastgør påsat endeeffektor i 3 akser.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

6. Vedligeholdelse og reparation

Beskrivelse

Udfør enhver inspektion i overensstemmelse med alle sikkerhedsinstruktioner i denne manual og i overensstemmelse med lokale krav.
Udfør alt vedligeholdelses-, inspektions-, kalibrerings- og reparationsarbejde i henhold til den seneste version af servicemanualen på supportwebstedet: http://www.universal-robots.com/support.
Reparationsarbejde må kun udføres af Universal Robots. Klientens udpegede, uddannede personale kan udføre reparationsarbejde, forudsat de følger servicemanualen. Se servicevejledningens kapitel 5 for en fuld inspektionsplan for uddannede personer
Alle dele, der returneres til Universal Robots, skal returneres i henhold til betingelserne i servicevejledningen.

Sikkerhed ved vedligeholdelse

Efter vedligeholdelses- og reparationsarbejder skal der foretages kontrol for at sikre det påkrævede sikkerhedsniveau. Kontrollere skal overholde gældende nationale eller regionale bestemmelser for arbejdssikkerhed. Den korrekte funktion for alle sikkerhedsfunktioner skal også testes.
Formålet med vedligeholdelses- og reparationsarbejdet er at sikre, at systemet holdes funktionsdygtigt eller i tilfælde af en fejl at føre systemet tilbage til en funktionsdygtig stand. Reparationsarbejde omfatter fejlfinding foruden selve reparationen.
Ved arbejde på robotarmen eller kontrollerskabet skal du overholde procedurerne og advarslerne nedenfor.

Advarsel

ADVARSEL

Manglende overholdelse af en hvilken som helst af de sikkerhedspraksisser, der er angivet nedenfor, kan resultere i personskade.

- Træk netledningen ud af stikket i bunden af kontrollerskabet for at sikre, at det er totalt frakoblet al strømforsyning. Sluk for enhver anden energikilde, der er forbundet med robotarmen eller kontrollerskabet. Tag de nødvendige forholdsregler til at forhindre andre personer i at tænde for systemet under reparationen.
- Tjek jordforbindelsen, før systemet start op igen.
- Overhold ESD regulativerne, når dele af robotarmen eller kontrollerskabet adskilles.
- Forebyg, at vand og støv kan trænge ind i robotarmen eller kontrollerskabet.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Advarsel: Elektricitet

Advarsel: ELEKTRICITET

Hvis kontrollerskabets strømforsyning afbrydes for hurtigt efter slukning, kan det resultere i personskade på grund af elektriske farer.

- Undgå at adskille strømforsyningen inde i kontrollerskabet, da der kan være høje spændinger (op til 600 V) inde i disse strømforsyninger i flere timer efter, at kontrollerskabet er blevet slukket.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

7. Rengøring og inspektion af robotarm

Description

Som en del af regelmæssig vedligeholdelse kan robotarmen rengøres i overensstemmelse med anbefalingerne i denne vejledning og lokale krav.

Rengøringsmetoder

For at fjerne støv, snavs eller olie på robotarmen og/eller programmeringskonsollen skal du blot bruge en klud sammen med et af de rengøringsmidler, der er angivet nedenfor.

Forberedelse af overflade: Før nedenstående opløsning påføres, skal overflader muligvis forberedes ved at fjerne eventuelt løst snavs.

Rengøringsmidler:

- Vand
- 70% isopropylalkohol
- 10% ethanolalkohol
- 10% naphtha (bruges til at fjerne fedt.)

Anvendelse: Opløsningen påføres typisk på overfladen, der skal rengøres ved hjælp af en sprayflaske, børste, svamp eller klud. Det kan påføres direkte eller fortyndes yderligere afhængigt af kontamineringsniveauet og den type overflade, der rengøres.
Gnubbe: Ved genstridige pletter eller stærkt snavsede områder kan opløsningen gnubbes ved hjælp af en børste, skrubbe eller andre mekaniske midler for at hjælpe med at løsne forureningen.
Dvaletid: Hvis det er nødvendigt, får opløsningen lov til at sidde på overfladen i op til 5 minutter for at trænge ind og opløse kontaminanterne effektivt.
Skylning: Efter ventetiden skylles overfladen typisk grundigt med vand for at fjerne de opløste forurenende stoffer og eventuelle rester af rengøringsmiddel. Det er vigtigt at sikre grundig skylning for at forhindre, at rester forårsager skade eller udgør en sikkerhedsrisiko.
Tørring: Endelig kan den rengjorte overflade lufttørres eller tørres ved hjælp af håndklæder.

ADVARSEL

BRUG IKKE BLEGEMIDDEL i nogen fortyndet rengøringsopløsning.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

ADVARSEL

Fedt er lokalirriterende og kan forårsage en allergisk reaktion. Kontakt, indånding eller indtagelse kan forårsage sygdom eller skade. For at forhindre sygdom eller skade skal du overholde følgende:

- FORBEREDELSE:
  - Sørg for, at området er godt ventileret.
  - Placer ikke mad eller drikke omkring robotten og rengøringsmidler.
  - Sørg for, at der er en øjenskyllestation i nærheden.
  - Fremskaf det nødvendige beskyttelsesudstyr (handsker, øjenbeskyttelse)
- BRUG:
  - Beskyttelseshandsker: Oliebestandige handsker (nitril) uigennemtrængelige og modstandsdygtige over for produktet.
  - Øjenbeskyttelse anbefales for at forhindre, at fedt utilsigtet kommer i kontakt med øjnene.
- MÅ IKKE INDTAGES.
- I tilfælde af
  - hudkontakt, vask med vand og et mildt rengøringsmiddel
  - en hudreaktion, søg lægehjælp
  - kontakt med øjnene, brug en øjenskyllestation, søg lægehjælp.
  - indånding af dampe eller indtagelse af fedt, søg lægehjælp
- Efter fedtarbejde
  - rengør forurenede arbejdsflader.
  - bortskaf alle brugte klude eller papir, der bruges til rengøring, på en ansvarlig måde.
- Kontakt med børn og dyr er forbudt.

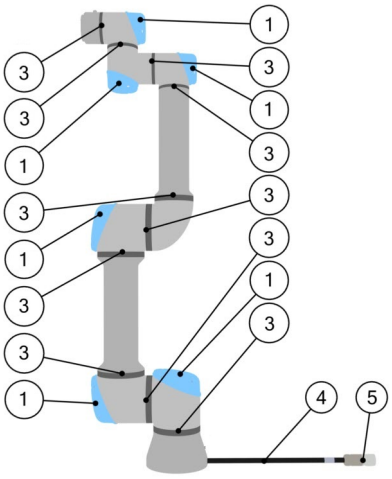
Beskrivelse

BEMÆRK

Brug af trykluft til at rengøre robotarmen kan beskadige robotarmens komponenter.

- Brug aldrig trykluft til at rengøre robotarmen.

Inspektionspunkter



1. Flyt robotarmen til positionen Nul, hvis det er muligt.
2. Sluk for robotten, og tag strømkablet ud af kontrolboksen.
3. Undersøg kablet mellem kontrolboksen og robotarmen for skader.
4. Kontroller, at bundmonteringsboltene er spændt korrekt.
5. Undersøg flade ringe for slid og skader.
   - Udskift de flade ringe, hvis de er slidte eller beskadigede.
6. Undersøg de blå dæksler på alle samlinger for revner eller skader.
   - Udskift de blå dæskler, hvis de er revnede eller beskadigede.
7. Efterse de skruer, der bruges til at fastgøre de blå dæksler.

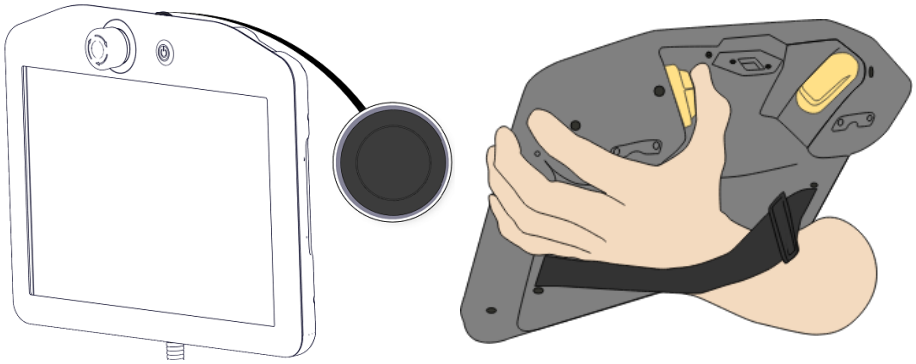
BEMÆRK

Hvis der observeres skader på en robot inden for garantiperioden, skal du kontakte den forhandler, hvor robotten blev købt.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

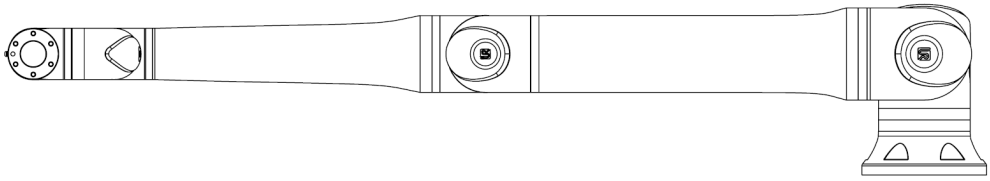
Inspektion

1. Afmonter værktøj(er) eller udstyr, eller indstil TCP/Nyttelast/CoG i henhold til værktøjsspecifikationerne.
2. Sådan bevæger du robotarmen i Friløb:
   - På en 3PE-programmeringskonsol skal man i hurtig rækkefølge trykke let på 3PE-knappen, slippe, trykke let igen og holde den inde i denne position.



Tænd/sluk-knap 3PE-knap

3. Træk/skub robotten til en vandret, udstrakt position, og slip den.



4. Kontroller, at robotarmen kan opretholde positionen uden støtte og uden at aktivere Friløb.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

8. Bortskaffelse og miljø

Description

Universal Robots robotter skal bortskaffes i overensstemmelse med gældende national lovgivning, regulativer og standarder. dette ansvar påhviler ejeren af robotten.

UR-robotter produceres i overensstemmelse med forbud mod skadelige stoffer for at beskytte miljøet som defineret i det europæiske RoHS direktiv 2011/65/EU. Hvis robotter (robotarm, kontrolboks, programmeringskonsol) returneres til Universal Robots Denmark, arrangeres bortskaffelsen af Universal Robots A/S.

Bortskaffelsesgebyret for UR-robotter, der sælges på det danske marked, forudbetales til DPA-system af Universal Robots A/S. Importører i lande, der dækkes af det europæiske WEEE-direktiv 2012/19/EU, skal selv registrere sig i deres lands nationale WEEE-register. Afgiften er typisk mindre end en 1€/robot.

Du kan finde en liste over nationale registre her: https://www.ewrn.org/national-registers.
Søg efter global overholdelse her: https://www.universal-robots.com/download.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Materialer i UR-robotten

Robotarm

- Rør, bundflange, værktøjsmonteringsbeslag: Anodiseret aluminium
- Led-huse: Pulverlakeret aluminium
- Sorte båndpakningsringe: AEM-gummi
  - ekstra slæbering under sort bånd: støbt sort plast
- Endehætter/låg: PC/ASA plastik
- Mindre mekaniske komponenter, f.eks. skruer, møtrikker, afstandsstykker (stål, messing og plast)
- Trådbundter med kobbertråde og mindre mekaniske komponenter, f.eks. skruer, møtrikker, afstandsstykker (stål, messing og plast)

Robotarmens led (indvendige)

- Gear: Stål og fedt (se servicevejledningen)
- Motorer: Jernkerne med kobbertråde
- Trådbundter med kobbertråde, printkort, forskellige elektroniske komponenter og mindre mekaniske komponenter
- Leddenes pakninger og O-ringe indeholder en lille mængde PFAS, som er en forbindelse, der hører ind under PTFE (almindeligvis kendt som Teflon™).
- Fedt: syntetisk + mineralolie med et fortykningsmiddel af enten lithiumkompleks-sæbe eller urea. Indeholder molybdæn.
  - Afhængigt af model og produktionsdato kan farven på fedtet være gul, magenta, mørk pink, rød, grøn.
  - Se servicemanualen for håndtering af forholdsregler og for at få sikkerhedsdatablade for fedt

Kontrollerskab

- Kabinet (hus): Pulverlakeret stål
  - Standard-kontrollerskab
- Hus i aluminiumsplade (indvendigt i kabinettet). Dette er også huset til OEM-controlleren.
  - Standard-kontrollerskab og OEM-controller.
- Trådbundter med kobbertråde, printkort, forskellige elektroniske komponenter, plaststik og mindre mekaniske komponenter, f.eks. skruer, møtrikker, afstandsstykker (stål, messing og plast)
- Et lithiumbatteri er monteret på en PCB. Se Servicemanualen for oplysninger om, hvordan du fjerner det.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

9. Certificeringer

Beskrivelse

Tredjepartscertifikationer er frivillige. For at yde den bedste service til robotintegratorer vælger Universal Robots dog at certificere sine robotter hos nedenstående anerkendte prøveinstanser.
Du kan finde kopier af alle certifikater i kapitlet: Certifikater.

Certificering

EN ISO 10218-1 EN ISO 13849-1 TÜVRheinland CERTIFIED www.tuv.com ID 0007000000	TÜV Rheinland	Certifikater fra TÜV Rheinland for EN ISO 10218-1 og EN ISO 13849-1. TÜV Rheinland står for sikkerhed og kvalitet på stort set alle områder i virksomheder og dagliglivet. Virksomheden blev grundlagt for 150 år siden og er en af verdens førende leverandører af testtjenester.
TÜVRheinland®	TÜV Rheinland of North America	I Canada kræver Canadian Electrical Code, CSA 22.1, artikel 2-024, at udstyret skal certificeres af en testorganisation, der er godkendt af Standards Council of Canada.
25	CHINA RoHS	Robotter i Universal Robots e-Series er i overensstemmelse med CHINA RoHS-håndteringsmetoderne for kontrol af forurening fra elektroniske informationsprodukter.
KCs	KCC-sikkerhed	Universal Robots e-Series-robotter er blevet vurderet og overholder KCC-mærkets sikkerhedsstandarder.
KC	KC Registration	Universal Robots e-Series robotter er blevet evalueret for overensstemmelsesvurdering til brug i et arbejdsmiljø. Der er derfor risiko for radiointerferens ved brug i et boligmiljø.
DELTA	Delta	Universal Robots e-Series robotter er testet for ydeevne af DELTA.

Tredjepartscertifikationer for leverandør

	Miljø	Som ydet af vores leverandører er forsendelsespaller til Universal Robots e-Series robotter i overensstemmelse med de danske ISMPM-15 krav til fremstilling af træemballagemateriale og er afmærket i overensstemmelse med denne ordning.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Testcertifikat for producent

	Universal Robots	Universal Robots e-Series robotter gennemgår løbende intern test og testprocedurer ved enden af produktionslinjen. UR-testprocesserne gennemgås og forbedres løbende.

Deklarationer i henhold til EU-direktiverne

Selvom EU-direktiver er relevante for Europa, anerkendes eller kræves de også af visse lande uden for Europa. De europæiske direktiver kan hentes på den officielle hjemmeside: http://eur-lex.europa.eu.
I henhold til maskindirektivet er Universal Robots robotter delvist færdige maskiner, da et sådant CE-mærke ikke skal anbringes.
Du kan finde inkorporeringserklæringen (Declaration of Incorporation - DOI) i henhold til maskindirektivet i kapitlet Erklæringer og certifikater.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

10. Stoptid og stopafstand

Beskrivelse

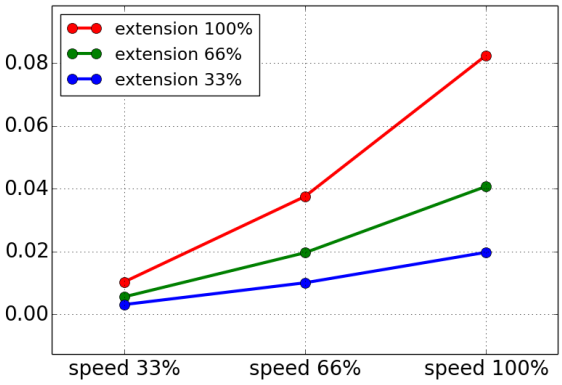
Du kan indstille brugerdefineret sikkerhedsrelateret maksimal stoptid og -længde.
Hvis der anvendes brugerdefinerede indstillinger, justeres programhastigheden altid dynamisk til at overholde de valgte grænser.
Nyttelast CoG er ved værktøjsflangen.
De grafiske data, der gives for **Led 0 (base)>Led 1 (skulder)** og **Led 2 (albue)** er gyldige for stopafstand og stoptid:

- Kategori 0
- Kategori 1
- Kategori 2

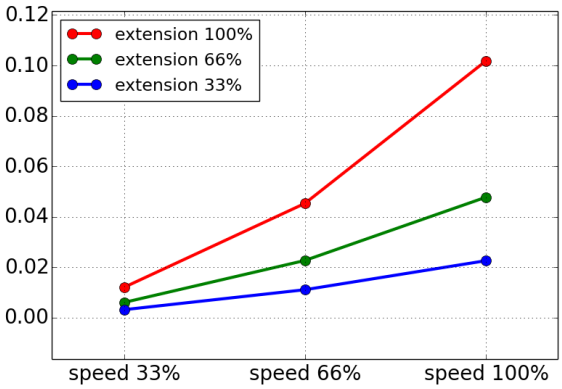
Testen **Led 0** blev udført med en vandret bevægelse, hvor rotationsaksen var vinkelret på jorden.
Under testene **Led 1** og **Led 2** fulgte robotten en lodret bane, hvor rotationsaksen var parallel med jorden, og stoppet blev udført, mens robotten var i nedadgående bevægelse. Y-aksen er afstanden fra hvor stoppet startes til den endelige position.

Led 0 (FOD)

Stopafstand i meter for 33% af 16kg

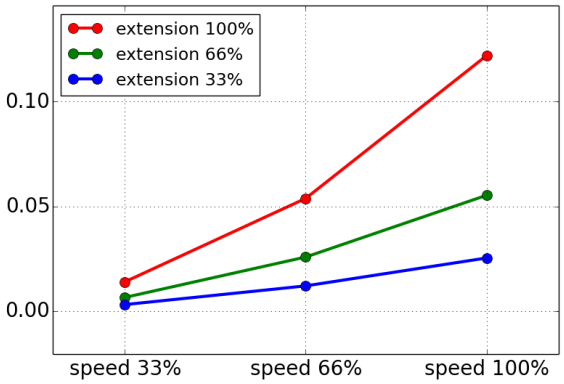


Stopafstand i meter for 66% af 16kg



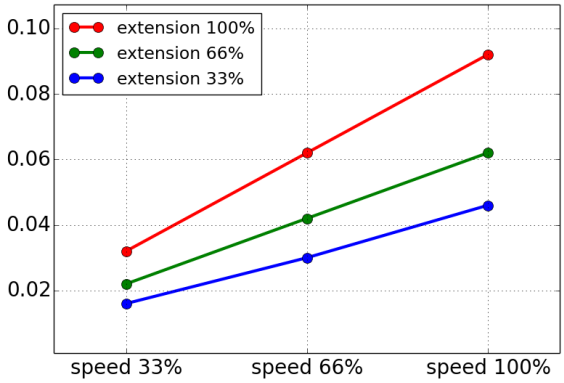
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Stopafstand i meter for maksimal nyttelast på 16 kg

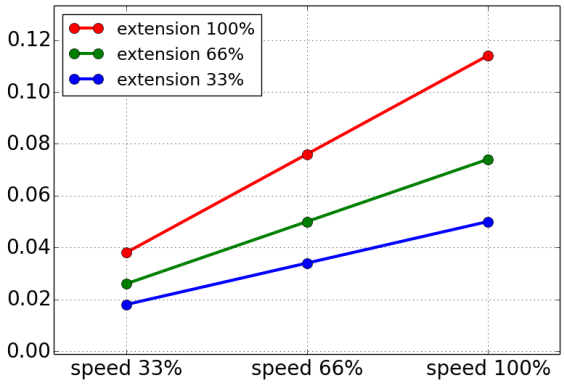


Led 0 (FOD)

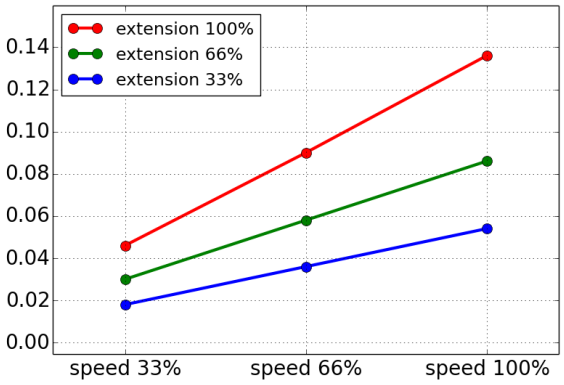
Stoptid i sekunder for 33% af 16kg



Stoptid i sekunder for 66% af 16kg



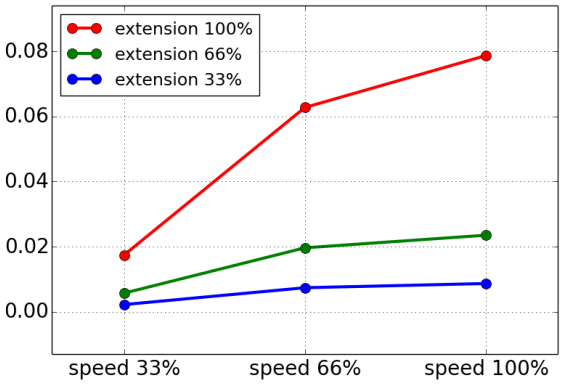
Stoptid i sekunder for maksimal nyttelast på 16 kg:



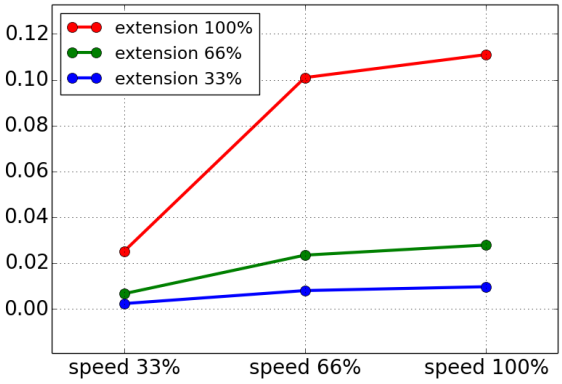
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Led 1 (SKULDER)

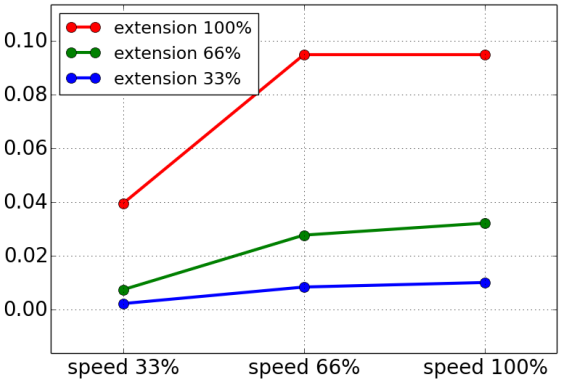
Stopafstand i meter for 33% af 16kg



Stopafstand i meter for 66% af 16kg

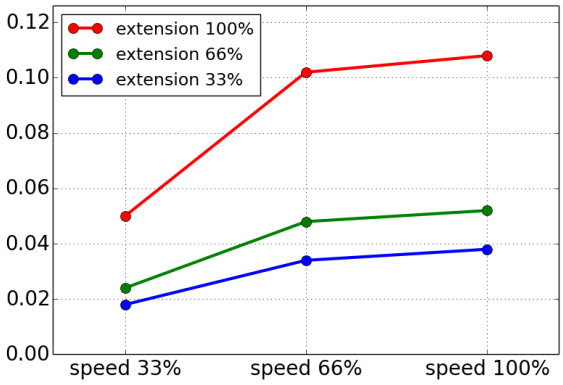


Stopafstand i meter for maksimal nyttelast på 16 kg



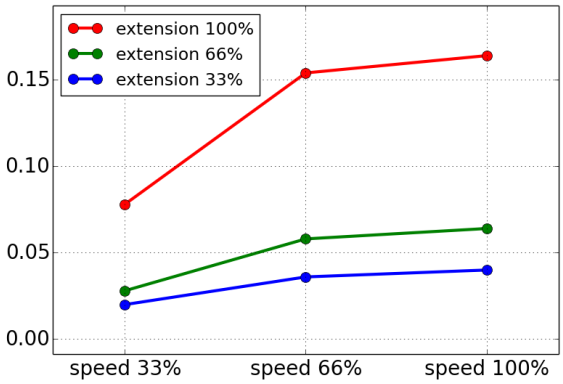
Led 1 (SKULDER)

Stoptid i sekunder for 33% af 16kg

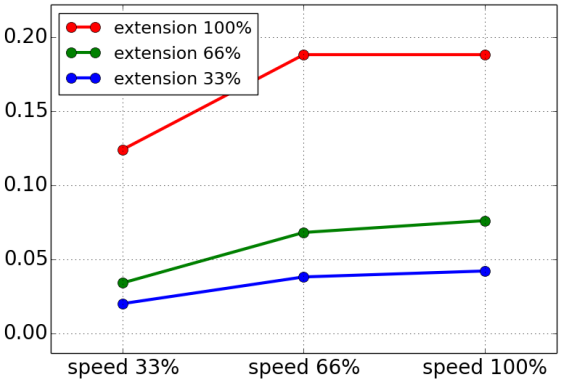


Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Stoptid i sekunder for 66% af 16kg

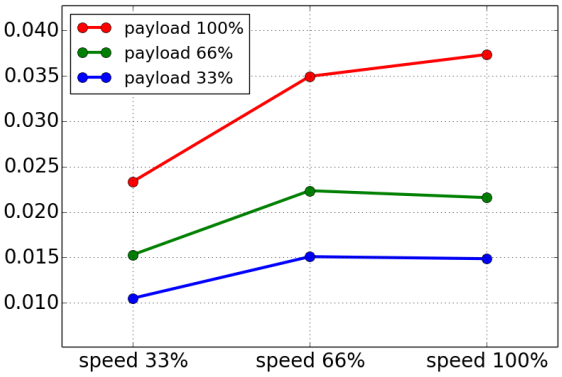


Stoptid i sekunder for maksimal nyttelast på 16 kg:

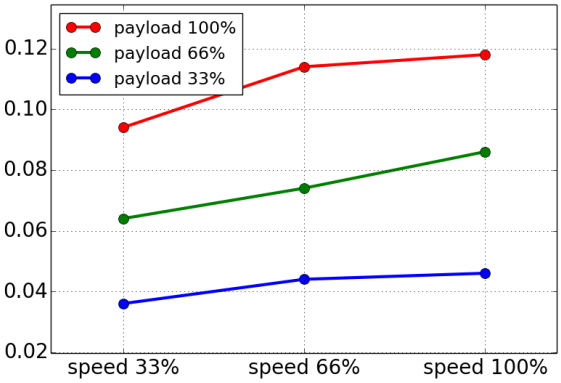


Led 2 (ALBUE)

Stopafstand i meter for alle nyttelaster



Stoptid i sekunder for alle nyttelaster



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

11. Erklæringer og certifikater (original EN)

EU Declaration of Incorporation (DOI) (in accordance with 2006/42/EC Annex II B) original EN	
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-purpose multi-axis manipulator with control box & with or without teach pendant Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end-effector, intended use and application program).
Model :	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series): Below cited certifications and this declaration include: • Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) & standard Teach Pendants (TP). • Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload.
	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=UR10e (10kg), 2=UR10e(12.5), 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 application or cell), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives.
It is declared that 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 providing the Declaration of Conformity.	
I. Machinery Directive 2006/42/EC	The following essential requirements have been fulfilled: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3, Annex VI. It is declared that 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 III. EMC Directive 2014/30/EU	Reference the LVD and the harmonized standards used below. Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Reference to the harmonized standards used, as referred to in Article 7(2) of the MD & LV Directives and Article 6 of the EMC Directive:		
(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord Certificate # 44 708 14097607 (I) EN ISO 13732-1:2008 as applicable (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Certificate # 44 207 14097610 (I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015	(I) (II) EN 60204-1:2018 as applicable (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019	(II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2019 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-4:2019
Reference to other technical standards and technical specifications used:		
(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 as applicable (III) EN 60068-2-1: 2007 (III) EN 60068-2-2:2007	(II) EN 60320-1:2021 (III) EN 60068-2-27:2008 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019	(II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1: 2017 [Industrial locations SIL 2]
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 #DK015892.		

Odense Denmark, 10 January 2024

Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

12. Erklæringer og certifikater

Oversættelse af den oprindelige vejledning

EU-inkorporeringserklæring(Declaration of Incorporation - Doi) (i overensstemmelse med 2006/42/EF bilag II B) original EN	
Fabrikant	Universal Robots A/S Energivej 25, 5260 Odense S Danmark
Person i fællesskabet, der er autoriseret til at kompilere den tekniske fil	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S
Beskrivelse og identifikation af delvist færdiggjort(e) maskine(r)	
Produkt og funktion:	Industrirobottens multifunktionelle multi-akse manipulator med kontrollerskab og med eller uden programmeringskonsol-funktion bestemmes af den færdige maskine (robot-anlæg eller celle med ende-effektor, tilsigtet anvendelse og applikationsprogram).
Model :	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series): Nedenfor citerede certificeringer og denne erklæring omfatter: • Gælder fra oktober 2020: Programmeringskonsoller med 3-positionsaktivering (3PE TP) og standard Programmeringskonsoller (TP). • Gældende maj 2021: UR10e-specifikationsforbedring til 12,5 kg maksimal nyttelast.
	Bemærk: Denne inkorporeringserklæring gælder IKKE, når UR OEM styringen anvendes.
Serienummer:	Startende fra 20235000000 og højere år e-Serie 3=UR3e, 5=UR5e, 3=UR3e, 0=UR10e (10kg), 2=UR10e(12,5), 6=UR16e sekventiel nummerering, genstart fra 0 hvert år
Inkorporering:	Universal Robots e-Serie (UR3e, UR5e, UR10e og UR16e) må kun sættes i drift efter at være integreret til en endelig, komplet maskine (robotapplikation eller celle), som er i overensstemmelse med bestemmelserne i maskindirektivet og andre relevante direktiver.
Det erklæres, at ovennævnte produkter opfylder følgende direktiver for det, der leveres, som beskrevet nedenfor. Når denne ufuldstændige maskine er integreret og bliver en komplet maskine, er integratoren ansvarlig for at fastslå, at den færdige maskine opfylder alle gældende direktiver og overensstemmelseserklæringen.	
I. Maskindirektiv 2006/42/EF	Følgende væsentlige krav er opfyldt: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3, bilag VI. Det erklæres hermed, at den relevante tekniske dokumentation er udarbejdet i overensstemmelse med Del B af bilag VII i Maskindirektivet.
II. Lavspændingsdirektiv 2014/35/EU III. EMC-direktiv 2014/30/EU	Der henvises til LVD og de harmoniserede standarder anvendt nedenfor. Se EMC-direktivet og de harmoniserede standarder anvendt nedenfor.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Henvis til de anvendte harmoniserede standarder som nævnt i artikel 7(2), i MD- og LV-direktiverne og artikel 6 i EMC-direktivet:		
(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord-certifikat # 44 708 14097607 (I) EN ISO 13732-1:2008 som gældende (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord-certifikat # 44 207 14097610 (I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015	(I) (II) EN 60204-1:2018 som gældende (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019	(II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2019 UR3e & UR5e KUN (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 UR3e & UR5e KUN (III) EN 61000-6-4:2019
Se andre anvendte tekniske standarder og tekniske specifikationer:		
(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 som gældende (III) EN 60068-2-1: 2007 (III) EN 60068-2-2:2007	(II) EN 60320-1:2021 (III) EN 60068-2-27:2008 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019	(II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1: 2017 [Industriområder SIL 2]
Fabrikanten eller dennes bemyndigede repræsentant skal fremsende relevante oplysninger om den delvist færdiggjorte maskine som svar på en begrundet anmodning fra de nationale myndigheder. Godkendelse af fuldt kvalitetssikringssystem (ISO 9001), af det bemyndigede organ Bureau Veritas, certifikat #DK015892.		

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

13. Garantioplysninger

Ansvarsfraskrivelse vedrørende indhold

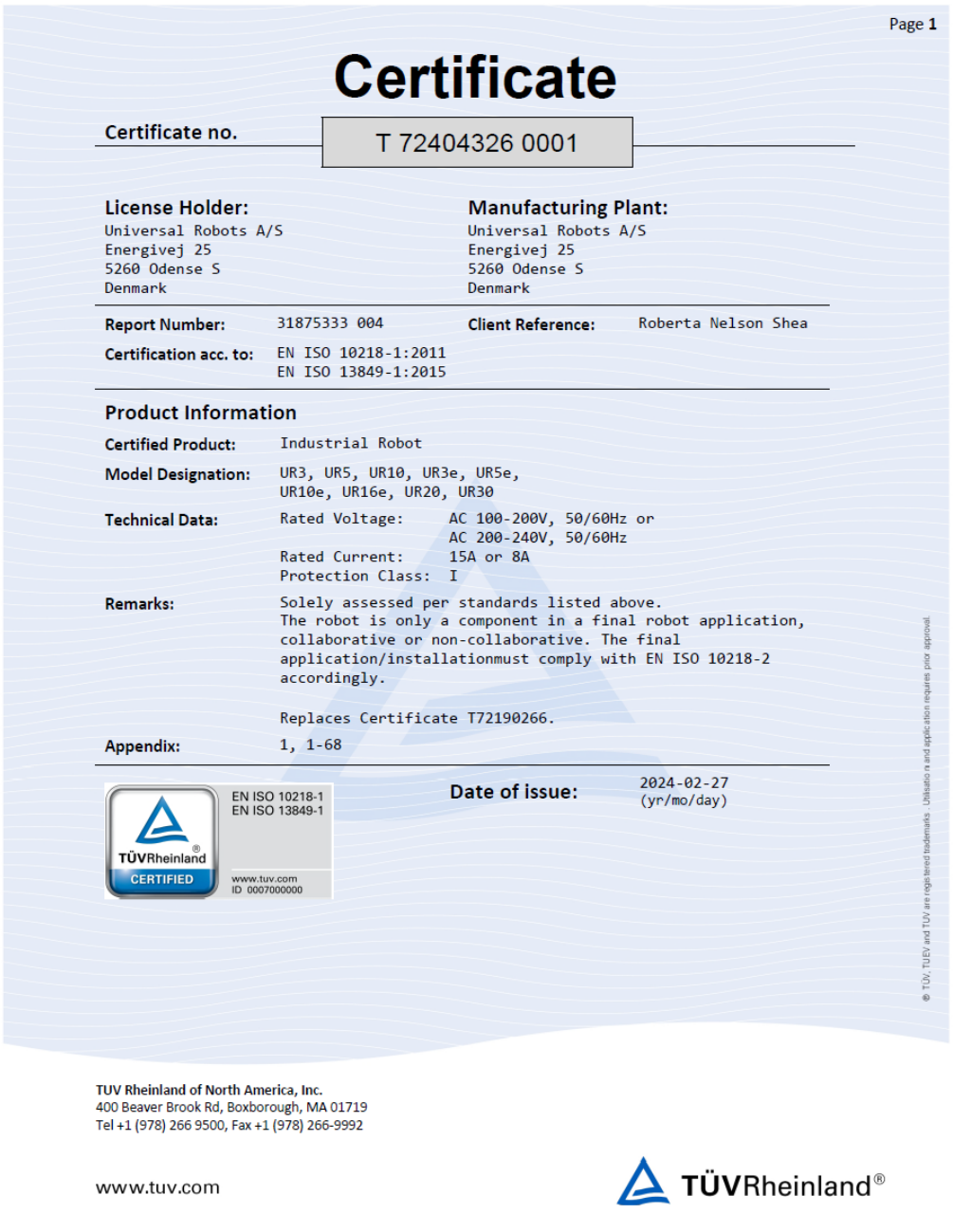
Universal Robots A/S fortsætter med at forbedre pålideligheden og ydeevnen af sine produkter og forbeholder sig derfor ret til at opgradere produkter og produktdokumentation uden forudgående varsel. Universal Robots A/S sørger omhyggeligt for at indholdet i brugermanualen er præcist og korrekt, men påtager sig intet ansvar for fejl eller manglende oplysninger.

Denne vejledning indeholder ikke garantioplysninger.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

14. Certifikater

TÜV Rheinland



Page 1

Certificate

Certificate no. T 72404326 0001

License Holder:
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Manufacturing Plant:
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Report Number: 31875333 004
Client Reference: Roberta Nelson Shea

Certification acc. to: EN ISO 10218-1:2011
EN ISO 13849-1:2015

Product Information

Certified Product: Industrial Robot

Model Designation: UR3, UR5, UR10, UR3e, UR5e, UR10e, UR16e, UR20, UR30

Technical Data: Rated Voltage: AC 100-200V, 50/60Hz or AC 200-240V, 50/60Hz
Rated Current: 15A or 8A
Protection Class: I

Remarks: Solely assessed per standards listed above.
The robot is only a component in a final robot application, collaborative or non-collaborative. The final application/installationmust comply with EN ISO 10218-2 accordingly.

Replaces Certificate T72190266.

Appendix: 1, 1-68

TÜVRheinland CERTIFIED
EN ISO 10218-1
EN ISO 13849-1
www.tuv.com
ID 0007000000

Date of issue: 2024-02-27 (yr/mo/day)

® TÜV, TUEV and TUV are registered trademarks. Utilisatio n and applic ation requires prior approval.

TUV Rheinland of North America, Inc.
400 Beaver Brook Rd, Boxborough, MA 01719
Tel +1 (978) 266 9500, Fax +1 (978) 266-9992

www.tuv.com

TÜVRheinland®

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

TÜV Rheinland Nordamerika

Page 1

Certificate

Certificate no. CA 72405127 0001

License Holder:
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Manufacturing Plant:
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Report Number: 31875333 006
Client Reference: Roberta Nelson Shea
Certification acc. to: CAN/CSA-Z434-14 + GI1 (R2019)

Product Information

Certified Product: Industrial Robot
Model Designation: UR3e, UR5e, UR10e, UR16e, UR20, UR30

© TÜV, TUEV and TUV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

TUV Rheinland of North America, Inc.
400 Beaver Brook Rd, Boxborough, MA 01719
Tel +1 (978) 266 9500, Fax +1 (978) 266-9992

www.tuv.com

TÜVRheinland®

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

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 / UR30	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 © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

KC-sikkerhed

자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	Universal Robots A/S	사업장관리번호	2016E110079
	사업자등록번호	016E110079	대표자 성명	Klaus Vestergaard
	소재지	Energivej25, 5260 Odense S Denmark		
자율안전인증대상 기계·기구명		산업용로봇		
형식(규격)		UR16e	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호		19-AB2EQ-01080		
제조자		Universal Robots A/S		
소재지		Energivej25, 5260 Odense S Denmark		

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

2019년 10월 18일

한국산업안전보건공단 이사장

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

KC Registration

7B76-CFA2-5057-8A0F

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*	UR16e
파생모델명 *Series Model Number*	
등록번호 *Registration No.*	R-R-URK-UR16e
제조자/제조(조립)국가 *Manufacturer/Country of Origin*	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 *Date of Registration*	2019-09-26
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.

2019년(Year) 09월(Month) 26일(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 © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Miljø

Attestation of Conformity no. 119-29301-A1

Assessment holder

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Product identification

UR16e Robot Arm
Controller CB, 3.2 UR10/5 G5

FORCE Technology test reports

Environmental tests of UR16e, project no.: 119-24069, report no.: 119-24069-1 dated 29 April 2019

Other technical documentation

Conclusion

The robot arms have been tested according to the standards listed below. The test results are given in the Force report listed above. All tests were carried out as specified in the relevant specifications including special test criteria's stated by the client.

IEC 60068-2-1:2007	Test Ae; Cold -5 °C, 16 h
IEC 60068-2-2:2007	Test Be; Dry heat +35 °C, 16 h
IEC 60068-2-2:2007	Test Be; Dry heat +50 °C, 16 h
EN 60068-2-64:2008	Test Fh; Vibration (random), 5 – 10 Hz: +12 dB/octave, 10-50 Hz 0.00042 g²/Hz, 50 – 100 Hz: -12 dB/octave, 0.15 grms, 3 x 30 min
EN 60068-2-27:2008	Test Ea; Shock, 11 g, 11 ms, 6 x 9 shocks
IEC 60529:2013	IP5X
IEC 60529:2013	IPX4

Signature

FORCE Technology
Venlighedsvej 4
2970 Hørsholm
Tel.+45 43 25 14 00
Fax

FORCE Technology Norway AS
Nye Vakås vei 32
1395 Hvalstad, Norway
+47 64 00 35 00
+47 64 00 35 01
info@forcetechnology.no

FORCE Technology Sweden AB
Tallmätargatan 7
72134 Västerås, Sweden
+46 (0)21-490 3000
+46 (0)21-490 3001
info@forcetechnology.se

FORCE Technology
Park Allé 345
2605 Brøndby, Denmark
+45 43 25 00 00
+45 43 25 00 10
info@forcetechnology.dk
www.forcetechnology.com

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

15. Anvendte standarder

Beskrivelse

Dette afsnit beskriver relevante standarder anvendt til udviklingen af og fremstillingen af UR-robotten, herunder robotarmen, Kontrollerskab og Programmeringskonsol.
En standard er ikke en lov, men et dokument udviklet af interessenter inden for en given branche. Standarder indeholder krav og vejledning til et produkt eller en produktgruppe.
Forkortelserne i denne vejledning og deres betydning er angivet i tabellen nedenfor:

Forkortelser i dette dokument	
ISO	Den Internationale Standardiseringsorganisation
IEC	Den Internationale Elektrotekniske Kommission
DA	Europæisk norm
TS	Teknisk specifikation
TR	Teknisk rapport
ANSI	American National Standards Institute
RIA	Robotic Industries Association (nu kendt som "A3")
CSA	Canadian Standards Association

Anvendte standarder

Opretholdelse af robottens overensstemmelse med følgende standarder kræver overholdelse af monteringsinstruktionerne, sikkerhedsinstruktionerne og vejledningen i denne manual. Af hensyn til robotapplikationens sikkerhed skal integratoren overholde ISO 10218-2. Uautoriserede ændringer ugyldiggør erklæringen om inkorporering (DOI), certificeringer og overensstemmelse for robotten.
UR-robotter overholder de relevante krav i de anvendte standarder. Gældende testrapporter og certificeringer, der er inkluderet i denne manual og standarderne, er anført i Inkorporeringserklæringen.
De standarder, der gælder for denne vejledning, er angivet i tabellen nedenfor:

ISO 13849-1
ISO 13849-2

Afsnit	Beskrivelse
Safety of machinery - Safety related parts of control systems Part 1: General principles for design Part 2: Validation	Sikkerhedskontrolsystemet er designet i overensstemmelse med kravene i disse standarder. Sikkerhedsfunktionerne er certificeret til disse funktionelle sikkerhedsstandarder.

ISO 13850

Afsnit	Beskrivelse
Maskinsikkerhed - Nødstop - Principper for design	---

ISO 12100

Afsnit	Beskrivelse
Maskinsikkerhed - Generelle principper for design - Risikovurdering og risikoreduktion	---

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

ISO 10218-1

Afsnit	Beskrivelse
Robotter og robotudstyr - Sikkerhedskrav til industrirobotter Del 1: Robotter	Denne standard er beregnet til robotproducenten, ikke integratoren. ISO 10218-2 forbinder sikkerhedskravene med robotsystemet, applikationen og cellen. Det omhandler design og integration af robotapplikationen.

ANSI/RIA R15.06

Afsnit	Beskrivelse
Industrielle robotter og robotsystemer - sikkerhedskrav	Denne amerikanske nationale standard er en national vedtagelse uden afvigelse af både ISO 10218-1 og ISO 10218-2, kombineret til ét dokument. Sproget er ændret fra internationalt britisk engelsk til amerikansk engelsk, men det tekniske indhold er det samme. Del 2 af denne standard er beregnet til integratoren af robotsystemet/robotapplikationen og ikke Universal Robots.

CAN/CSA-Z434

Afsnit	Beskrivelse
Industrielle robotter og robotsystemer - generelle sikkerhedskrav	Denne canadiske nationale standard er en national vedtagelse af både ISO 10218-1 og ISO 10218-2 kombineret i ét dokument. CSA tilføjede Bruger til afsnit i del 2. Del 2 af denne standard er beregnet til integratoren af robotsystemet/robotapplikationen og ikke Universal Robots.

CAN/CSA-Z434

Afsnit	Beskrivelse
Industrielle robotter og robotsystemer - generelle sikkerhedskrav	Denne canadiske nationale standard er en national vedtagelse af både ISO 10218-1 og ISO 10218-2 kombineret i ét dokument. CSA tilføjede Bruger til afsnit i del 2. Del 2 af denne standard er beregnet til integratoren af robotsystemet/robotapplikationen og ikke Universal Robots.

IEC 61000-6-2 IEC 61000-6-4

Afsnit	Beskrivelse
Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) Del 6-2: Generiske standarder - Immunitetsstandard for industrielle miljøer Del 6-4: Generiske standarder - Emissionsstandard for industrielle miljøer	Disse standarder definerer krav til elektriske og elektromagnetiske forstyrrelser. Overholdelse af disse standarder sikrer, at UR robotter fungerer godt i industrimiljøer, og at de ikke forstyrrer andet udstyr.

IEC 61326-3-1

Afsnit	Beskrivelse
Elektrisk udstyr til måling, kontrol og laboratoriebrug - EMC-krav Del 3-1: Immunitetskrav for sikkerhedsrelaterede systemer og for udstyr beregnet til at udføre sikkerhedsrelaterede funktioner (funktionel sikkerhed) - Generelle industrielle anvendelser	Denne standard definerer udbyggede krav til EMC-fasthed for sikkerhedsrelaterede funktioner. Overholdelse af denne standard sikrer, at sikkerhedsfunktioner fungerer korrekt, også selvom andet udstyr overtræder grænserne for EMC-emissioner i IEC 61000 standarderne.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

IEC 61131-2

Afsnit	Beskrivelse
Programmerbare controllere Del 2: Udstyrskrav og test	Både standardmæssige og sikkerhedsnormerede 24V I/O'er overholder kravene i denne standard for at sikre en stabil kommunikation med andre PLC-systemer.

IEC 14118

Afsnit	Beskrivelse
Maskinsikkerhed - Forebyggelse af uventet opstart	Sikkerhedskrav for at forhindre en uventet start og genstart, som følge af strømsvigt eller strømafbrydelse.

IEC 60204-1

Afsnit	Beskrivelse
Maskinsikkerhed - Maskiners elektriske udstyr Del 1: Generelle krav	Nødstopfunktionen er konstrueret som en stopkategori 1 i henhold til denne standard. Stopkategori 1 er et kontrolleret stop med strøm til motorerne for at få robotten til at standse. Derefter afbrydes strømmen, når den er standset.

IEC 60947-5-5

Afsnit	Beskrivelse
Lavspændingskoblings- og kontroludstyr Del 5-5: Styrekredsløbsanordninger og koblingselementer - Elektrisk nødstopanordning med mekanisk låsefunktion	---

IEC 60529

Afsnit	Beskrivelse
Kabinetters beskyttelsesgrader (IP-kode)	Denne standard definerer kapslingsnormer for støv og vand.

IEC 60320-1

Afsnit	Beskrivelse
Apparatkoblinger til husholdningsbrug og lignende generelle formål Del 1: Generelle krav	Ledningen til elnettet overholder denne standard.

ISO 9409-1

Afsnit	Beskrivelse
Manipulering af industrirobotter - Mekaniske grænseflader Del 1: Plader	Værktøjsflangen på UR-robotterne overholder en type i overensstemmelse med denne standard. Robotværktøjer (sluteffektorer) bør også konstrueres efter samme type for at sikre korrekt tilpasning til den mekaniske grænseflade af den specifikke UR-robot.

ISO 13732-1

Afsnit	Beskrivelse
Ergonomics of the thermal environment – Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces Part 1: Hot surfaces	---

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

IEC 61140

Afsnit	Beskrivelse
Beskyttelse mod elektrisk stød - Fælles aspekter for installation og udstyr	En beskyttende jord-/stelforbindelse er obligatorisk, som defineret i del I Installationsvejledning til hardware.

IEC 60068-2-1IEC 60068-2-2IEC 60068-2-27IEC 60068-2-64

Afsnit	Beskrivelse
Miljøtest Del 2-1: Tests - Test A: Kulde Del 2-2: Tests - Test B: Tør varme Del 2-27: Tests - Test Ea og vejledning: Stød Part 2-64: Tests - Test Fh: Vibration, bredbånd tilfældig og føring	---

IEC -61784-3

Afsnit	Beskrivelse
Industrielle kommunikationsnetværk - Profiler Del 3: Funktionel sikkerhed feltbusser - Generelle regler og profildefinitioner	---

IEC 61784-3

Afsnit	Beskrivelse
Maskinsikkerhed - Maskiners elektriske udstyr Del 1: Generelle krav	---

IEC 60664-1 IEC 60664-5

Afsnit	Beskrivelse
Isolationskoordinering for udstyr indenfor lavspændingssystemer Del 1: Principper, krav og test Del 5: Omfattende metode til bestemmelse af frirum og krybelængder lig med eller mindre end 2 mm	---

EUROMAP 67:2015, V1.11

Afsnit	Beskrivelse
Elektrisk grænseflade mellem sprøjtestøbemaskine og håndteringsenhed/robot	E67 tilbehørsmodulet, der forbinder med sprøjtestøbemaskiner, overholder med denne standard.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

16. Tekniske specifikationer UR16e

Robottype	UR16e
Robot vægt	33,1 kg / 72,9 lb
Maksimal nyttelast	16 kg / 35,2 lb
REACH	900 mm / 35.4 tommer
Samleområder	Ubegrænset rotation af værktøjsflange, ± 360° for alle andre samlinger ± 360 ° for alle samlinger
Hastighed	Base- og skulderled: Maks. 120 °/s. Alle andre led: Maks. 180 °/s . Værktøj: Ca. 1 m/s/ca. 39,4 tommer/s.
Systemopdateringsfrekvens	500 Hz
Nøjagtighed af kraftmomentsensor	5,5 N
Gentagelighed for positur	± 0,05 mm / ± 0,0019 in (1,9 mils) ifølge ISO 9283
Fodaftryk	Ø190 mm / 7,5 "
Frihedsgrader	6 roterende samlinger
Kontrollerskab, mål (B × H × D)	460 mm × 449 mm × 254 mm / 18,2 in × 17,6 in × 10 in
Kontrollerskab I/O-porte	16 digitale ind, 16 digitale ud, 2 analoge ind, 2 analoge ud
Værktøj I/O-porte	2 digital ind, 2 digital ud, 2 analog ind
Værktøjskommunikation	RS
Værktøj I/O strømforsyning & spænding	12 V/24 V 2 A(dobbeltben) 1 A (enkeltben)
Kontrollerskab I/O-strømforsyning	24 V 2 A i kontrolboks
Kommunikation	TCP/IP 1000 Mbit: IEEE 802.3ab, 1000BASE-T Ethernet-stik, MODBUS TCP & EtherNet/IP-adapter, Profinet
Programmering	PolyScope grafisk brugergrænseflade på 12" berøringsskærm
Støj	Robotarm: mindre end 65dB(A), kontrollerskab: mindre end 50dB(A)
IP-klassificering	IP54
Renrumsklassifikation	Robotarm: ISO Class 6, Kontrollerskab: ISO klasse 6
Strømforbrug (gennemsnit)	585 W
Strømforbrug	Ca. 350 W ved hjælp af et typisk program
Kortslutningsstrømsvurdering (SCCR)	200A
Samarbejdsoperation	17 avancerede sikkerhedsfunktioner. I overensstemmelse med: EN ISO 13849-1, PLd, Cat.3 og EN ISO 10218-1
Materialer	Aluminium, PC/ASA plast
Interval for omgivelsestemperatur	0-50 °C. Ved omgivelsestemperaturer over 35 °C vil robotten muligvis fungere med reduceret hastighed og ydeevne.
Kontrollerskab strømforsyning	100-240 VAC, 47-440 Hz
TP-kabel: Programmeringskonsol til kontrollerskab	4,5 m / 177 tommer
Robotkabel: Robotarm til kontrolboks (ekstraudstyr)	Standard (PVC) 6 m x 13,4 mm Standard (PVC) 12 m x 13,4 mm HiFlex (PUR) 6 m x 12,1 mm HiFlex (PUR) 12 m x 12,1 mm

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

17. Tabel 1 over sikkerhedsfunktioner

Beskrivelse

Universal Robots sikkerhedsfunktioner og sikkerheds I/O er PLd Kategori 3 (ISO 13849-1), hvor hver sikkerhedsfunktion har en PFH_D-værdi på mindre end 1,8E-07. PFH_D-værdierne er opdateret for at inkludere større designfleksibilitet med henblik på forsyningskædens sikkerhed.
For beskrivelser af sikkerhedsfunktioner (SF) se: 17 Tabel 1 over sikkerhedsfunktioner ovenfor. For sikkerheds-I/O bestemmes den resulterende sikkerhedsfunktion inklusive den eksterne enhed eller udstyr af den overordnede arkitektur og summen af alle PFH_D'er, inkl. UR-robotsikkerhedsfunktionen PFH_D.

BEMÆRK

Tabellerne over sikkerhedsfunktioner, der præsenteres i dette kapitel, er forenklede. Du kan finde de omfattende versioner af dem her: https://www.universal-robots.com/support

SF# og sikkerhedsfunktion

SF1 Nødstop (i henhold til ISO 13850)

Se fodnoter

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerance og PFH_D	Påvirker
Ved at trykke på Estop PB på konsollen[1] eller det eksterne Estop (hvis du bruger Estop-sikkerhedsinput) resulterer det i et Stop kat 1 [3], hvor der slukkes for strømmen til robotaktuatorerne og værktøj I/O. Kommando[1] alle led skal stoppe, og når alle led kommer til en overvåget stilstand, slukkes der for strømmen. For den integrerede funktionelle sikkerhedsvurdering med et eksternt sikkerhedsrelateret styresystem eller en ekstern nødstopanordning, der er forbundet til nødstopindgangen, tilføj PFH_D for dette sikkerhedsrelaterede input til PFH_D af denne sikkerhedsfunktions PFH_D-værdi (mindre end 1,8E-07).	Kategoiy 1 stop (IEC 60204-1)	Tol: -- PFH_D: 1.8E-07	Robot inklusive robotværktøj I/O

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

SF2 Beskyttelsesstop 4 (Robotstop i henhold til ISO 10218-1)

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerance og PFH_D	Påvirker
Denne sikkerhedsfunktion initieres af en ekstern beskyttelsesenhed, der bruger sikkerhedsindgange, der initierer et Kat 2-stop[3]. Værktøjets I/O er upåvirket af sikkerhedsstoppet. Der findes forskellige konfigurationer. Hvis en aktiveringsenhed er tilsluttet, er det muligt at konfigurere sikkerhedsstoppet til KUN at fungere i automatisk tilstand. Se Stoptid og stopdistance sikkerhedsfunktioner[4]. For den funktionelle sikkerhed af den komplette integrerede sikkerhedsfunktion skal du tilføje PFHd på den eksterne beskyttelsesenhed til PFHd på sikkerhedsstoppet.	Kategori 2 stop (IEC 60204-1) SS2 stop (som beskrevet i IEC 61800-5-2)	Tol: -- PFH_D: 1.8E-07	Robot

SF3 Ledpositionsgrænse (blød aksebegrænsning)

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerance og PFH_D	Påvirker
Sætter øvre og nedre grænser for de tilladte ledpositioner. Stoptid og -afstand tages ikke i betragtning, da grænsen/grænserne ikke vil blive overtrådt. Hvert led kan have sine egne grænser. Begrænser direkte det sæt af tilladte ledpositioner, som leddene kan bevæge sig indenfor. Det indstilles i den del af brugergrænsefladen, der handler om sikkerhed. Det er et middel til sikkerhedsnormeret blød aksebegrænsning og rumbegrænsning i henhold til ISO10218-1:2011, 5.12.3.	Tillader ikke bevægelse at overskride nogen grænseindstillinger. Hastigheden kan reduceres, så bevægelsen ikke overskrider nogen grænse. Et robotstop vil blive indledt for at forhindre overskridelse af en grænse.	Tol: 5° PFH_D: 1.8E-07	Led (hver)

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

SF4 Ledhastighedsgrænse

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerance og PFH_D	Påvirker
Sætter en øvre grænse for ledhastigheden. Hvert led kan have sin egen grænse. Denne sikkerhedsfunktion har størst indflydelse på energioverførslen ved kontakt (klemning eller transient). Begrænser direkte det sæt af tilladte ledhastigheder, som leddene får lov til at udføre. Det indstilles i den del af brugergrænsefladen, der handler om sikkerhedsopsætning. Bruges til at begrænse hurtige ledbevægelser, f.eks. risici forbundet med singulariteter.	Tillader ikke bevægelse at overskride nogen grænseindstillinger. Hastigheden kan reduceres, så bevægelsen ikke overskrider nogen grænse. Et robotstop vil blive indledt for at forhindre overskridelse af en grænse.	Tol: 1,15 °/s PFH_D: 1.8E-07	Led (hver)

Led-momentgrænse

Overskridelse af den interne ledmomentgrænse (hvert led) resulterer i et Kat 0-stop[3]. Dette er ikke tilgængeligt for brugeren; det er en fabriksindstilling. Det vises IKKE som en e-Series sikkerhedsfunktion, fordi der ikke er nogen brugerindstillinger og ingen brugerkonfigurationer.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

SF5 Har forskellige navne: Positurgrænse, Værktøjsgrænse, Orienteringsgrænse, Sikkerhedsplaner, Sikkerhedsgrænser

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerance og PFH_D	Påvirker
Overvåger TCP Positur (position og orientering) og forhindrer overskridelse af et sikkerhedsplan eller TCP-positurgrænse. Flere positurgrænser er mulige (værktøjsflange, albue og op til 2 konfigurerbare værktøjsforskydningspunkter med en radius) Orientering begrænset af værktøjsflangens ELLER TCP'ens afvigelse fra feature Z-retningen. Denne sikkerhedsfunktion består af to dele. Den ene er sikkerhedsplanerne for begrænsning af de mulige TCP-positioner. Den anden er TCP-orienteringsgrænsen, som indtastes som en tilladt retning og en tolerance. Dette giver inklusions-/eksklusionszoner for TCP og håndled på grund af sikkerhedsplanerne.	Tillader ikke bevægelse at overskride nogen grænseindstillinger. Hastighed eller drejningsmoment kan reduceres, så bevægelsen ikke overskrider nogen grænse. Et robotstop vil blive indledt for at forhindre overskridelse af en grænse. Tillader ikke bevægelse at overskride nogen grænseindstillinger.	Tol: 3° 40 mm PFH_D: 1.8E-07	TCP Værktøjsflange Albue

SF6 Hastighedsgrænse TCP og Albue

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerance og PFH_D	Påvirker
Overvåger TCP og albuehastighed for at forhindre overskridelse af en hastighedsgrænse.	Tillader ikke bevægelse at overskride nogen grænseindstillinger. Hastighed eller drejningsmoment kan reduceres, så bevægelsen ikke overskrider nogen grænse. Et robotstop vil blive indledt for at forhindre overskridelse af en grænse. Tillader ikke bevægelse at overskride nogen grænseindstillinger.	Tol:50 mm/s PFH_D: 1.8E-07	TCP

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

SF7 Kraftgrænse (TCP)

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerance og PFH_D	Påvirker
Kraftgrænsen er den kraft, som robotten udøver ved værktøjets midtpunkt (TCP - tool center point) og "albue". Sikkerhedsfunktionen beregner kontinuerligt de drejningsmomenter, der er tilladt for hvert led for at holde sig inden for den definerede kraftgrænse for både TCP og albuen. Leddene styrer deres drejningsmoment for at forblive inden for det tilladte drejningsmomentområde. Det betyder, at kræfterne ved TCP eller albuen vil forblive inden for den definerede kraftgrænse. Når et overvåget stop indledes af Kraftgrænse SF, vil robotten stoppe og derefter "bakke tilbage" til en position, hvor kraftgrænsen ikke blev overskredet. Derefter stopper det igen.	Tillader ikke bevægelse at overskride nogen grænseindstillinger. Hastighed eller drejningsmoment kan reduceres, så bevægelsen ikke overskrider nogen grænse. Et robotstop vil blive indledt for at forhindre overskridelse af en grænse. Tillader ikke bevægelse at overskride nogen grænseindstillinger.	TOL: 25N PFH_D: 1.8E-07	TCP

SF8 Momentumgrænse

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerance og PFH_D	Påvirker
Momentumgrænsen er meget nyttig til begrænsning af transiente kollisioner. Momentumgrænsen påvirker hele robotten.	Tillader ikke bevægelse at overskride nogen grænseindstillinger. Hastighed eller drejningsmoment kan reduceres, så bevægelsen ikke overskrider nogen grænse. Et robotstop vil blive indledt for at forhindre overskridelse af en grænse. Tillader ikke bevægelse at overskride nogen grænseindstillinger.	Tol: 3kg m/s PFH_D: 1.8E-07	Robot

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

SF9 Effektgrænse

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerance og PFH_D	Påvirker
Denne funktion overvåger det mekaniske arbejde (summen af ledmomenter gange ledvinkelhastigheder) udført af robotten, hvilket også påvirker strømmen til robotarmen samt robothastigheden. Denne sikkerhedsfunktion begrænser dynamisk strømmen/drejningsmomentet, men fastholder hastigheden.	Dynamisk begrænsning af strømmen/momentet	Tol: 10W PFH_D:1,8E-07	Robot

SF10 UR Robot Estop Output

Beskrivelse	Hvad sker der	PFH_D	Påvirker
Ved konfiguration for en Robot <Estop>-udgang og der er et robot-stop, vil de dobbelte udgange være LAVE. Hvis der ikke er indledt et Robot <Estop> Stop, er de dobbelte udgange høje. Impulser bruges ikke, men de tolereres. Disse dobbelte udgange ændrer tilstand for ethvert eksternt Estop, der er tilsluttet konfigurerbare sikkerhedsindgange, hvor denne indgang er konfigureret som en nødstop-indgang. For den integrerede funktionelle sikkerhedsklassificering med et eksternt sikkerhedsrelateret kontrolsystem skal du tilføje PFHD for denne sikkerhedsrelaterede udgang til PFHD for det eksterne sikkerhedsrelaterede kontrolsystem. For Estop-udgangen udføres validering på det eksterne udstyr, da UR-udgangen er et input til denne eksterne Estop-sikkerhedsfunktion for eksternt udstyr. BEMÆRK: Hvis IMMI (Injection Moulding Machine Interface) anvendes, er UR Robot Estop-udgangen IKKE tilsluttet IMMI. Der sendes ikke noget Estop-udgangssignal fra UR-robotten til IMMI. Dermed forhindres det, at der opstår en uoprettelig stoptilstand.	Dobbelte udgange går lav i tilfælde af et Estop, hvis konfigurerbare udgange er indstillet	1.8E-07	Ekstern forbindelse til logik og/eller udstyr

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

SF11 UR Robot Bevægelse: Digital udgang

Beskrivelse	Hvad sker der	PFH_D	Påvirker
Når robotten bevæger sig (bevægelse i gang), er de dobbelte digitale udgange LAVE. Outputtet er HØJT, når der ikke er nogen bevægelse. Den funktionelle sikkerhedsklassificering gælder for det, som er inden for UR-robotten. Den integrerede funktionelle sikkerhedsydelse kræver tilføjelse af denne PFHd til PFHd for den eksterne logik (hvis nogen) og dens komponenter.	Hvis konfigurerbare udgange er indstillet: • Når robotten bevæger sig (bevægelse i gang), er de dobbelte digitale udgange LAVE. • Outputtet er HØJT, når der ikke er nogen bevægelse.	1.8E-07	Ekstern forbindelse til logik og/eller udstyr

SF12 UR Robot Stopper ikke: Digital udgang

Beskrivelse	PFH_D	Påvirker
Når robotten STOPPER (stop iværksat eller står stille) er de dobbelte digitale udgange HØJE. Når udgangene er LAVE, er robotten IKKE i gang med at standse og IKKE i stilstand-tilstand. Den funktionelle sikkerhedsklassificering gælder for det, som er inden for UR-robotten. Den integrerede funktionelle sikkerhedsydelse kræver tilføjelse af denne PFHd til PFHd for den eksterne logik (hvis nogen) og dens komponenter.	1.8E-07	Ekstern forbindelse til logik og/eller udstyr

SF13 UR Robot Reduceret tilstand: Digital udgang

Beskrivelse	PFH_D	Påvirker
Når robotten er i reduceret tilstand (eller reduceret tilstand er startet), er de dobbelte digitale udgange LAVE. Se nedenfor. Den funktionelle sikkerhedsklassificering gælder for det, som er inden for UR-robotten. Den integrerede funktionelle sikkerhedsydelse kræver tilføjelse af denne PFHd til PFHd for den eksterne logik (hvis nogen) og dens komponenter.	1.8E-07	Ekstern forbindelse til logik og/eller udstyr

SF14 UR Robot ikke reduceret tilstand: Digital udgang

Beskrivelse	PFH_D	Påvirker
Når robotten IKKE er i reduceret tilstand (eller den reducerede tilstand ikke indledes), er de dobbelte digitale udgange LAVE. Den funktionelle sikkerhedsklassificering gælder for det, som er inden for UR-robotten. Den integrerede funktionelle sikkerhedsydelse kræver tilføjelse af denne PFHd til PFHd for den eksterne logik (hvis nogen) og dens komponenter.	1.8E-07	Ekstern forbindelse til logik og/eller udstyr

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

SF15 Grænse for stoptid

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerancer og PFH_D:	Påvirker
Realtidsovervågning af forhold, således at stoptidsgrænsen ikke overskrides. Robothastigheden er begrænset for at sikre, at stop-tidsgrænsen ikke overskrides. Robottens evne til at stoppe de (n) givne bevægelse(r) overvåges løbende for at forhindre bevægelser, der ville overskride stopgrænsen. Hvis den nødvendige tid til at stoppe robotten risikerer at overskride tidsgrænsen, reduceres bevægelseshastigheden for at sikre, at grænsen ikke overskrides. Et robotstop vil blive indledt for at forhindre overskridelse af grænsen. Sikkerhedsfunktionen udfører den samme beregning af bremselængden for den/de givne bevægelse(r) og starter et kat 0-stop, hvis stop-tidsgrænsen vil blive overskredet eller bliver overskredet.	Tillader ikke, at den faktiske stoptid overskrider grænseindstillingen. Forårsager reduktion af hastigheden eller et robotstop for IKKE at overskride grænsen	TOL: 50 ms PFH_D: 1,8E-07	Robot

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

SF16 Grænse for stopafstand

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerancer og PFH_D:	Påvirker
Realtidsovervågning af forhold, således at bremselængden ikke overskrides. Robothastigheden begrænses for at sikre, at stopafstandsgrænsen ikke overskrides. Robottens evne til at stoppe de (n) givne bevægelse(r) overvåges løbende for at forhindre bevægelser, der ville overskride stopgrænsen. Hvis den nødvendige tid til at stoppe robotten risikerer at overskride tidsgrænsen, reduceres bevægelseshastigheden for at sikre, at grænsen ikke overskrides. Et robotstop vil blive indledt for at forhindre overskridelse af grænsen. Sikkerhedsfunktionen udfører den samme beregning af bremselængden for den/de givne bevægelse(r) og starter et kat 0-stop, hvis stop-tidsgrænsen vil blive overskredet eller bliver overskredet.	Tillader ikke, at den faktiske stoptid overskrider grænseindstillingen. Forårsager reduktion af hastigheden eller et robotstop for IKKE at overskride grænsen	TOL: 40 mm PFH_D: 1,8E-07	Robot

SF17 Sikker hjem-position "overvåget position"

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerancer og PFH_D:	Påvirker
Sikkerhedsfunktion, der overvåger en sikkerhedsnormeret udgang, således at den sikrer, at udgangen kun kan aktiveres, når robotten er i den konfigurerede og overvågede "sikre startposition". Et stop af kat 0 indledes, hvis udgangen aktiveres, når robotten ikke er i den konfigurerede position.	"Sikkert hjem-udgangen" kan kun aktiveres, når robotten er i den konfigurerede "sikker hjem-position"	TOL: 1,7 ° PFH_D: 1,8E-07	Ekstern forbindelse til logik og/eller udstyr

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tabel 1 fodnoter

[1]Kommunikation mellem programmeringskonsol, controller og inde i robotten (mellem leddene) er SIL 2 for sikkerhedsdata i henhold til IEC 61784-3.
[2]Nødstop-validering: konsollens nødstop-trykknap evalueres i konsollen og kommunikeres[1] derefter til sikkerhedscontrolleren via SIL2-kommunikation. For at validere konsollens nødstop-funktionalitet skal du trykke på konsollens nødstop-trykknap og kontrollere, at der sker et nødstop. Dette validerer, at nødstop er tilsluttet i konsollen, nødstop fungerer efter hensigten, og konsollen er forbundet til controlleren.
[3]Stopkategorier i henhold til IEC 60204-1 (NFPA79). For nødstop er kun stopkategori 0 og 1 tilladt i henhold til IEC 60204-1.

- Stopkategori 0 og 1 resulterer i afbrydelse af drivkraften, hvor stop kat 0 sker STRAKS, og stop kat 1 er et kontrolleret stop (f.eks. deceleration til stop og derefter fjernelse af drivkraft). Med UR-robotter er et stopkategori 1 et kontrolleret stop, hvor strømmen afbrydes, når der registreres en overvåget stilstand.
- Stopkategori 2 er et stop, hvor drevstrømmen IKKE afbrydes. Stopkategori 2 er defineret i IEC 60204-1. Beskrivelser af STO, SS1 og SS2 findes i IEC 61800-5-2. Med UR-robotter opretholder en stopkategori 2 banen og bevarer derefter strømmen til drevene efter stop.

[4]Det anbefales at bruge UR stoptid og stopdistance-sikkerhedsfunktioner. Disse grænser skal anvendes for din applikations stoptid/sikkerhedsafstandsværdier.
[5]Robotstop var tidligere kendt som "Beskyttelsesstop" for Universal Robots robotter.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

17.1. Tabel 1a

Ændring af SF-parameterindstillinger for reduceret tilstand

Beskrivelse	PFH_D	Påvirker
Reduceret tilstand kan initieres af sikkerhedsplan/grænse (starter ved 2 cm fra planet og indstillingerne for reduceret tilstand opnås inden for 2 cm fra planet) eller ved hjælp af et input til at initiere (vil opnå reducerede indstillinger inden for 500 ms). Når de eksterne forbindelser er Lav, startes Reduceret tilstand Reduceret tilstand betyder, at ALLE reducerede tilstand-grænser er AKTIVE. Reduceret tilstand er ikke en sikkerhedsfunktion, men snarere en tilstandsændring, der påvirker indstillingerne for følgende sikkerhedsfunktiongrænser: ledposition, ledhastighed, TCP-positionsgrænse, TCP-hastighed, TCP-kraft, momentum, effekt, stoppetid og stopafstand. Reduceret tilstand er en metode til parametrisering af sikkerhedsfunktioner i overensstemmelse med ISO 13849-1. Alle parameterværdier skal verificeres og valideres for, om de er egnede til robotapplikationen.	Mindre end 1,8E-07	Robot

Nulstilling af beskyttelse

Beskrivelse	PFH_D	Påvirker
Ved konfigurering til nulstilling af beskyttelse og de eksterne forbindelser skifter fra lav til høj, NULSTILLES beskyttelsesstoppet. Sikkerhedsinput for at indlede en nulstilling af beskyttelsesstop-sikkerhedsfunktionen.	Mindre end 1,8E-07 Input til SF2	Robot

3-positionskontakt INPUT

Beskrivelse	PFH_D	Påvirker
Når de eksterne tilslutninger til aktiveringsenheden (kontakten) er lave, indledes et Beskyttelsesstop (SF2). Anbefaling: Brug med en tilstandskontakt som sikkerhedsindgang. Hvis en tilstandskontakt ikke bruges og ikke tilsluttes sikkerhedsindgangene, bestemmes robottilstanden af Brugergrænsefladen. Hvis Brugergrænsefladen er i: • "kørselstilstand", aktiveringsenheden (kontakten) vil ikke være aktiv. • "programmeringstilstand", aktiveringsenheden (kontakten) vil være aktiv. Det er muligt at bruge adgangskodebeskyttelse til at ændre tilstanden ved hjælp af Brugergrænsefladen.	Mindre end 1,8E-07 Input til SF2	Robot

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tilstandsskifte INPUT

Beskrivelse	PFH_D	Påvirker
Når de eksterne forbindelser er lave, er driftstilstand (kørende/automatisk drift i automatisk tilstand) i kraft. Når høj, er tilstanden programmering/indlæring. Anbefaling: Brug med en aktiveringsenhed, for eksempel en UR e-Series programmeringskonsol med en integreret 3-positions aktiveringsenhed. Når det er i indlæring/program, vil både TCP-hastighed og albuehastighed indledningsvis være begrænset til 250 mm/s. Hastigheden kan manuelt øges ved hjælp af "hastighedsskyderen" på konsollens brugergrænseflade, men ved aktivering af aktiveringsenheden (kontakten) nulstilles hastighedsbegrænsningen til 250 mm/s.	Mindre end 1,8E-07 Input til SF2	Robot

Friløb-INPUT

Beskrivelse	PFH_D	Påvirker
Anbefaling: Brug med 3PE TP og/eller 3-positionskontakt INPUT. Når Friløb-input er Høj, går robotten kun ind i Friløb, hvis følgende betingelser er opfyldt: • 3PE TP-knappen er ikke trykket ind • 3-positionskontakt INPUT enten ikke konfigureret eller ikke trykket ind (INPUT lav)	Mindre end 1,8E-07 Input til SF2	Robot

17.2. Tabel 2

Beskrivelse

UR e-Series robotter overholder ISO 10218-1:2011 og de gældende dele af ISO/TS 15066. Det er vigtigt at bemærke, at det meste af ISO/TS 15066 er rettet mod integratoren og ikke robotproducenten. ISO 10218-1:2011, afsnit 5.10 samarbejdsdrift oplysninger 4 samarbejddriftsteknikker som forklaret nedenfor. Det er meget vigtigt at forstå, at samarbejdsdrift gælder for hele APPLIKATIONEN, når den er i AUTOMATISK tilstand.

Samarbejdsdrift 2011 udgave, afsnit 5.10.2

Teknik	Forklaring	UR e-Series
Sikkerhedsnormeret overvåget stop	Stoptilstand, hvor positionen holdes stille og overvåges som en sikkerhedsfunktion. Kategori 2 stop er tilladt til automatisk nulstilling. I tilfælde af nulstilling og genstart af drift efter et sikkerhedsnormeret overvåget stop, se ISO 10218-2 og ISO/TS 15066, da genoptagelse ikke må forårsage farlige forhold.	UR-robots sikkerhedsstop er et sikkerhedsnormeret overvåget stop, se SF2 på side 1. Det er sandsynligt, at "sikkerhedsnormeret overvåget stop" i fremtiden ikke vil blive kaldt en form for samarbejdsdrift.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Samarbejdsdrift 2011 udgave, afsnit 5.10.3

Teknik	Forklaring	UR e-Series
Håndvejledning	Dette er i det væsentlige individuel og direkte personlig kontrol, mens robotten er i automatisk tilstand. Udstyr til håndvejledning skal være placeret tæt på endeeffektoren og skal have: • en nødstop-trykknap • en 3-positionskontakt • en sikkerhedsklassificeret, overvåget stopfunktion • en sikkerhedsvurderet, overvåget hastighedsfunktion, der kan indstilles	UR robots leverer ikke håndvejledning til samarbejdsdrift. Håndstyret indlæring (friløb) leveres med UR-robotter, men dette er til programmering i manuel tilstand og ikke til samarbejdsdrift i automatisk tilstand.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

	Teknik	Forklaring	UR e-Series
Samarbejdsdrift 2011 udgave, afsnit 5.10.4	Sikkerhedsfunktioner for hastigheds- og adskillelsesovervågning (SSM)	SSM er robotten, der opretholder en adskillelsesafstand fra enhver operatør (menneske). Dette gøres ved at overvåge afstanden mellem robotsystemet og indtrængningen for at sikre, at den MINIMALE BESKYTTELSESAFSTAND overholdes. Normalt opnås dette ved hjælp af føler-beskyttelsesudstyr (SPE - Sensitive Protective Equipment), hvor en sikkerhedslaserscanner typisk registrerer indtrængning mod robotsystemet. Denne SPE forårsager: 1. dynamisk ændring af parametrene for de begrænsende sikkerhedsfunktioner; eller 2. en sikkerhedsklassificeret, overvåget stoptilstand. Ved detektering af indtrængningen, der udgår fra beskyttelsesenhedens detektionszone, har robotten lov til at: 1. genoptag de "højere" normale sikkerhedsfunktionsgrænser i tilfælde af 1) over 2. genoptage driften i tilfælde af 2) ovenfor I tilfælde af 2) 2), genstart af drift efter et sikkerhedsklassificeret overvåget stop, se ISO 10218-2 og ISO/TS 15066 for krav.	For at lette SSM har UR-robotter mulighed for at skifte mellem to sæt parametre for sikkerhedsfunktioner med konfigurerbare grænser (normale og reducerede). Se Reduceret tilstand på side 4. Normal drift kan genoptages, når der ikke registreres nogen indtrængen. Det kan også skyldes sikkerhedsplaner/sikkerhedsgrænser. Flere sikkerhedszoner kan nemt bruges med UR-robotter. For eksempel kan en sikkerhedszone bruges til "reducerede indstillinger", og en anden zonegrænse bruges som et sikkerhedsstopinput til UR-robotten. Reducerede grænser kan også omfatte en reduceret indstilling for stoptid og stopafstandsgrænser - for at reducere arbejdsområdet og gulvarealet.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Samarbejdsdrift 2011 udgave, afsnit 5.10.5

Teknik	Forklaring	UR e-Series
Effekt- og kraftbegrænsende (PFL - Power and force limiting) indbygget i design eller kontrol	Hvordan man opnår PFL er overladt til robotproducenten. Robotdesignet og/eller sikkerhedsfunktionerne vil begrænse energioverførslen fra robotten til en person. Hvis en parametergrænse overskrides, sker der et robotstop. PFL-applikationer kræver overvejelse af ROBOTAPPLIKATIONEN (herunder ende-effektor og arbejdsemne(r)), så eventuel kontakt ikke vil forårsage personskade. Forsøget udførte evaluerede tryk indtil INDTRÆDEN af smerte, ikke kvæstelse. Se bilag A. Se ISO/TR 20218-1 ende-effektor.	UR-robotter er effekt- og kraftbegrænsende robotter, der er specielt designet til at muliggøre applikationer med samarbejdsdrift, hvor robotten kan berøre en person uden at forårsage personskade. UR-robotter har sikkerhedsfunktioner, der kan bruges til at begrænse bevægelse, hastighed, momentum, kraft, effekt og mere for robotten. Disse sikkerhedsfunktioner bruges i robotapplikationen til derved at mindske tryk og kræfter forårsaget af ende-effektoren og arbejdsemnet (-emnerne).

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Del II

PolyScope-manual

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

18. Introduktion

Beskrivelse

Denne softwaremanual indeholder de vigtigste oplysninger, du har brug for at komme i gang med at bruge din Universal Robots-robot.

BEMÆRK

Inden du tænder for robotten første gang, se følgende afsnit:

- Læs sikkerhedsoplysningerne i hardwarebeskrivelsen, som du kan finde i kassen.
- Indstille parametre for sikkerhedskonfigurationen som defineret i risikovurderingen (se 19 Softwaresikkerhedskonfiguration på side 154).

Alle funktioner til brug i PolyScope kan findes i denne manual.
Se den særlige dokumentation fra tredjepartsudbyderen af eventuelle URcaps.
Softwaremanualen kan bruges sammen med Script-vejledning, hvis du skal lave scripts til dine robotprogrammer

18.1. Ledbeskrivelse

Beskrivelse

Universal Robots robot-armen består af rør og led. Du bruger PolyScope til at koordinere bevægelsen af disse led for at bevæge robotarmen. Du fastgør værktøj til enden af robotarmen eller værktøjsflangen . Bevægelse af robotarmen positionerer værktøjet. Du kan ikke placere værktøjet direkte over eller direkte under basen.

- **Base**: er stedet, hvor robotten er monteret.
- **Skulder** og **Albue**: udføre større bevægelser.
- **Håndled 1** og **Håndled 2**: foretag finere bevægelser.
- **Håndled 3**: hvor værktøjet er fastgjort til værktøjsflangen.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

18.2. Installation af robotarmen

Description

Installer og tænd for robotarmen og kontrolboksen for at begynde at bruge PolyScope. Se **Installationsvejledning til hardware** for detaljerede instruktioner vedrørende installation.

Installér robotten

Du skal samle robotarmen, kontrolboksen og programmeringskonsollen for at kunne fortsætte.

1. Pak robotarmen og kontrollerskabet ud.
2. Monter robotarmen på en robust, vibrationsfri overflade.

   Kontroller, at overfladen kan modstå mindst 10 gange det fulde drejningsmoment af basisleddet og mindst 5 gange vægten af robotarmen.
3. Placer kontrollerskabet på dets fod.
4. Tilslut robotkablet til robotarmen og kontrollerskabet.
5. Slut kontrollerskabet til stikkontakten eller hovedstrømkablet.

ADVARSEL

Manglende fastgørelse af robotarmen til en robust overflade kan føre til skade forårsaget af, at robotten vælter.

- Sørg for, at robotarmen er fastgjort til en solid overflade

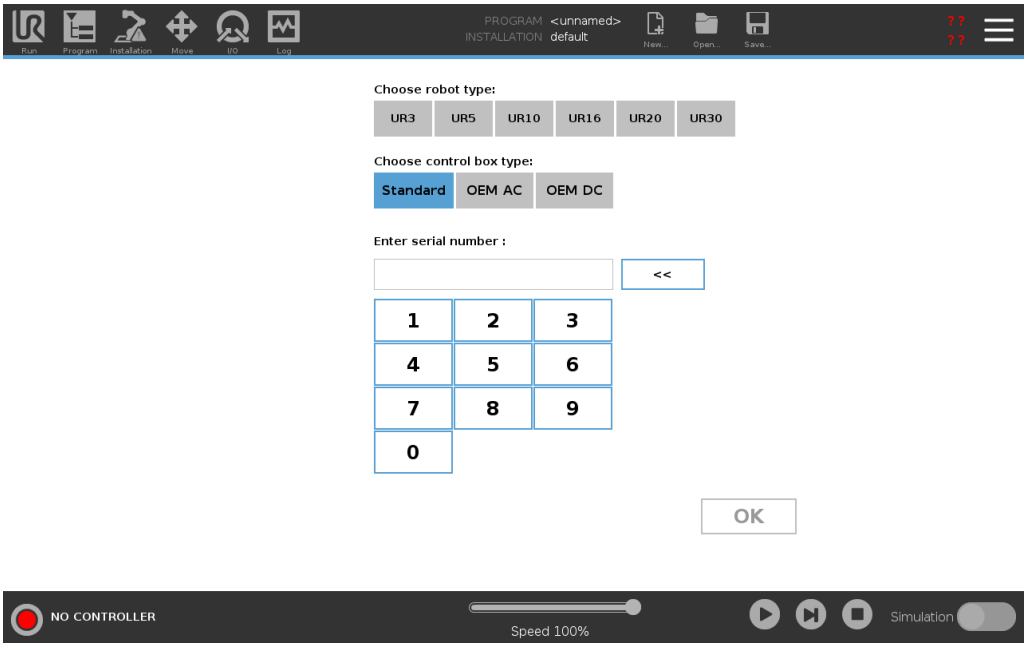
Indsæt serienummer under første opstart

Når du installerer din robot for første gang, skal du konfigurere serienummeret på kontrolboksen, så det passer til robotarmen.
Denne procedure er også påkrævet, når du geninstallerer softwaren på kontrolboksen, f.eks. når du modtager en softwareopdatering.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Når du starter robotten op for første gang, skal du følge disse trin:

1. Vælg den korrekte robotarm-størrelse.
2. Vælg den korrekte kontrollerskab.
3. Tilføj serienummeret, som det er skrevet på robotarmen.
4. Afslut med knappen OK.



Tænde og slukke kontrollerskabet

Kontrollerskabet indeholder primært den fysiske, elektriske indgang/udgang, der forbinder robotarmen, programmeringskonsollen og eventuelt periferiudstyr. Du skal tænde for kontrollerskabet for at kunne strømforsyne robotarmen.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

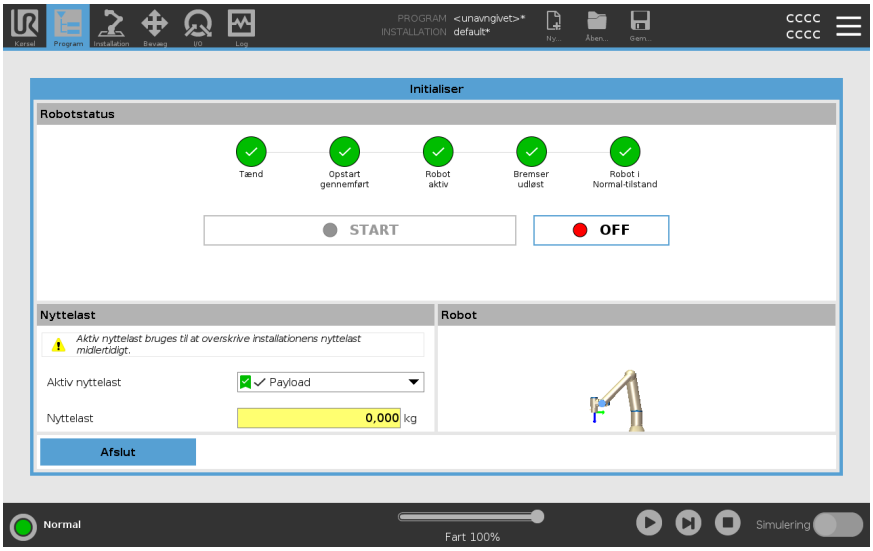
1. Tryk på tænd/slukknappen på programmeringskonsollen for at tænde kontrollerskabet.
2. Vent, mens der vises tekst fra det underliggende operativsystem, efterfulgt af knapper.
3. Der vises muligvis et Sådan kommer du i gang-skærmbillede, som beder dig om at begynde at programmere robotten.

Initialisering

Ved din første opstart vises dialogboksen "Kan ikke fortsætte" muligvis. Vælg **Gå til initialiseringsskærm** for at få adgang til initialiseringsskærmen.

I sidefoden til venstre angiver knappen Initialiser status for robotarmen ved hjælp af farver:

- **Rød** Slukket. Robotarmen er i en stoppet tilstand.
- **Gul** Tomgang. Robotarmen er tændt, men ikke klar til normal drift.
- **Grøn** Normal. Robotarmen er tændt og klar til normal drift.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Opstart

Du skal starte robotten. Dette frakobler bremsesystemet og gør robotten i stand til at aktivere friløb.

FORSIGTIG

Manglende bekræftelse af nyttelasten og installationen før opstart af robotarmen kan føre til personskade og/eller materielle skader.

- Kontroller altid, at den faktiske nyttelast og installationen er korrekt, før du starter robotarmen.

FORSIGTIG

Forkerte nyttelast- og installationsindstillinger forhindrer robotarmen og kontrollerskabet i at fungere korrekt.

- Kontroller altid, at nyttelasten og installationsindstillingen er korrekt.

BEMÆRK

Kontroller, at robotarmen har rigeligt rum til at fungere uhindret.

BEMÆRK

Opstart af robotten ved lave temperaturer kan resultere i reduceret ydeevne eller stop på grund af temperaturafhængig olie- og fedtviskositet.

- Opstart af robotten ved lave temperaturer kan kræve en opvarmningsfase.

Se supportartiklen "Bedste praksis for opstart af robot i kolde omgivelser" på universal-robots.com

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Sådan startes robotten

1. Tryk på knappen Tænd med den grønne LED for at starte initialiseringen. Derefter bliver LED'en gul for at vise, at strømmen er tændt og i **Tomgang**.
2. Tryk på knappen Start for at frigøre bremserne.
3. Tryk på knappen Sluk med den røde LED for at slukke for robotarmen.

- Når PolyScope starter, skal du trykke én gang på knappen Tænd for at tænde for robotarmen. Derefter skifter status til gul for at vise, at robotten er tændt og i tomgang.
- Når robotarmens tilstand er i **Tomgang**, trykkes der på knappen Start for at starte robotarmen. På dette tidspunkt kontrolleres sensordata mod den konfigurerede montering af robotarmen.

  Hvis der konstateres en uoverensstemmelse (med en tolerance på 30°), deaktiveres knappen, og der vises en fejlmeddelelse under den.
- Hvis monteringen er godkendt, trykkes der på Start for at frigøre alle ledbremser, hvorefter robotarmen er klar til normal drift.

Opstarten af robotarmen ledsages af lyd og små bevægelser, når ledbremserne slippes.

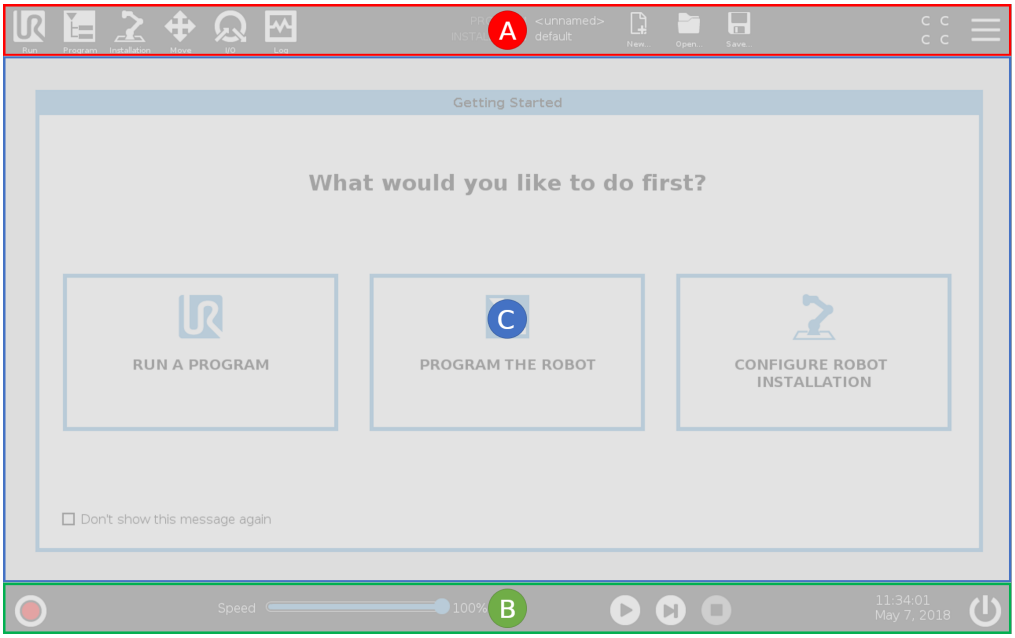
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

18.3. Oversigt over PolyScope

Description

PolyScope er den grafiske brugergrænseflade (GUI) på **Teach Pendant** , der betjener robotarmen via en berøringsskærm. Du opretter, indlæser og udfører programmer til robotten i PolyScope. PolyScope-grænsefladen er opdelt som vist i følgende illustration:

- A: **Toppanel** med ikoner/faner til at give dig adgang til interaktive skærme.
- B: **Bundpanel** med knapper, der styrer de(t) indlæste program(mer).
- C: **Skærm** med felter og indstillinger, der styrer og overvåger robottens handlinger.



Brug af berøringsskærmen

Berøringsfølsomheden er designet til at undgå utilsigtede valg på PolyScope og til at forhindre uventet bevægelse af robotten.

Programmeringskonsollens berøringsskærm er optimeret til brug i industrielle miljøer. I modsætning til forbrugerelektronik er berøringsfølsomheden på programmeringskonsollens berøringsskærm indstillet til at være mere modstandsdygtig over for miljøfaktorer såsom:

- vanddråber og/eller maskin-kølemiddeldråber
- radiobølgemissioner
- anden ledet støj fra driftsmiljøet.

For at få de bedste resultater skal du bruge fingerspidsen til at foretage valg på skærmen.
I denne manual kaldes dette et "tryk".
En kommercielt tilgængelig pen kan bruges til at foretage valg på skærmen, hvis det ønskes.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

18.3.1. Ikoner/faner på PolyScope

Description

Det følgende afsnit viser og definerer ikonerne/fanerne og knapperne i PolyScope-grænsefladen.

Ikoner foroven / funktioner

Kør er en enkel metode til at betjene robotten med allerede skrevne programmer.

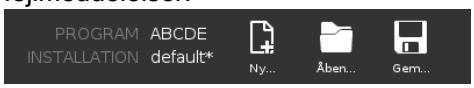
Program opretter og/eller ændrer robotprogrammer.

Installation konfigurerer indstillingerne for robotarm og eksternt udstyr, f.eks. montering og sikkerhed.

Bevæg styrer og/eller regulerer robottens bevægelser.

I/O overvåger og sætter Indgangs-udgangssignaler til og fra robottens kontrollerskab.

Log viser robottens sundhed såvel som eventuelle advarsler eller fejlmeddelelser.



Program- og installationsadministration vælger og viser aktivt program og installation (se 26.1 Filhåndtering på side 350). Program- og installationsadministratoren omfatter: Filsti, Ny, Åbn og Gem.

Ny... opretter et nyt program eller en ny installation.

Åbn... åbner et tidligere oprettet og gemt program eller installation.

Gem... gemmer et program, en installation eller begge dele på samme tid.

Driftstilstande

Automatisk angiver, at robottens driftstilstand er indstillet til Automatisk. Tryk på den for at skifte til den manuelle driftstilstand.

Manuel angiver, at robottens driftstilstand er indstillet til Manuel. Tryk på den for at skifte til den automatiske driftstilstand.

Fjernstyring

Ikonerne Lokal tilstand og Fjernbetjeningstilstand bliver kun tilgængelige, hvis du aktiverer Fjernbetjening.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Lokal angiver, at robotten kan styres lokalt. Tryk på den for at skifte til Fjernbetjening.

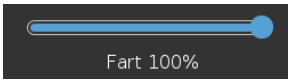
Fjern angiver, at robotten kan styres fra en fjernplacering. Tryk på den for at skifte til Lokal kontrol.

Sikkerhedskontrolsum viser den aktive sikkerhedskonfiguration.

Stregmenuen åbner PolyScope Hjælp, Om og Indstillinger.

Ikoner forneden / funktioner

Initialiser administrerer robottilstanden. Når farven er rød, skal du trykke på den for at sætte robotten i drift.



Hastighedsskyderen viser den relative hastighed, hvormed robotarmen bevæger sig, i realtid, idet der tages højde for sikkerhedsindstillingerne.

Knappen **Simulering** skifter mellem kørsel af et program simuleringsstilstand og den rigtige robot. Når den kører i simulationstilstand, bevæger robotarmen sig ikke. Derfor kan robotten ikke beskadige sig selv eller nærliggende udstyr i en kollision. Hvis du er usikker på, hvad robotarmen vil gøre, skal du bruge simuleringstilstand til at teste programmer.

Afspil starter det aktuelt indlæste robotprogram.

Trin gør det muligt at afvikle et program i enkelte trin.

Stop standser det aktuelt indlæste robotprogram.

Manuel højhastighedstilstand

Manuel højhastighedstilstand er en hold-for-kørsel-funktion, som kun er tilgængelig i manuel tilstand, når en 3-positionskontakt er konfigureret.

Manuel højhastighedstilstandtillader, at både værktøjshastigheden og albuehastigheden midlertidigt overstiger 250 mm/sek.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

18.4. Friløb

Description

Friløb gør det muligt at trække robotarmen manuelt til ønskede positioner og/eller positurer.

Leddene beveger seg med lite motstand, fordi bremsene er frigjort. Mens robotarmen bevæges manuelt, er den i Friløb (se Driftstilstand på side 152).
Når robotarmen i Friløb nærmer sig en foruddefineret grænse eller plan (se 19.8 Software-sikkerhedsbegrænsninger på side 170), øges modstanden.
Derfor føles det tungt at trække robotten på plads.

ADVARSEL

Personskade kan forekomme på grund af uventet bevægelse.

- Kontroller, at den konfigurerede nyttelast er den nyttelast, der bruges.
- Kontroller, at den korrekte nyttelast er forsvarligt fastgjort til værktøjsflangen.

Aktivering af Friløb

Du kan aktivere Freedrive på følgende måter:

- Brug 3PE Programmeringskonsollen
- Brug Friløb på robot (se 19.7 Sikkerheds I/O på side 165)
- Brug I/O-handlinger (se 22.4 I/O-opsætning på side 302)

BEMÆRK

Aktivering af Friløb mens du bevæger robotarmen kan medføre afdrift hvilket fører til fejl.

- Undlad at aktivere Friløb, mens du skubber eller rører ved robotten.

3PE-programmeringskonsol

Sådan bruger du 3PE TP- knappen til at bevæge robotarmen i tilbageløb:

1. Rapidly light-press, release, light-press again and keep holding the 3PE button in this position.

Nu kan du trække robotarmen til den ønskede position, mens det lette tryk fastholdes.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Friløb på robot

For at bruge friløb på robotten til at frikøre robotarmen:

1. Tryk og hold knappen på den kontakt, der er konfigureret til **Friløb på robot**.
2. Når Friløb-panelet vises i PolyScope, skal du vælge den ønskede bevægelsestype for robotarmens led. Eller anvend listen over akser til at tilpasse bevægelsestypen.
3. Du kan definere funktionstypen, hvis det er nødvendigt, ved at vælge en indstilling på rullelisten Funktion.

   Robotarmen kan standse sin bevægelse, hvis den nærmer sig et singularitetsscenarie. Tryk på **Alle akser er frie** i panelet Friløb for at genoptage bevægelsen (se 18.4.1 Friløb-panel på side 140).
4. Flytt robotarmen som du ønsker.

Tilbageløb

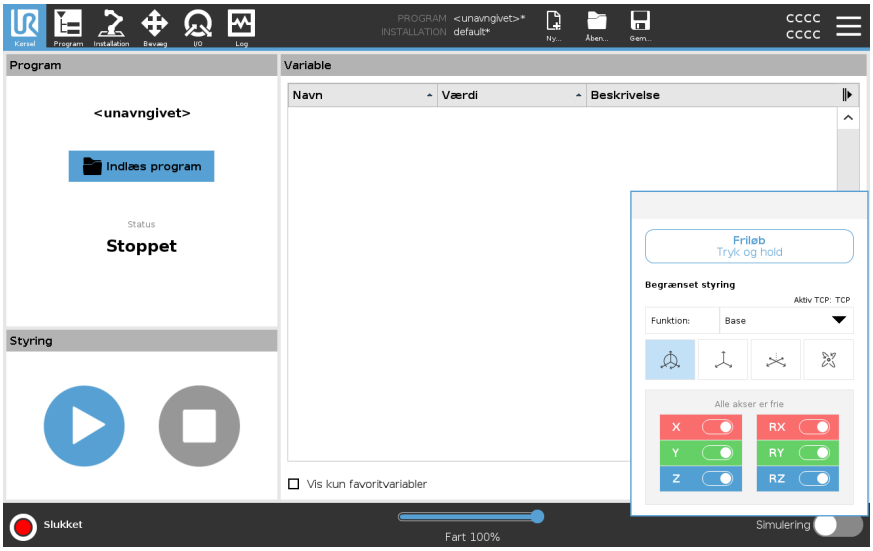
Når bremsene slippes under initialisering av robotarmen, kan det oppstå små vibrasjoner. I nogle situationer, såsom når robotten er tæt på at kollidere, er disse vibrationer uønskede. Brug tilbageløb til at tvinge visse led til en ønsket position, uden at alle robotarmens bremser udløses.
For tilbageløb-metoder, se 18.5 Tilbageløb på side 141

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

18.4.1. Friløb-panel

Description

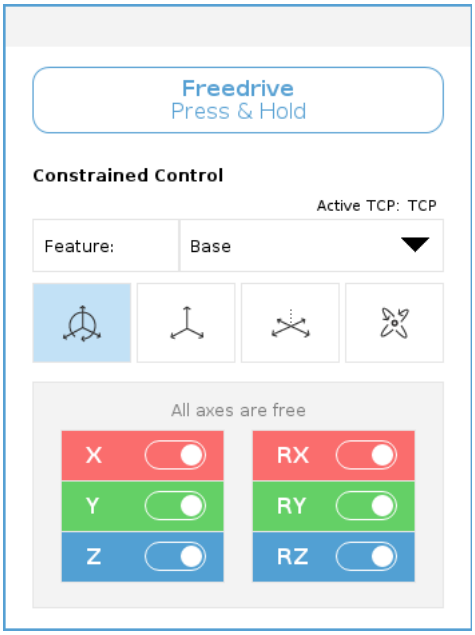
Når robotarmen er i Friløb, vises et panel på PolyScope som illustreret nedenfor.



LED friløb-panel

Lysdioden på statuslinjen på Friløb-panelet indikerer:

- Når et eller flere led nærmer sig deres ledgrænser.
- Når robotarmens placering nærmer sig singularitet. Modstanden øges, når robotten nærmer sig singularitet, så den føles tung at placere.



Ikoner

Du kan låse op for en eller flere akser, så TCP kan bevæge sig i en bestemt retning, som defineret i tabellen nedenfor.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Alle akser er frie	Bevægelse er tilladt gennem alle akser.
Plan	Bevægelse er kun tilladt gennem X-aksen og Y-aksen.
Translation	Bevægelse er tilladt gennem alle akser, uden rotation.
Rotation	Bevægelse er tilladt gennem alle akser i en sfærisk bevægelse, rundt om TCP'et.

FORSIGTIG

Hvis robotarmen bevæges i nogle akser, når et værktøj er påsat, kan det udgøre et klemmepunkt.

- Vær forsigtig, når du flytter robotarmen i en akse.

18.5. Tilbageløb

Description

Tilbageløb er en manuel tilstand, der anvendes til at tvinge visse led til en ønsket position, uden at alle robotarmens bremser udløses.
Dette er undertiden nødvendigt, hvis robotarmen er tæt på kollision, og de vibrationer, der ledsager en fuld genstart, ikke ønskes.
Robotleddene føles tunge at flytte, når tilbageløb er i brug.

Du kan bruge en af følgende sekvenser til at aktivere tilbageløb:

- 3PE-programmeringskonsol
- 3PE-enhed/afbryder
- Friløb på robot

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

3PE-programmeringskonsol

Sådan bruges 3PE TP-knappen til at flytte robotarmen med tilbageløb.

1. På initialiseringsskærmen skal du trykke på **TIL** for at starte opstartssekvensen.
2. Når robottilstanden er **Programmeringskonsol 3PE stop**, skal du trykke let på 3PE TP-knappen og derefter trykke og holde let på den. Robottens tilstand ændres til **Tilbageløb**.
3. Nu kan du med et betydeligt pres frigøre bremsen i et ønsket led for at bevæge robotten.
   Så længe der fastholdes et let tryk på 3PE-knappen, er tilbageløb aktiveret, så armen kan bevæges.

3PE-enhed/afbryder

For at bruge en 3PE-enhed/afbryder til at tilbagekøre robotarmen.

1. På initialiseringsskærmen skal du trykke på **TIL** for at starte opstartssekvensen.
2. Når robottilstanden er **Programmeringskonsol 3PE stop**, skal du trykke let på 3PE TP-knappen og derefter trykke og holde let på den. Robottens tilstand ændres til **System 3PE Stop**.
3. Tryk på 3PE-enheden/-kontakten og hold den inde. Robottens tilstand ændres til **Tilbageløb**.
4. Nu kan du med et betydeligt pres frigøre bremsen i et ønsket led for at bevæge robottens arm.
   Så længe der fastholdes et tryk på både 3PE-enheden/kontakten og 3PE-knappen, er tilbageløb aktiveret, så armen kan bevæges.

Friløb på robot

For at bruge friløb på robot til at bevæge robotarmen tilbage.

1. På initialiseringsskærmen skal du trykke på **TIL** for at starte opstartssekvensen.
2. Når robotten er i tilstanden **Programmeringskonsol 3PE stop** skal du trykke på knappen **Friløb på robot** og holde den inde. Robottens tilstand ændres til **Tilbageløb**.
3. Nu kan du med et betydeligt pres frigøre bremsen i et ønsket led for at bevæge robottens arm.
   Så længe der fastholdes et tryk på Friløb på robotten, er tilbageløb aktiveret, så armen kan bevæges.

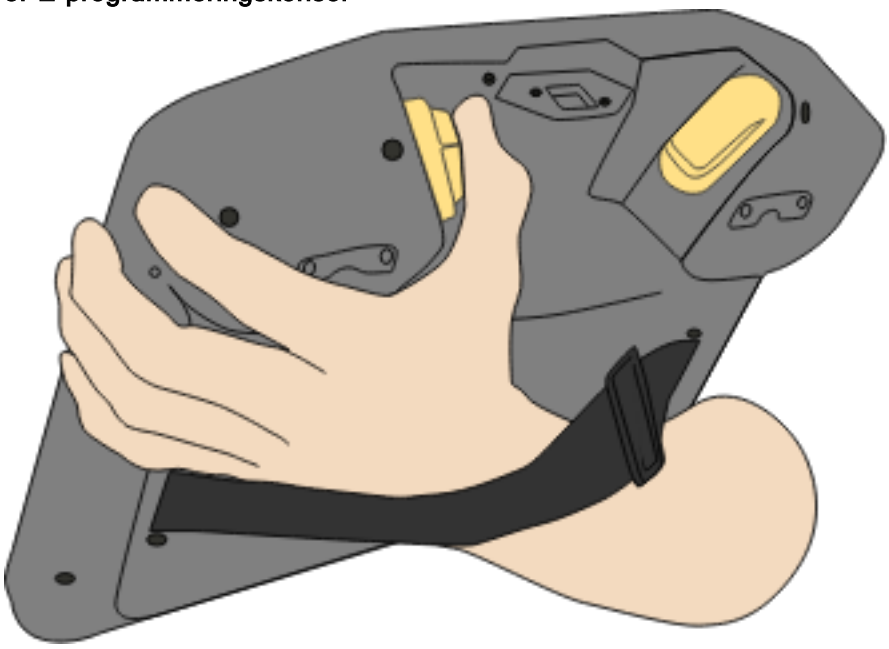
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

18.5.1. Inspektion af tilbageløb

Description

Hvis robotten er tæt på at kollidere med noget, kan du bruge Tilbageløb til at flytte robotarmen til en sikker position inden initialisering.

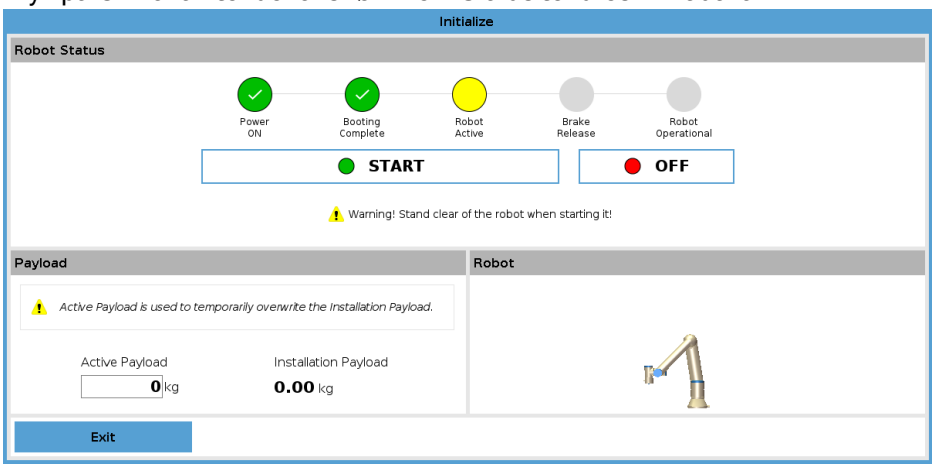
3PE-programmeringskonsol



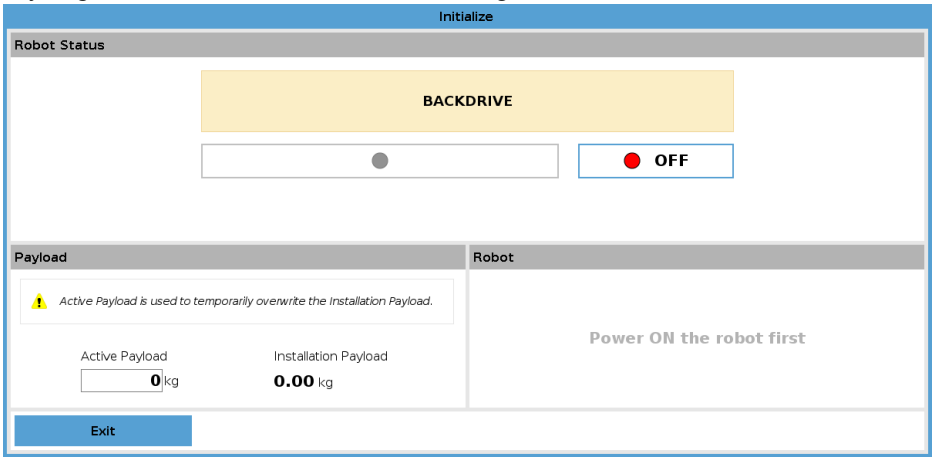
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Aktiver Backdrive

1. Tryk på ON for at tænde for strømmen. Status ændres til *Robot aktiv*



2. Tryk og hold Friløb. Status ændres til *Tilbageløb*



3. Flyt robotten som i friløbstilstand. Ledbremser frigøres, hvor det er nødvendigt, når friløbsknappen aktiveres.

BEMÆRK

I tilstanden Tilbageløb føles robotten "tung" at manipulere.

OBLIGATORISK HANDLING

Du skal teste Tilbageløb-tilstand på alle led.

Sikkerhedsindstillinger

Kontroller, at robot-sikkerhedsindstillingerne overholder risikovurderingen for robotinstallationen.

Yderligere sikkerhedsindgange og -udgange fungerer stadig

Kontroller hvilke sikkerhedsindgange og -udgange der er aktive, og om de kan udløses via PolyScope eller eksterne enheder.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

18.6. Hurtig systemopstart

Hurtig systemstart

OBLIGATORISK HANDLING

Før du bruger PolyScope, skal du kontrollere, at robotarmen og kontrollerskabet er installeret korrekt.

Sådan starter du hurtigt robotten op.

1. På **Teach Pendant**skal du trykke på nødstopknappen.
2. Tryk på tænd/slukknappen på programmeringskonsollen, og lad systemet starte og vise tekster på **PolyScope**.
3. Der vises et pop op-vindue på berøringsskærmen, der angiver, at systemet er klar, og at robotten skal initialiseres.
4. I pop op-dialogboksen skal du trykke på **Gå til Initialiser skærm** for at få adgang til skærmbilledet Initialiser.
5. Lås nødstopknappen op for at ændre robottilstanden fra **Nødstoppet** til **Sluk**.
6. Gå uden for robottens rækkevidde (arbejdsområde).
7. På skærmen **Initialiser robot** skal du trykke på knappen **ON** og lade robottilstanden skifte til **Idle**.
8. I feltet **Nyttelast** , i **Aktiv Nyttelast**, verificer nyttelastmassen. Du kan også kontrollere, at monteringspositionen er korrekt i feltet **Robot** .
9. Tryk på knappen **Start** , for at robotten slipper sit bremsesystem. Robotten vibrerer og laver kliklyde, der angiver, at den er klar til at blive programmeret.

BEMÆRK

Lær at programmere din Universal Robots-robot på `www.universal-robots.com/academy/`

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

18.7. Det første program

Description

Et program er en liste over kommandoer, der fortæller robotten, hvad den skal gøre. Til de fleste opgaver udføres programmering udelukkende ved hjælp af PolyScope-softwaren. PolyScope giver dig mulighed for at lære robotarmen, hvordan den skal bevæge sig ved hjælp af en række viapunkter for at oprette en bane, som robotarmen skal følge.

Brug fanen Bevæg (se 23 Bevæg-faneblad på side 336) til at bevæge robotarmen til den ønskede position, eller lær robotten positionen ved at trække robotarmen på plads mens knappen Friløb øverst på programmeringskonsollen holdes inde.

Du kan oprette et program, der sender I/O-signaler til andre maskiner på visse punkter i robottens bane og udføre kommandoer som **hvis…så** og **gentag** baseret på variable og I/O-signaler.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

For at oprette et simpelt program

1. På PolyScope, i Header **File Path**, tryk på **New...** og vælg **Program**.
2. Under Grundlæggende skal du trykke på **Waypoint** for at føje et waypoint til programtræet. En standard MoveJ føjes også til programtræet.
3. Vælg det nye waypoint, og tryk på **Waypoint**under fanen Kommando.
4. På skærmbilledet Flyt værktøj skal du flytte robotarmen ved at trykke på flyttepilene.
   Du kan også flytte robotarmen ved at holde Freedrive-knappen nede og trække robotarmen til de ønskede positioner.
5. Når robotarmen er på plads, skal du trykke på **OK** , og det nye waypoint vises som Waypoint_1.
6. Følg trin 2 til 5 for at oprette Waypoint_2.
7. Vælg Waypoint_2, og tryk på pilen Flyt op, indtil den er over Waypoint_1 for at ændre bevægelsernes rækkefølge.
8. Stå klar, hold på nødstopknappen, og tryk på knappen **Afspil** i PolyScope-foden, så robotarmen kan bevæge sig mellem Waypoint_1 og Waypoint_2.
   Tillykke! Du har nu produceret dit første robotprogram, der flytter robotarmen mellem de to givne waypoints.

BEMÆRK

1. Kør ikke robotten ind i sig selv eller noget andet, da dette kan forårsage skade på robotten.
2. Dette er kun en hurtig startguide til at vise, hvor nemt det er at bruge en UR-robot. Det antager et harmløst miljø og en meget forsigtig bruger. Øg ikke hastigheden eller accelerationen over standardværdierne. Udfør altid en risikovurdering, før robotten tages i brug.

ADVARSEL

Hold hovedet og overkroppen uden for robottens rækkevidde (arbejdsområde). Placer ikke fingrene, hvor de kan fanges.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

18.8. Vurdering af cybersikkerhedstrussel

18.8.1. Generel cybersikkerhed

Description

Tilslutning af en Universal Robots-robot til et netværk kan introducere cybersikkerhedsrisici.
Disse risici kan afbødes ved hjælp af kvalificeret personale og implementering af specifikke
foranstaltninger til beskyttelse af robottens cybersikkerhed.
Implementering af cybersikkerhedsforanstaltninger kræver gennemførelse af en cybersikkerhed-trusselsvurdering.
Formålet er at:

- Identificere trusler
- Definere tillidsområder og kanaler
- Angive krav for hver komponent i applikationen

ADVARSEL

Manglende gennemførelse af en cybersikkerhedsrisikovurdering kan bringe robotten i fare.

- Integratoren eller kompetent, kvalificeret personale skal foretage en cybersikkerhedsrisikovurdering.

BEMÆRK

Kun kompetent, kvalificeret personale må tage ansvaret for at fastslå behovet for specifikke cybersikkerhedsforanstaltninger og for at tilvejebringe de nødvendige cybersikkerhedsforanstaltninger.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

18.8.2. Krav til cybersikkerhed

Description

Konfiguration af dit netværk og sikring af din robot kræver, at du implementerer trusselsforanstaltningerne for cybersikkerhed.
Følg alle kravene, før du begynder at konfigurere dit netværk, og kontroller derefter, at robotopsætningen er sikker.

Cybersikkerhed

- Driftspersonalet skal have en grundig forståelse af generelle cybersikkerhedsprincipper og avancerede teknologier, som anvendes i UR-robotten.
- Fysiske sikkerhedsforanstaltninger skal implementeres for kun at tillade autoriseret personale fysisk adgang til robotten.
- Der skal være tilstrækkelig kontrol med alle adgangspunkter. For eksempel: låse på døre, systemer med ID-badges, fysisk adgangskontrol generelt.

ADVARSEL

Tilslutning af robotten til et netværk, der ikke er korrekt sikret, kan medføre sikkerhedsrisici.

- Tilslut kun din robot til et betroet og korrekt sikret netværk.

Krav til netværkskonfiguration

- Kun enheder, som der er tillid til, må tilsluttes det lokale netværk.
- Der må ikke være indgående forbindelser fra tilstødende netværk til robotten.
- Udgående forbindelser fra robotten skal begrænses for at tillade det mindste relevante sæt af specifikke porte, protokoller og adresser.
- Kun URCaps og magiske scripts fra partnere, som der er tillid til, kan bruges, og kun efter at have bekræftet deres ægthed og integritet

Robot-opsætning sikkerhedskrav

- Skift standardadgangskoden til en ny, stærk adgangskode.
- Deaktiver "Magiske filer", når de ikke bruges aktivt (PolyScope 5).
- Deaktiver SSH-adgang, når det ikke er nødvendigt. Brug nøglebaseret godkendelse frem for adgangskodebaseret godkendelse
- Indstil robotfirewallen til de mest restriktive brugbare indstillinger, og deaktiver alle ubrugte grænseflader og tjenester, luk porte og begræns IP-adresser

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

18.8.3. Retningslinjer for hærdning af cybersikkerhed

Description

Selvom PolyScope har mange funktioner til at holde netværksforbindelsen sikker, kan du forstærke sikkerheden ved at observere følgende retningslinjer:

- Før du tilslutter din robot til et netværk, skal du altid ændre standardadgangskoden til en stærk adgangskode.

  BEMÆRK
  Du kan ikke hente eller nulstille en glemt eller mistet adgangskode.
  - Opbevar alle adgangskoder sikkert.

- Brug de indbyggede indstillinger til at begrænse netværksadgangen til robotten, så meget som muligt.
- Nogle kommunikationsgrænseflader har ingen metode til at godkende og kryptere kommunikation. Dette udgør en sikkerhedsrisiko. Overvej passende modforanstaltninger baseret på din vurdering af cybersikkerhedstrusler.
- SSH-tunneling (omdirigering af lokal port) skal bruges til at få adgang til robotgrænseflader fra andre enheder, hvis forbindelsen krydser tillidszonegrænsen.
- Fjern følsomme oplysninger fra robotten, før den tages ud af drift. Vær ekstra opmærksom på URCaps og oplysninger i programmappen.
  - For at sikre sikker fjernelse af meget følsomme data skal du ødelægge SD-kortet eller slette det sikkert.

For oplysninger om indstilling af en administratoradgangskode og lokal portvideresendelse, se kapitlet Stregmenu i Online-manualerne på myur.universal-robots.com.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

18.9. Tilstande

Description

Du kan få adgang til og aktivere forskellige tilstande ved hjælp af programmeringskonsollen eller Dashboard-serveren. Hvis en ekstern tilstandsvælger er integreret, styrer den tilstandene - ikke PolyScope eller Dashboard-serveren (se http://universal-robots.com/support/).

Automatisk tilstand Når dette er aktiveret, kan robotten kun udføre er program med foruddefinerede opgaver. Du kan ikke ændre eller gemme programmer og installationer.
Manuel tilstand Når denne er aktiveret, kan du programmere robotten. Du kan ændre og gemme programmer og installationer.

Manuel højhastighedstilstand kan bruges. Det tillader, at både værktøjshastighed og albuehastighed midlertidigt overstiger 250 mm/s, mens der anvendes en hold-for-kørsel.
Hold-for-kørsel udføres ved kontinuerlig kontakt med hastighedsskyderen.

Robotten udfører et beskyttelsesstop i manuel tilstand, hvis en 3-positionskontakt er konfigureret, og er enten frigivet (ikke trykket ind), eller den er helt trykket ind.

Skift mellem automatisk tilstand til manuel tilstand kræver, at aktiveringsenheden med tre positioner slippes helt og trykkes igen for at gøre det muligt for robotten at bevæge sig.
Når du bruger manuel højhastighedstilstand, skal du bruge sikkerhedsledgrænser (19.6.2 Ledgrænser på side 163) eller sikkerhedsplaner (se SikkerhedsplanerTilstande på side 171) for at begrænse robottens bevægelsesområde.

Skift af tilstand

Driftstilstand	Manuel	Automatisk
Friløb	x	*
Flyt robot med pile på fanen Flyt	x	*
Rediger & gem program & installation	x	
Udfør programmer	Reduceret hastighed**	*
Start program fra valgt node	x	
*Kun når en 3-positionskontakt er konfigureret. ** Hvis en 3-positionskontakt er konfigureret, arbejder robotten ved manuel reduceret hastighed, medmindre manuel højhastighedstilstand er aktiveret.		

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Bemærkning ved skifte af tilstand

BEMÆRK

- Nogle UR-robotstørrelser er muligvis ikke udstyret med en 3-positionskontakt. Hvis risikovurderingen kræver kontakten, skal der anvendes en 3PE programmeringskonsol.

ADVARSEL

- Eventuelle suspenderede sikkerhedsforanstaltninger skal returneres til fuld funktionalitet, før du vælger Automatisk tilstand.
- Hvor det er muligt, må manuel tilstand kun bruges med alle personer placeret uden for det beskyttede område.
- Hvis der anvendes en ekstern tilstandsvælger, skal den placeres uden for det beskyttede område.
- Ingen må komme ind i eller befinde sig inden for det beskyttede område i automatisk tilstand, medmindre der anvendes beskyttelse eller samarbejdsdriften er valideret mht. effekt- og kraftbegrænsning (PFL - power and force limiting).

For at skifte tilstande: PolyScope

1. Vælg profilikonet i overskriften.
   - **Automatisk** angiver, at robottens driftstilstand er indstillet til Automatisk.
   - **Manuel** angiver, at robottens driftstilstand er indstillet til Manuel.

Brug af dashboardserveren

1. Opret forbindelse til Dashboard-serveren.
2. Brug kommandoerne under **Indstil driftstilstand**.
   - Indstil automatisk driftstilstand
   - Indstil driftstilstandsmanual
   - Ryd driftstilstand

Enhed med tre positioner, der aktiverer

Når der anvendes en 3-positionskontakt, og robotten er i manuel tilstand, kræver bevægelse, at 3-positionskontakt trykkes ned til center-til-positionen. 3-positionskontakten har ingen virkning i automatisk tilstand.

En 3PE Programmeringskonsol anbefales til programmering. Hvis en anden person kan befinde sig inden for det beskyttede område i manuel tilstand, kan en ekstra enhed integreres og konfigureres til den ekstra persons brug.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

19. Softwaresikkerhedskonfiguration

Description

Dette afsnit beskriver, hvordan du får adgang til robottens sikkerhedsindstillinger. Den består af elementer, der hjælper dig med at konfigurere robottens sikkerhedskonfiguration.

ADVARSEL

Før du konfigurerer sikkerhedsindstillingerne, skal din robotintegrator foretage en risikovurdering for at garantere sikkerheden for personalet og udstyret omkring robotten. En risikovurdering er en vurdering af alle arbejdsprocedurer gennem robottens levetid og foretages for at kunne anvende de korrekte indstillinger af sikkerhedskonfigurationen. Du skal indstille følgende i overensstemmelse med integratorens risikovurdering.

1. Integratoren skal forhindre uautoriserede personer i at ændre sikkerhedskonfigurationen, f.eks. installere adgangskodebeskyttelse.
2. Brug og konfiguration af sikkerhedsrelaterede funktioner og grænseflader for en specifik robotanvendelse.
3. Sikkerhedskonfigurationsindstillinger for opsætning og undervisning, før robotarmen tændes for første gang.
4. Alle sikkerhedskonfigurationsindstillinger, der er tilgængelige på denne skærm og underfaner.
5. Integratoren skal sikre, at alle ændringer af sikkerhedskonfigurationsindstillingerne er i overensstemmelse med risikovurderingen. Se Hardwareinstallationsvejledning.

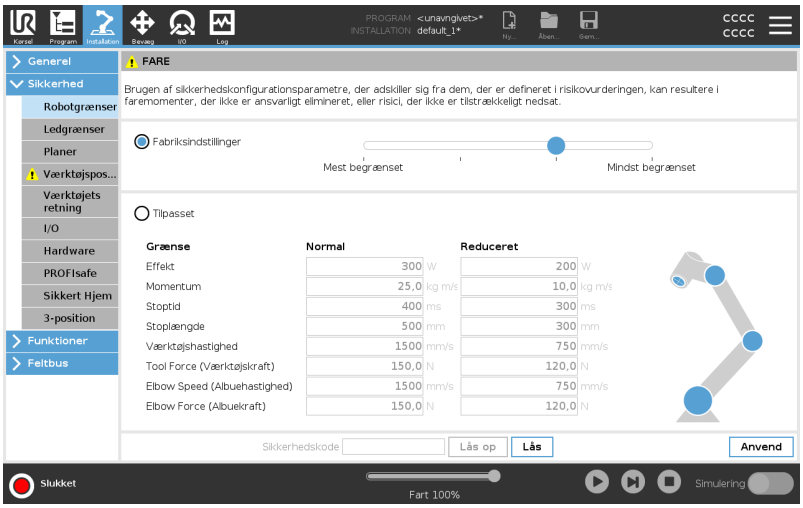
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Adgang til software-sikkerhedsindstillinger

Sikkerhedsindstillinger er beskyttet med adgangskode og kan først konfigureres, når en adgangskode er angivet og efterfølgende anvendt.

For at få adgang til softwarens sikkerhedsindstillinger

1. Tryk på ikonet **Installation** i din PolyScope-overskrift.
2. Tryk på **Sikkerhed** i sidemenuen til venstre på skærmen.
3. Bemærk, at skærmen **Robotgrænser** vises, men indstillingerne er utilgængelige.
4. Hvis en **Sikkerhedsadgangskode** tidligere var indstillet, skal du indtaste adgangskoden og trykke på **Lås op** for at gøre indstillingerne tilgængelige. Bemærk: Når sikkerhedsindstillingerne er låst op, er alle indstillinger aktive.
5. Tryk på **Lock** tab eller navigér væk fra sikkerhedsmenuen for at låse alle sikkerhedsindstillinger igen.



Du kan finde flere oplysninger om sikkerhedssystemet `installationsvejledningen til hardware.`

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

19.1. Indstilling af en softwaresikkerhedsadgangskode

Description

Du skal angive en adgangskode til at låse op for alle sikkerhedsindstillingerne, der udgør din sikkerhedskonfiguration. Hvis der ikke anvendes en adgangskode, bliver du bedt om at sætte den op.

For at indstille en softwaresikkerhedsadgangskode

Du kan trykke på fanen **Lås** for at låse alle sikkerhedsindstillinger igen, eller du kan blot navigere til en skærm uden for menuen Sikkerhed.

1. Tryk på **stregmenuen** i højre hjørne af toppanelet på PolyScope, og vælg **Indstillinger**.
2. Tryk på **Adgangskode** til venstre på skærmen i den blå menu, og vælg **Sikkerhed**.
3. Indtast en adgangskode i **Ny adgangskode**.
4. Indtast derefter samme adgangskode i **Bekræft ny adgangskode**, og klik på **Anvend**.
5. Tryk på **Afslut** nederst til venstre i den blå menu for at vende tilbage til den forrige skærm.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

19.2. Ændring af softwaresikkerhedskonfigurationen

Description

Ændring af konfigurationsindstillinger skal være i overensstemmelse med integratorens risikovurdering `(se Hardwareinstallationsvejledning)`.

Anbefalet procedure for integratoren:

For at ændre sikkerhedskonfigurationen

1. Kontroller, at ændringerne er i overensstemmelse med integratorens risikovurdering.
2. Justér sikkerhedsindstillingerne til det niveau, der er defineret af den af integratoren udarbejdede risikovurdering.
3. Bekræft at indstillingerne er anvendt.
4. Anbring følgende tekst i operatørens manualer:

Før alle arbejder i nærheden af robotten skal det sikres, at sikkerhedskonfigurationen er som forventet. Dette kan for eksempel kontrolleres ved at undersøge sikkerhedskontrolsummen i øverste højre hjørne af PolyScope for eventuelle ændringer. (Se 19.3.1 Sikkerhedskontrolsum på side 158).

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

19.3. Anvendelse af en ny softwaresikkerhedskonfiguration

Description

Robotten er slukket, mens du foretager ændringer i konfigurationen.

Ændringerne træder først i kraft, når du trykker på knappen **Anvend**.
Robotten kan ikke tændes igen, før du vælger **Anvend og genstart** for visuelt at kontrollere din robots sikkerhedskonfiguration, som af sikkerhedsmæssige årsager vises i SI-enheder i et popop-vindue.
Du kan vælge **Tilbageføre ændringer** for at vende tilbage til den forrige konfiguration.
Når din visuelle inspektion er afsluttet, kan du vælge **Bekræft sikkerhedskonfiguration** og ændringerne gemmes automatisk som en del af den aktuelle robotinstallation.

19.3.1. Sikkerhedskontrolsum

Description

Ikonet **Sikkerhedskontrolsum** viser din anvendte robotsikkerhedskonfiguration.

Det kan være fire eller otte cifre.
En firecifret checksum skal læses fra top til bund og fra venstre til højre, mens en ottecifret checksum læses fra venstre til højre, øverste række først. Forskellige tekst og/eller farver angiver ændringer i den anvendte sikkerhedskonfiguration.

Sikkerhedskontrolsum ændres, hvis du ændrer indstillingerne for **Sikkerhedsfunktion**, fordi **sikkerhedskontrolsum** kun genereres af sikkerhedsindstillingerne.
Du skal anvende ændringerne af **sikkerhedskonfigurationen**, for at **sikkerhedskontrolsummen** afspejler ændringerne.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

19.4. Sikkerhedskonfiguration uden programmeringskonsol

Description

Du kan bruge robotten uden at tilslutte programmeringskonsollen. Hvis programmeringskonsollen fjernes, skal der defineres en anden nødstopkilde. Du skal angive, om programmeringskonsollen er tilsluttet, for at undgå at udløse en sikkerhedsovertrædelse.

FORSIGTIG

Hvis programmeringskonsollen afmonteres eller frakobles fra robotten, er nødstopknappen ikke længere aktiv. Du skal fjerne programmeringskonsollen, så den ikke er i nærheden af robotten.

For sikkert at fjerne programmeringskonsollen

Robotten kan bruges uden PolyScope som programmeringsgrænseflade. For at konfigurere robotten uden en programmeringskonsol

1. I toppanelet tryk på **Installation**.
2. Tryk på **Sikkerhed** i sidemenuen til venstre, og vælg **Hardware**.
3. Indtast sikkerhedsadgangskode og **Lås** op på skærmen.
4. Fravælg **Lær vedhæng** at bruge robot uden PolyScope grænseflade.
5. Tryk på **Gem og genstart** for at implementere ændringer.

19.5. Software-sikkerhedstilstande

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Description

Under normale forhold, dvs. når der ikke er robotstop trådt i kraft, fungerer sikkerhedssystemet i en sikkerhedstilstand, der er knyttet til et sæt af sikkerhedsgrænser [1]:

- **Normal tilstand** er sikkerhedstilstanden, der er aktiv som standard
- **Reduceret tilstand** er aktiv, når robottens **TCP** (værktøjscenterpunkt) er placeret uden for et udløserreduceret tilstandsplan (se 19.8 Software-sikkerhedsbegrænsninger på side 170), eller ved udløsning med en konfigurerbar indgang (se 19.7 Sikkerheds I/O på side 165)
- **Gendannelsestilstand** aktiveres, når en sikkerhedsgrænse fra det aktive grænsesæt overtrædes, robotarmen udfører et kategori 0-stop. Hvis en aktiv sikkerhedsgrænse som en ledpositionsgrænse eller en sikkerhedsgrænse overtrædes allerede når robotarmen startes op, starter den op i **gendannelsestilstand**. Dette gør det muligt at flytte robotarmen tilbage inden for sikkerhedsgrænserne. I gendannelsestilstand er bevægelsen af robotarmen begrænset af en fast grænse, som du ikke kan tilpasse.

ADVARSEL

Grænser for **ledposition**, **værktøjsposition** og **værktøjsorientering** deaktiveres i gendannelsestilstand, så vær forsigtig, når robotarmen flyttes tilbage inden for grænserne.

Menuen på skærmen Sikkerhedskonfiguration gør det muligt for brugeren at definere separate sæt sikkerhedsgrænser for normal og reduceret tilstand. For værktøjet og leddene skal reducerede modusgrænser for hastighed og momentum være mere restriktive end deres modstykker i normal tilstand.

19.6. Softwaresikkerhedsgrænser

Description

I sikkerhedskonfigurationen specificeres sikkerhedssystemets grænser. *Sikkerhedssystem* modtager værdierne fra indtastningsfelterne og registrerer enhver overtrædelse, hvis nogen af disse værdier overskrides. Robotstyringen forsøger at forhindre eventuelle overtrædelser ved at få en robot til at stoppe eller ved at reducere hastigheden.

19.6.1. Robotgrænser

Description

Robotgrænser begrænser de generelle robotbevægelser. Skærmen Robotgrænser har to konfigurationsindstillinger: **Fabriksindstillinger** og **Tilpasset**.

[1] Robot-stop var tidligere kendt som "Beskyttelsesstop" for Universal Robots robotter.

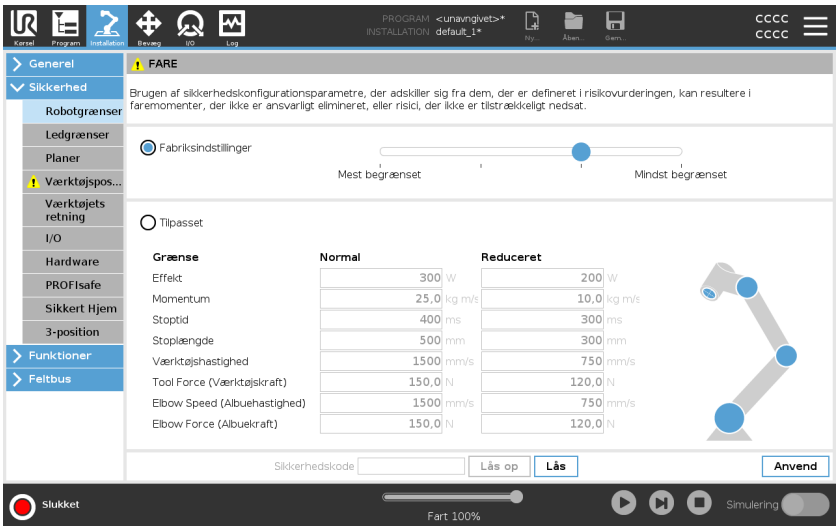
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Fabriksindstillinger

Factory Presets (Fabriksindstillinger) bruges til at vælge en foruddefineret sikkerhedsindstilling ved hjælp af skyderen. Værdierne i tabellen opdateres for at afspejle de forudindstillede værdier, der spænder fra **mest begrænsede** til **mindst begrænsede**

BEMÆRK

Sliderværdier er kun forslag og erstatter ikke en korrekt risikovurdering.



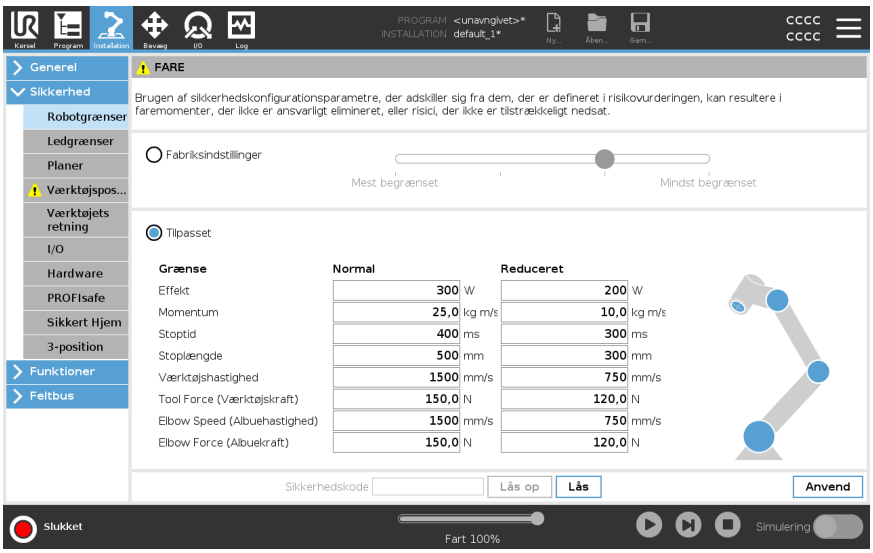
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tilpasset Custom (Tilpasset) bruges til at indstille grænser for, hvordan robotten fungerer og overvåge den tilknyttede tolerance.

Effekt / Strøm	begrænser det maksimale mekaniske arbejde, som robotten kan levere i miljøet. Momentum
Momentum	Stoptid
Stoptid	begrænser den maksimale tid, det tager robotten at stoppe, f.eks. når et nødstop er aktiveret.
Stoplængde	begrænser den maksimale afstand, som robotværktøjet eller albuen kan tilbagelægge under stop. **BEMÆRK** Begrænsning af stoptid og -længde påvirker robottens generelle hastighed. Hvis stoptiden for eksempel er indstillet til 300 ms, begrænses robottens maksimale hastighed, så den kan stoppe inden for 300 ms.
Værktøjshastighed	begrænser den maksimale hastighed for robotværktøj.
Tool Force (Værktøjskraft)	begrænser den maksimale kraft, som robotværktøjet udøver på omgivelserne for at forhindre klemningssituationer.
Elbow Speed (Albuehastighed)	begrænser den maksimale robotalbuehastighed.
Elbow Force (Albuekraft)	begrænser den maksimale kraft, som albuen udøver på omgivelserne for at forhindre klemningssituationer.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Værktøjshastigheden og -kraften begrænses ved værktøjsflangen og de to brugerdefinerede værktøjspositioner, (se 19.8.2 Værktøjspositionsbegrænsning på side 179).



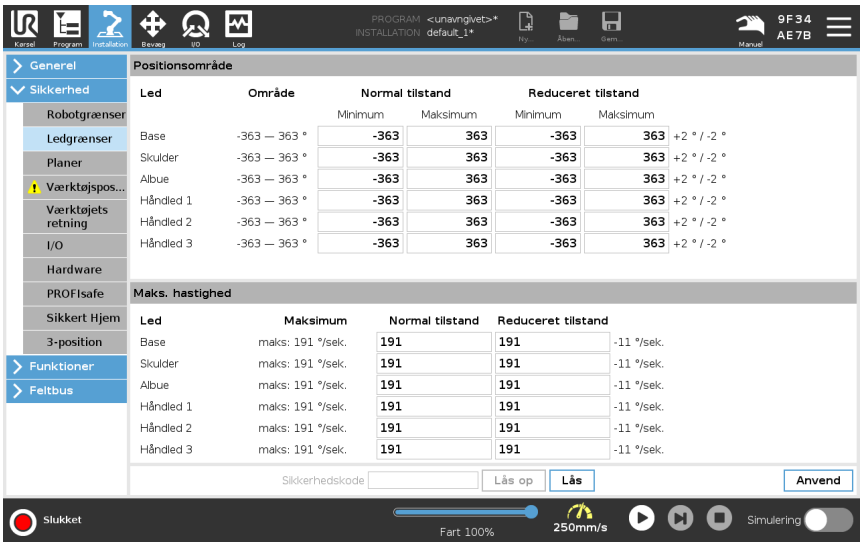
BEMÆRK

Du kan skifte tilbage til **fabriksindstillinger** for alle robotgrænser for at nulstille til deres standardindstillinger.

19.6.2. Ledgrænser

Description

Ledgrænser gør det muligt at begrænse bevægelserne af de enkelte robotled i et ledrum, dvs. leddets rotationsposition og leddets rotationshastighed. Ledbegrænsning kan også kaldes softwarebaseret aksebegrænsning. Indstillingsmulighederne for ledgrænser er: **Maksimal hastighed** og **Positionsområde**.



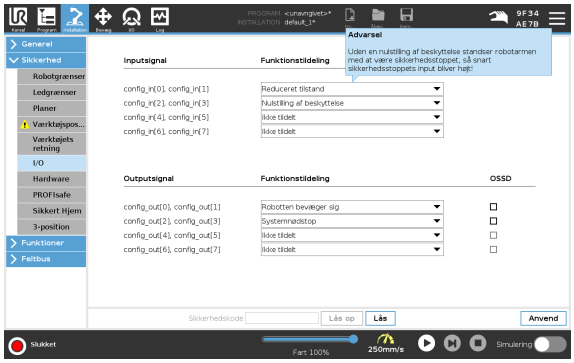
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

19.7. Sikkerheds I/O

Description

I/O er opdelt mellem indgange og udgange og er sammensat i par, så hver funktion leverer en Kategori 3 og PLd I/O.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Indgangssignal Følgende sikkerhedsfunktioner kan bruges med indgangssignalerne:

Systemnødstop	Dette er en nødstopknap, som er et alternativ til nødstopknappen på programmeringskonsollen. Den giver samme funktionalitet, hvis enheden overholder ISO 13850.
Reduceret	Alle sikkerhedsgrænser kan anvendes mens robotten bruger en **Normal** konfiguration eller en **Reduceret** konfiguration (se 19.5 Software-sikkerhedstilstande på side 159). Hvis det er konfigureret, skifter sikkerhedssystemet til reduceret konfiguration, når det modtager et lavt signal på indgangene. Robotarmen decelererer for at opfylde de reducerede parametre. Sikkerhedssystemet sørger for, at robotten er inden for reducerede grænser mindre end 0,5 sek. efter, at indgangen udløses. Hvis robotarmen fortsætter med at overtræde nogen af de reducerede grænser, udløses et kategori 0 stop. Udløserplaner kan også udløse en overgang til den reducerede konfiguration. Sikkerhedssystemet overgår til den normale konfiguration på samme måde.
Aktiveringsenhed med 3 positioner	I manuel tilstand skal en ekstern 3-positions aktiveringsenhed trykkes og holdes i center-on position for at flytte robotten. Hvis du bruger en indbygget 3-positions aktiveringsenhed, skal knappen trykkes og holdes i midtposition for at flytte robotten.
Friløb på robot	Du kan konfigurere Friløb-indgangen til at aktivere og bruge Friløb uden at der trykkes på Friløb-knappen på en standard-programmeringskonsol (TP), eller uden at det er nødvendigt at trykke på og holde en af knapperne på 3PE TP'en i let tryk-positionen. Se For at bruge friløb på robotten til at frikøre robotarmen: på side 139.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Indgangssignal

Driftstilstand	Når det er defineret, kan denne indgang bruges til at skifte mellem **Automatisk tilstand** og **Manuel tilstand** (se Driftstilstand på side 152).
Nulstilling af beskyttelse	Når et beskyttelsesstop forekommer, sikrer denne udgang, at tilstanden Beskyttelsesstop fortsætter, indtil en nulstilling udløses.
Automatisk tilstand Beskyttelsesstop	Når det er konfigureret, udfører et **automatisk tilstandsbeskyttelsesstop** et beskyttelsesstop, når indgangsstifterne er lave og KUN når robotten er i automatisk tilstand.

ADVARSEL

- Hvis du deaktiverer standard Safeguard Reset input, stoppes robotarmen ikke længere Safeguard Stop, så snart input er høj. Et program, der kun er sat på pause af beskyttelsesstoppet, genoptages.
- I lighed med Safeguard Reset, hvis standard automatisk tilstand Safeguard Reset er deaktiveret, er robotarmen ikke længere Safeguard Stop stoppet, når den automatiske tilstand Safeguard Stop input er høj. Et program, der kun er sat på pause af Automatic Mode Safeguard Stop, genoptages.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Udgangssignaler

Du kan anvende følgende sikkerhedsfunktioner for udgangssignaler. Alle signaler vender tilbage til lav, når den tilstand, der udløste det høje signal, er afsluttet:

Systemnødstop	Signalet er *Lav* , når sikkerhedssystemet er blevet udløst i en nødstoppet tilstand af robotens nødstopindgang eller nødstopknappen. Hvis nødstoppet tilstand udløses af systemets nødstopindgang, gives der ikke noget lavt signal for at undgå fastlåsning.
Robotten bevæger sig	Signalet er *Lav* , hvis robotten bevæger sig, ellers høj.
Robotten standser ikke	Signalet er *Høj* , når robotten er stoppet eller i færd med at stoppe på grund af et nødstop eller beskyttelsesstop. Ellers vil den være logisk lav.
Reduceret	Signalet er *Lavt*, når robotarmen bruger reducerede parametre, eller hvis sikkerhedsindgangen er konfigureret med et reduceret input, og signalet er i øjeblikket lavt. Ellers er signalet højt.
Ikke reduceret	Dette er det modsatte af Reduceret, som er defineret ovenfor.
Sikkert hjem	Signalet er *Høj* , hvis robotarmen stoppes i den konfigurerede sikre hjemmeposition. Ellers er signalet logisk *lavt*.

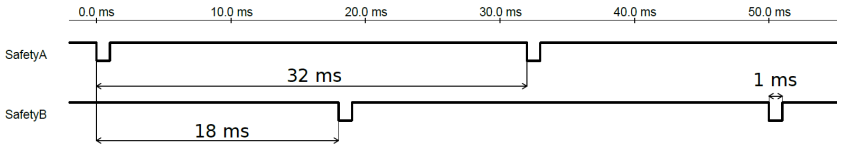
BEMÆRK

Enhver ekstern maskine, der modtager sin nødstoptilstand fra robotten gennem systemets nødstopudgang, skal overholde ISO 13850. Dette er især nødvendigt i opsætninger, hvor robotens nødstopindgang er tilsluttet en ekstern nødstopenhed. I sådanne tilfælde bliver systemets nødstopudgang høj, når den eksterne nødstopenhed frigives. Dette indebærer, at nødstoptilstanden på det eksterne maskineri nulstilles uden manuel handling fra robottens operatør. For at overholde sikkerhedsstandarder skal den eksterne maskine derfor kræve manuel handling for at kunne genoptages.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

OSSD-sikkerhedssignaler

Du kan konfigurere kontrolboksen til at udsende OSSD-impulser, når en sikkerhedsudgang er inaktiv/høj. OSSD-impulser registrerer kontrolboksens evne til at gøre sikkerhedsudgange aktive/lave. Når OSSD-impulser er aktiveret for en udgang, genereres en 1 ms lav impuls på sikkerhedsudgangen en gang hver 32 ms. Sikkerhedssystemet registrerer, når en udgang er tilsluttet en forsyning og lukker robotten ned.
Illustrationen nedenfor viser: tiden mellem impulser på en kanal (32 ms), impulslængden (1 ms) og tiden fra en impuls på den ene kanal til en impuls på den anden kanal (18 ms)



For at aktivere OSSD for sikkerhedsoutput

1. I toppanelet tryk på **Installation** og vælg **Sikkerhed**.
2. Under **Sikkerhed** skal man vælge **I/O**.
3. Vælg det ønskede OSSD-afkrydsningsfelt under Udgangssignal på I/O-skærmen. Du skal tildele udgangssignalet for at aktivere OSSD-afkrydsningsfelterne.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

19.8. Software-sikkerhedsbegrænsninger

Description

BEMÆRK

Konfiguration af planer er udelukkende baseret på funktioner. Vi anbefaler, at du opretter og navngiver alle funktioner, før du redigerer sikkerhedskonfigurationen, da robotten slukkes, når sikkerhedsfanen er blevet låst op, og det vil være umuligt at flytte robotten.

Sikkerhedsplaner begrænser robotarbejdsområdet. Du kan definere op til otte sikkerhedsplaner, der begrænser robotværktøjet og albuen. Du kan også begrænse albuebevægelsen for hvert sikkerhedsplan og deaktivere ved at fravælge afkrydsningsfeltet. Før du konfigurerer sikkerhedsplaner, skal du definere en robotinstallation (se 22.4 I/O-opsætning på side 302). Funktionen kan derefter kopieres til sikkerhedsplansskærmen og konfigureres.

ADVARSEL

Definitionen af sikkerhedsplaner begrænser kun de definerede værktøjssfærer og albuen, ikke de generelle grænser for robotarmen. Det betyder, at angivelse af et sikkerhedsplan ikke garanterer, at andre dele af robotarmen vil overholde denne begrænsning.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Sikkerhedsplaner Tilstande

Du kan konfigurere hvert plan med begrænsende **tilstande** ved hjælp af ikonerne nedenfor.

	Deaktiveret	Sikkerhedsplanet er aldrig aktivt i denne tilstand.
	Normal	Når sikkerhedssystemet er i normal tilstand, er et normalt plan aktivt, og det fungerer som en streng grænse for positionen.
	Reduceret	Når sikkerhedssystemet er i reduceret tilstand, er et reduceret tilstandsplan aktivt, og det fungerer som en streng grænse for positionen.
	Normal & Nedsat	Når sikkerhedssystemet enten er i normal eller reduceret tilstand, er et normalt og reduceret tilstandsplan aktivt og fungerer som en streng grænse for positionen.
	Udløser reduceret tilstand	Sikkerhedsplanet får sikkerhedssystemet til at skifte til reduceret tilstand, hvis robotværktøjet eller albuen er placeret uden for det.
	Vis	Ved at trykke på dette ikon skjules eller vises sikkerhedsplanet i grafikruden.
	Slet	Sletter det oprettede sikkerhedsplan. Der er ingen fortrydelses-/genopret-handling. Hvis et fly fejlagtigt slettes, skal det laves om.
	Omdøb	Ved at trykke på dette ikon kan du omdøbe flyet.

Konfiguration af sikkerhedsplaner

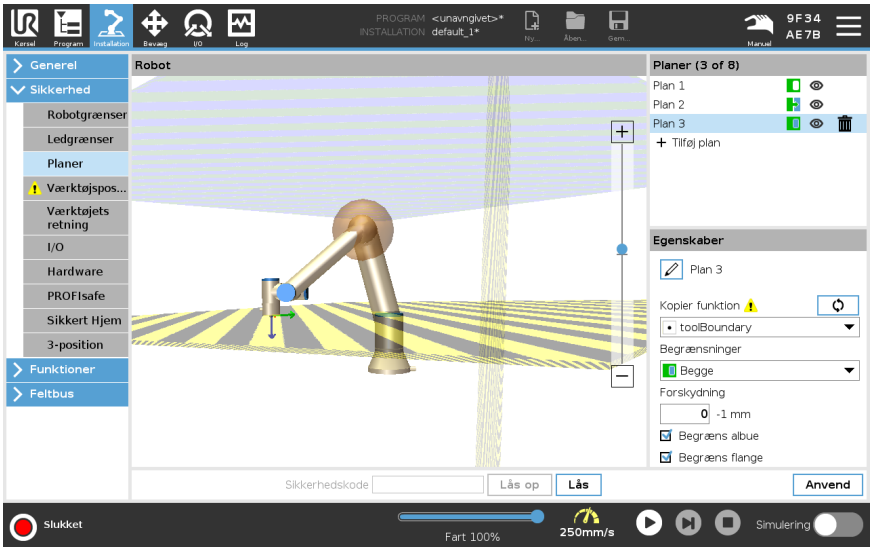
1. Tryk på **Installation**i din PolyScope header.
2. Tryk på Sikkerhed til venstre på skærmen, og vælg **Planer**.
3. Tryk på **Tilføj plan**øverst til højre på skærmen i feltet Fly.
4. Nederst til højre på skærmen skal du i feltet **Egenskaber** konfigurere Navn, Kopieringsfunktion og Begrænsninger.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Kopier funktion

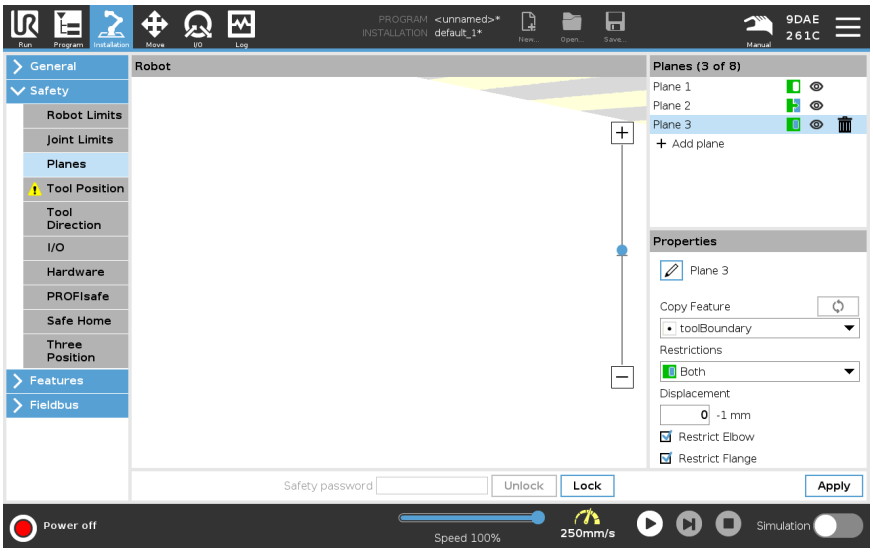
I **Copy Feature**er kun Undefined og Base tilgængelige. Du kan nulstille et konfigureret sikkerhedsplan ved at vælge **udefineret**

Hvis den kopierede funktion ændres på skærmen Funktioner, vises et advarselsikon til højre for teksten Kopier funktion. Dette indikerer, at funktionen er ude af synkronisering, dvs. at oplysningerne på egenskabskortet ikke opdateres for at afspejle de ændringer, der kan være foretaget i funktionen.



Farvekoder

Grå	Planet er konfigureret, men deaktiveret (A)
Gul & Sort	Normalt plan (B)
Blå & Grøn	Udløserplan (C)
Sort pil	Den side af planet, som værktøjet og/eller albuen må være på (til normale planer)
Grøn pil	Den side af flyet, som værktøjet og/eller albuen må være på (til udløserfly)
Grå pil	Den side af flyet, som værktøjet og/eller albuen må være på (til handicappede fly)



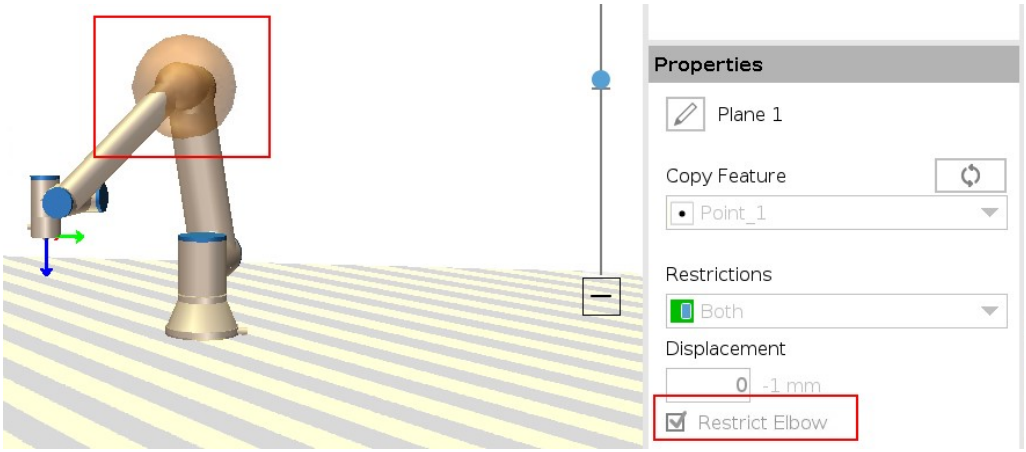
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Albue-begrænsning

Du kan aktivere **Begræns albue** for at forhindre robotens albueled i at passere gennem et af dine definerede planer. Deaktiver Begræns albue for at passere gennem planer. Diameteren af kuglen, der begrænser albuen, er forskellig for hver robotstørrelse.

UR3e	0.1 m
UR5e	0.13 m
UR10e / UR16e	0.15 m
UR20 / UR30	0.19 m

Oplysningerne om den specifikke radius kan findes i filen *urcontrol.conf* på robotten under sektionen [Albue].



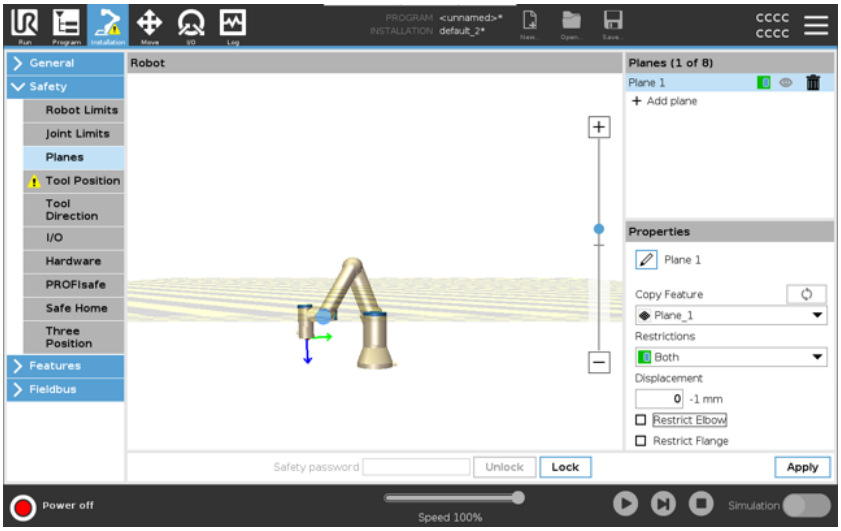
Værktøjsflange-begrænsning

Begrænsning af værktøjsflangen forhindrer værktøjsflangen og det påsatte værktøj i at krydse et sikkerhedsplan. Når du begrænser værktøjsflangen, er det ubegrænsede område området inde i sikkerhedsplanet, hvor værktøjsflangen kan fungere normalt. Værktøjsflangen kan ikke krydse det begrænsede område uden for sikkerhedsplanet. Fjernelse af begrænsningen gør det muligt for værktøjsflangen at gå ud over sikkerhedsplanet til det begrænsede område, mens det påsatte værktøj forbliver inde i sikkerhedsplanet.
Du kan fjerne værktøjsflange-begrænsningen, når du arbejder med en stor værktøjsforskydning. Dette vil give ekstra afstand, så værktøjet kan bevæge sig.
Begrænsning af værktøjsflangen kræver oprettelse af en plan-funktion. (Se 22.13 Funktioner på side 317). Plan-funktionen bruges til at opsætte et sikkerhedsplan senere i sikkerhedsindstillingerne.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tilføjelse af et plan-funktionseksempel

Forskydning forskyder planet i enten positiv eller negativ retning langs plan-normalen (plan-funktionens Z-akse).
Fravælg afkrydsningsfeltet for albuen og værktøjsflangen, så de ikke udløser sikkerhedsplanet. Albuen kan forblive markeret alt efter anvendelsens behov.

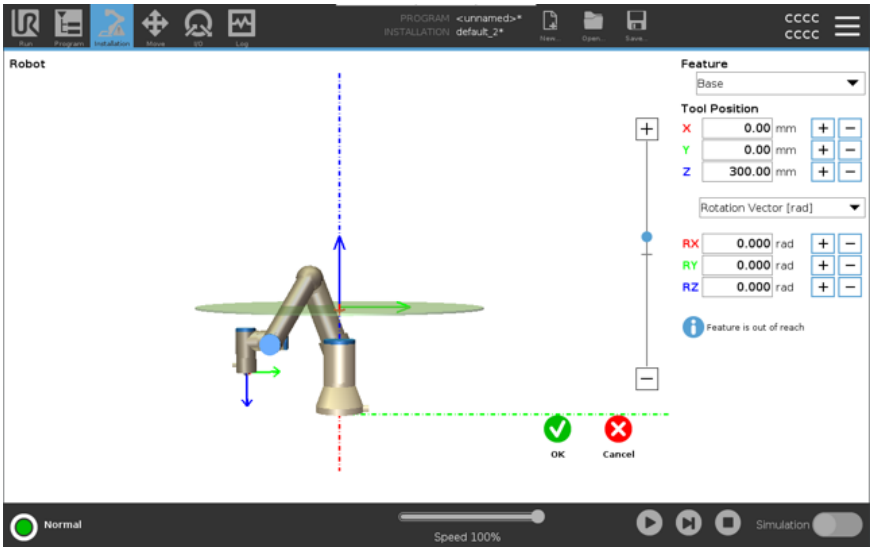


Den ubegrænsede værktøjsflange kan krydse et sikkerhedsplan, selv når der ikke er defineret noget værktøj.
Hvis der ikke er tilføjet noget værktøj, beder en advarsel på knappen Værktøjsposition dig om at definere værktøjet korrekt.
Når der arbejdes med en ubegrænset værktøjsflange og et defineret værktøj, sikres det, at den farlige del af værktøjet ikke kan gå over og/eller ud over et bestemt område. Den ubegrænsede værktøjsflange kan bruges til enhver applikation, hvor der er behov for sikkerhedsplaner, såsom svejsning eller montering.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Eksempel på begrænsning af værktøjsflange

I dette eksempel oprettes et X-Y-plan med en forskydning på 300 mm langs den positive Z-akse i forhold til basisfunktionen.
Planets Z-akse kan opfattes som "pegende" mod det begrænsede område.
Hvis sikkerhedsplanet er nødvendigt på f.eks. overfladen af et bord, skal man dreje planet 3,142 rad eller 180° omkring enten X- eller Y-aksen, så det begrænsede område er under bordet.
(TIP: Skift visningen af rotation fra "Rotationsvektor [rad]" til "RPY [°]")



Om nødvendigt er det muligt at forskyde planet i enten positiv eller negativ Z-retning senere i sikkerhedsindstillingerne.
Når du er tilfreds med planets position, skal du trykke på OK.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

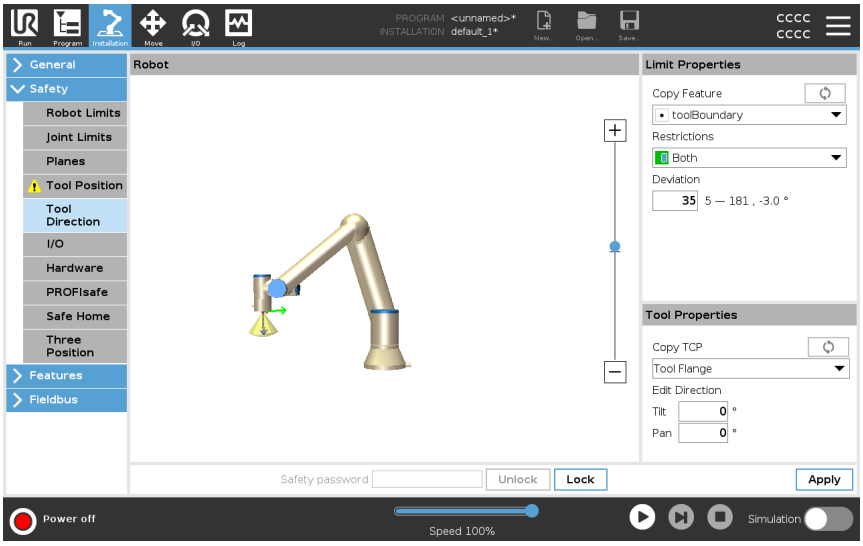
19.8.1. Værktøjsretningsbegrænsning

Description

Skærmen Værktøjsretning bruges til at begrænse vinklen, som værktøjet peger i. Grænsen defineres ved en kegle, der har en fast orientering i forhold til robotarmens base. Når robotarmen bevæges rundt, begrænses værktøjsretningen, så den bliver inden for den definerede kegle. Værktøjets standardretning er sammenfaldende med Z-aksen for værktøjets udgangsflange. Den kan tilpasses ved at vippe og panorere vinkler.
Før du konfigurerer grænsen, skal du definere et punkt eller plan i robotinstallationen. Derefter kan funktionen kopieres, hvor dens Z-akse anvendes som centrum for keglen, der definerer grænsen.

BEMÆRK

Konfigurationen af værktøjets retning er baseret på funktioner. Vi anbefaler, at du opretter den eller de ønskede funktioner før redigering af sikkerhedskonfigurationen. Det skyldes, at robotarmen slukkes, så snart fanen Sikkerhed er låst op, hvorefter det er umuligt at definere nye funktioner.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Egenskaber for grænser

Grænsen for Værktøjsretning har tre konfigurerbare egenskaber:

1. **Keglecentrum**: Du kan vælge en punkt- eller planfunktion fra rullemenuen til at definere centrum for keglen. Z-aksen for den valgte funktion anvendes som retningen, hvorom keglen centreres.
2. **Keglevinkel**: Du kan definere, hvor mange grader robotten må afvige fra centrum.

Deaktiveret grænse for værktøjets retning	Aldrig aktiv
Normal grænse for værktøjets retning	Kun aktiv, når sikkerhedssystemet er i **Normal tilstand**
Reduceret grænse for værktøjets retning	Kun aktiv, når sikkerhedssystemet er i **Reduceret tilstand**
Normal & Reduceret grænse for værktøjets retning	Aktiv når sikkerhedssystemet er i **normal tilstand** og når det er i **reduceret tilstand**.

Du kan nulstille værdierne til standard eller fortryde konfiguration af værktøjets retning ved at kopiere funktionen tilbage til „Ikke defineret“.

Værktøjsegenskaber

Som standard peger værktøjet i samme retning som Z-aksen for værktøjets udgangsflange. Dette kan ændres ved at specificere to vinkler:

- **Vippevinkel**: Hvor meget skal outputflangens Z-akse vippes mod outputflangens X-aksen
- **Panoreringsvinkel**: Hvor meget den vippede Z-akse skal roteres rundt om den oprindelige output-flanges Z-akse.

Alternativt kan Z-aksen for et eksisterende TCP kopieres ved at vælge TCP fra rullemenuen.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

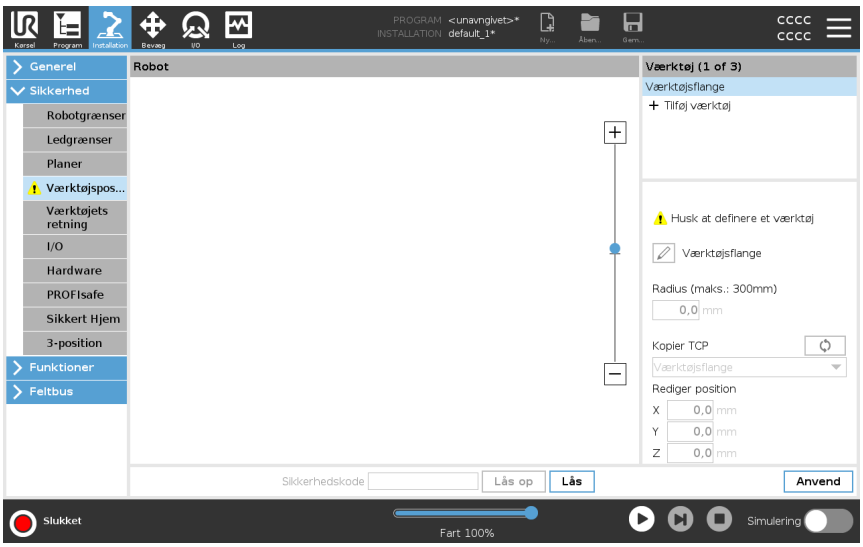
19.8.2. Værktøjspositionsbegrænsning

Description

Skærmen Værktøjsposition giver mulighed for mere kontrolleret begrænsning af værktøjer og/eller tilbehør placeret for enden af robotarmen.

- Under **Robot** kan du visualisere dine ændringer.
- Under **Værktøj** kan du definere og konfigurere et værktøj, op til to værktøjer.
- **Tool_1** er standardværktøjet defineret med værdier x=0,0, y= 0,0, z=0,0 og radius=0,0. Disse værdier repræsenterer robotværktøjets flange.

Under Kopiér TCP kan du også vælge **Værktøjsflange** og få værktøjsværdierne til at gå tilbage til 0.
En standardkugle er defineret ved værktøjsflangen.



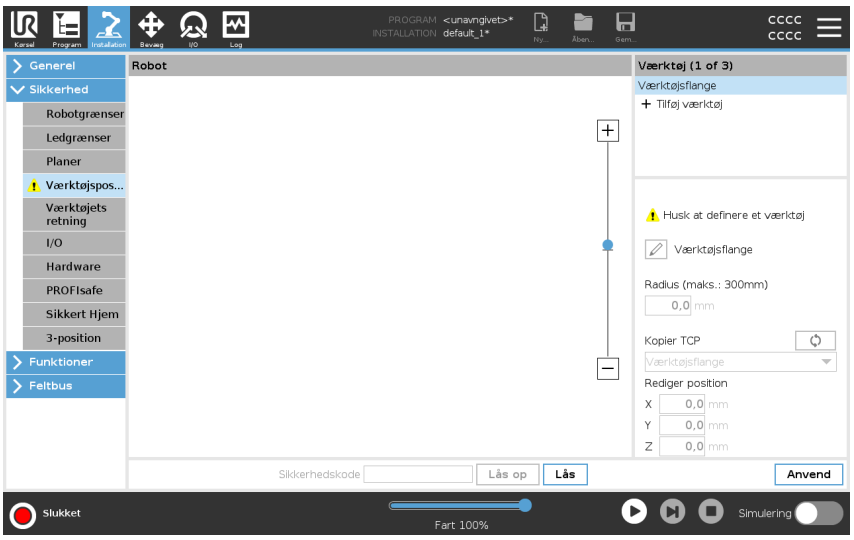
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Brugerdefinerede værktøjer

For de brugerdefinerede værktøjer kan brugeren ændre:

- **Radius** for at ændre radius for værktøjssfæren. Radius tages i betragtning ved brug af sikkerhedsplaner. Når et punkt i sfæren passerer et udløserplan for reduceret tilstand, skifter robotten til reduceret tilstand *Reduceret* tilstand. Sikkerhedssystemet forhindrer, at punkter på sfærerne passer gennem et sikkerhedsplan (se 19.8 Software-sikkerhedsbegrænsninger på side 170).
- **Position** for at ændre position i forhold til robottens værktøjsflange. Positionen tages i betragtning for sikkerhedsfunktionerne for værktøjshastighed, værktøjskraft, stopafstand og sikkerhedsplaner.

Du kan bruge et eksisterende Tool Center Point som grundlag for at definere nye værktøjspositioner. En kopi af den eksisterende TCP, foruddefineret i menuen Generelt, i TCP-skærmen, kan tilgås i menuen Værktøjsposition, i rullelisten Kopier TCP.
Når du redigerer eller justerer værdierne i felterne **Rediger position** , ændres navnet på den TCP, der er synlig i rullemenuen, til **brugerdefinerede**, hvilket indikerer, at der er en forskel mellem den kopierede TCP og den faktiske grænseindgang. Den oprindelige TCP er stadig tilgængelig i rullelisten og kan vælges igen for at ændre værdierne tilbage til den oprindelige position. Valget i rullemenuen Kopier TCP påvirker ikke værktøjsnavnet.
Når du anvender skærmbilledet Værktøjsposition , og hvis du forsøger at ændre det kopierede TCP på TCP-konfigurationsskærmen, vises et advarselsikon til højre for Kopier TCP-tekst. Dette indikerer, at TCP'en er ude af synkronisering, dvs. at oplysningerne i egenskabsfeltet ikke opdateres for at afspejle ændringer, der måtte være foretaget i TCP'en. TCP'et kan synkroniseres ved at trykke på synkroniseringsikonet (se).
TCP'en behøver ikke at blive synkroniseret for at definere og bruge et værktøj med succes.
Du kan omdøbe værktøjet ved at trykke på blyantfanen ved siden af det viste værktøjsnavn. Du kan også bestemme radius med et tilladt område på 0-300 mm. Grænsen vises i grafikruden som enten et punkt eller en kugle afhængigt af radiusstørrelse.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Værktøjspositionsadvarsel

Du skal indstille en værktøjsposition i sikkerhedsindstillingerne, for at sikkerhedsplanet udløses korrekt, når værktøjets TCP nærmer sig sikkerhedsplanet.
Advarslen forbliver på værktøjspositionen, hvis:

- Du undlader at tilføje et nyt værktøj under Værktøjsflange.

For at konfigurere værktøjets position

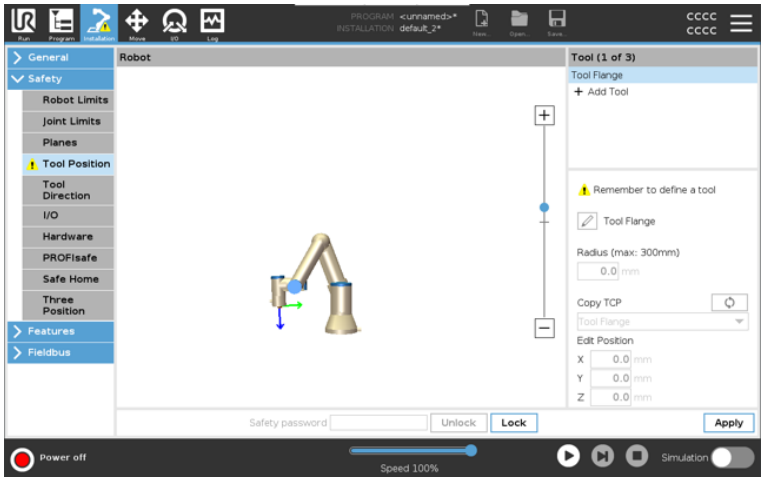
1. I toppanelet tryk på **Installation**.
2. I venstre side af skærmen, under Sikkerhed, skal du trykke på **Værktøjsposition**.
3. I højre side af skærmen skal du vælge **Tilføj værktøj**.
   - Det nyligt tilføjede værktøj har et standardnavn: **Værktøj_x**.
4. Tryk på redigeringsknappen for at omdøbe **Værktøj_x** til noget mere identificerbart.
5. Rediger Radius og Position, så den passer til det værktøj, du bruger i øjeblikket, eller brug rullemenuen Kopier TCP, og vælg en TCP fra Generelt>TCP-indstillingerne, hvis de er defineret.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

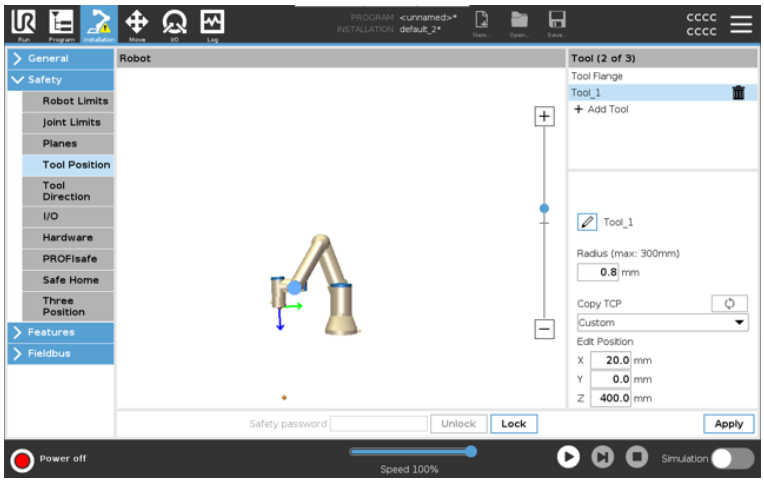
Eksempel på værktøjspositionsadvarsel

I dette eksempel indstilles en radius på 0,8 mm og TCP-positionen til henholdsvis XYZ [20, 0, 400] i millimeter. Du kan eventuelt vælge "Kopier TCP" ved at bruge rullemenuen, hvis en sådan allerede er indstillet i ->Generelt/TCP-indstillinger. Når du trykker på Anvend i nederste højre hjørne af skærmen, er opgaven UDFØRT.

Advarslen på knappen Værktøjsposition angiver, at et værktøj ikke er tilføjet under Værktøjsflange.



Værktøjspositionsknap uden advarsel angiver, at et værktøj (andet end værktøjsflangen) er tilføjet.

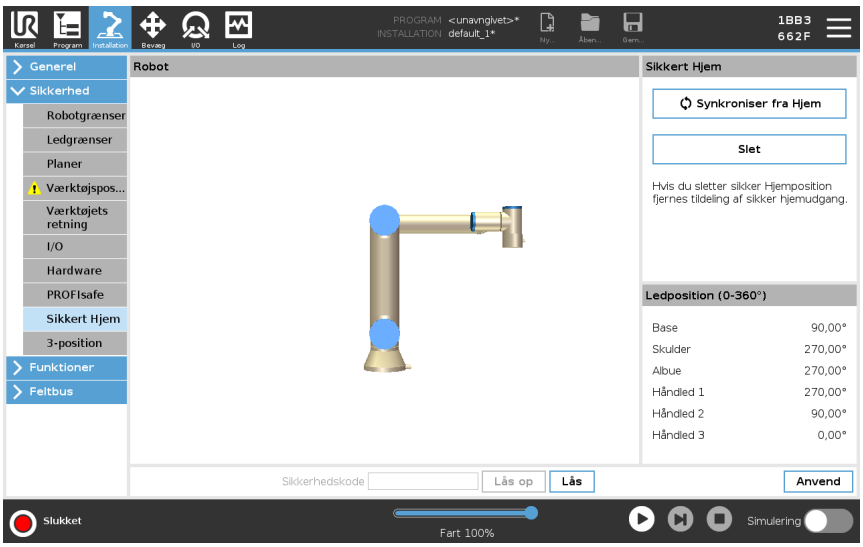


Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

19.9. Sikker Hjem-position

Description

Sikker Hjem er en returposition, der defineres ved hjælp af den brugerdefinerede Hjem-position.
Sikker Hjem-I/O'er er aktive, når robotarmen er i Sikker Hjem-position, og en Sikker Hjem-I/O er defineret.
Robotarmen er i Sikker Hjem-position, hvis ledpositioner er ved de angivne ledvinkler eller et multiplum af 360 grader heraf.
Sikkerhedsudgangen Sikker Hjem er aktiv, når robotten står stille i Sikker Hjem-positionen.



Synkronisering fra Hjem

For at synkronisere fra Hjem

1. Tryk på **Installation** i toppanelet.
2. Tryk på **Sikkerhed** i sidemenuen til venstre på skærmen, og vælg **Sikkert Hjem**.
3. Under **Sikkert hjem** skal du trykke på **Synkroniser fra Hjem**.
4. Tryk på **Anvend** og vælg **Anvend og Genstart** i den dialogboks, der vises.

Sikker Hjem-udgang

Sikker Hjem-positionen skal defineres før Sikker Hjem-udgangen (se 19.7 Sikkerheds I/O på side 165).

Definition af Sikker Hjem-udgang

Sådan defineres Sikker Hjem-output

1. I toppanelet tryk på **Installation**.
2. Tryk på **Sikkerhed** i sidemenuen til venstre på skærmen, og vælg **I/O**.
3. Vælg **Sikker Hjem** på I/O-skærmen i Udgangssignal under Funktionstildeling i rullemenuen.
4. Tryk på **Anvend** og vælg **Anvend og Genstart** i den dialogboks, der vises.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Redigering af Sikker Hjem

Sådan redigeres Sikker Hjem
Redigering af Hjem ændrer ikke automatisk en tidligere defineret Sikker Hjem-position. Mens disse værdier er ude af synkronisering, er programknuden Hjem udefineret.

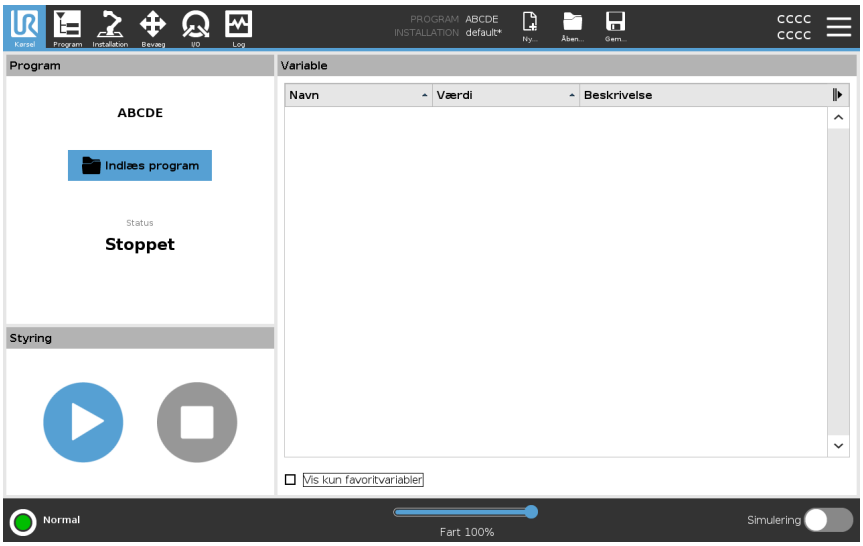
1. Tryk på **Installation** i toppanelet.
2. Vælg **Hjem** i sidemenuen til venstre på skærmen under **Generelt**.
3. Tryk på **Rediger position** og indstil den nye robotarmposition, og tryk på **OK**.
4. Vælg **Sikkert Hjem** i sidemenuen til venstre på skærmen under **Sikkerhed**. Du skal have en sikkerhedsadgangskode for at **låse op** for sikkerhedsindstillingerne (se 19.1 Indstilling af en softwaresikkerhedsadgangskode på side 156).
5. Under **Sikkert hjem** skal du trykke på **Synkroniser fra Hjem**

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

20. Fanen Kør

Beskrivelse

Fanen **Kør** giver dig mulighed for at udføre enkle handlinger og overvåge din robots tilstand. Du kan indlæse, afspille, pause og stoppe et program samt overvåge variabler. Kør-fanen er mest nyttig, når programmet er oprettet, og robotten er klar til drift.



Program

Programruden viser navnet og status for det aktuelle program.

Sådan indlæser du et nyt program

1. I programruden skal du trykke på **Indlæs program**.
2. Vælg dit ønskede program fra listen.
3. Tryk på **Åbn** for at indlæse det nye program.

   Variablerne, hvis de findes, vises, når du afspiller programmet.

Variable

Ruden Variabler viser listen over variabler, der bruges af programmer til at gemme og opdatere værdier under programkørsel.

- Programvariabler hører til programmer.
- Installationsvariabler hører til installationer, der kan deles mellem forskellige programmer. Den samme installation kan bruges med flere programmer.

Alle programvariabler og installationsvariabler i dit program vises i ruden Variabler som en liste, der viser variabelens navn, værdi og beskrivelse.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Variabel-beskrivelser

Du kan tilføje oplysninger til dine variabler ved at tilføje variabelbeskrivelser i kolonnen Beskrivelse. Du kan bruge variabelbeskrivelserne til at formidle formålet med variablen og/eller betydningen af dens værdi til operatører ved at bruge fanebladet Kør og/eller andre programmører.
Variabelbeskrivelser (hvis de anvendes) kan indeholde op til 120 tegn, som vises i kolonnen Beskrivelse på listen over variabler på fanebladet Kør og fanebladet Variabler.

Favoritvariabler

Du kan vise udvalgte variabler ved at bruge **Vis kun favoritvariabler**.
For at vise favoritvariabler

1. Marker afkrydsningsfeltet **Vis kun favoritvariabler** under Variabler.
2. Marker **Vis kun favoritvariabler** igen for at vise alle variabler.

Du kan ikke udpege favoritvariabler i fanen Kør, du kan kun vise dem. Udpegning af favoritvariabler afhænger af variabeltypen.

Se 21.2.4 Fanen Variable på side 203 for mere om programvariabler.
Se 22.5 Installationsvariable på side 305 for mere om installationsvariabler

For at udpege foretrukne programvariabler

1. Tryk på **Program** i toppanelet.
   Variablerne er angivet under **Variabelopsætning**.
2. Vælg de ønskede variabler.
3. Marker feltet **Favoritvariabel**.
4. Tryk på **Kør** for at vende tilbage til din visning af variabler.

For at udpege foretrukne installationsvariabler

1. I toppanelet tryk på **Installation**.
2. Under Generelt skal du vælge **Variabler**.
   Variablerne er angivet under **Installationsvariabler**.
3. Vælg de ønskede variabler.
4. Marker feltet **Favoritvariabel**.
5. Tryk på **Kør** for at vende tilbage til din visning af variabler.

Skjul/udvid kolonnen Beskrivelse

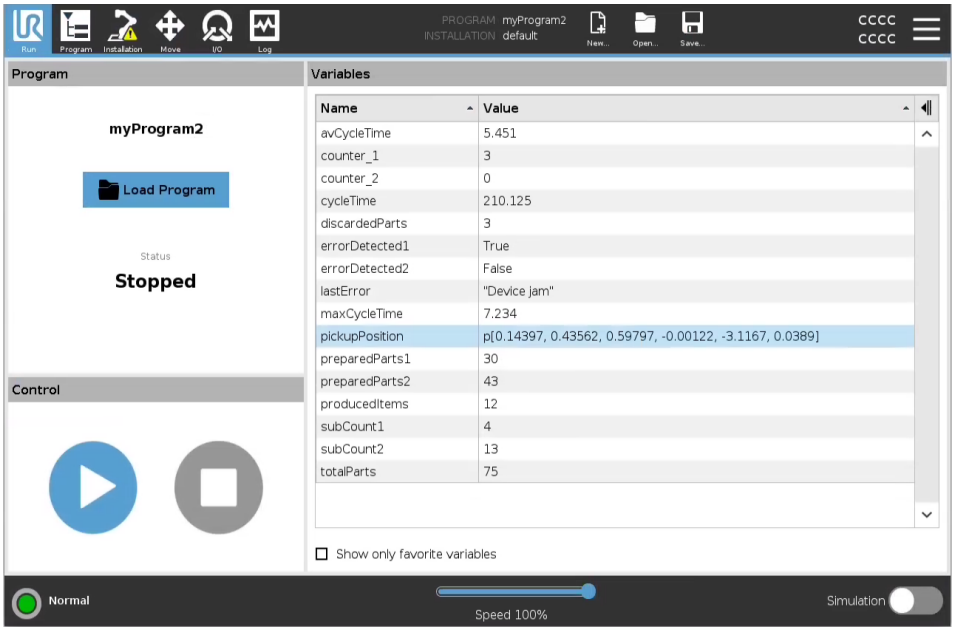
En variabelbeskrivelse kan spænde over flere linjer, så den passer til bredden af kolonnen Beskrivelse, hvis det er nødvendigt. Du kan også skjule og udvide kolonnen Beskrivelse ved at bruge knapperne vist nedenfor.

For at skjule/udvide kolonnen Beskrivelse

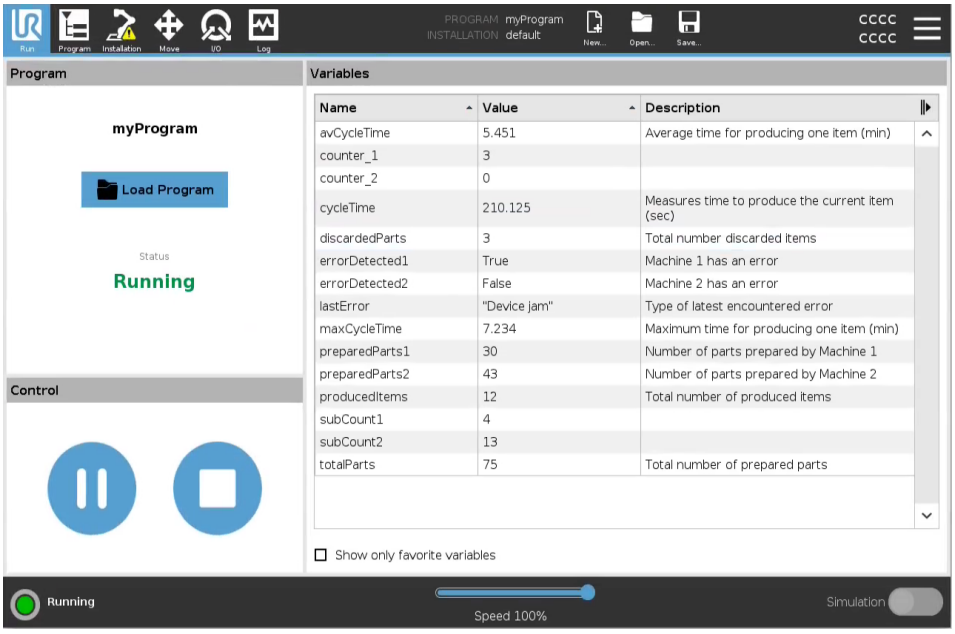
1. Tryk på for at skjule kolonnen Beskrivelse.
2. Tryk på for at udvide kolonnen Beskrivelse.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Skjult beskrivelseskolonne



Udvidet beskrivelseskolonne



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Styring

Kontrolruden giver dig mulighed for at kontrollere det kørende program. Du kan afspille og stoppe eller sætte et program på pause og genoptage det ved at bruge knapperne i tabellen nedenfor:

- Afspil-knappen, Pause-knappen og Genoptag-knappen er kombineret.
- Afspil-knappen skifter til Pause, når programmet kører.
- Pause-knappen skifter til Genoptag.

Knap		Virkning
Play		Sådan afspilles et program 1. Under Kontrol skal du trykke på **Afspil** for at begynde at køre et program fra begyndelsen.
Genoptag		For at genoptage et program, der er sat på pause 1. Tryk på **Genoptag** for at fortsætte med at køre det program, der er sat på pause.
Stop		Sådan stopper du et program 1. Tryk på **Stop** for at stoppe det program, der kører Du kan ikke genoptage et stoppet program. Du kan trykke på **Afspil** for at genstarte programmet.
Pause		Sådan sættes et program på pause 1. Tryk på **Pause** for at sætte et program på pause på et bestemt tidspunkt. Du kan genoptage et program, der er sat på pause.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

20.1. Kør til positionen

Beskrivelse

Åbn skærmbilledet **Kør til positionen**, når robotarmen skal bevæge sig til en bestemt startposition før kørsel af et program, eller når robotarmen bevæger sig til et viapunkt under ændring af et program.

I tilfælde, hvor skærmbilledet **Kør til positionen** ikke kan bevæge robotarmen til programmets startposition, bevæges den til det første viapunkt i programtræet. Robotarmen kan bevæges til en forkert position, hvis:

- TCP, funktionspositur eller viapunktpositur for den første bevægelse ændres under programkørsel, før den første bevægelse er udført.
- Det første viapunkt er inde i en programtræknude af typen Hvis eller Skift.

Adgang til skærmen Kør til positionen

1. Tryk på fanen Kør i overskriften.
2. I **Sidefod** skal man trykke på **Afspil** for at få adgang til skærmen **Kør til positionen**.
3. Følg vejledningen på skærmen for at interagere med animationen og den virkelige robot.

Flyt robot til

Hold Bevæg robot til:**Bevæg robot til** for at bevæge robotarmen til en startposition. Den animerede robot arm, der vises på skærmen, viser den ønskede bevægelse, de vil blive udført.

BEMÆRK

En kollision kan beskadige robotten eller andet udstyr. Sammenhold animationen med positionen på den virkelige robotarm, og kontroller, at robotarmen kan udføre bevægelsen sikkert uden at ramme nogen forhindringer.

Manuel

Tryk på **Manuel** for at få adgang til skærmen **Bevæg**, hvor robotarmen kan bevæges ved hjælp af pilene Bevæg værktøj, og/eller hvor man kan konfigurere koordinater for værktøjsposition og ledposition.

20.2. Program

Beskrivelse

Feltet **Program** viser navnet på det program, der er indlæst i robotten, samt dets aktuelle status. Du kan trykke på fanen **Indlæs Program** for at indlæse et andet program.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

20.3. Variable

Beskrivelse

Et robotprogram kan bruge variabler til at lagre og opdatere værdier under kørslen. Variablerne i nedenstående tabel er tilgængelige:

Installationsvariable	Disse kan bruges af flere programmer, og deres navne og værdier hører sammen med robotinstallationen. Installationsvariabler bibeholder deres data, efter robotten samt kontrollerskabet er genstartet.
Almindelige programvariable	Disse er kun tilgængelige for det program, der skal køres, og går tabt, når maskinen standses.

Vis viapunkter giver robotprogrammet mulighed for at bruge scriptvariabler til at gemme oplysninger om viapunkter. Du kan vælge afkrydsningsfeltet **Vis viapunkter** under **Variabler** for at vise scriptvariabler i variabellisten.

Tilgængelige udgangshandlinger

bool	En boolsk variabel, hvis værdi er enten `Sand` eller `Falsk`.
int	Et heltal i området fra − 2147483648 til 2147483647 (32 bit).
flydende	Et kommatal (decimal) (32-bit).
streng	En sekvens af tegn.
positur	En vektor, der beskriver placering og retning i et kartesisk rum. Det er en kombination af en positionsvektor (*x*, *y*, *z*) og en rotationsvektor(*rx*, *ry*, *rz*) der gengiver orienteringen, der skrives `p[x, y, z, rx, ry, rz]`.
liste	En sekvens af variabler.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21. Fanen Program

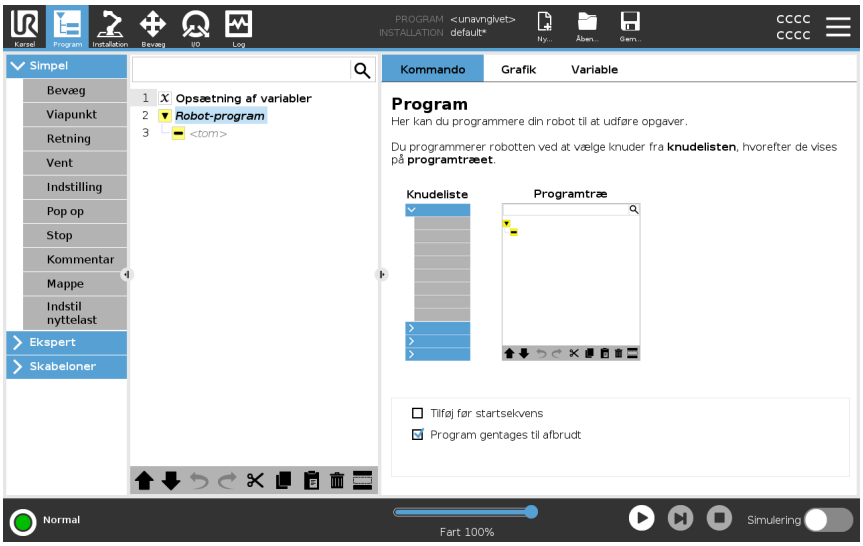
Beskrivelse

Programfanen er det sted, hvor du opretter og redigerer robotprogrammer. Der er to hovedområder:

- Den venstre side indeholder de programknuder, du kan føje til dit robotprogram.

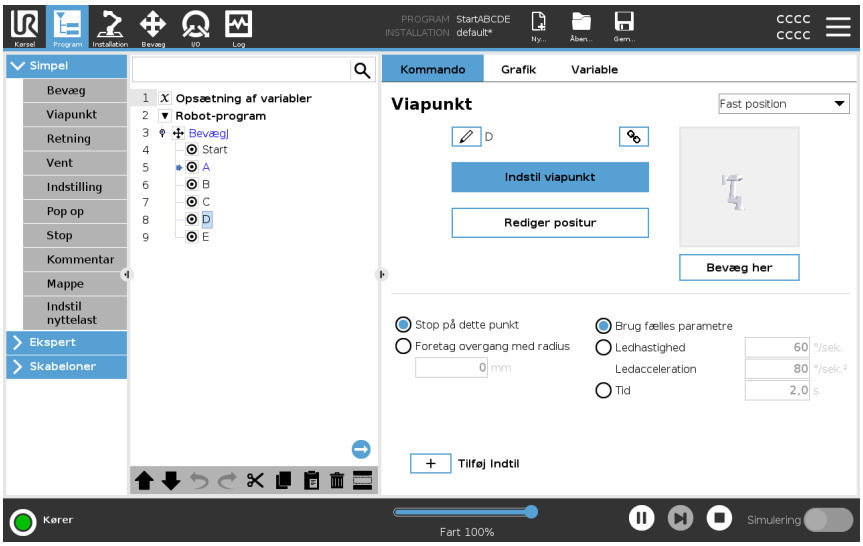
  Du kan bruge rullemenuerne Simpel, Avanceret og Skabelon yderst til venstre.
- Højre side indeholder konfigurationen af de programknuder, du kan føje til dit program.

  Du kan bruge valgmulighederne Kommando, Grafik og Variabler.



Programtræ

Programtræet opbygges, når du tilføjer programknuder til dit program.
Du kan bruge fanen Kommando til at konfigurere funktionaliteten af de tilføjede programknuder.



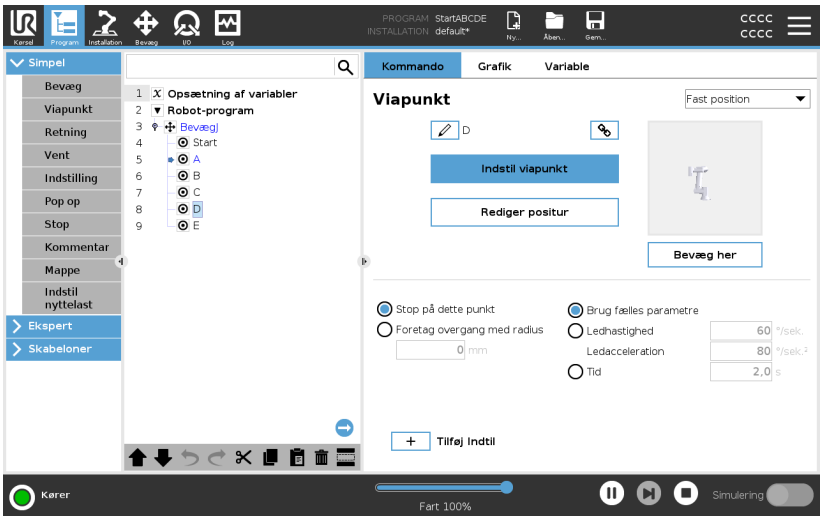
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tilføjelse af programknuder

- Du kan ikke køre et tomt programtræ eller et program, der indeholder forkert konfigurerede programknuder.
- Forkert konfigurerede programknuder er fremhævet i gult.
- Korrekt konfigurerede programknuder er fremhævet i hvidt.

Indikering af programeksekvering

Robotprogrammer bliver ofte ret lange, så for at kunne se flowet i robotprogrammet, kan man se på hvilken programknude, der er aktiv.



Når programmet kører vises den programknude, der udføres i øjeblikket, med et lille ikon ved siden af denne knude.
Stien for udførelse er fremhævet med blåt.
Ved tryk på ikonet i hjørnet af programmet kan man spore den kommando, der udføres.

Søgeknap

Du kan også søge efter en specifik kommando-/programknude. Dette er nyttigt, når du har et langt program med mange forskellige programknuder.

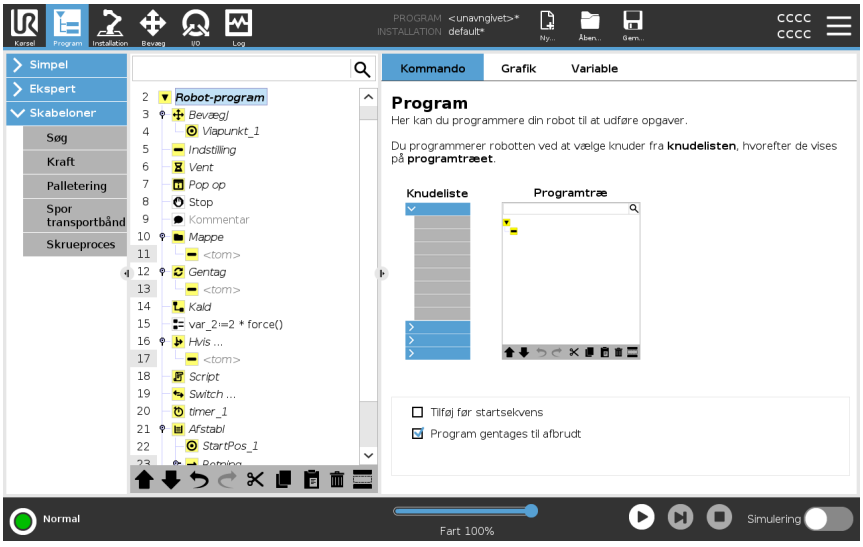
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.1. Konfiguration af robotprogram

Beskrivelse

Det er muligt at lave en Robotprogram-konfiguration for hele robotprogrammet. Selv om denne type konfiguration ikke påvirker individuelle programknuder, påvirker den adfærden for hele robotprogrammet.
Du kan for eksempel gøre følgende:

- Tilføj instruktioner, der skal udføres, før robotprogrammet startes.
- Indstille en indledende variabelværdi for programstarten.
- Få programmet til at gentage sig uden ende.



Tilføj før startsekvens

Marker dette afkrydsningsfelt for at tilføje instruktioner eller programknuder, der udføres før hovedprogrammet starter. Disse knuder udføres kun én gang, selvom robotprogrammet er indstillet til at gentage sig uden ende.

Program gentages til afbrudt

Marker dette afkrydsningsfelt for at tillade, at programmet starter igen, når det når sin afslutning.

Eksempel

Du kan initialisere gribere, bevæge robotten til en "hjem"-position eller nulstille signaler til og fra eksterne kilder.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Indstil variablers startværdier

Vælg dette for at indstille startværdier for programvariabler.

1. Vælg en variabel fra rullelisten, eller brug variabel-vælgerboksen.
2. Angiv et udtryk for den variabel. Dette udtryk bruges til at indstille den variable værdi ved programstart.
3. Du kan vælge **Behold værdi fra sidste kørsel** for at initialisere værdien for værdien fundet på fanen **Variabler** (se 21.2.4 Fanen Variable på side 203). Sådan kan variabler bevare deres værdier mellem programudførelser. Variablen får sin værdi fra udtrykket, hvis programmet køres for første gang, eller hvis indholdet på værdifanebladet er blevet slettet.

En variabel kan slettes fra programmet ved at ændre dens navn til blank.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.2. Programtræets værktøjslinje

Beskrivelse

Du kan arbejde med de programknuder, der er tilføjet til programtræet, ved at bruge ikonerne i bunden af programtræet.

Ikoner i programtræets værktøjslinje

Brug værktøjslinjen i basen af programtræet til at ændre programtræet.

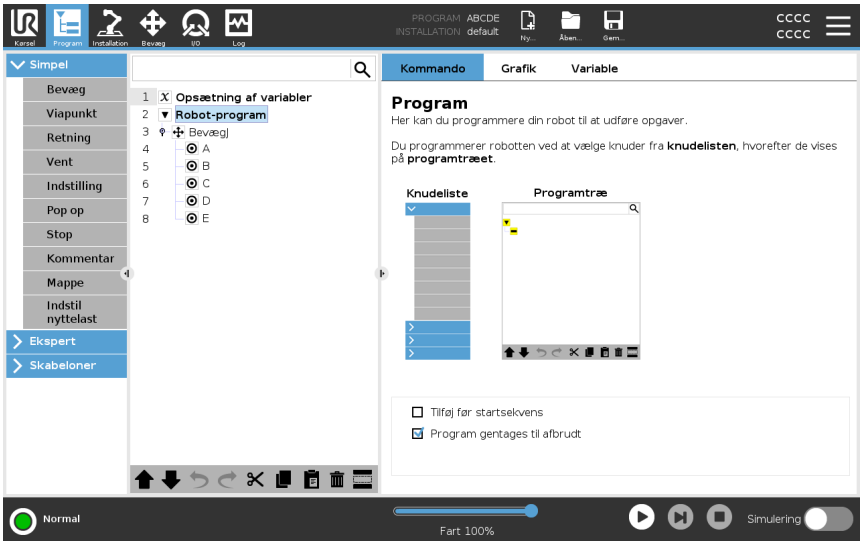
Fortryd og Annuller fortryd		fortryd og gentag ændringer af kommandoer.
Flyt op og Flyt ned		ændrer placeringen af en knude.
Klip		klipper en knude og lader den blive anvendt til andre handlinger (f.eks. indsætte den på en anden placering på programtræet).
Kopier		kopierer en knude og lader den blive anvendt til andre handlinger (f.eks. indsætte den på en anden placering på programtræet).
Indsæt		indsætter en knude, der tidligere blev klippet eller kopieret.
Slet		fjerner en knude fra programtræet.
Inaktiver		undertrykker specifikke knuder i programtræet.
Søgeknap		søg i programtræet. Tryk på ikonet × for at afslutte søgning.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.2.1. Opsætning af variabler

Beskrivelse

Variable Setup er altid det første knudepunkt i programtræet.
I ruden Opsætning af variabler kan du navngive og redigere programvariabler og udpege dem som favoritter.
Udpegning af en favoritvariabel viser den i Variabel-ruden på Program-faneskærmen og på Kør-faneskærmen.



At udpege en programvariabel som favorit

1. Tryk på **Program** i toppanelet.
2. Vælg en variabel under Variables Setup.
3. Marker feltet **Favoritvariabel** for at udpege den valgte variabel som favorit.

Redigering af programvariabler

Redigering af programvariabler omfatter navngivning, beskrivelse og indstilling af et udtryk.

For at navngive en programvariabel

1. Vælg en variabel under Variables Setup.
2. Vælg feltet **Navn**.
3. Indtast et navn ved hjælp af det skærmtastatur, der vises.

For at beskrive en programvariabel

1. Vælg en variabel under Variables Setup.
2. Vælg feltet **Beskrivelse**.
3. Indtast en beskrivelse ved hjælp af det skærmtastatur, der vises.

For at indstille en udtryk-programvariabel

1. Vælg en variabel under Variables Setup.
2. Vælg feltet **Udtryk**.
3. Indtast udtrykket ved hjælp af det skærmtastatur, der vises.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Startværdi

En startværdi er den første værdi, du tildeler en programvariabel, når du starter et program.
Du kan markere afkrydsningsfeltet **Behold værdi fra sidste kørsel** for at erstatte startværdien med en værdi fra et tidligere kørt program. Men hvis du indlæser et nyt program, efter at du har brugt en værdi fra et tidligere kørt program, genindsættes startværdien.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.2.2. Kommandofane

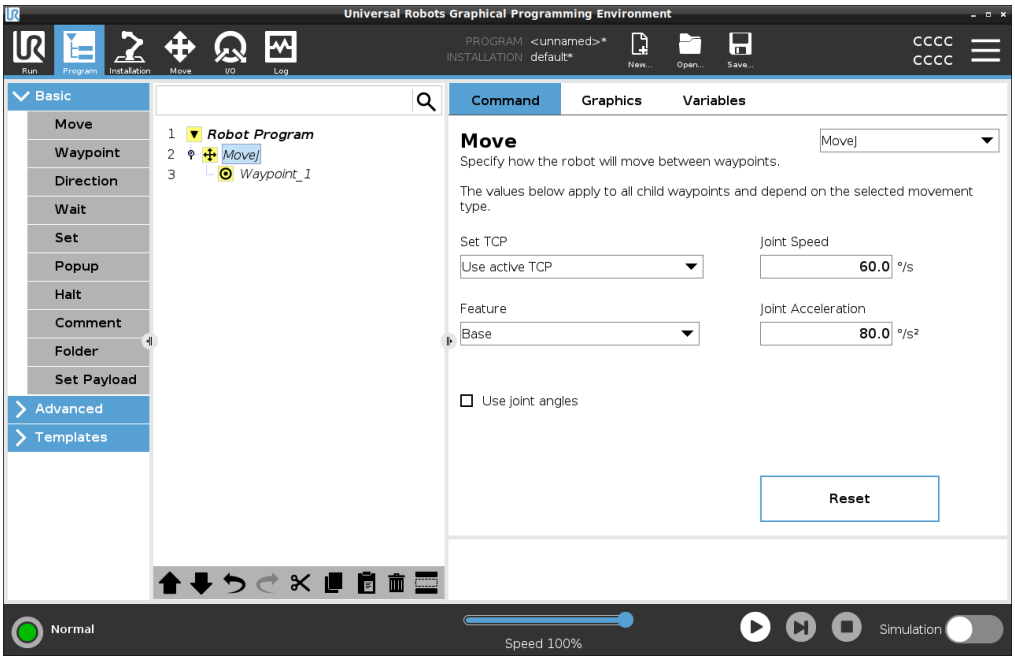
Beskrivelse

Fanen Kommando indeholder konfigurationsindstillingerne for den valgte programknude. Disse konfigurationsmuligheder vises under Kommando-fanen i højre side af skærmen.
Kommando-fanens rude ændres, når du vælger en af de forskellige programknuder i venstre side af skærmen.

Eksempler på forskellige kommandoer er angivet nedenfor.

Bevæg

Kommandoen Bevæg er en af de mest brugte kommandoer i PolyScope.
Her kan du se, at en BevægJ-kommando er valgt. Andre oplysninger såsom TCP, ledhastighed og ledacceleration er synlige.



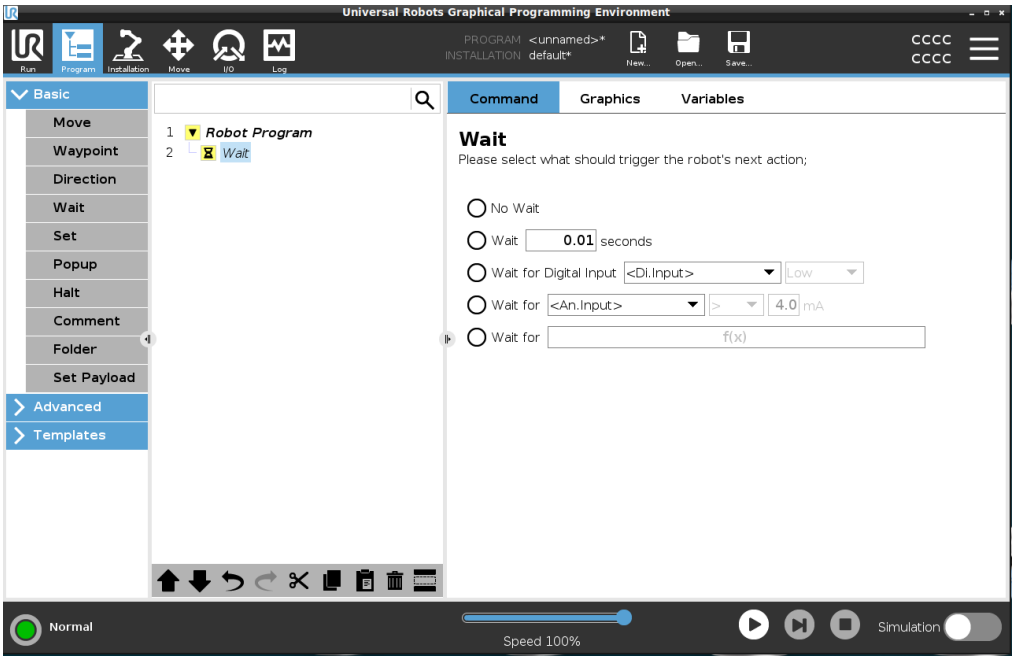
Eksempel

Bevæg-kommandoen styrer robottens bevægelse med viapunkter. Du kan også bruge Bevæg til at indstille acceleration og hastighed for robotarmens bevægelse mellem viapunkter.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

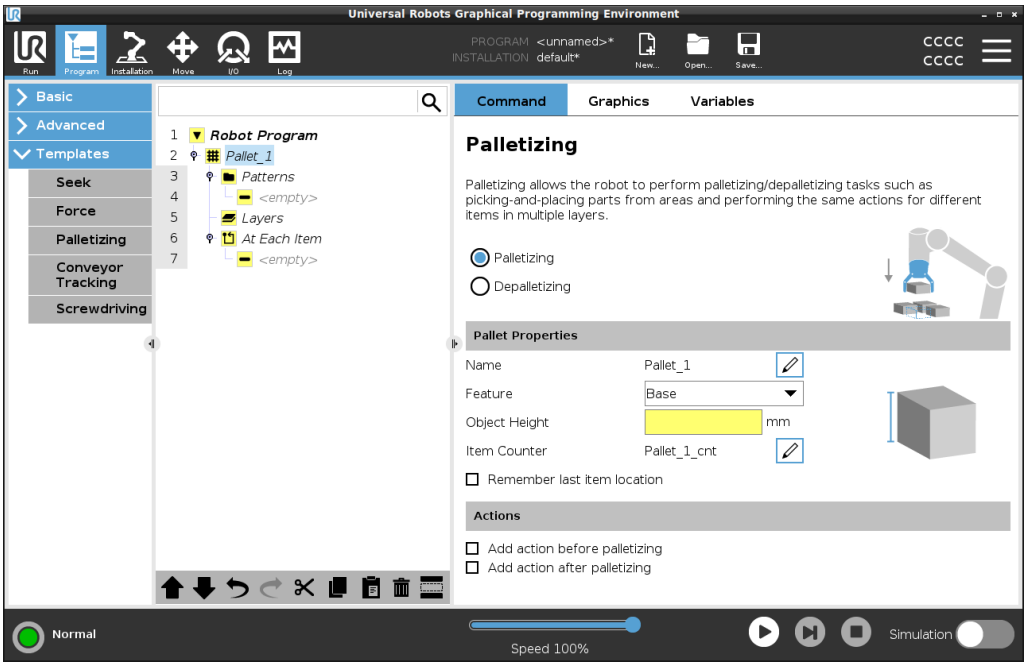
Vent

Du kan bruge Vent-kommandoen til at få robotprogrammet til at vente på et signal fra en sensor, der er fastgjort til kontrolboksen.



Palletering

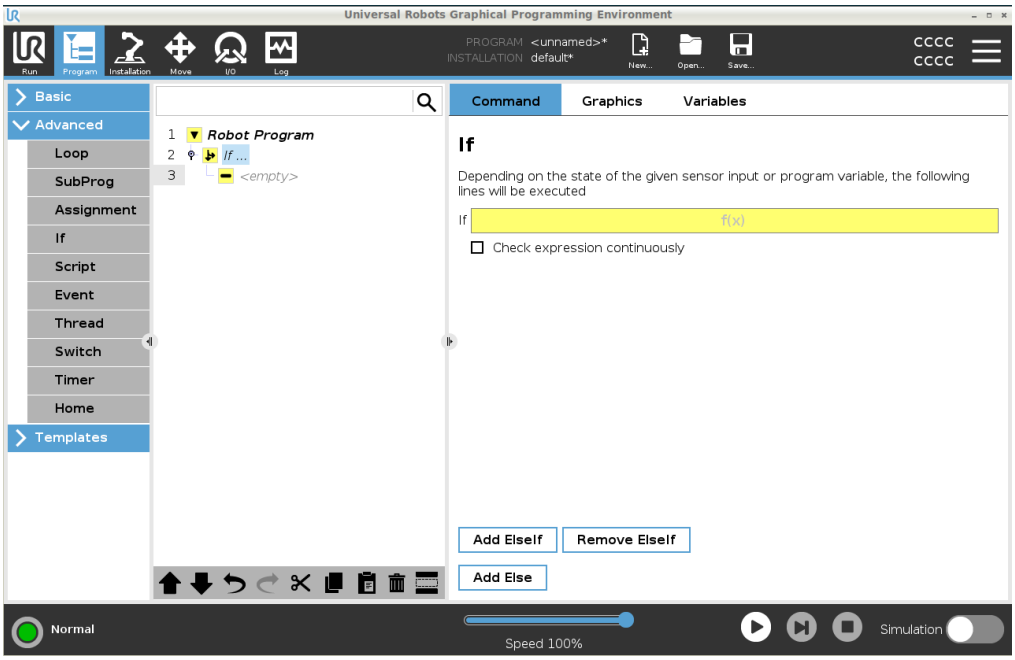
Du kan bruge palleteringsskabelonen til hurtigt at oprette et palleteringsprogram. Det samme palleteringsprogram bruges også til at lave et depalleteringsprogram.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Hvis

Giver dig mulighed for at tilføje "Hvis", "Ellers" og "EllersHvis"-betingelser til et robotprogram.



Eksempel

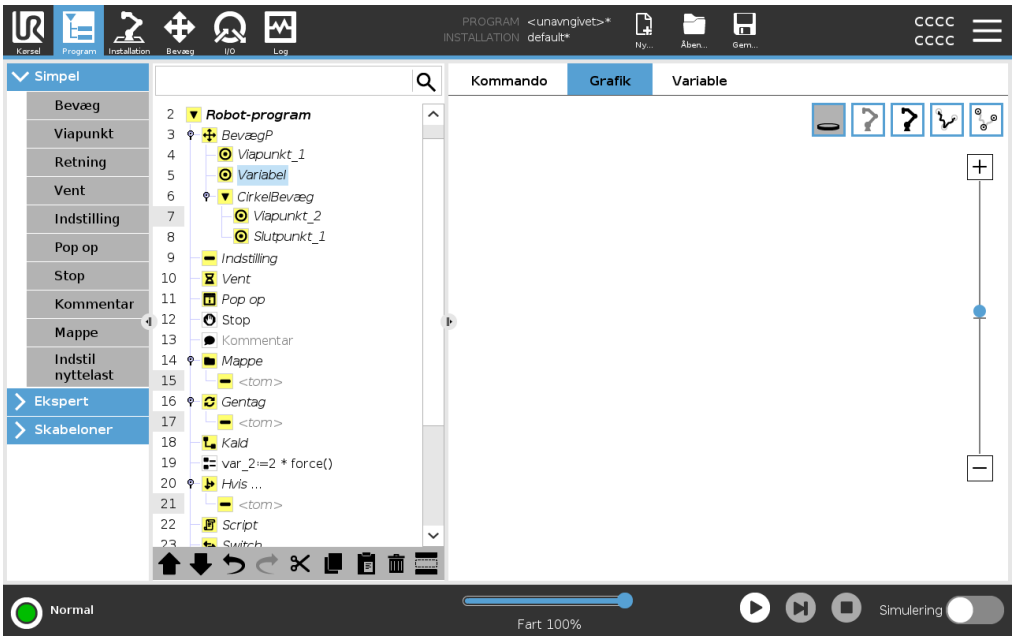
Du kan bruge Hvis-kommandoen til at oprette to forskellige resultater for et robotprogram.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.2.3. Fanen Grafik

Beskrivelse

Fanen Grafik giver en grafisk repræsentation af det kørende program.
Knapperne i øverste højre side af fanepanelet Grafik kan deaktivere de grafiske elementer i 3D-visning.



3D-tegningen af robotarmen viser robotarmens aktuelle position.
Robotarmens skygge viser robotarmens tilsigtede bane for at nå det viapunkt, der er valgt i venstre side af skærmen.

Stien til TCP'en er vist i 3D-visning som følger:

- Bevægelsessegmenterne er sorte.
- Overgangssegmenterne (overgange mellem bevægelsessegmenter) er grønne.
- De grønne prikker angiver TCP-positionerne for hvert viapunkt i programmet.

Planer

Et plan er en grænse, der begrænser bevægelsen af TCP. Et plan kan også begrænse et værktøjs bevægelse.
En 3D-repræsentation af planet vises i ruden, når TCP'en eller værktøjet kommer tæt på et plan.

- Du kan zoome ind på 3D-visningen for at få et bedre overblik over robotarmen, TCP'en eller værktøjet.
- Du kan bruge to typer plan til at begrænse TCP og værktøjsbevægelse.

Sikkerhedsplaner

Sikkerhedsplaner vises i 3D-visningen i gult og sort. En pil angiver den side af planet, hvor TCP'en må placeres.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Udløser-planer

Udløserplaner vises i 3D-visningen i blåt og grønt. En lille pil peger på den side af planet, hvor grænserne for Normal tilstand (se 19.5 Software-sikkerhedstilstande på side 159) er aktive.
Værktøjets retningsgrænse vises med en sfærisk kegle sammen med en vektor, der viser robotværktøjets nuværende retning. Keglens inderside gengiver det tilladte område
for værktøjets retning (vektor).

Grænser

Når et program kører, er 3D-visningen af grænser deaktiveret.
Når TCP'en ikke længere er tæt på nogen grænse, forsvinder 3D-visningen.

- Du kan indstille værktøjsorienteringsgrænser, der vises i 3D-visningen som en sfærisk kegle sammen med en vektor, der angiver robotværktøjets aktuelle orientering.

  Keglens inderside gengiver det tilladte område for værktøjets retning (vektor).
- Du kan også indstille røde grænser, der vises med rød farve i 3D-visningen, når TCP'en overtræder, eller meget tæt på at overtræde, en grænse.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.2.4. Fanen Variable

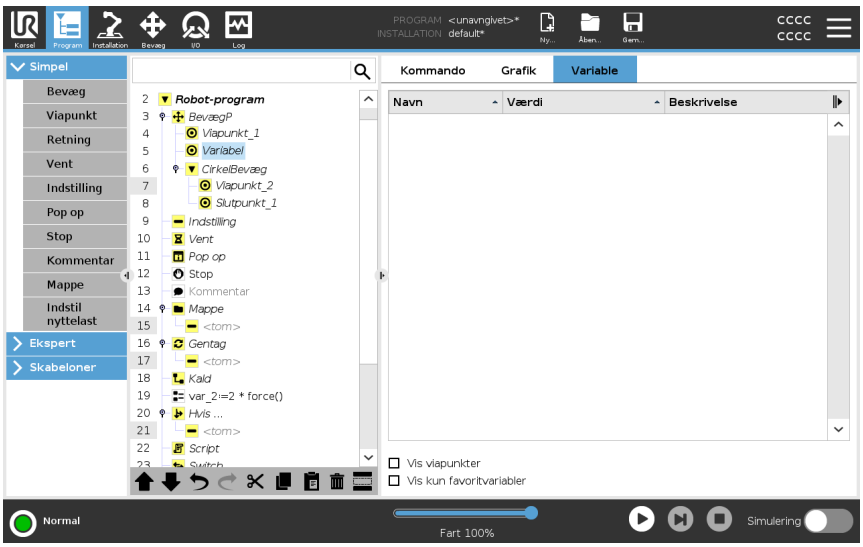
Beskrivelse

Fanebladet Variabler på fanen Program viser live-værdier for variabler i det kørende program.
Variablerne vises som en liste i ruden under fanen Variabler i højre side af skærmen. Variabler vises kun, når der er information at vise og forbliver synlige mellem programkørsler.

Vis viapunkter

Du kan markere feltet Vis viapunkter for at vise viapunkt-variablerne i det kørende program.
I Variables-ruden kan du også bruge følgende muligheder:

- Vælg **Vis viapunkter** for at vise viapunkt-scriptvariabler på listen over variabler. Robotprogram bruger scriptvariabler til at gemme information om viapunkter. Vælg afkrydsningsfeltet Vis viapunkter under Variabler for at vise scriptvariabler i variabellisten.
- Vælg **Vis kun favoritvariabler** for kun at se favoritvariabler på fanen Variabler. Dette er det samme som i ruden Variabler på fanen Kør (se 20 Fanen Kør på side 185).



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Variabel-værdityper

Et robotprogram bruger variabler til at lagre og opdatere forskellige værdier under kørslen. Variabler vises kun, når der er information at vise. Variabeltyper omfatter:

- Programvariabler - Disse er kun tilgængelige for det program, der skal køres, og går tabt, når maskinen standses.
- Installationsvariabler - Disse kan bruges af flere programmer, og deres navne og værdier forbliver sammen med robotinstallationen (se 22.5 Installationsvariable på side 305).
- Scriptvariabler - Disse kommer fra scriptfiler, og de kan tildeles forskellige variabeltyper. Scriptvariabler vises ikke på fanen Program eller på fanen Installation. Robotprogrammet bruger scriptvariablerne til at gemme information om viapunkter. Du kan vælge afkrydsningsfeltet Vis viapunkter under Variabler for at vise scriptvariabler i variabellisten.

Tabellen nedenfor viser variabelværdityper:

bool	En boolsk variabel, hvis værdi er enten `Sand` eller `Falsk`
int	Et heltal i området fra -2147483648 til 2147483647 (32 bit)
flydende	Et kommatal (decimal) (32-bit)
streng	En sekvens af tegn
positur	En vektor, der beskriver placering og retning i et kartesisk rum. Det er en kombination af en positionsvektor `(x, y, z)` og en rotationsvektor `(rx, ry, rz)`, der gengiver retningen, der skrives `p[x, y, z, rx, ry, rz]`
liste	En sekvens af variabler

21.3. Uttrykksredigering

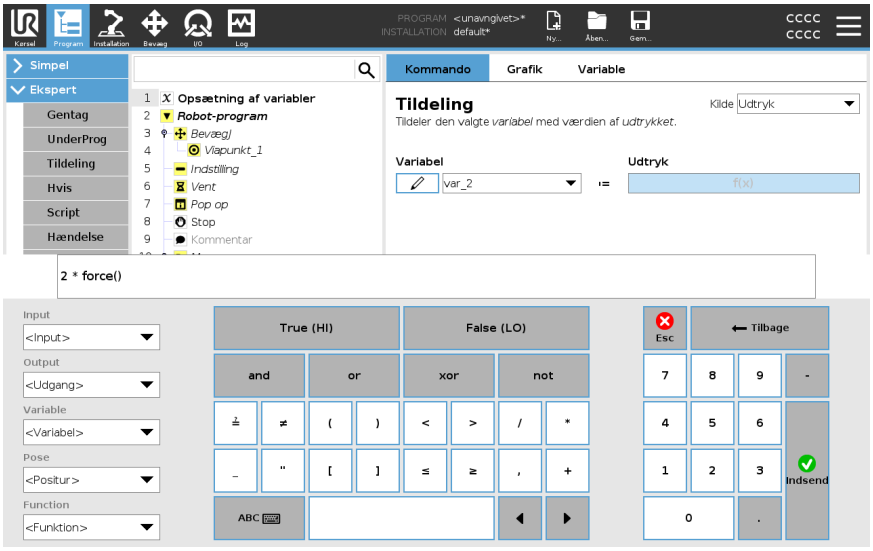
Beskrivelse

Skærmen for udtryksredigering har en række knapper og funktioner til indsættelse af særlige udtrykssymboler, som f. eks. * for multiplikation og ≤ for mindre end eller lig med. Udtryk redigeres som tekst.
Alle definerede variable findes i `Variabel`-vælgeren, mens navnene på ind- og udgangsporte findes i `Indgangs`- og `udgangs`-vælgeren. Visse specialfunktioner findes i `Funktion`.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Udtryk i Editor

Når dit udtryk er færdigt, kan du trykke på knappen **Indsend** for at kontrollere det for grammatiske fejl. Knappen **Esc** forlader skærmen og kasserer alle ikke-gemte ændringer.



Eksempel

```
digital_in[1]
?
True and analog_in[0]<0.5
```

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.4. Brug af en valgt programknude

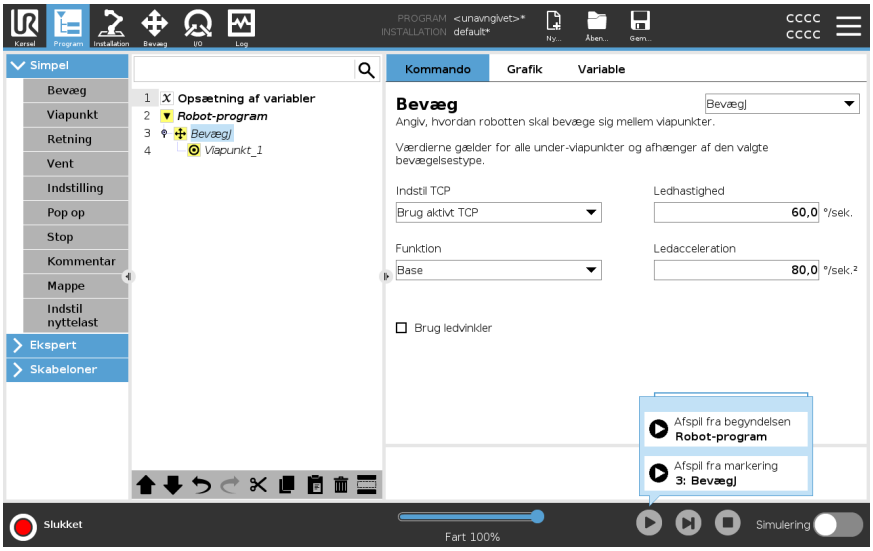
Beskrivelse

Du kan starte dit robotprogram fra en hvilken som helst programknude i programtræet. Dette er nyttigt, når du tester dit program.

Når robotten er i manuel tilstand (se Driftstilstand på side 152), kan du tillade et program at starte fra en valgt knude, eller du kan starte hele programmet fra begyndelsen.

Afspil fra udvalgte

Afspil knappen forneden giver mulighed for at vælge hvordan programmet startes. I billedet nedenfor er **Afspil**-knappen valgt, og **Afspil fra markering** vises.



- Du kan kun starte et program fra en knude i robotprogram-træet. **Afspil fra markering** stopper, hvis et program ikke kan køres fra en valgt knude.

  Programmet stopper desuden og viser en fejlmeddelelse, hvis der opstår en ikke-tildelt variabel under afspilning af et program fra den valgte knude.
- Du kan bruge **Afspil fra markering** i et underprogram. Programudførelsen standser, når underprogrammet ender.
- Du kan ikke bruge **Afspil fra markering** med en tråd, fordi tråde altid starter fra begyndelsen.

For at afspille et program fra en valgt knude

1. Vælg en knude i programtræet.
2. Tryk på **Afspil** i bundpanelet.
3. Vælg **Afspil fra markering** for at køre et program fra en knude i programtræet.

Eksempel

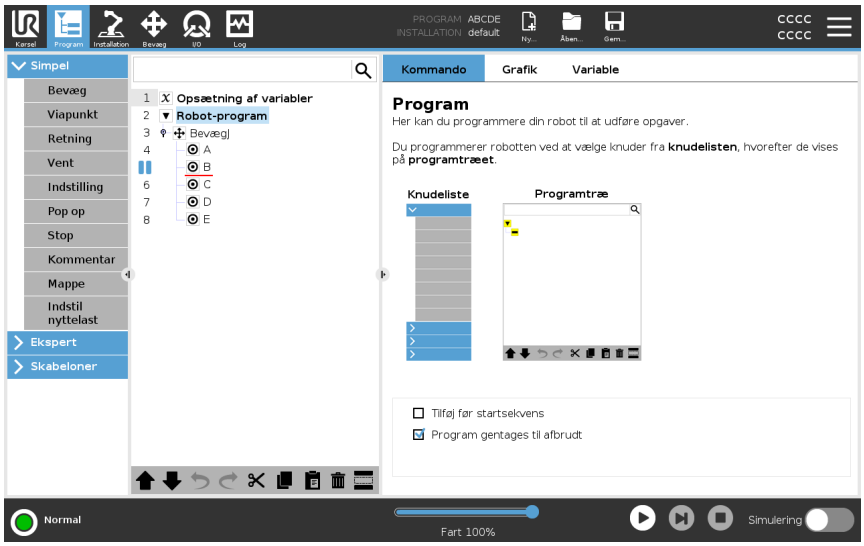
Du kan starte et stoppet program igen fra en bestemt knude.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.5. Brug af pausepunkter i et program

Beskrivelse

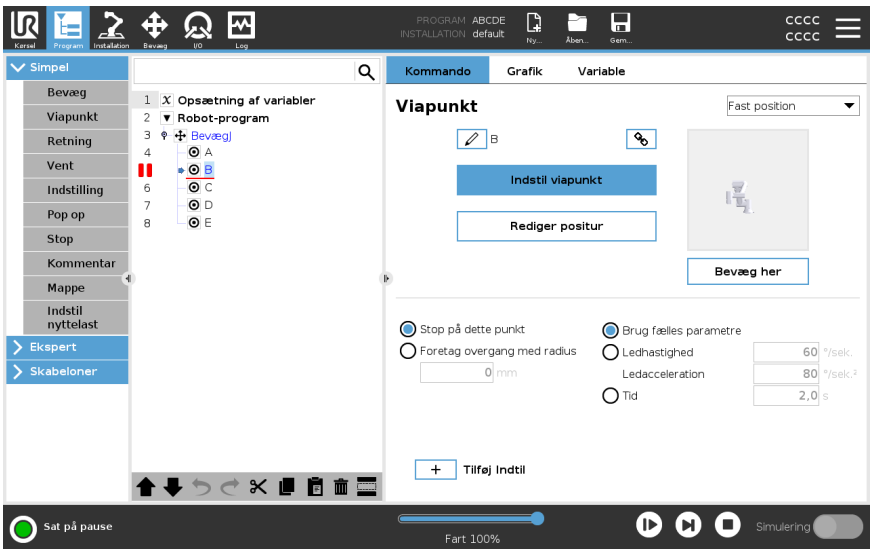
Et pausepunkt sætter programudførelsen på pause. Du kan bruge pausepunkter til at pausere og genoptage et kørende program på et bestemt punkt. Dette er nyttigt, når du inspicerer robotposition, variabler osv. (Se Driftstilstand på side 152).
Billedet nedenfor viser et pausepunkt tilføjet til en knude.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Pausepunkter

Når robotprogrammet når et stoppunkt, bliver det rødt. Følgende pausepunkter forbliver blå.



Pausepunktet vises som en rød linje enten over eller under en knude. Den røde linje vises under en viapunkt-knude og over alle andre knuder.

De fleste knuder i programmet holder pause, før de udføres. Tilføjelse af et pausepunkt ændrer knudernes adfærd.

- Du kan tilføje et pausepunkt til et viapunkt for at tillade programmet at holde pause ved dette viapunkt. Dette betyder, at overgangen i knuden ignoreres.
- Du kan tilføje et pausepunkt til en Indtil-knude for at tillade, at programmet pauserer, når Indtil-betingelsen er opfyldt. Dette betyder, at overgangen i knuden ikke ignoreres.

Tilføj et pausepunkt

For at tilføje et pausepunkt til et program

1. I et programtræ skal du trykke på et linjenummer for at tilføje et pausepunkt.
2. Pausepunktet er aktivt, indtil du fjerner pausepunktet fra robotprogrammet.

Ryd et pausepunkt

For at rydde et pausepunkt i et program

1. I et programtræ skal du trykke på et pausepunkt for at fjerne det igen.
2. Robotprogrammet vil køre som tilsigtet.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.6. Enkelt trin i et program

Beskrivelse

Enkelt trin gør det muligt for det aktuelle program at blive udført én knude ad gangen, når robotten er i manuel tilstand.
(Se Driftstilstand på side 152).

Dette er nyttigt, når du tjekker dit program for fejl.

Enkelt trin

Enkelt trin tillader den valgte programknude at køre, og pauserer derefter i begyndelsen af en ny knude.
Enkelt trin kan kun bruges, når det aktuelle program er sat på pause.
Hvis du ønsker at bruge Enkelt trin på en specifik knude, skal knuden også understøtte Pausepunkter.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.7. Grundlæggende programknuder

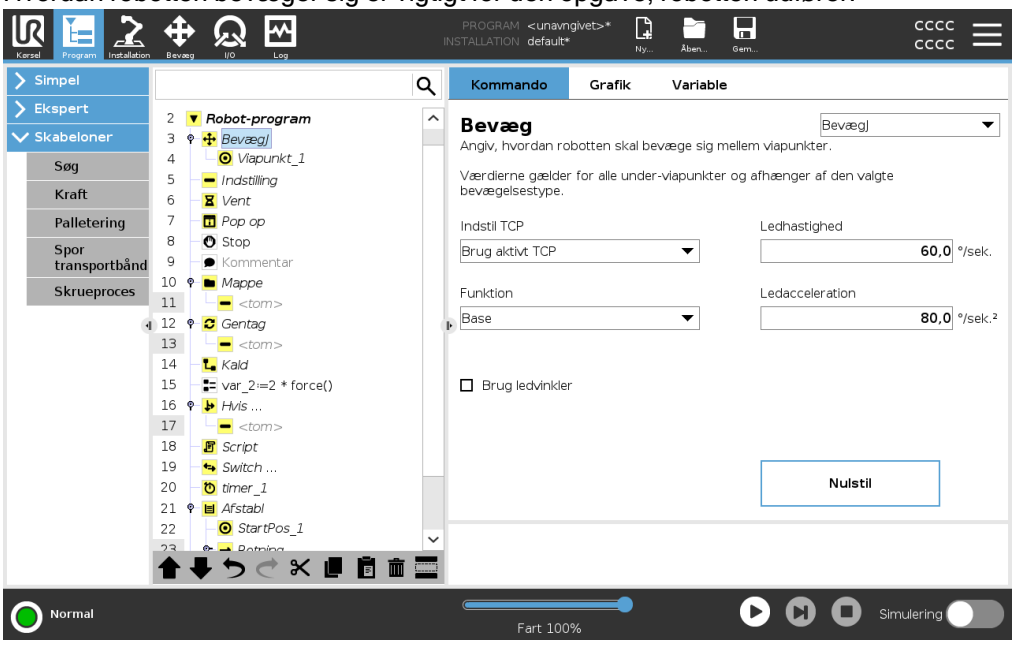
Beskrivelse

Simpel-programknuder bruges til at skabe simple robotapplikationer. Visse simple programknuder bruges også til at organisere dit robotprogram og oprette kommentarer i dit robotprogram. Dette kan være ret nyttigt, hvis det er et stort robotprogram.

21.7.1. Bevæg

Beskrivelse

Bevæg-kommandoen får robotten til at bevæge sig fra punkt A til punkt B.
Hvordan robotten bevæger sig er vigtigt for den opgave, robotten udfører.



Når du tilføjer en Bevæg til dit programtræ, vises Bevæg-ruden til højre på skærmen.

Bevægkommandoen styrer robottens bevægelse med viapunkter.
Viapunkter tilføjes automatisk, når du tilføjer Bevæg-kommandoer til et program.
Læs mere om viapunkter.
Du kan også bruge Bevæg til at indstille acceleration og hastighed for robotarmens bevægelse mellem viapunkter.

Robotten bevæger sig ved hjælp af fire Bevæg-kommandoer. Se Bevæg-kommandotyperne nedenfor:

BevægJ

Kommandoen BevægJ skaber en bevægelse fra punkt A til punkt B, som er optimal for robotten.
Bevægelsen er måske ikke en direkte linje mellem A og B, men optimal for leddenes startposition og leddenes slutposition.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tilføj en BevægJ-kommando

1. I dit robotprogram skal du vælge det sted, hvor du ønsker at tilføje et Bevæg.
2. Under Simpel skal du trykke på **Bevæg** for at tilføje et viapunkt til robotprogrammet sammen med en Bevæg-knude.
3. Vælg bevæg-knuden.
4. Vælg BevægJ i rullemenuen.

Detalje

BevægJ laver bevægelser, der beregnes i robotarmens ledrum. Led kontrolleres for at afslutte deres bevægelser på samme tid. Denne bevægelsestype resulterer i en kurvet bane, som værktøjet vil følge. De fælles parametre, der anvendes til denne bevægelsestype, er den maksimale ledhastighed og ledacceleration specificeret i hhv. *deg/s* og deg/s^2. Hvis det ønskes, at robotarmen skal bevæges hurtigt mellem viapunkterne under tilsidesættelse af værktøjsbanen mellem disse viapunkter, kan denne bevægelsestype med fordel vælges.

BevægL

Kommandoen BevægL opretter en bevægelse, der er en direkte linje fra punkt A og punkt B.

Tilføj en BevægL-kommando

1. I dit robotprogram skal du vælge det sted, hvor du ønsker at tilføje en Bevægelse.
2. Under Simpel skal du trykke på **Bevæg** for at tilføje et viapunkt til robotprogrammet sammen med en Bevæg-knude.
3. Vælg bevæg-knuden.
4. Vælg BevægL fra rullemenuen.

Detalje

BevægL bevæger værktøjscenterpunktet (TCP) lineært mellem viapunkter. Dette betyder, at hvert led udfører en mere kompliceret bevægelse for at holde værktøjet på en lige banelinje. De fælles parametre, som kan indstilles for denne bevægelsestype, er den ønskede værktøjshastighed og værktøjsacceleration, der er specificeret i hhv. *mm/s* og mm/s^2,, og også en funktion.

BevægP

Kommandoen BevægP opretter en bevægelse med konstant hastighed mellem viapunkterne.
Overgang mellem viapunkter er aktiveret for at sikre konstant hastighed. (Se Overgang på side 227).

Tilføj en BevægP-kommando

1. I dit robotprogram skal du vælge det sted, hvor du ønsker at tilføje en Bevægelse.
2. Under Simpel skal du trykke på **Bevæg** for at tilføje et viapunkt til robotprogrammet sammen med Bevæg-knuden.
3. Vælg bevæg-knuden.
4. Vælg BevægP fra rullemenuen.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Detalje

BevægP bevæger værktøjet lineært ved konstant hastighed med cirkulære overgange og er beregnet til visse former for procesdrift såsom limning eller dosering. Standardstørrelsen for overgangsradius er en fælles værdi mellem alle viapunkterne. En mindre værdi vil gøre banens drejning skarpere, hvorimod en højere værdi vil gøre banen fladere. Mens robotarmen bevæger sig gennem viapunkterne ved konstant hastighed, kan robottens kontrollerskab ikke vente på enten I/O-drift eller operatørhandling. Dette kan evt. stoppe robotarmens bevægelse eller forårsage et robotstop.

BevægCirkel

Kommandoen BevægCirkel opretter en cirkulær bevægelse ved at skabe en halv cirkel. Du kan kun tilføje CirkelBevæg via en BevægP-kommando.

Tilføj en BevægCirkel-kommando

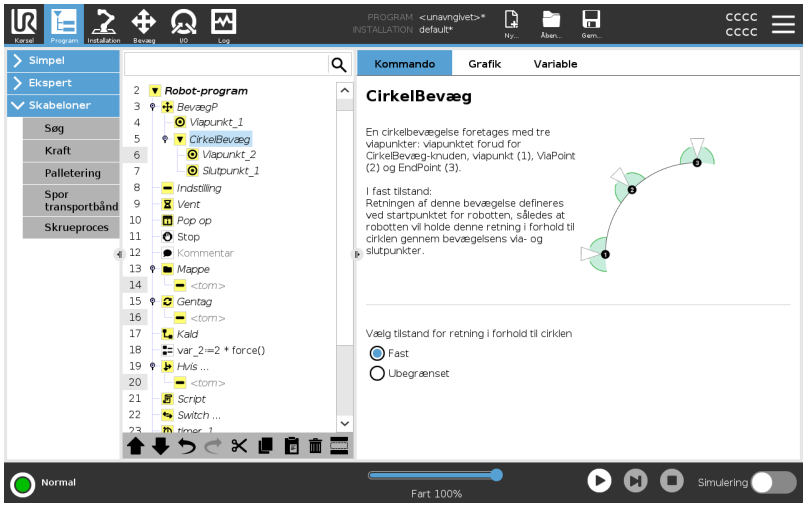
1. I dit robotprogram skal du vælge det sted, hvor du ønsker at tilføje en Bevægelse.
2. Tryk under Basic på **Bevæg**.

   Et viapunkt tilføjes til robotprogrammet sammen med Bevæg-knuden.
3. Vælg bevæg-knuden.
4. Vælg BevægP fra rullemenuen.
5. Tryk på **Tilføj cirkelbevæg**
6. Vælg orienteringstilstand.

Detalje

Robotten starter den cirkulære bevægelse fra sin nuværende position eller startpunktet, og bevæger sig gennem et viapoint specificeret på den cirkulære bue til et Slutpunkt, der fuldender den cirkulære bevægelse.
En tilstand bruges til at beregne værktøjsretning gennem den cirkulære bue.
Tilstanden kan være:

- Fast: Kun startpositionen bruges til at definere værktøjsretningen.
- Ubegrænset: Startpunktet ændres til slutpunkt for at definere værktøjsretningen.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Bevæg ruden

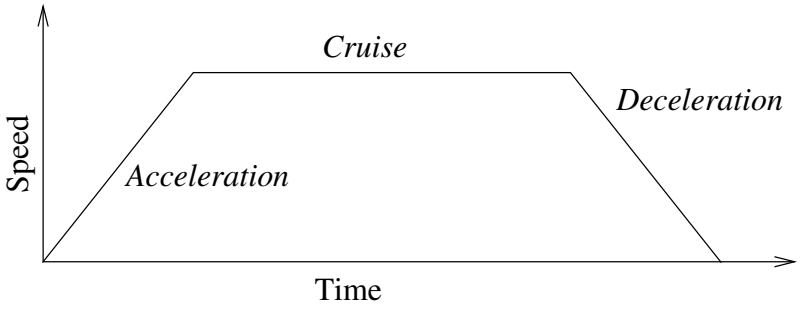
Beskrivelse	De forskellige funktionsmuligheder i Bevæg-ruden giver dig mulighed for at tilføje detaljer til en Bevæg og det eller de vedhæftede viapunkter. Brug disse muligheder til at tilpasse dit program Se funktionerne i Bevæg-ruden nedenfor:
Bevæg: Indstil TCP	Brug denne indstilling, hvis du skal ændre TCP mens robotprogrammet kører. Dette er nyttigt, hvis du ønsker at manipulere forskellige objekter i robotprogrammet. Måden hvorpå robotten bevæger sig, justeres afhængigt af, hvilken TCP der er indstillet som en aktiv TCP. Med **Ignorer aktiv TCP** kan denne bevægelse justeres i forhold til værktøjsflangen.
Indstil TCP i et Bevæg	For at indstille TCP i en bevægelse 1. Tag adgang til fanen Program for at indstille TCP'et, som bruges til viapunkter. 2. Under Kommando i rullemenuen til højre vælges Bevæg-typen. 3. Vælg en mulighed i rullemenuen **Indstil TCP** under Bevæg. 4. Vælg **Brug aktiv TCP** eller vælg **en brugerdefineret TCP**. Du kan også vælge **Ignorer aktiv TCP**.
Bevæg: Feature	Feature er en valgmulighed i Flyt-ruden. Brug Feature mellem viapunkter så programmet husker værktøjskoordinaterne. Dette er nyttigt, når du indstiller viapunkterne (se 22.13 Funktioner på side 317). Se de forskellige funktioner nedenfor.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Egenskab

Du kan bruge Feature under følgende omstændigheder:

- Feature har ingen effekt på relative viapunkter. Den relative bevægelse udføres altid med hensyn til retningen af **basen**.
- Når robotarmen bevæger sig til et variabelt viapunkt, beregnes TCP (værktøjscenterpunkt) som koordinaterne for variablen i området for den valgte funktion. Derfor vil robotarmens bevægelse for et variabelt viapunkt ændre sig, hvis en anden funktion vælges.
- Du kan ændre en funktions position, mens programmet kører, ved at tildele en positur til den korresponderende variabel.



12.1: *Hastighedsprofil for en bevægelse. Kurven deles i tre segmenter: acceleration, cruise og deceleration. Niveauet for cruise-fasen bestemmes ved indstilling af hastigheden for bevægelsen, mens stejlheden i faserne med acceleration og deceleration bestemmes af accelerationsparameteret.*

Bevægelse: Brug ledvinkler

Du kan bruge Brug ledvinkler som et alternativ til 3D-posituren, når du bruger BevægJ til at definere et viapunkt.

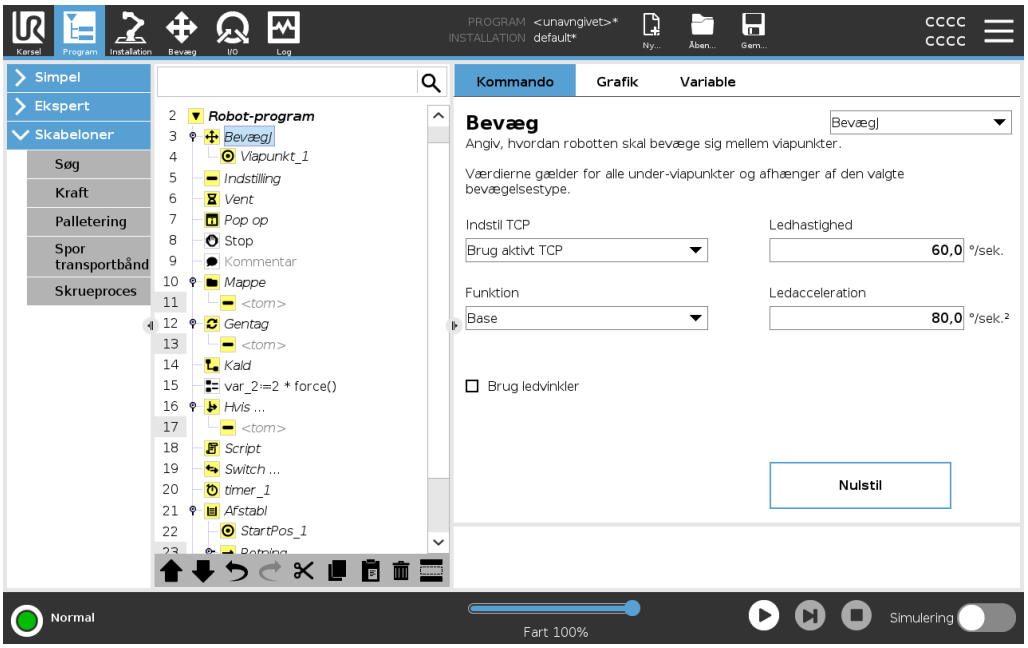
Viapunkter defineret med Brug ledvinklen ændres ikke, når et program flyttes fra robot til robot.
Dette er nyttigt, hvis du installerer dit program i en ny robot.

Brug af brug af ledvinkler gør TCP-indstillingen utilgængelig.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Flyt: Delte parametre i en Flyt-kommando

De fælles parametre i nederste højre hjørne af bevægelsesskærmbilledet Bevæg gælder for robotarmens bevægelse fra foregående position til kommandoens første viapunkt, og derfra til hvert af de efterfølgende viapunkter.
Indstillingerne for Bevæg-kommando gælder ikke for banen *fra* det sidste viapunkt under Bevæg-kommandoen.



21.7.2. Viapunkterne er

Beskrivelse

Viapunkter er en af de mest centrale dele af et robotprogram, der en bevægelse ad gangen fortæller robotarmen, hvor den skal bevæge sig hen.

Tilføj viapunkter

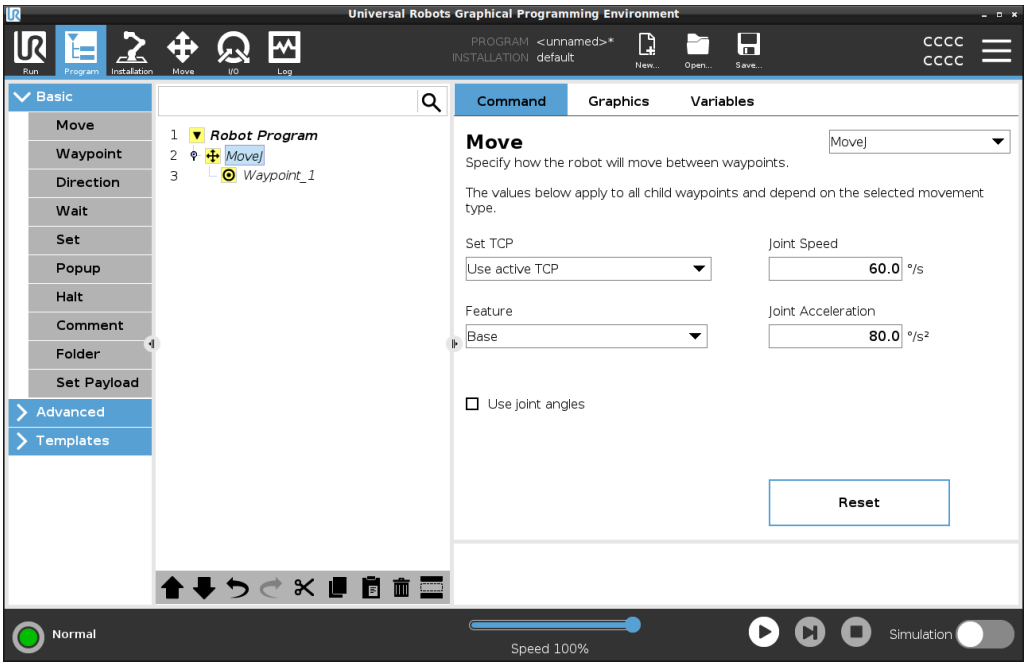
Et viapunkt ledsager en Bevæg, så tilføjelse af et Bevæg er påkrævet for det første viapunkt.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tilføj et viapunkt til et robotprogram

1. I dit robotprogram skal du vælge det sted, hvor du ønsker at tilføje en Bevægelse.
2. Tryk under Basic på **Bevæg**.

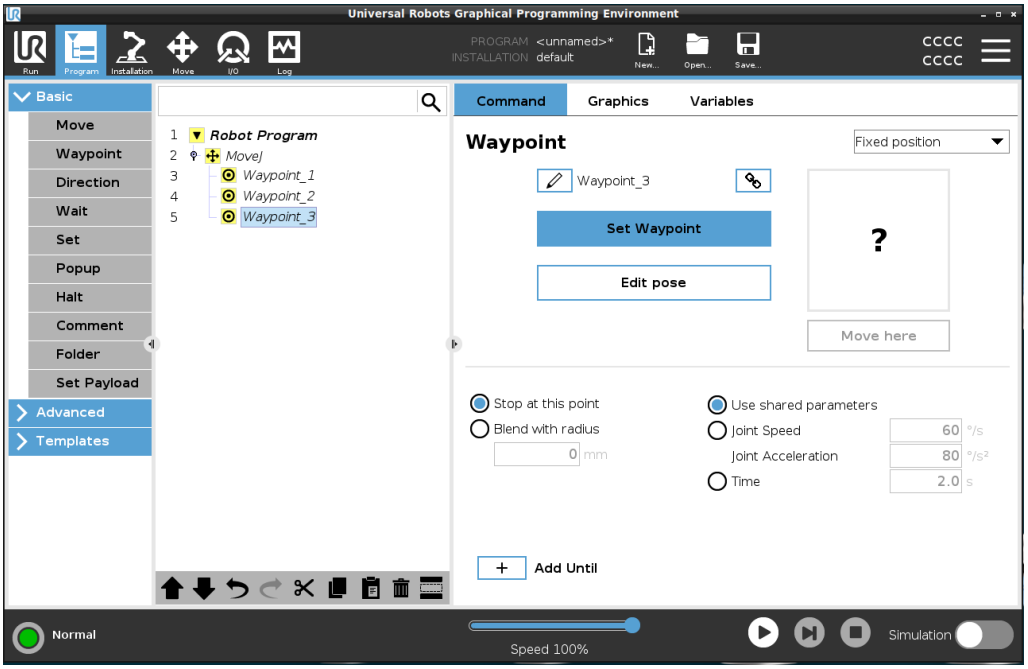
   Et viapunkt tilføjes til robotprogrammet sammen med Bevæg-knuden.



Tilføj yderligere viapunkter til et Bevæg eller Viapunkt

1. I dit robotprogram skal du vælge en Bevæg-knude eller en Viapunkt-knude.
2. Under Simpel skal du trykke på **viapunkt**.

   Det ekstra viapunkt tilføjes i Bevæg-knuden. Dette viapunkt er en del af kommandoen Bevæg.



Det ekstra viapunkt tilføjes under det viapunkt, du valgte i robotprogrammet.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Detalje

Brug af et viapunkt betyder, at man anvender den indlærte relation mellem funktionen fra TCP'et i Bevæg-kommandoen. Relationen mellem funktionen og TCP'et, som anvendes på den aktuelt valgte funktion, resulterer i den ønskede TCP-placering. Robotten beregner, hvordan armen skal placeres, så den aktuelt aktive TCP kan nå den ønskede TCP-position.

Konfiguration af viapunkter

Beskrivelse

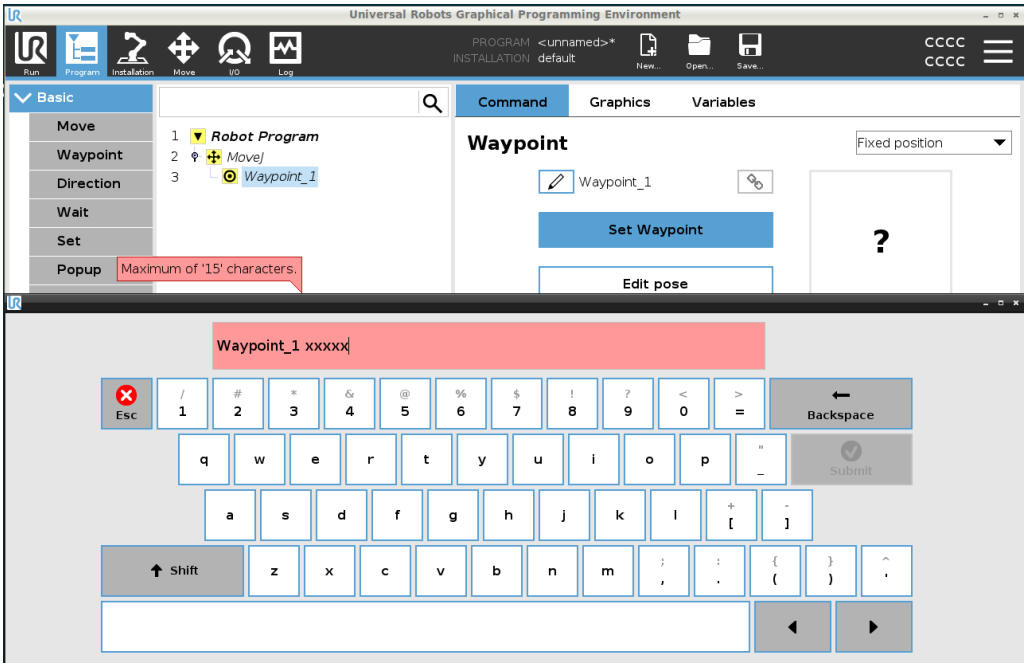
Viapunkter kan konfigureres på forskellige måder afhængigt af opsætningen, anvendelsen og positionen af viapunktet i robotprogrammet.

Navngivning af viapunkter

Viapunkter får automatisk et unikt navn, når du føjer dem til robotprogrammet. Brugeren kan ændre navnet på et viapunkt.

Sådan navngives et viapunkt

1. Gå til kommandofanen i højre side af skærmen
2. Vælg det viapunkt, du ønsker at omdøbe
3. Tryk på knappen **Omdøb**
4. Indtast det nye navn
5. Tryk på **Send** for at gemme det nye navn

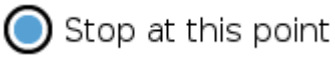


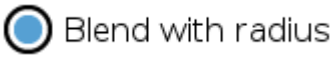
Tip

I et stort robotprogram kan du ofte have mere end 50 viapunkter, så opret en navngivningsregel, der giver mening for dig.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Sammenkædning af viapunkter	Viapunkter forbindes og deler positionsoplysninger når linkikonet vælges.
Detalje	Andre positionsinformationer, såsom overgangsradius og hastighed samt acceleration for værktøjet/led, konfigureres individuelt for viapunkter, selvom de kan være forbundne.

Stop på dette punkt	Du konfigurerer robotprogrammet til at stoppe ved dette viapunkt. Robotten vil decelerere ved at bevæge sig mod dette punkt og fortsætte til næste viapunkt.
Stop på dette punkt	1. Vælg det viapunkt, du ønsker at ændre 2. Vælg i højre side af skærmen 
Tip	Dette er nyttigt for at få robotten til at bevæge sig til en nøjagtig position.
Brugstilfælde	Når du ønsker at bevæge robotten væk fra en anvendelse til svejse- eller maskinkontrol.

Foretag overgang med radius	Du kan tilføje en overgangsradius for at blande robotarmens bevægelse mellem viapunkter. Se dette link for en dybdegående beskrivelse af overgang.
Foretag overgang med radius	Når du tilføjer en overgang til et viapunkt, bliver overgangen mellem viapunkter mere flydende og effektiv. Dette vil få robotarmen til at bevæge sig mere jævnt, men er ikke anvendeligt i enhver robotarmbevægelse. 1. Vælg det viapunkt, du ønsker at ændre 2. Vælg i højre side af skærmen  3. Tilføj et tal [mm] for at definere overgangens radius 4. Tryk på **Send** for at gemme nummeret
Tip	Hvis du bruger flere viapunkter til at guide transitionen mellem to punkter, kan du lave en overgang mellem viapunkterne mellem dem for at gøre den samlede bevægelse mere jævn og effektiv.

Brug fælles parametre	Dette er standardindstillingen for viapunktet. Indstillingerne kopieres fra den overordnede Bevæg-kommando.
Brugstilfælde	Dette bruges, når ledhastigheden og ledaccelerationen IKKE ændres i den overordnede Bevæg-kommando.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Fælleshastighed / Acceleration

Du kan ændre hastigheden og accelerationen af leddene for hvert viapunkt i en Bevæg-kommando.

Ændre ledhastighed eller acceleration

1. Vælg det viapunkt, du ønsker at ændre
2. På højre side af skærmen skal du indstille leddets hastighed eller acceleration ved at vælge

   Joint Speed

   Joint Acceleration
3. Tilføj værdien for hastighed
4. Tilføj værdien for acceleration

Brugstilfælde

Hvis du opretter et palleteringsprogram, kan du få viapunktet til at bevæge sig langsommere, efterhånden som programmet placerer objekterne, og bevæge sig hurtigere, når der udføres bevægelse for at samle et andet objekt op.

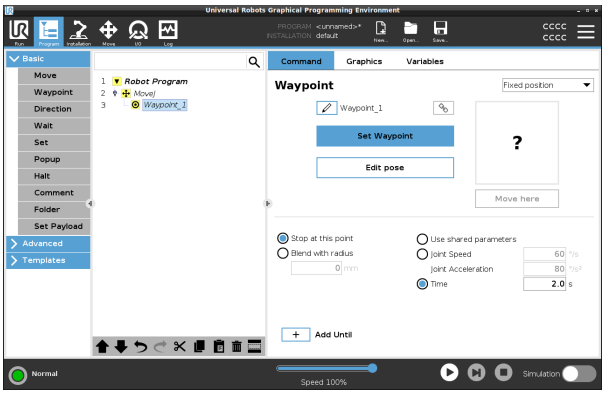
Tid

Du kan ændre den tid, det tager at nå dette viapunkt.
Det maksimale er 21.600 sekunder/6 timer.

Tilføj tid i sekunder

1. Vælg det viapunkt, du ønsker at ændre
2. Vælg i højre side af skærmen Time
3. Tilføj et tal i [s]
4. Tryk på **Send** for at gemme nummeret

Det tager nu [s] at bevæge robotarmen til dette viapunkt.



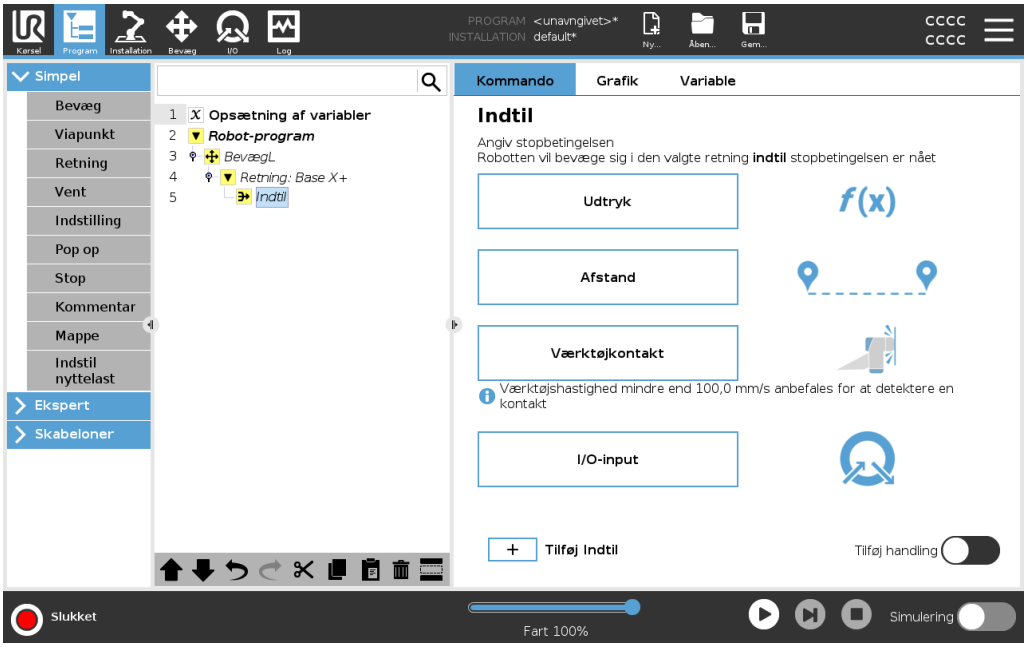
Tilføj Indtil

Tilføj Indtil giver dig en række forskellige muligheder for at konfigurere dit viapunkt.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Trin

Se linket Tilføj Indtil på side 234 for trinvise instruktioner.



Fast viapunkt

Beskrivelse

Et fast viapunkt er standardviapunktet, der bruges i PolyScope.
Det er en fast placering i forhold til et indstillet koordinatsystem (robottens base som standard), som robotten vil bevæge sig tilbage til, når du bliver bedt om det.
En fast viapunkt-position indlæres ved fysisk at flytte robotarmen til positionen. Du kan bevæge robotten med 18.4 Friløb på side 138 eller med 23 Bevæg-faneblad på side 336 i PolyScope.

Hvornår bruges det:

- Hvis robotten skal bevæge sig til et bestemt sted (for at flytte rundt på udstyr eller bevæge sig til et bestemt sted for drift såsom simpel håndtering).
- Når man laver et helt robotprogram ved hjælp af faste viapunkter i forhold til en placering, dvs. i forhold til robotbasen. Du kan bevæge robotten og omdefinere placeringen af robottens base, så robotprogrammet vil fungere på den nye placering.

Hvornår det IKKE skal bruges:

- Når du ønsker, at placeringen af viapunktet skal være dynamisk. Faste viapunkter er statiske positioner, og de ændres kun, når de specifikt opdateres, eller når de er relative til et koordinatsystem.

Fast viapunkt

Du kan tilføje et fast viapunkt til dit robotprogram, når du tilføjer en Bevæg-kommando. Der er ingen forskel på, om Bevæg-kommandoen er en BevægJ, en BevægL eller en BevægP.

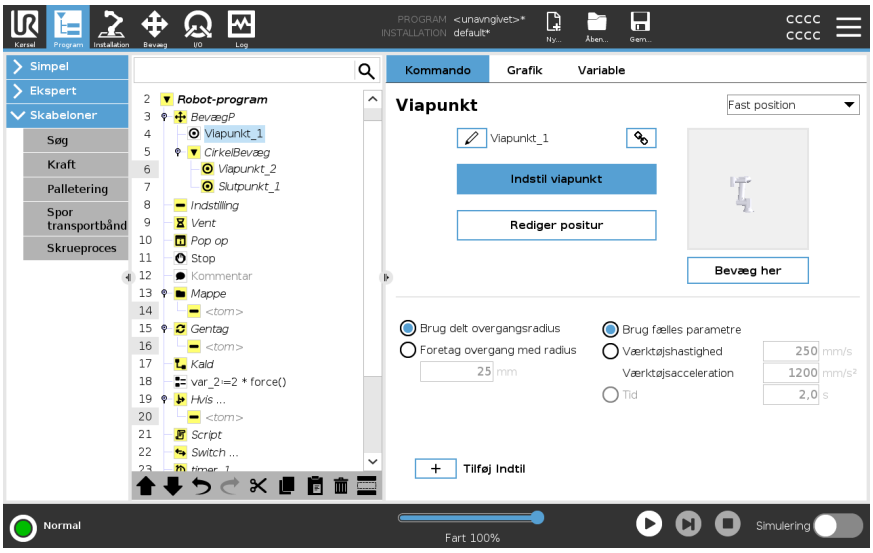
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

For at tilføje et fast viapunkt til et robotprogram

1. I fanen Program skal du trykke på Simpel.
2. Tilføj en bevæg-kommando
3. Vælg det automatisk genererede viapunkt
   a. Bemærk, at vælgeren automatisk indstilles til

4. Tryk på

for at åbne fanen Bevæg
5. Indstil viapunktet
6. Tryk på afkrydsningsfeltet for at gemme viapunktet og vende tilbage til fanen Program



Eksempel Når du fjerner et arbejdsemne fra en borepatron i en anvendelse til maskinkontrol, skal du gøre viapunktet til en fast position for at undgå enhver kontakt med udstyr.[1]

Indstil fast viapunkt

[1]Ved maskinbetjening holder borepatronen det værktøj, der udfører arbejde på et arbejdsemne. For eksempel er borepatronen den del af en boremaskine, der fastgøres til selve boret.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Beskrivelse

Indstilling af et fast viapunkt betyder, at du bevæger robotarmen til positionen for det specifikke viapunkt, du vil indstille. Derefter "indstilles" viapunktet i robotprogrammet som en position i robotarmens samlede bevægelse.

Du kan bruge friløb-tilstanden, eller du kan bevæge robotarmen med de manuelle kontroller på fanen Bevæg. Se: 21.7.1 Bevæg på side 211

Indstilling af et fast viapunkt

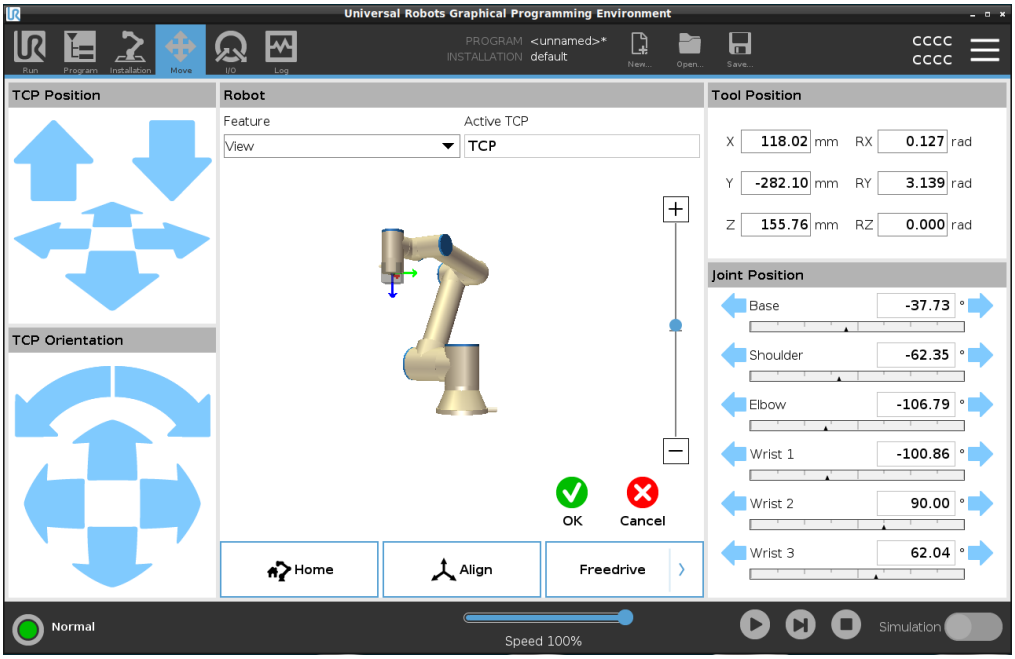
For at tilføje et fast viapunkt til et robotprogram

1. I dit robotprogram skal du vælge det sted eller den knude, hvor du ønsker at tilføje et fast viapunkt.
2. Under Simpel skal du trykke på **viapunkt**.
3. Vælg dit nyligt tilføjede viapunkt i robotprogrammet.
4. Tryk på

.

Hvordan du bevæger robotarmen for at indstille viapunktet afhænger meget af dit robotprogram, applikationen, hvad du opretter, TCP-konfigurationen osv.
Der findes ingen enkelt metode, som er den bedste til at indstille viapunktet på.

- Hvis du vil bevæge robotarmen, så TCP'en bevæger sig lineært, skal du bruge TCP-pilene.
- Hvis du vil bevæge robotarmen med friløb, skal du holde knappen Friløb.
- Hvis du kender den nøjagtige koordinatplacering for det næste viapunkt, kan du bruge værktøjspositionen til at bevæge robotarmen.
- Hvis du vil bevæge et bestemt led, skal du bruge værdierne for ledpositionen



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Relativt viapunkt

Beskrivelse

Et relativt viapunkt oprettes ved at definere to viapunkter. Disse to viapunkter bestemmer afstanden og retningen, som det relative viapunkt skal bevæge sig
Det relative viapunkt kan defineres til robotarmens tidligere position, såsom "to centimeter til venstre".
Det andet viapunkt er afhængigt af det første.
Dette viapunkt kan oprettes, når det relative viapunkt tilføjes. Det kan også være et tidligere defineret viapunkt, såsom et fast viapunkt.

Hvornår bruges det:

- Når du bruger en FørStart til at bevæge robotten lige op fra enhver position. Hvis robotterne for eksempel er stoppet i en position nær dele.
- Hvis det første viapunkt er relativt, og du trykker på afspil. Du behøver ikke at bevæge robotten til position for at starte programmet.
- Når du bruger UnderProgrammer til at lave gentagelige bevægelser på forskellige steder rundt om robotten. For eksempel skruning på flere steder: Bevæg 50 mm ned, tænd/sluk skruetrækker, bevæg 50 mm op.

Hvornår skal det ikke bruges:

- Når et bestemt sted skal nås gentagne gange.
- Når der ønskes en konstant bane.

Eksempel: Tilføj relativt viapunkt

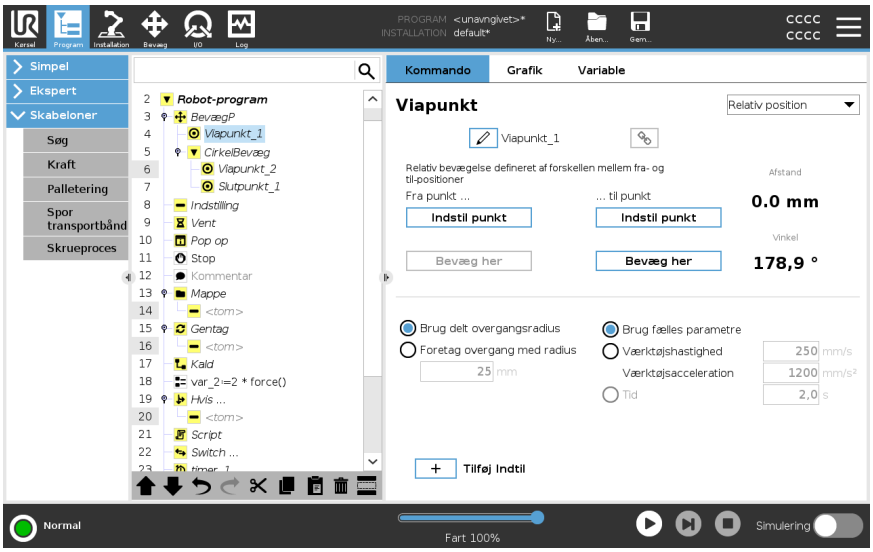
Sådan bevæges robotten 20 mm langs værktøjets z-akse:

```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
Movel
Waypoint_1 (relative position):
Use variable=var_1, Feature=Tool
```

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tilføj et relativt viapunkt til et robotprogram

1. På fanen Program skal du vælge menuen Simpel
2. Tryk på **Viapunkt**
   a. Bemærk, at vælgeren automatisk indstilles til fast position
   b. Skift viapunktet til Relativ position.
3. Indstil det første viapunkt (fra punkt...)
4. Indstil det andet viapunkt (...til punkt)



Detalje

Bevægelsen mellem to relative viapunkter er altid den korteste vej for robotten afhængigt af bevægelsestypen.
Afstanden for relative viapunkter refererer til den kartesiske afstand mellem TCP'en i de to positioner. Vinklen angiver, hvor meget TCP-orienteringen ændrer sig mellem de to positioner, eller mere præcist længden af rotationsvektoren, der beskriver ændringen i orientering.
Det er ligegyldigt, hvor den relative viapunkt-position var placeret omkring robotten, før programmet bevægede ind i det relative viapunkt.
Så snart PolyScope bevæger sig til det relative viapunkt i programtræet, bevæger robotten sig fra sin aktuelle position til afstanden og i den retning, det relative viapunkt har gemt.
Merk: gjentatte relative posisjoner kan flytte robotarmen ut av sitt arbeidsområde.

Brugstilfælde: Svejsning og udskiftning af svejseemner

Hvis du har en svejseprocedure, og du skal svejse en søm rundt om et rektangel, kan du definere det første hjørne med et fast viapunkt og derefter få robotten og svejseværktøjet til at ramme de resterende tre hjørner ved hjælp af relative viapunkter.
Det første viapunkt starter svejsesømmen rundt om rektanglet, og de relative viapunkter afslutter de resterende hjørner.
Så hvis du skal svejse noget, der også er et rektangel, men er større eller mindre, så kan du ændre afstanden til de relative viapunkter, og hurtigt modificere robotprogrammet.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Variabelt viapunkt

Beskrivelse

Et variabelt viapunkt bevæger sig til en position bestemt af en variabel i PolyScope. Variablen skal være i positur-URScript-formatet, p[x, y, z, rx, ry, rz], så et enkelt viapunkt i programtræet kan opdateres ved at ændre X, Y, Z, RX, RY, eller RZ-værdi uden manuel nulstilling af viapunktet.

Hvornår bruges det:

- Hvis det kombineres med scripting-elementer.
- Når du modtager data fra eksterne enheder til positionering som kameraer osv.

Hvornår skal det ikke bruges:

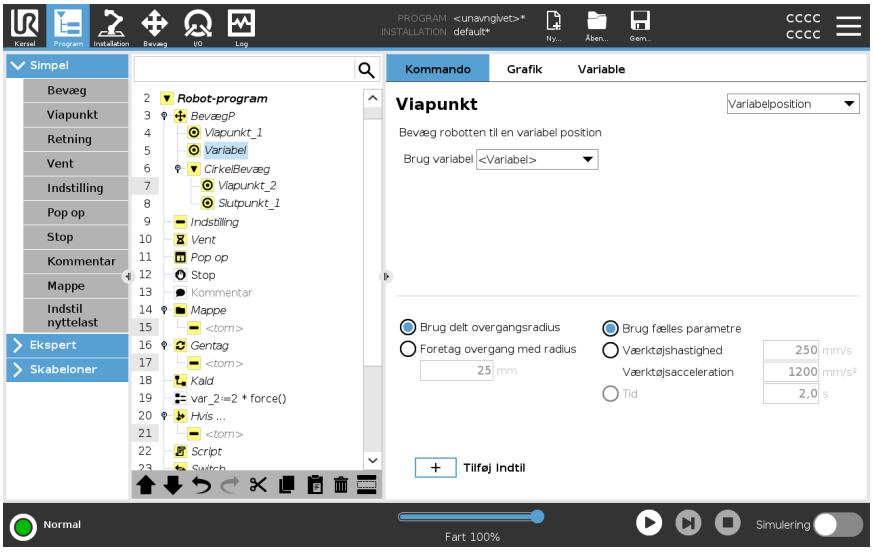
- Når et bestemt sted skal nås gentagne gange.
- Hvis du ikke bruger variabler eller eksterne enheder.
- Hvis der skal bevæges manuelt til et viapunkt eller omdefineres ved enten jog eller friløb.

Tilføj et variabelt viapunkt

Tilføj et variabelt viapunkt, der kan ændres under gennemløb af robotprogrammet.

Tilføj et variabelt viapunkt til et robotprogram

1. I fanen Program skal du trykke på menuen Simpel
2. Tilføj en bevæg-kommando
3. Vælg det automatisk genererede viapunkt
   a. Bemærk, at vælgeren automatisk indstilles til fast position.
   b. Skift vælgeren til Variabel position.
4. Vælg variablen fra rullemenuen.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Detalje

Et viapunkt med positionen givet af en variabel, i dette tilfælde *beregnet_position*.

Variablen skal være en *positur* såsom var=p[0.5,0.0,0.0,3.14,0.0,0.0].

De første tre er *x,y,z* og de sidste tre er orienteringen givet som en *rotationsvektor* givet af vektoren *rx,ry,rz*.
Længden på aksen er den vinkel, der skal drejes i radianer, og vektoren selv er den akse, der roteres om.
Positionen opgives altid i forhold til en referenceramme eller et koordinatsystem, der er defineret af den valgte funktion.

Hvis en overgangsradius er indstillet til et fast viapunkt, og de forudgående og efterfølgende viapunkter er variable, eller hvis overgangsradiussen er indstillet til et variabelt viapunkt, vil overgangsradiussen blive kontrolleret for overlapning (se Overgang nedenfor).
Hvis overgangsradiusen overlapper et punkt, når programmet køres, vil robotten ignorere det og gå videre til næste punkt.

Overgang

Beskrivelse

Overgang giver robotten mulighed for at foretage en glidende overgang mellem to baner uden at stoppe ved viapunktet Viapunkt mellem dem.
Overgang får dit robotprogram til at køre hurtigere, for når du skaber en jævn overgang mellem baner, fastholdes accelerationen ved overgang mellem baner.

Se følgende afsnit for yderligere oplysninger om overgang:

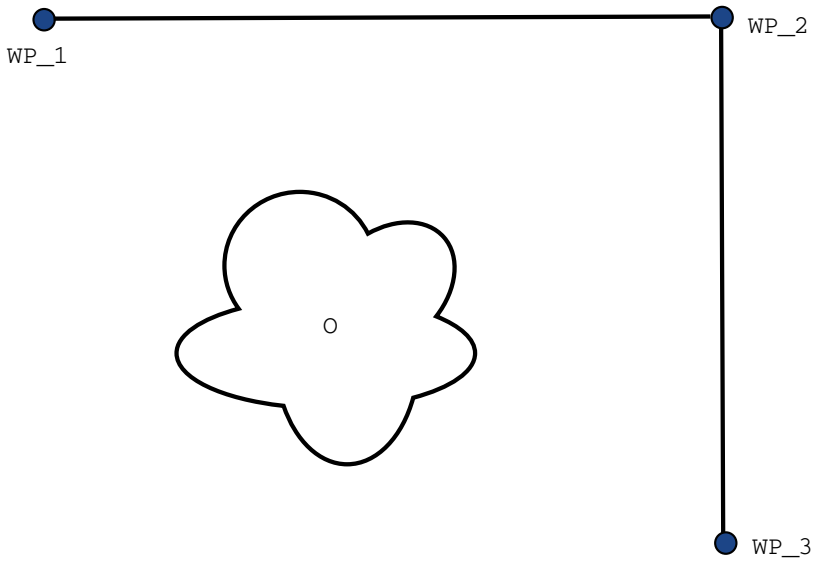
- Overgangsparametre på den næste side
- Overgangsbaner på side 231
- Betingede overgangsbaner på side 232

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Eksempel: Overgang i en anvendelse til simpel håndtering

Robotten starter ved viapunkt 1 (WP_1), og den skal opsamle et objekt ved viapunkt 3 (WP_3).
For at undgå kollisioner med objektet og andre forhindringer , skal robotten undgå (O) ved at bruge viapunkt 2 (WP_2).

Tre viapunkter introduceres for at skabe en sti, der opfylder kravene.



12.1: *(WP_1): startposition, (WP_2): via punkt, (WP_3): opsamlingsposition, (O): forhindring.*

Hvis ikke andre indstillinger konfigureres, standser robotten kortvarigt, men fuldstændigt, ved hvert viapunkt, før næste bevægelse foretages.
Det er ikke optimalt, at denne opgave standser ved (WP_2), da en glidende drejning vil opfylde kravene på samme måde, men tage kortere tid og kræve mindre energi. Det er endda acceptabelt, at robotten ikke præcist når (WP_2), så længe overgangen fra den første bane til den anden bane foretages nær denne position.
Stoppet ved (WP_2) kan undgås ved at konfigurere en overgang for viapunktet.
Dette giver robotten mulighed for at beregne en glidende overgang til den næste bane.

Overgangens primære parameter er en radius.

Når robotten er indenfor viapunktets overgangsradius, kan den begynde overgangen og fravige fra den oprindelige sti. Dette giver mulighed for hurtigere og mere glidende bevægelser, da robotten ikke skal decelerere og accelerere igen.

Overgangsparametre

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

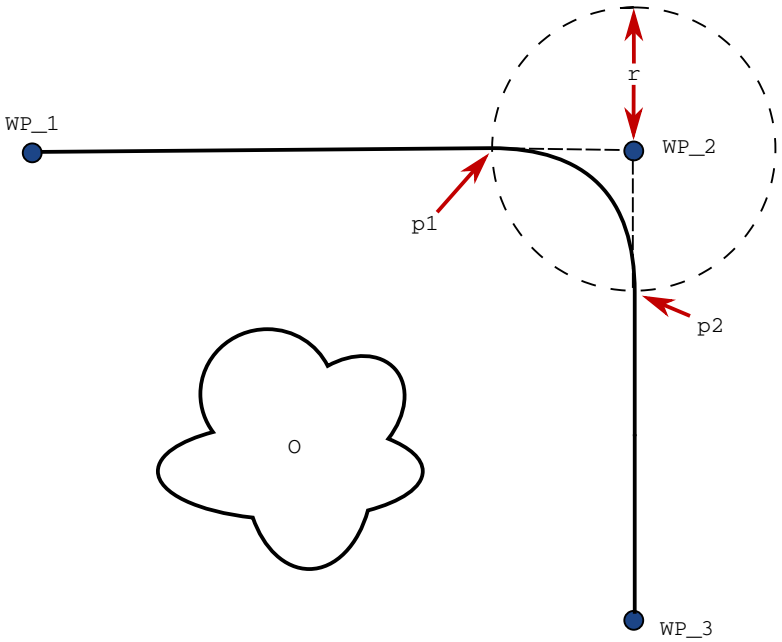
Beskrivelse

Overgang giver robotten mulighed for at foretage en glidende overgang mellem to baner uden at stoppe ved viapunktet Viapunkt mellem dem.
Overgang får dit robotprogram til at køre hurtigere, for når du skaber en jævn overgang mellem baner, fastholdes accelerationen ved overgang mellem baner.

Overgangsparametre

Der findes flere parametre - udover viapunkterne - der har indflydelse på overgangsbanen.

- overgangsradiussen `(r)`
- robottens start- og sluthastighed (ved henholdsvis position `p1` og `p2`)
- bevægelsestiden (hvis der fx indstilles en specifik baneperiode, vil dette påvirke robottens start- og sluthastighed)
- de banetyper, der skal overgås fra og til (`BevægL`, `BevægJ`)

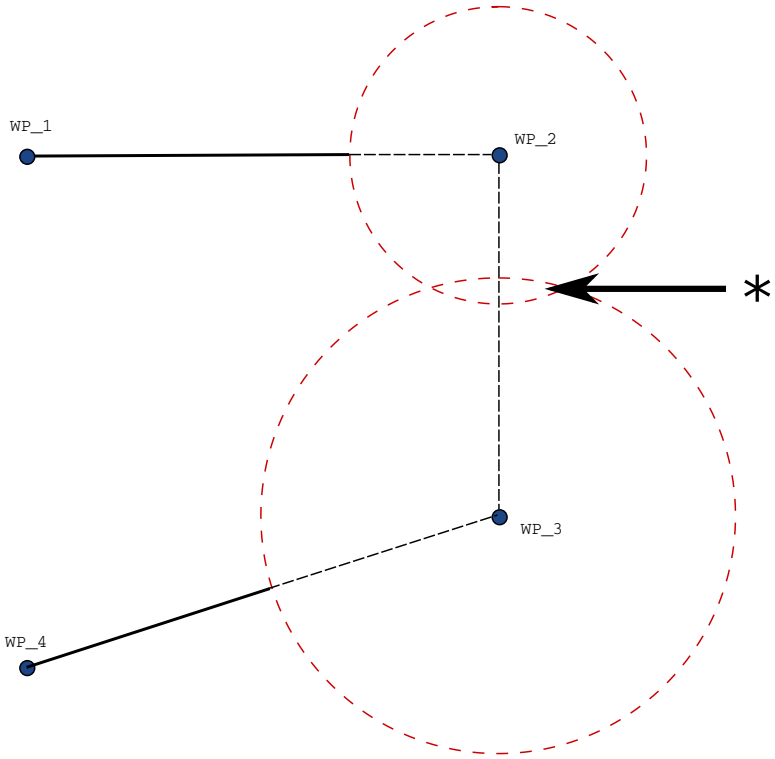


12.2: *Overgang over `(WP_2)` med radius `(r)`, første overgangsposition ved `p1` og endelige overgangsposition ved `p2`. `(O)` er en forhindring.*

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Hvis der indstilles en overgangsradius, vil robotarmens bane lave en overgang afvige fra at køre helt hen til et viapunkt og lade robotarmen undlade at standse ved punktet.

Overgange kan ikke overlappe hinanden, så det er ikke muligt at indstille en overgangsradius, der overlapper en overgangsradius for et tidligere eller følgende viapunkt.
Hvis der er overlap mellem to overgange, logføres der en advarsel i Log-fanen. Se *Logfanen* for mere information.



12.3: *Overlapning af blandingsradius er ikke tilladt (*).*

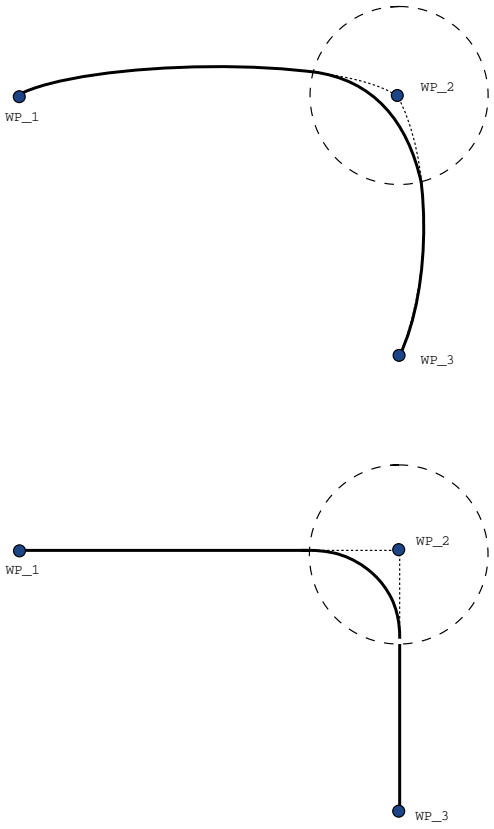
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Overgangsbaner

Beskrivelse

Overgang giver robotten mulighed for at foretage en glidende overgang mellem to baner uden at stoppe ved viapunktet Viapunkt mellem dem.
Overgang får dit robotprogram til at køre hurtigere, for når du skaber en jævn overgang mellem baner, fastholdes accelerationen ved overgang mellem baner.

Overgangsbaner



12.1: *Fælles rum (**MoveJ**) vs. kartesisk rum (**MoveL**) bevægelse og blanding.*

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Afhængigt af bevægelsens type (f.eks. BevægL, BevægJ eller BevægP) genereres der forskellige overgangsbaner.

- **Overgange i BevægP** Ved dannelse af overgange i BevægP følger positionen i overgangen en cirkelbue ved konstant hastighed. Retningen dannes gennem en jævn interpolation mellem de to baner. Du kan danne en overgang fra en BevægJ eller en BevægL til en BevægP. Hvis det er tilfældet, anvender robotten en cirkelbueovergang af BevægP og interpolerer hastigheden af de to bevægelser. Du kan ikke danne en overgang fra en BevægP til en BevægJ eller en BevægL. I stedet betragtes det sidste viapunkt på BevægP som et stoppunkt uden overgang. Du kan ikke udføre en overgang, hvis de to baner er i en vinkel tæt på 180 grader (modsat retning), fordi den skaber en cirkelbue med en meget lille radius, som robotten ikke kan følge med konstant hastighed. Det giver en programkørselsfejl, som kan rettes ved at justere viapunkterne, så de danner en mindre spids vinkel.
- **Overgange der involverer BevægJ** danner en overgang i ledfunktionsområdet. Dette gælder overgange fra BevægJ til BevægJ, BevægJ til BevægL og BevægL til BevægJ. Overgangen giver en jævnere og hurtigere bane end bevægelser uden overgang `(se figur 15.6)`. Hvis hastighed og acceleration bruges til at angive hastighedsprofilen, holdes overgangen inden for overgangsradiussen i løbet af overgangen. Hvis du bruger *tid* i stedet for *hastighed* og *acceleration* til angivelse af hastighedsprofilen for begge bevægelser, følger overgangsbanen banen for den oprindelige BevægJ. Når begge bevægelser er tidsbegrænsede, sparer brug af overgange ikke tid.
- **Overgange i BevægL** Ved dannelse af overgange i BevægL følger positionen i overgangen en cirkelbue ved konstant hastighed. Retningen dannes gennem en jævn interpolation mellem de to baner. Robotten kan decelerere på banen, før den følger cirkelbuen, for at undgå meget høje accelerationer (f.eks. hvis vinklen mellem de to baner er tæt på 180 grader).

Betingede overgangsbaner

Beskrivelse	Overgang giver robotten mulighed for at foretage en glidende overgang mellem to baner uden at stoppe ved viapunktet Viapunkt mellem dem. Overgang får dit robotprogram til at køre hurtigere, for når du skaber en jævn overgang mellem baner, fastholdes accelerationen ved overgang mellem baner.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

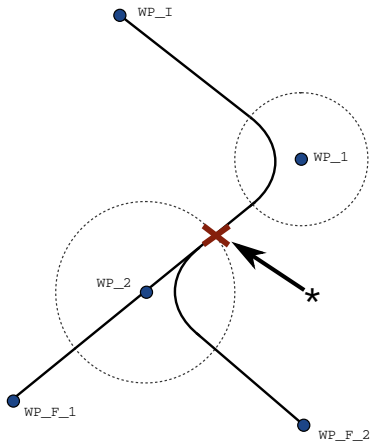
Betingede overgangsbaner

Dette eksempel er et meget situationsbestemt eksempel, men det viser, at robotprogrammet i meget sjældne situationer kan beregne programknuder før udførelse.

Overgangsbanen påvirkes både af viapunktet, hvor overgangsradiussen er indstillet til, og det efterfølgende viapunkt i programtræet.

I dette eksempel er overgangen omkring påvirket af `(WP_1)` og `(WP_2)`. Konsekvensen af dette bliver mere tydelig i dette eksempel ved overgang omkring `(WP_2)`.
Der er to mulige slutpositioner, og for at afgøre, hvilke næste viapunkt der overgås til, skal robotten vurdere den aktuelle læsning af `digital_input[1]` allerede fra det tidspunkt, den går ind i overgangsradiussen.
Det betyder, at `hvis...så`-udtrykket evalueres, før vi rent faktisk når destinationen, hvilket er en anelse kontraintuitivt, når man ser på programsekvensen. Hvis et viapunkt er et stoppunkt, og det følges af betingede udtryk til afgørelse af det næste viapunkt (fx I/O-kommandoen) udføres I/O-handlingen, når robotarmen standser ved viapunktet.
`(WP_2)`

```
MoveL
    WP_I
    WP_1 (blend)
    WP_2 (blend)
    if (digital_input[1]) then
        WP_F_1
    else
        WP_F_2
```



12.2: *`WP_I` er det første viapunkt, og der er to potentielle endelige viapunkter: `WP_F_1` og `WP_F_2`, afhængigt af et betinget udtryk. Det betingede `hvis`-udtryk vurderes, når robotarmen går ind i den anden overgang (*).*

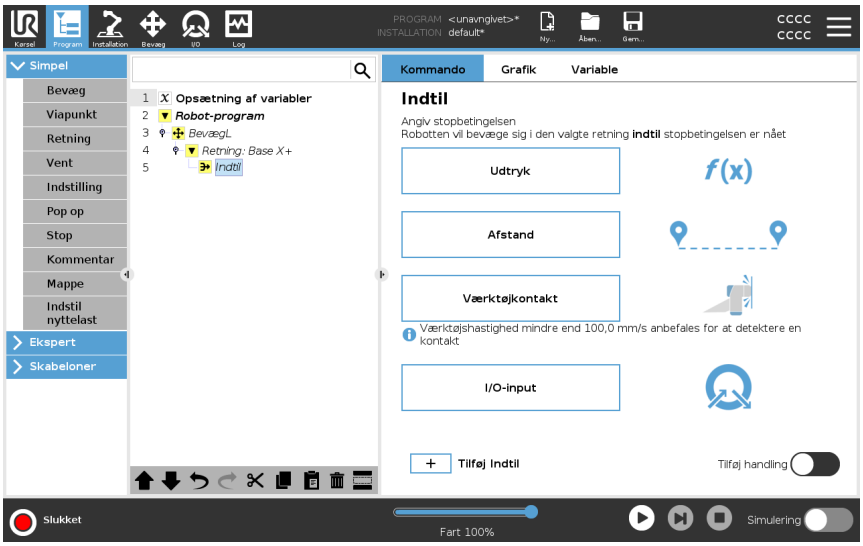
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tilføj Indtil

Beskrivelse

Programknuden **Indtil** definerer stopkriterier for en bevægelse.
Du kan tilføje Indtil-knuder fra Retning- og Viapunkt-kommandoer.
Du kan kun tilføje en retningsknude til en BevægL og BevægP.
Robotten bevæger sig langs en bane og standser, når der registreres kontakt.

Du kan føje flere stopkriterier til en enkelt bevægelse. Bevægelsen standser, når den første **Indtil**-tilstand opfyldes.
Du kan tilføje flere på hinanden følgende Tilføj Indtil, fordi der kan være flere betingelser, der skal være opfyldt, før en handling udføres eller køres.



- Afstand
- Værktøjskontakt (se 21.7.3 Retning på side 239)
- Udtryk
- I/O-input:
- Tilføj handling

Udtryk

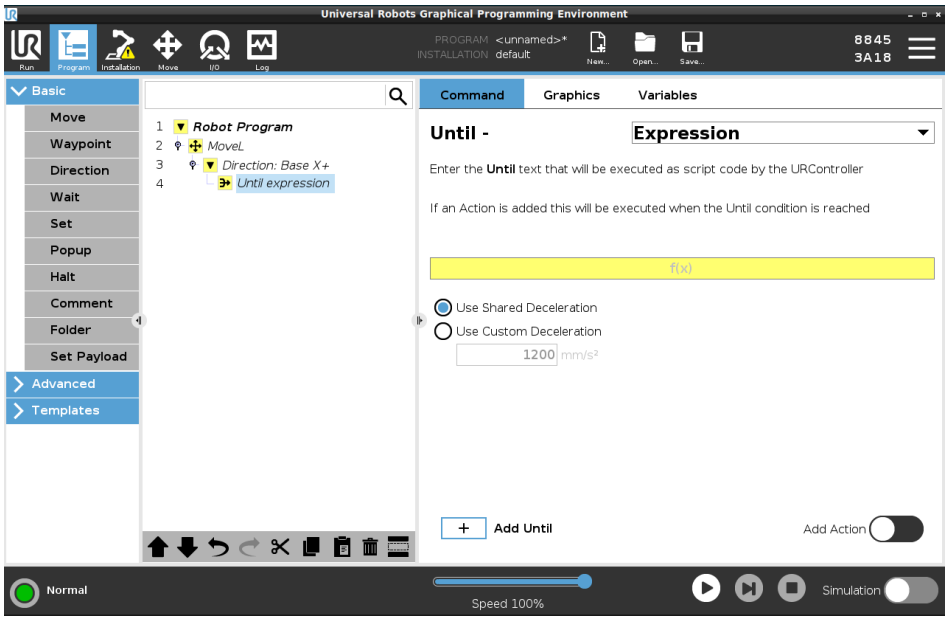
Denne knude benytter et brugerdefineret programudtryk til at stoppe robottens bevægelse. Du kan også bruge et udtryk til at specificere en stopbetingelse. Stopbetingelser kan også angives ved hjælp af variabler og scriptfunktioner.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tilføj et Indtil-udtryk til et robotprogram

1. Når du har tilføjet Indtil-kommandoen, skal du trykke på

2. Tryk på det gule udtryksfelt
3. Tilføj udtrykket med tastaturet
4. Tryk på Send for at gemme udtrykket
5. Vælg, om du vil bruge den delte deceleration eller en brugerdefineret deceleration



Afstand

Denne knude stopper en retningsbevægelse, når robotten bevæger sig en vis afstand. Hastigheden sænkes gradvist, så robotten standser nøjagtigt ved den specifikke afstand.
Du kan også bruge en bestemt afstand som stopbetingelse.

Eksempel

Du kan bruge afstandsfunktionen til at bevæge værktøjet en bestemt afstand før et fuldt stop, såsom at bevæge værktøjet væk fra et arbejdsemne.

Tilføj en Indtil-afstand til et robotprogram

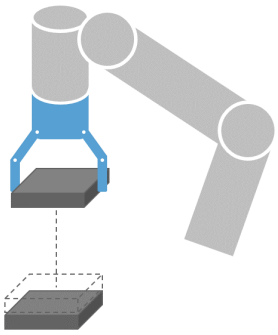
1. Når du har tilføjet Indtil-kommandoen, skal du trykke på

2. Tilføj afstanden i mm
3. Vælg for at stoppe efter at den har bevæget sig distancen eller lav overgang med en radius. Klik her for at læse mere om overgang.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Værktøjkontakt

Denne knude gør det muligt for robotten at stoppe bevægelsen, når der er etableret kontakt med værktøjet.
Du kan bruge denne knude til at stoppe en bevægelse, når robotværktøjet registrerer en kontakt.



Du kan også definere decelerationen af stoppet og tilbagetrækningen af værktøjet.

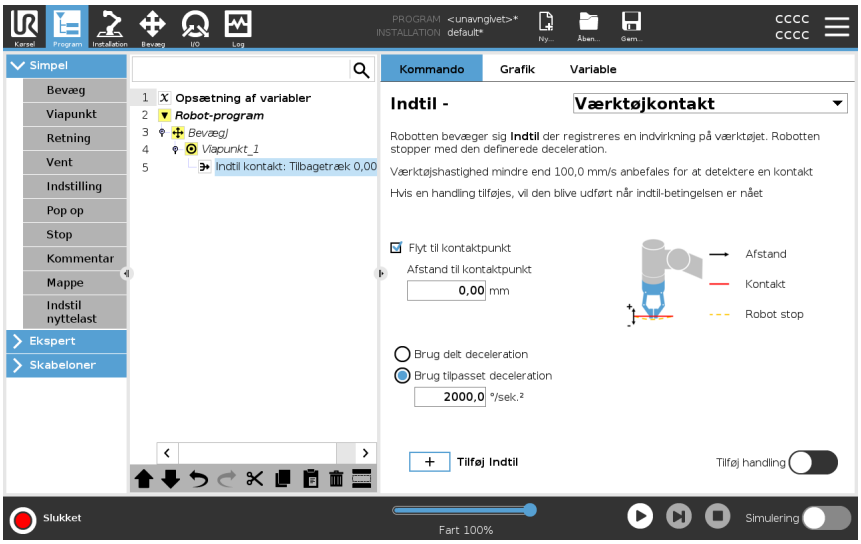
Eksempel

Du kan bruge knuden Indtil værktøjskontakt til for eksempel stabling/afstabling, hvor Indtil værktøjskontakt bestemmer højden af de stablede genstande.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tilføj en Indtil-værktøjskontakt til et robotprogram

1. Når du har tilføjet Indtil-kommandoen, skal du trykke på



FORSIGTIG

Standardhastigheden for bevægelse er for høj til kontaktregistrering. En hurtigere bevægelseshastighed udløser et robotstop, før betingelsen Værktøjskontakt kan træde i kraft. For at undgå udløsning af et robotstop skal bevægelseshastigheden sænkes. Til verktøykontakt virker kanskje ikke hvis det monterte verktøyet vibrerer.

BEMÆRK

Indtil værktøjskontakt fungerer muligvis ikke, hvis det monterede værktøj vibrerer. For eksempel kan en vakuumgriber med en integreret pumpe introducere hurtige vibrationer.

Detalje

Brug indstillingen **Træk tilbage til kontakt** for at få robotten til at vende tilbage til det indledende kontaktpunkt. Du kan indstille en ekstra modsat bevægelse for at få robotten til at bevæge sig fri af kontakten eller mod kontakten. Dette er nyttigt, hvis du har en griber, der skal bruge fri bevægelsesplads, eller hvis der kræves en klemmehandling.

I/O-input

Denne knude bruger et I/O-input til at stoppe en signalstyret bevægelse. Du kan også bruge et I/O-input til at angive en stopbetingelse.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

tilføje en Ingen handling til et robotprogram

1. Når du har tilføjet Indtil-kommandoen, skal du trykke på

2. Vælg det analoge eller digitale input
3. Tilføj yderligere konfiguration

Tilføj handling

Denne knude giver dig mulighed for at tilføje en programknude, hvis en specifik Indtil-betingelse er opfyldt. Du kan også tilføje en ekstra handling, der skal udføres lige efter en Indtil-kommando.

Eksempel

Indtil værktøjskontakt kan aktivere gribehandlingen for et griberværktøj. Hvis der ikke er defineret nogen **Handling**, fortsætter programudførelsen til næste programknude i programtræet.

Tilføj en Ingen handling efter en Indtil-kommando

1. Tryk på

2. Vælg en knude fra knudelisten, der skal tilføjes umiddelbart efter kommandoen Indtil
3. Konfigurer den knude, du lige har tilføjet

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

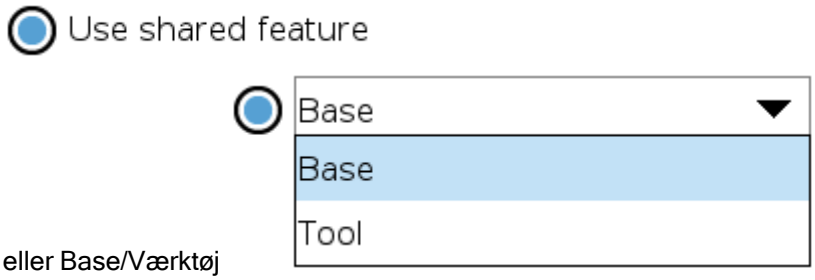
21.7.3. Retning

Beskrivelse	Kommandoen Retning angiver en bevægelse i forhold til funktionsakser eller TCP'er. Robotten bevæger sig i banen, som er specificeret i programknuden Retning, indtil denne bevægelse standses af en Tilføj Indtil på side 234-betingelse.
Retning	Retningskommandoen giver dig mulighed for at få robotten til at bevæge sig i en bestemt retning.
Eksempel	Retningsvektorerne [100,0,0] og [1,0,0] har samme effekt på robotten. Brug hastighedsskyderen til at bevæge langs x-aksen ved en ønsket hastighed. Talværdierne i retningsvektoren har kun betydning i forhold til hinanden.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

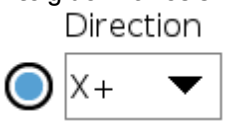
Tilføj en retningsbevægelse til et robotprogram

1. I dit robotprogram skal du vælge det sted eller den knude, hvor du ønsker at tilføje en Retning-kommando.
2. Under Basic trykkes på **Retning** for at tilføje en lineær bevægelse til programtræet.
3. Definer den lineære bevægelse i feltet Retning under Funktion.
   a. Vælg, om du bruger den delte funktion

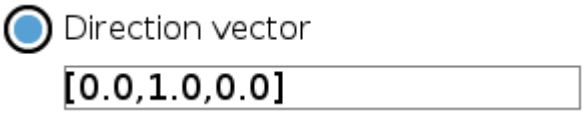


   eller Base/Værktøj

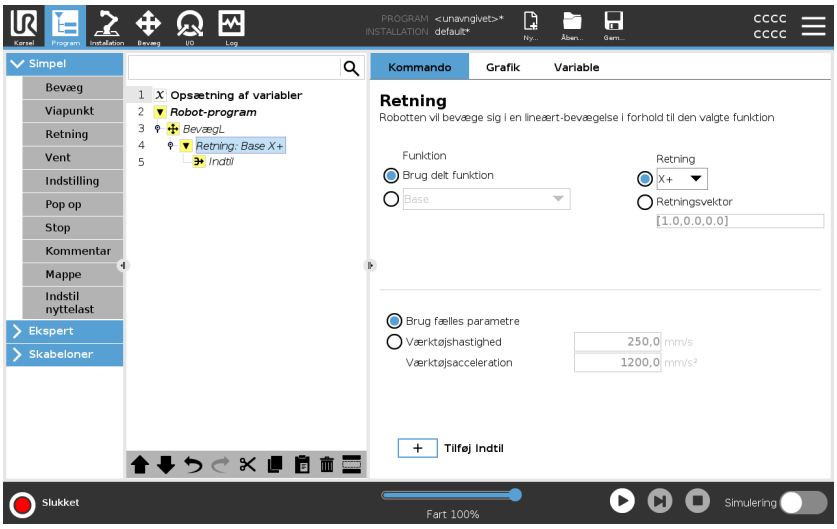
   b. Vælg den kartesiske retning fra rullemenuen Retning



   eller skriv retningsvektoren manuelt



   c. Vælg Delte parametre eller definer værktøjets hastighed og acceleration.



4. Klik på Tilføj indtil for at tilføje en metode til at stoppe retning-bevægelsen.

Vælg funktion og retning

Forskellen mellem Delt funktion eller BASE/VÆRKTØJ

Forskellen mellem Retning og skrivning af Retningsvektoren

Retningsvektorerne definerer et brugerdefineret kodeudtryk, som opløses til en enhedsvektor.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

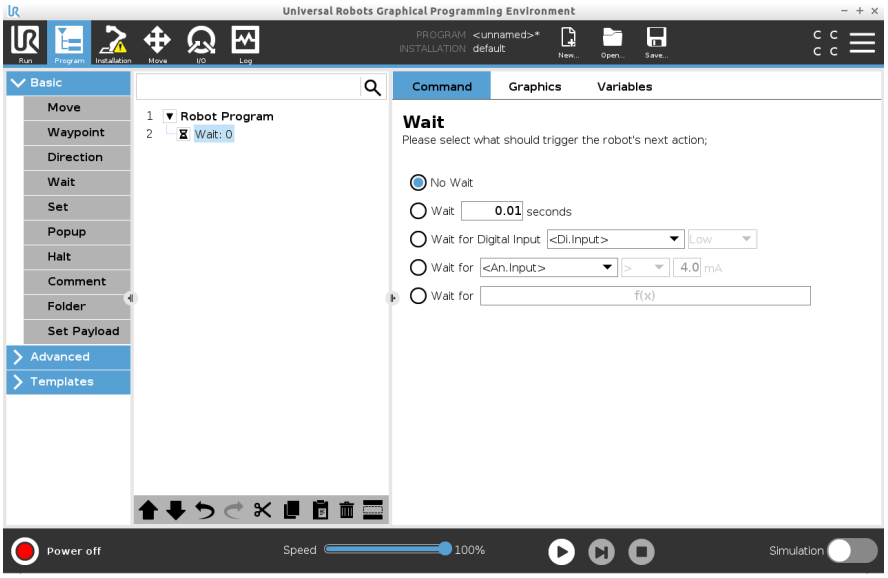
Retning-bevægelse	Der er forskellige måder at stoppe retningsbevægelsen på. Tryk i feltet Retning på knappen **Tilføj indtil** for at definere og tilføje stopkriterier til programtræet.
Retningsvektor	Indstillingerne for retningsvektor giver dig mulighed for at definere vektorretningen for lineær bevægelse. Brug **Værktøjshastighed** og **Værktøjsacceleration** til følgende: • for at definere lineær bevægelse i forhold til flere funktionsakser • for at beregne retningen som et matematisk udtryk

21.7.4. Vent

Beskrivelse	Vent-kommandoen giver yderligere kontrol over robottens adfærd. Vent-kommandoen pauserer robottens bevægelse, når nye input introduceres i programmet. Du kan tilføje en Vent-kommando til et program med eksterne sensorer, for at få robotten til at vente på, at en af sensorerne aktiveres, før programmet fortsætter. Når du tilføjer et Vent til dit programtræ, vises Vent-ruden til højre på skærmen. Se følgende afsnit om brug af Vent: Robotten sættes på pause ved hjælp af forskellige Vent-kommandoer. Se Vent-kommandotyperne nedenfor.
Tilføj et Ingen venten til et robotprogram	Ingen venten får robotten til ikke at gøre noget, før den fortsætter med at køre et program. Der er ingen pause før nyt input.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

1. I dit robotprogram skal du vælge det sted eller den knude, hvor du ønsker at tilføje en Vent-kommando.
2. Tryk under Basic på **Vent**.
3. På højre side af skærmen skal du trykke på **Ingen venten**-vælgeren.



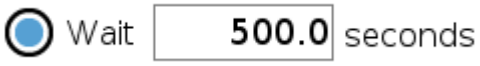
Ingen venten-kommandoen kan bruges som en midlertidig pladsholder, når du programmerer dit robotprogram.

Tilføj Vent x sekunder til et robotprogram

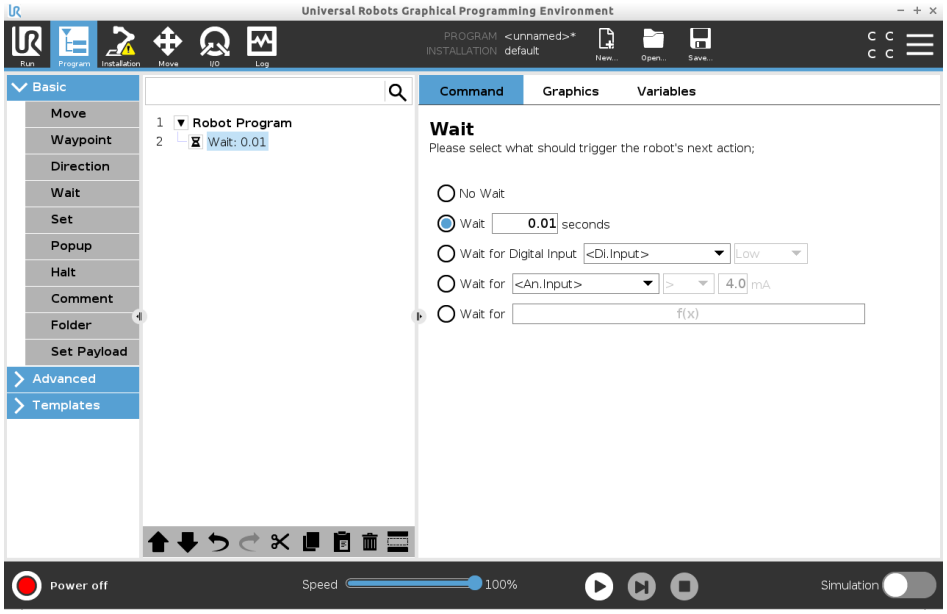
Denne Vent-kommandotype gør det muligt for robotten at holde positionen i et defineret tidsrum, før den fortsætter et program.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

1. I dit robotprogram skal du vælge det sted eller den knude, hvor du ønsker at tilføje en Vent-kommando.
2. Tryk under Basic på **Vent**.
3. Tryk på **Vent x sekunder**-vælgeren.



4. Tryk på talboksen for at vælge en værdi, der bestemmer ventetidens længde.



Eksempel: Vent x sekunder

1. Hvis du har en genstand, der skal køles ned til en bestemt temperatur, kan du tilføje denne tidsforsinkelse i robotprogrammet.
2. Hvis en ekstern operation skal afsluttes, før du fortsætter med robotprogrammet.

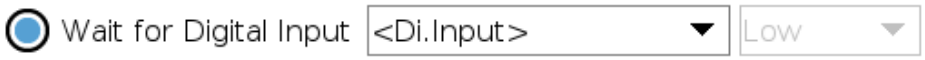
Vent på digitalt input

Denne Vent-kommandotype gør det muligt for robotten at holde position, indtil der modtages et signal fra et digitalt input.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tilføj et Vent på digitalt input til et robotprogram

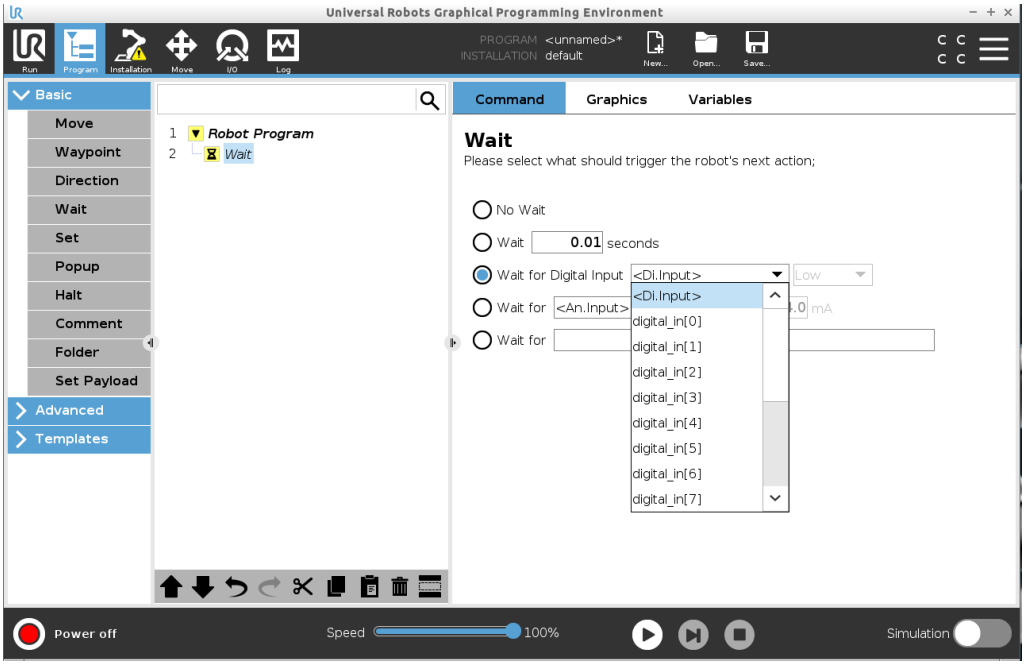
1. I dit robotprogram skal du vælge det sted eller den knude, hvor du ønsker at tilføje en Vent-kommando.
2. Tryk under Basic på **Vent**.
3. Tryk for at vælge **Vent på digitalt input**.



Der kræves mere definition for denne Vent-type.

4. Vælg et nyt digitalt input i rullemenuen **Di.Input**.
5. Tildel en lav eller høj signaltype til det nye digitale input i signalboksen.

Hvis du har flere digitale inputs, kan du omdøbe hvert enkelt for at gøre det nemmere at finde dem.



Eksempel: Vent på digitalt input

Hvis du har en ekstern sensor for enden af en transportør, kan du bruge denne funktion til at vente på en kommando fra sensoren, som fortæller robotprogrammet, at der er et emne for enden af transportøren.

Vent på analogt input

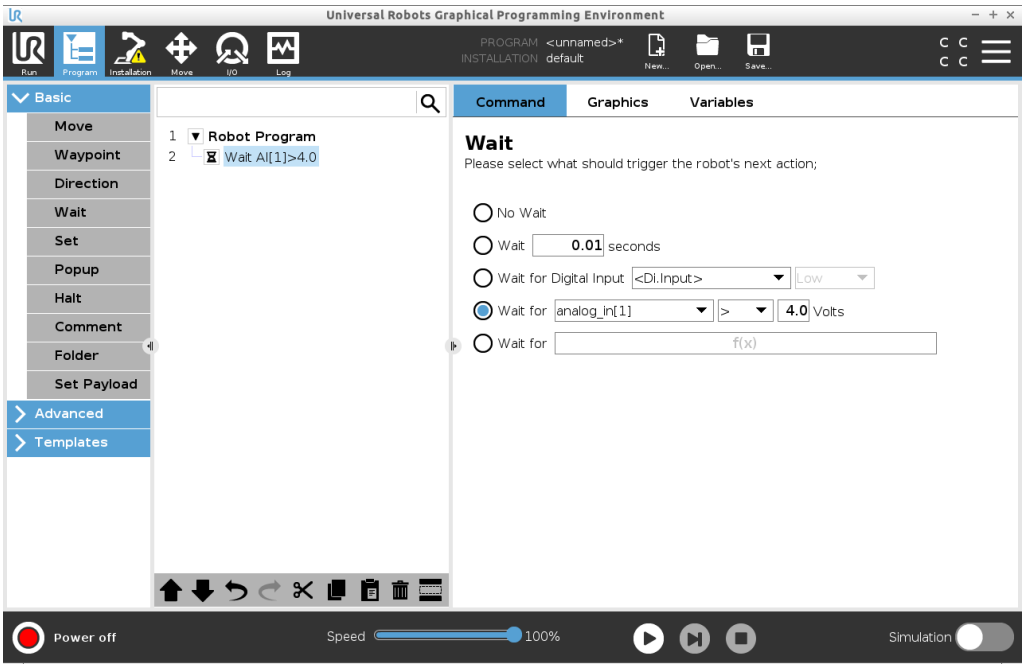
Denne Vent-kommandotype gør det muligt for robotten at holde position, indtil der modtages et signal fra et analogt input.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tilføj et Vent på analogt input til et robotprogram

1. I dit robotprogram skal du vælge det sted eller den knude, hvor du ønsker at tilføje en Vent-kommando.
2. Tryk under Basic på **Vent**.
3. Tryk på knappen for **Vent på analogt input**.

4. I menuen **An.input** skal du vælge det nye analoge input.
5. Tryk på boksen Volt for at vælge en værdi, der bestemmer spændingen.
6. I feltet med vinkelparenteser skal du vælge enten symbolet mindre end **<** eller symbolet større end **>**.



Tip

Hvis du har flere analoge inputs, kan du omdøbe hvert enkelt for at gøre det nemmere at finde dem. [Gå til I/O-opsætning]

Eksempel: Vent på analogt input

Hvis du har en temperaturføler, der er sat op til den analoge I/O, kan du konfigurere robotprogrammet til at vente, indtil en bestemt temperatur er nået.

Vent på f(x) udtryk

Denne Vent-kommandotype får robotten til at holde position, indtil et udtryk er *Sandt* eller *[1]*

Tilføj en Vent på f(x)-variabel til et robotprogram

1. I dit robotprogram skal du vælge det sted eller den knude, hvor du ønsker at tilføje en Vent-kommando.
2. Tryk under Basic på **Vent**.
3. Tryk på **Vent på f(x)**-vælgeren.

4. Tryk på variabelfeltet **f(x)** for at tilføje en udtryksværdi.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Eksempel: Vent på f(x) udtryk

Du kan tilføje en vent-kommando med et udtryk, der venter på, at to eller flere betingelser er sande eller falske afhængigt af konfigurationen, når du bruger en maskine og en transportørsensor. Både maskinen og transportøren bliver klar til robotten.

21.7.5. Indstil

Beskrivelse

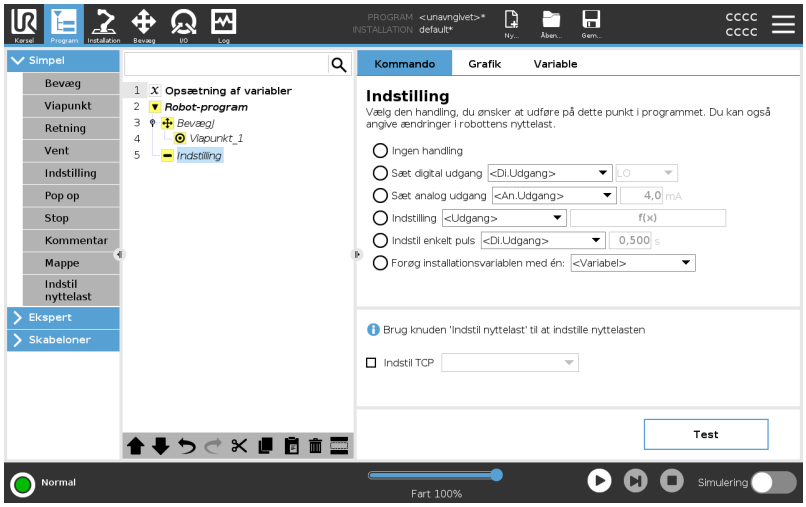
Indstil-kommandoen er en af de mest brugte kommandoer. Indstil-kommandoen kan tænde og slukke for eksterne enheder. Indstil-kommandoen kan også øge eller mindske strøm/spænding til eksterne enheder.
Du kan altid teste din opsætning ved at bruge testknappen i nederste højre hjørne af skærmen.
Se følgende afsnit om brug af Indstil:
Robotten bruger forskellige Indstil-kommandoer.
Se Indstil-kommandotyperne nedenfor.

Ingen handling

Dette bruges i kombination med indstilling af den aktive TCP.

For at tilføje en Ingen handling til et robotprogram

1. I dit Robot-program skal du vælge det sted eller den knude, hvor du ønsker at tilføje en Indstil-kommando.
2. Tryk under Basic på **Indstil**.
3. Vælg Ingen handling



Indstil digitalt output

Det digitale output bør planlægges som en start/stop eller tænd/sluk-handling.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

1. I dit Robot-program skal du vælge det sted eller den knude, hvor du ønsker at tilføje en Indstil-kommando.
2. Tryk under Basic på **Indstil**.
3. Vælg Indstil digital output
4. Vælg dit forud navngivne digitale output (se 22.4 I/O-opsætning på side 302)
5. Indstil til Høj/Lav

Eksempel: Indstil digital output

Brug denne Indstil-kommando, hvis du ønsker, at en transportør skal starte eller stoppe en bevægelse.

Indstil digitalt output

Det analoge output bør planlægges som en variabel stigning/reduktion i strøm/spænding.

1. I dit Robot-program skal du vælge det sted eller den knude, hvor du ønsker at tilføje en Indstil-kommando.
2. Tryk under Basic på **Indstil**.
3. Indstil digitalt output
4. Vælg dit forud navngivne analoge output (se 22.4 I/O-opsætning på side 302)
5. Indtast ønsket værdi (strøm eller spænding afhængig af konfiguration i 24 I/O-faneblad på side 341

Eksempel: Sæt analogt output

Brug denne kommando, hvis du ønsker at øge hastigheden på en transportør eller dæmpe lyset i en lampe eller diode.

Indstil (variabel)

Outputtet kan også modificeres af et udtryk.

1. I dit Robot-program skal du vælge det sted eller den knude, hvor du ønsker at tilføje en Indstil-kommando.
2. Tryk under Basic på **Indstil**.
3. Vælg Indstil
4. Vælg det forud navngivne output
5. Tilføj udtrykket i indtastningsfeltet.

Eksempel: Indstil (variabel)

Du kan indstille et output til at vise output-momentet for et robotled.

Indstil enkelt puls

Indstil-kommandoen kan bruges til at levere en regelmæssig puls af en bestemt varighed. Outputtet forbliver Højt under pulsen og vender tilbage til Lavt efter at pulsen slutter.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

1. I dit Robot-program skal du vælge det sted eller den knude, hvor du ønsker at tilføje en Indstil-kommando.
2. Tryk under Basic på **Indstil**.
3. Vælg Indstil enkelt puls
4. Vælg dit forud navngivne digitale output
5. Tilføj din varighed for pulsen i (s)

Eksempel: Indstil enkelt puls

For at sikre gyldig kommunikation med ældre maskineri, kan du sætte en puls til en høj kommando i en varighed, så du sikrer, at det ældre maskineri har tid til at registrere kommandoen.

Forøg installationsvariablen med én

Dette bruges til at øge antallet for en tællervariabel.

1. I dit Robot-program skal du vælge det sted eller den knude, hvor du ønsker at tilføje en Indstil-kommando.
2. Tryk under Basic på **Indstil**.
3. Vælg Forøg installationsvariablen med én
4. Vælg din variabel fra rullemenuen.

Eksempel

Hvis du har brug for at vide, hvor mange genstande robotten har håndteret, kan du tilføje en tæller og denne Indstil-kommando for at øge tælleren.

Indstil TCP

1. I dit Robot-program skal du vælge det sted eller den knude, hvor du ønsker at tilføje en Indstil-kommando.
2. Tryk under Basic på **Indstil**
   a. Du kan indstille den aktive TCP med enhver kommandovariation fra ovenstående.
3. Tryk på Indstil TCP
4. Vælg TCP fra rullemenuen

Eksempel: Indstil TCP

Hvis du har en dobbelt griber, kan du bruge kommandoen Indstil til at ændre den aktive TCP til den anden griber.

21.7.6. Pop op

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Beskrivelse

Popup er en meddelelse, der vises på skærmen, når programmet når Popup-noden i programtræet.
Popop-meddelelser er begrænset til maksimalt 255 tegn. Du kan vælge at bruge forskellige popop-meddelelsestyper.

- Besked
- Advarsel
- Fejl

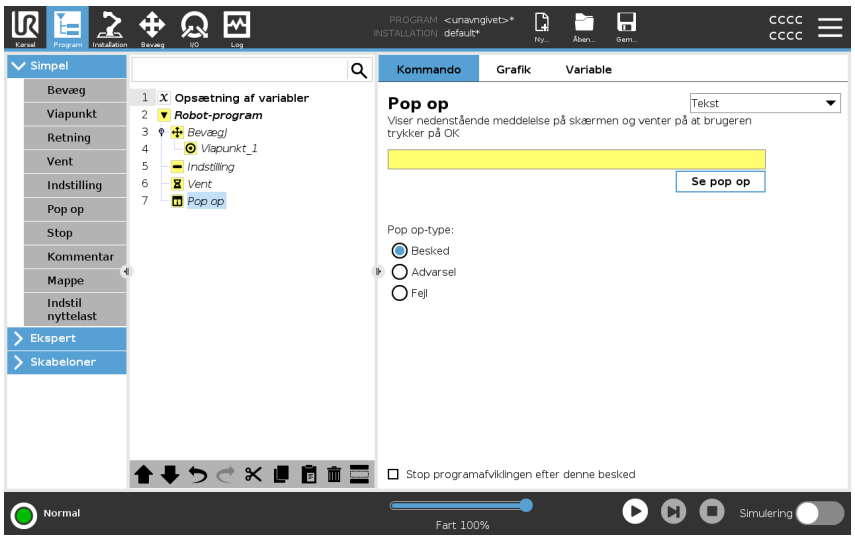
En popop sætter altid hovedrobotprogrammet på pause. Hovedrobotprogrammet er sat på pause, mens pop op-vinduet er aktivt.

Hvornår bruges det:

- Når du ønsker at fortsætte eller stoppe dit program.
- Når du ønsker at oprette en besked for at informere brugerne.
- Når du ønsker at styre din del af et robotprogram.

Tilføj en popop til et robotprogram

1. I dit robotprogram skal du vælge det sted eller den knude, hvor du vil tilføje en Popop-kommando.
2. Under Simpel skal du trykke på **Pop op**.
3. Tilføj din tekst eller vælg en variabel
4. Vælg popop-typen. Den eneste ændring er popop-ikonet.



Tip

Du kan også vælge **Stop programudførelse ved denne popup** for at få programmet til at stoppe, når denne popup vises.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Eksempel: Popop

I et simpelt håndteringsprogram kan du tilføje en besked-popop, når pallen er fuld, og der skal tilføjes en tom palle.
Under en inspektion kan du tilføje en advarsels-popop, hvor du inspicerer et objekt. Hvis inspektionen er OK, fortsæt programmet. Hvis inspektionen IKKE er OK, stoppes programmet.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.7.7. Stop

Beskrivelse

Kommandoen Stop giver dig mulighed for at stoppe robotten ved en bestemt knude i robotprogrammet. Det svarer til at trykke på STOP-knappen.

Du skal genstarte programmet efter Stop-kommandoen.

Når du tilføjer en Stop til dit robotprogram, vises Stop-ruden til højre på skærmen.

Hvornår bruges det:

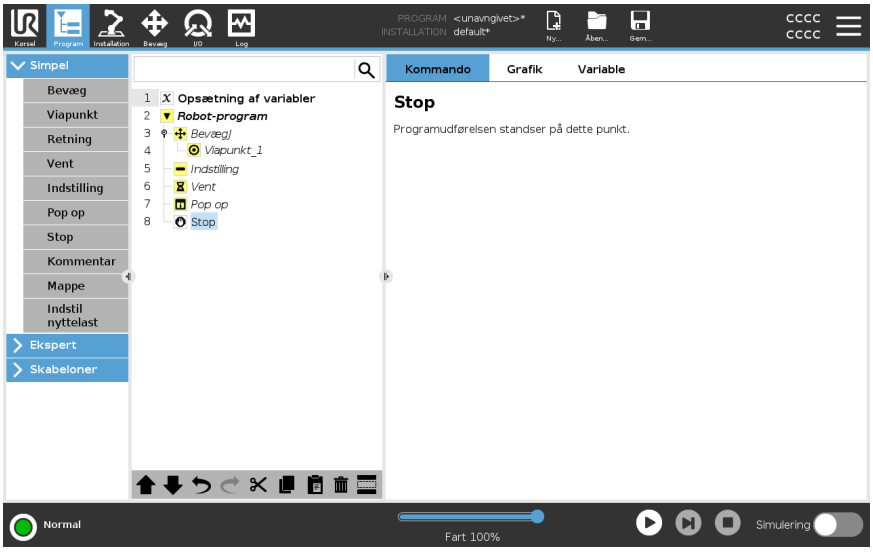
- Inkluder en Stop-kommando, hvis du når en position med robotprogrammet, hvor genopretning ikke er mulig, og du skal stoppe programmet.

Stop

Tilføj stop til bestemte punkter i robotprogrammet.

Tilføj et stop til et robotprogram

1. I dit robotprogram skal du vælge det sted eller den knude, hvor du vil tilføje en Stop-kommando.
2. Tryk under Simpel på **Stop**.



Eksempel: Stop

Hvis der ikke er flere dele til en svejseapplikation, eller en af delene er blevet placeret forkert i svejsemønsteret, kan du tilføje en Stop-kommando.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.7.8. Kommentar

Beskrivelse

Kommandoen Kommentar giver dig mulighed for at holde styr på de beslutninger, du træffer, mens du opretter eller opdaterer dit robotprogram.

Du kan tilføje kommentarer direkte i et robotprogram, der bruges af forskellige brugere.

Når du tilføjer en kommentar til dit robotprogram, vises kommentarruden til højre på skærmen. Indholdet af kommentaren vises i kommentarruden.

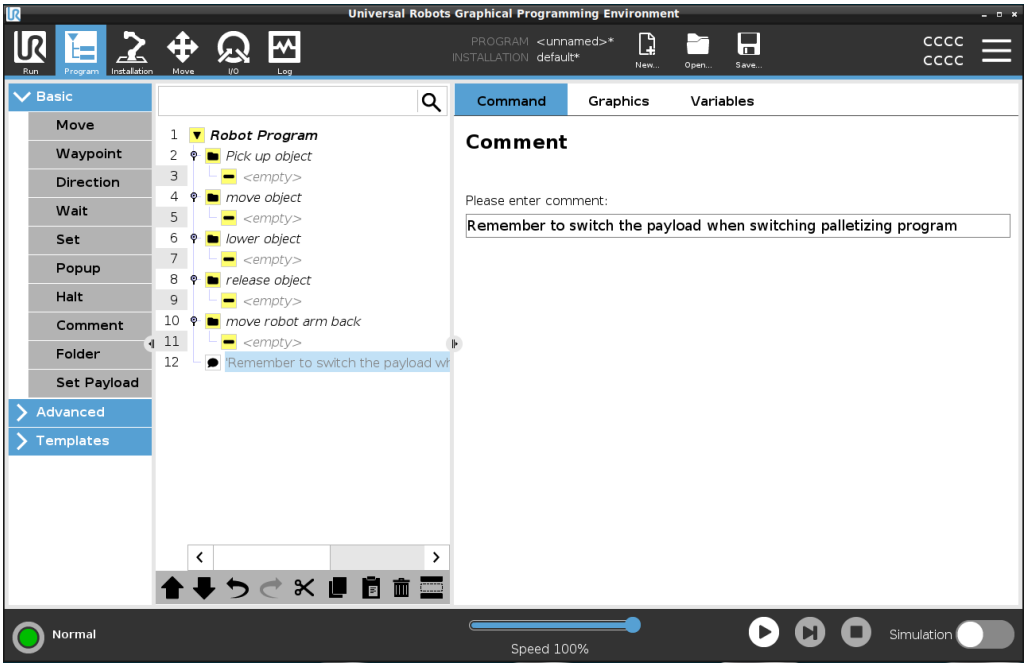
Kommentarer påvirker ikke programmets udførelse.

Kommentar

Tilføj nyttige kommentarer forskellige steder i robotprogrammet.

Tilføj en kommentar til et robotprogram

1. I dit robotprogram skal du vælge en knude for at tilføje en kommentar.
2. Under Simpel skal du trykke på Kommentar.
3. Tilføj din kommentar i tekstfeltet.



Eksempel: Kommentar

Kommentarerne bruges hovedsageligt af programmører til at give indsigt og hjælp til andre programmører, der arbejder på det samme robotprogram.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.7.9. Mappe

Beskrivelse

Kommandoen Mappe giver dig mulighed for at bruge mapper til at skabe et letlæseligt overblik over hoveddelene i dit robotprogram.

Da hver hoveddel af robotprogrammet kan indeholde mange programknuder, kan du bruge mapper til at adskille dem i overskuelige sektioner.

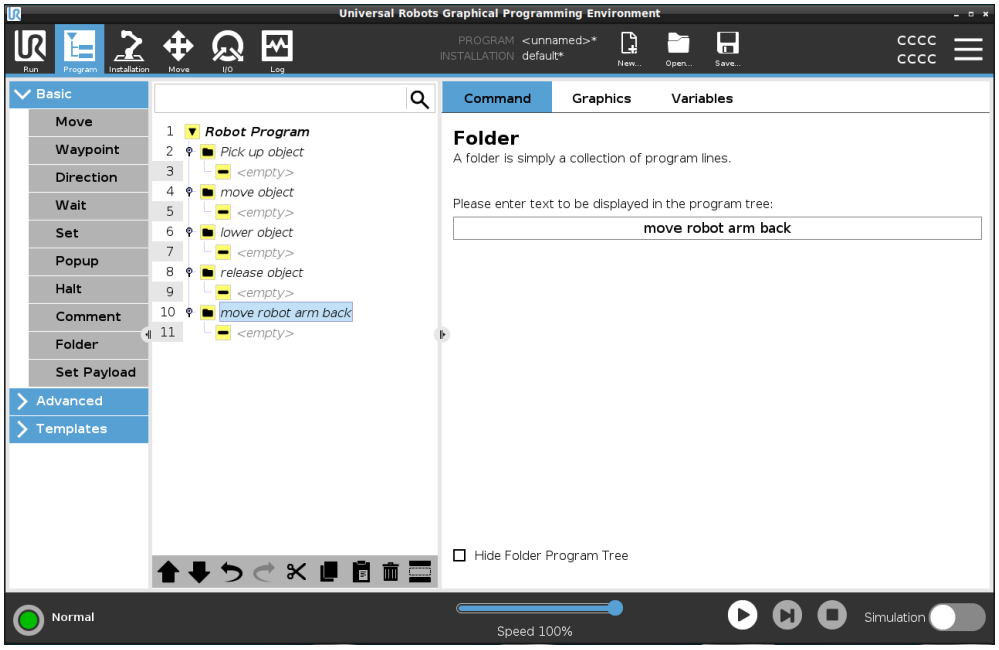
Mapper påvirker ikke programmets udførelse.

Mappe

Organiser dit robotprogram i mapper.

Tilføj en mappe til et robotprogram

1. I dit robotprogram skal du vælge en placering til din mappe.
2. Tryk på Mappe under Simpel.
3. Du kan nu flytte knuder ind i mappen eller tilføje knuder i mappen.



Eksempel: mappe

En af de vigtigste anvendelser af Mapper er at skjule hovedsektioner af robotprogrammet for at give et bedre overblik over robotprogrammet.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.7.10. Indstil nyttelast

Beskrivelse

Kommandoen Indstil nyttelast giver dig mulighed for at konfigurere nyttelasten for robotten. Nyttelast er den samlede vægt af alt det, der er fastgjort til robottens værktøjsflange.
Hvornår bruges det:

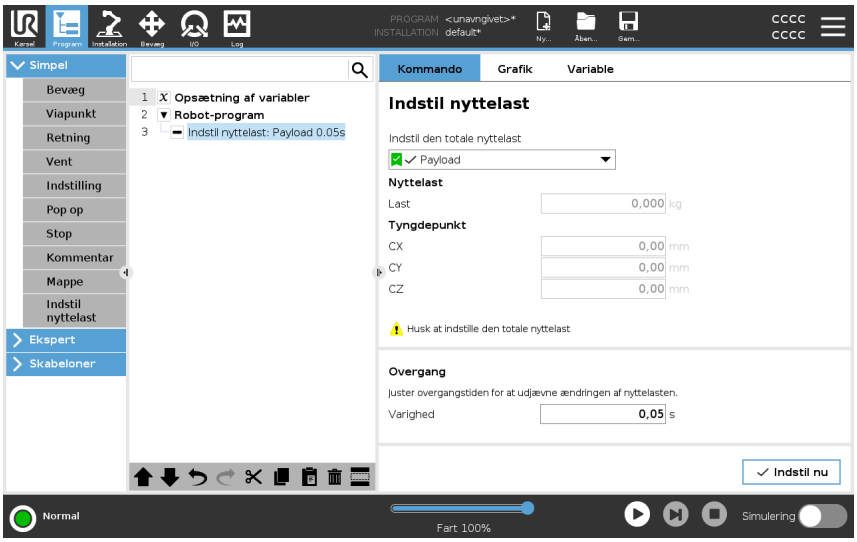
- Ved justering af nyttelastvægten for at forhindre robotten i at udløse et robotstop. En korrekt konfigureret nyttelastvægt sikrer optimal robotbevægelse.

  Indstilling af nyttelasten korrekt sikrer optimal bevægelsesydelse og undgårrobotstop.
- Ved opsætning af nyttelasten til brug i et simpelt håndteringsprogram, ved hjælp af en griber.

Indstil nyttelast

Brug kommandoen Indstil nyttelast

1. I dit robotprogram skal du vælge det sted eller den knude, hvor du ønsker at tilføje en Indstil-kommando.
2. Tryk under Basic på **Indstil nyttelast**.
3. Brug rullemenuen under **Vælg nyttelast**.
   a. Vælg en af de allerede konfigurerede nyttelaster.
   b. Eller brug rullemenuen til at konfigurere en ny nyttelast ved at vælge **Tilpasset nyttelast** og udfylde masse- og CoG-felterne.



Tip

Du kan også bruge knappen **Indstil nu** til at indstille værdierne på knuden som den aktive nyttelast.

Brug tip

Husk altid at opdatere din nyttelast, når du foretager ændringer i konfigurationen af robotprogrammet.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Eksempel: Indstil nyttelast	I et simpelt håndteringsprogram skal der oprettes en standard-nyttelast i installationen. Derefter tilføjer du en Indstil nyttelast, når du samler et objekt op. Du opdaterer nyttelasten, efter at griberen lukkes, men før bevægelse påbegyndes. Derudover kan du bruge Indstil Nyttelast efter objektet er blevet frigivet.
Overgangstid for nyttelast	Dette er den tid, det tager robotten at justere for en given nyttelast. Nederst på skærmen kan du indstille overgangstiden mellem forskellige nyttelaster. Du kan tilføje en Overgangstid for nyttelast på få sekunder. Hvis man indstiller en overgangstid, der er større end nul, forhindres robotten i at foretage et lille "spring", når nyttelasten ændres. Programmet fortsætter, mens justeringen finder sted. Brug af Overgangstid for nyttelast anbefales, når opsamling eller frigivelse af tunge genstande eller brug af en vakuumgriber.

21.8. Avancerede programknuder

Beskrivelse	De avancerede programnoder bruges til at tilføje yderligere funktionalitet til dit robotprogram, såsom underprogrammer, hvis-parametre, scripts og gentagelser.

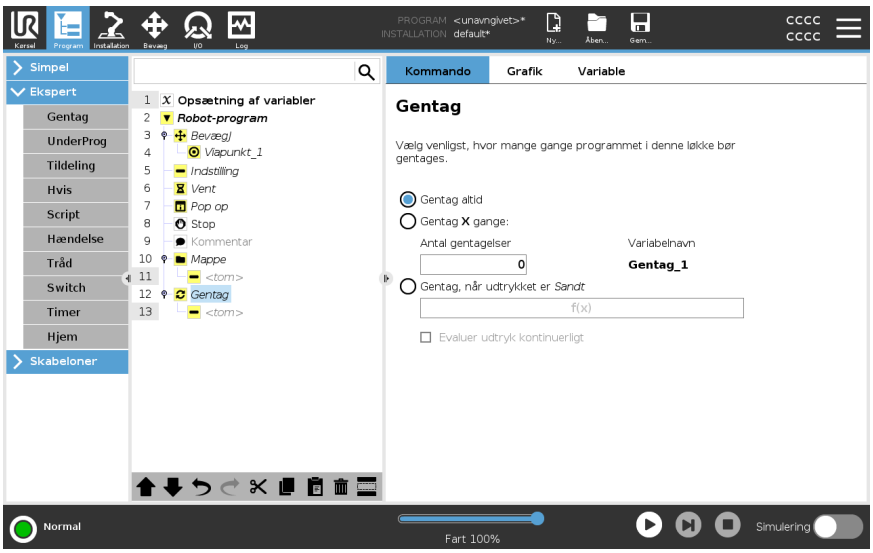
21.8.1. Gentag

Beskrivelse	Får de underliggende programkommandoer til at gentages. Afhængigt af valget gentages de underliggende programkommandoer uendeligt, enten et vist antal gange, eller så længe en given betingelse er sand. Når der er gentaget et vist antal gange, skabes en dedikeret gentagelsesvariabel (kaldet `gentagelse1` i skærmbilledet ovenfor), som kan bruges til udtryk inden for gentagelsen. Gentagelsesvariablen tæller fra 0 til $N - 1$.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Gentagelse af et udtryk

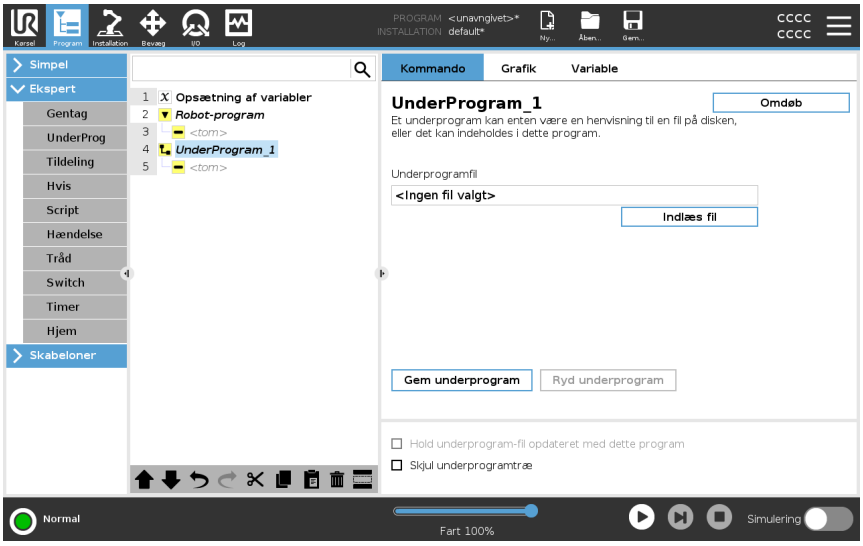
Når du gentager et udtryk som slutbetingelse, muliggør PolyScope en løbende evaluering af udtrykket, således at "gentagelsen" kan afbrydes når som helst under udførelsen og ikke kun efter hver repetition.



21.8.2. UnderProgram

Beskrivelse

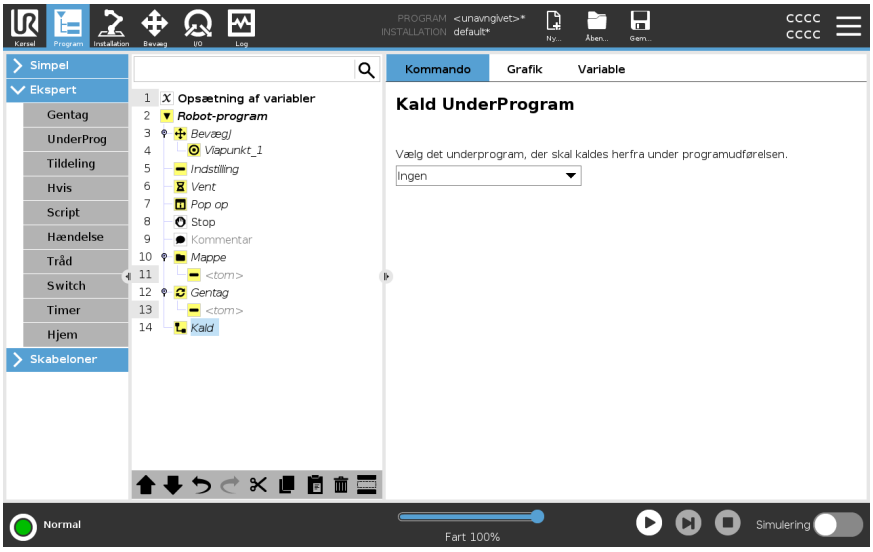
Et underprogram kan indeholde dele, der er behov for flere steder. Et underprogram kan være en separat fil på en disk, og kan også være skjult for at beskytte mod utilsigtede ændringer af underprogrammet.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Kald UnderProgram

Et kald til en underrutine vil køre programlinjerne i underprogrammet og derefter vende tilbage til linjen efter kaldet.

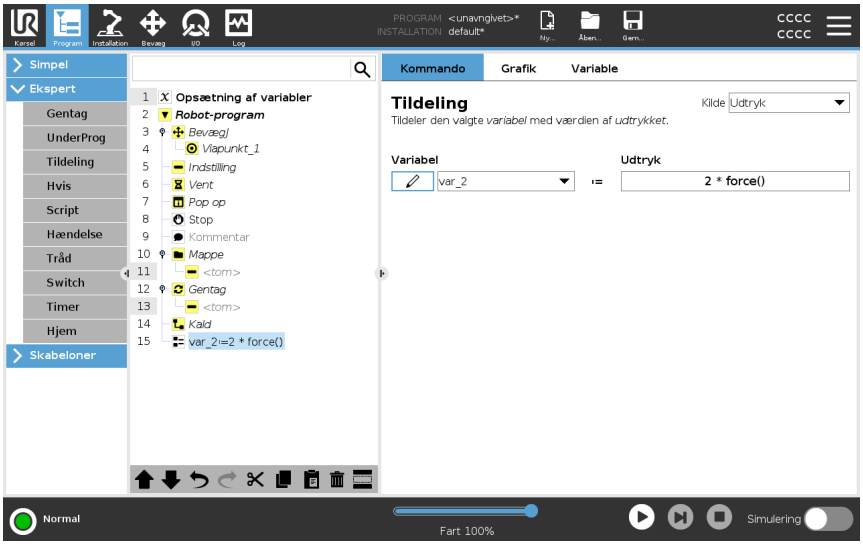


Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.8.3. Tildeling

Beskrivelse

Tildeler værdier til variablerne. Den variable værdi kan være resultatet af udtryk oprettet i Udtryksredigering (se afsnit 21.3 Uttrykksredigering på side 204).
Du kan også anmode om en variabel værdi fra en operatør. Når du anmoder om en værdi fra en operatør, er det muligt at vise en operatørbesked for at validere input mod almindelige variabeltyper.



21.8.4. Hvis

Beskrivelse

Hvis og **Hvis ... Ellers** udsagn ændrer robottens adfærd baseret på sensorindgange eller variable værdier.

BEMÆRK

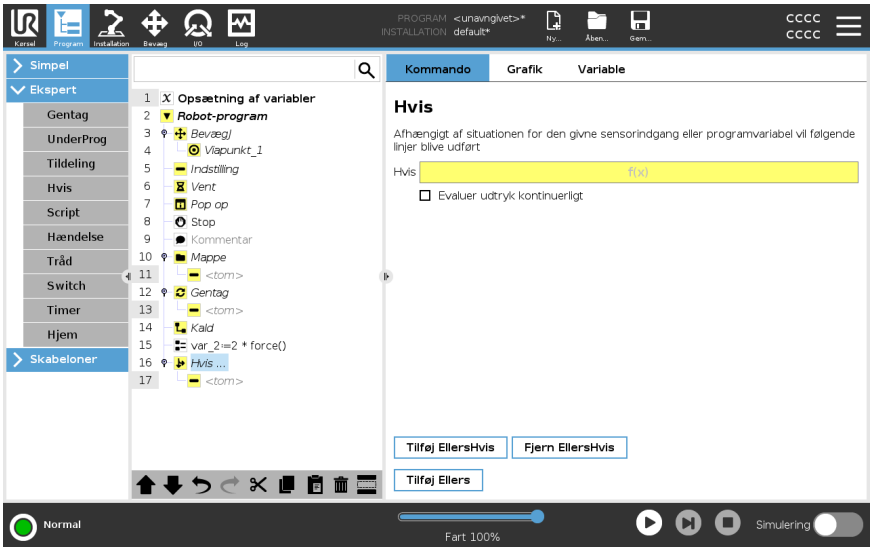
Hvis der er viapunkter inde i et Hvis-udtryk eller inde i et Gentag-udtryk med indstillingen Tjek udtryk løbende, kan du tilføje et stopj()- eller et stopl() efter udtrykket for forsigtigt at decelerere robotarmen. Dette er gyldigt for både Hvis- og Gentag-kommandoer (se afsnit).

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Vælg Betingelser

Vælg betingelser i udtrykseditoren, der udgør udtryk ved hjælp af en **If** sætning. Hvis en betingelse evalueres som værende Sand, udføres sætningerne i denne **Hvis** kommando. En **Hvis** sætning kun kan have én **Ellers** sætning. Brug **Tilføj EllersHvis** og **Fjern EllersHvis** til at tilføje og fjerne EllersHvis-udtryk.

Vælg **Kontroller udtryk kontinuerligt** for at tillade evaluering af sætningerne **Hvis**, **EllersHvis** og **Gentag**, mens de indeholdte linjer udføres. Hvis et udtryk i en **Hvis** sætning evalueres som Falsk, vil **EllersHvis** eller **Ellers** betingelser blive fulgt.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

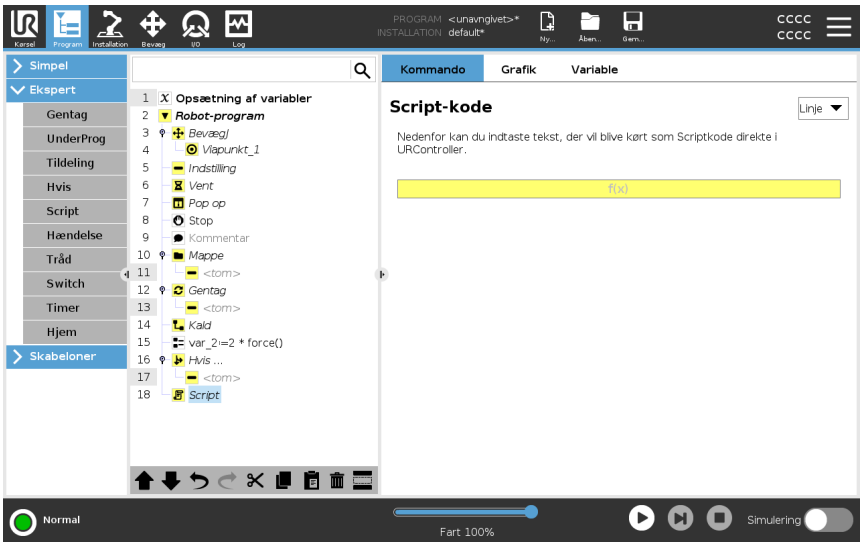
21.8.5. Script

Beskrivelse

Følgende indstillinger er tilgængelige i rullelisten under Kommando:

- **Linje** giver dig mulighed for at skrive en enkelt linje URscript-kode ved hjælp af Expression Editor (21.3 Uttrykksredigering på side 204)
- **Fil** giver dig mulighed for at skrive, redigere eller indlæse URscript-filer.

Du kan finde vejledning om skrivning af URscript i script-vejledningen eller på supportwebstedet (http://www.universal-robots.com/support).
Funktioner og variabler, som erklæres i en URscript-fil, er tilgængelige for brug i hele programmet i PolyScope.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.8.6. Hændelse

Beskrivelse

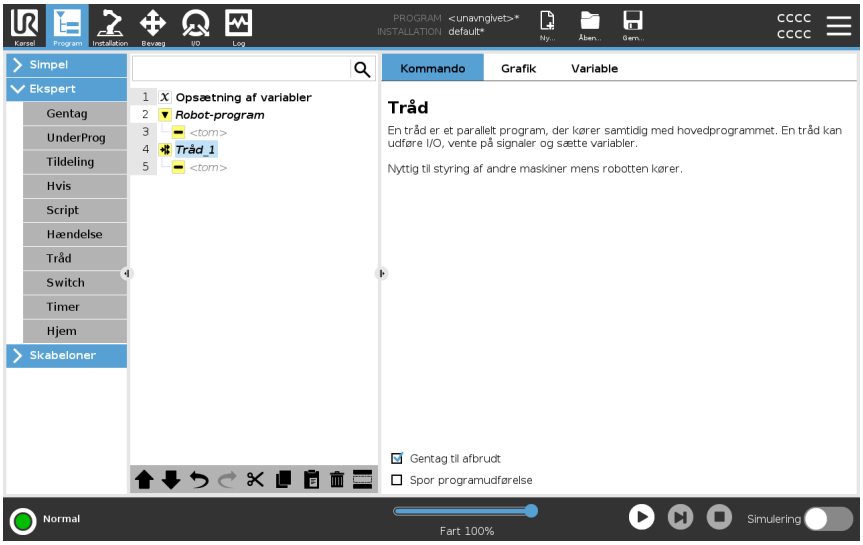
En hændelse kan bruges til at overvåge et indgangssignal, og udføre en handling eller sætte en variabel, når indgangssignalet går højt.
For eksempel, i tilfælde af at robotten skal sende et signal til en maskine, hvor signalet skal gå højt i 200 ms og derefter lavt igen.
Dette realiseres nemmest ved hjælp af en hændelse.
Hændelser kontrolleres én gang for hver kontrolcyklus (2ms) .

21.8.7. Tråd

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Beskrivelse

En tråd er en parallel proces til robotprogrammet. En tråd kan anvendes til at styre en ekstern maskine uafhængigt af robotarmen. En tråd kan kommunikere med robotprogrammet med variable og output-signaler.



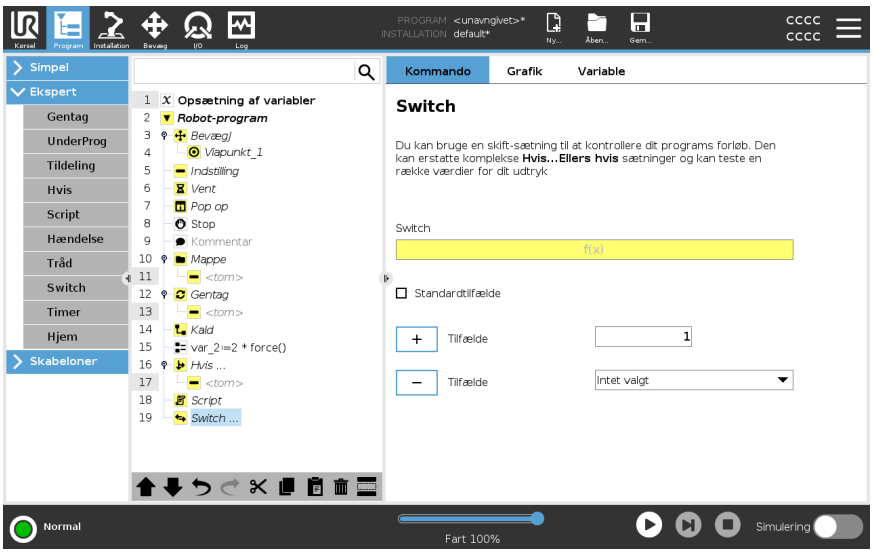
21.8.8. Switch

Beskrivelse

En **skifttilfælde**-konstruktion kan få robotten til at ændre sine bevægelser baseret på sensorindgange eller variable værdier.
Brug **Udtryksredigering** til at beskrive grundbetingelsen og definere de tilfælde, hvor robotten skal fortsætte til under-kommandoer for denne `switch`.
Hvis betingelsen vurderes til at matche et af tilfældene, udføres linjerne i `Tilfældet`.
Hvis et `standardtilfælde` er angivet, udføres linjerne kun, hvis der ikke blev fundet andre matchende tilfælde.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Hvert `Skift` kan have flere `Tilfælde` og ét `Standardtilfælde`. `Skift` kan kun have én forekomst af enhver defineret værdi for `Tilfælde`. `Tilfælde` kan tilføjes ved at bruge knapperne på skærmen. En `Tilfælde`-kommando kan fjernes fra skærmen for det skift.

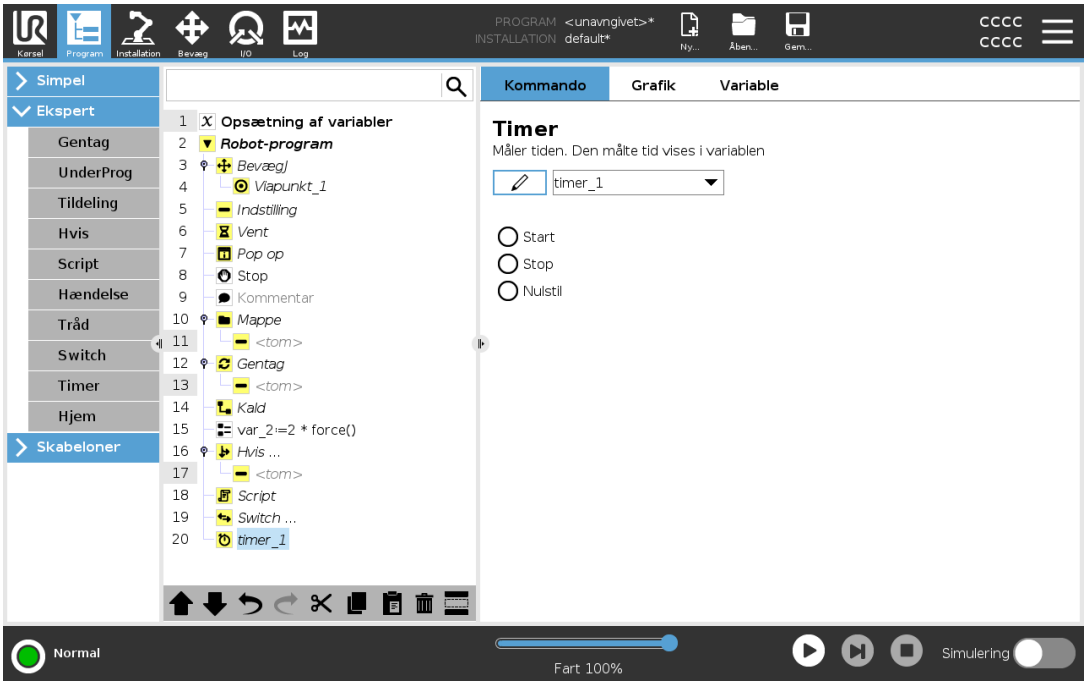


Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.8.9. Timer

Beskrivelse

En timer måler den tid, det tager for bestemte dele af programmet at køre. En programvariabel

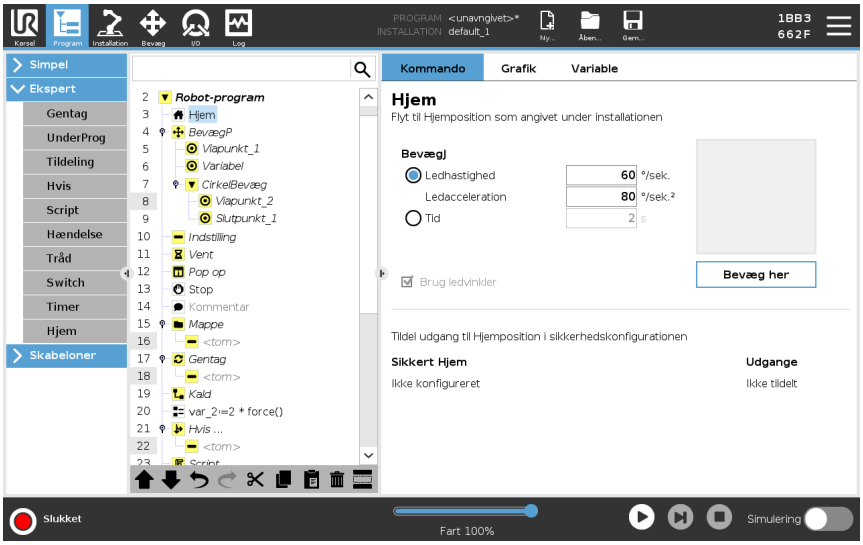


21.8.10. Hjem

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Beskrivelse

Knuden Hjem bruger ledvinkler til at bevæge robotten til en foruddefineret hjem-position. Den defineres som en sikker hjem-position, knuden Hjem vises som Hjem (sikkerhed) i programtræet. Hvis Hjem-positionen ikke er synkroniseret med Sikkerhed, er knuden udefineret.



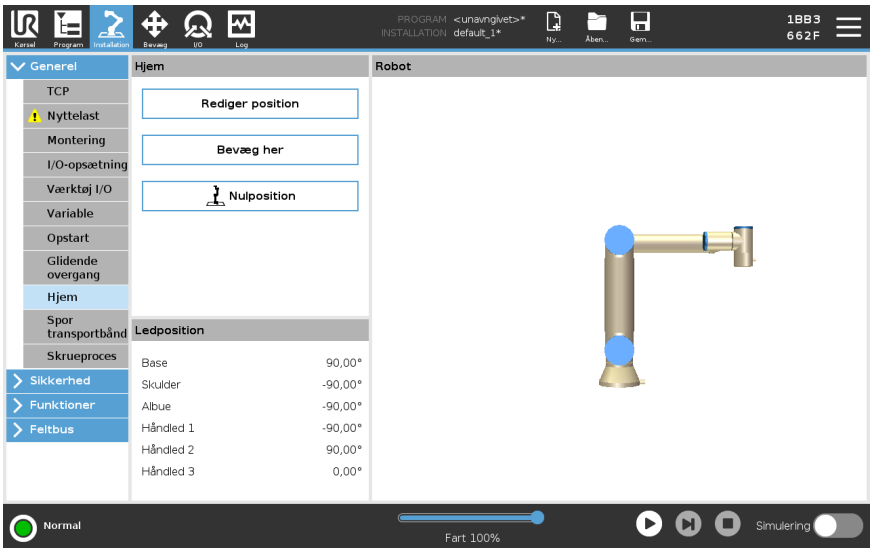
Definition af Hjem

Hjem er en brugerdefineret returposition for robotarmen. Når Hjem-positionen er defineret, er den tilgængelig ved oprettelse af et robotprogram. Du kan bruge Hjem-positionen til at definere en sikker Hjem-position. (Se 19.9 Sikker Hjem-position på side 183) Brug knapperne på skærmen Hjem til følgende:

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

- **Rediger position** ændrer en Hjem-position.
- **Bevæg Her** flytter robotarmen til den definerede Hjem-position.
- **Nulposition** sender robotarmen tilbage til en opretstående position.

1. Tryk på **Installation** i toppanelet.
2. Under **Generelt** skal du vælge **Hjem**.
3. Tryk på **Indstil position**.
4. Indlær robotten ved hjælp af enten knappen **Friløb** eller **Overgang**.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.9. Skabeloner

Beskrivelse

Skabelonerne kan bruges til at tilføje specifik funktionalitet til et robotprogram. De forskellige skabeloner gør det muligt at udføre komplekse opgaver med dit robotprogram.

21.9.1. Søg

Beskrivelse

Søgefunktionen bruger en sensor til at fastslå den korrekte position til at gribe eller slippe et emne. Denne funktion gør det muligt at arbejde på stakke med emner af forskellig tykkelse, og bestemmelse af de nøjagtige positioner på elementer enten er ukendte eller for svære at programmere.
Sensoren kan være en trykknap, en tryksensor eller en kapacitet sensor.

Søg

For at programmere en søgning, skal du definere følgende:

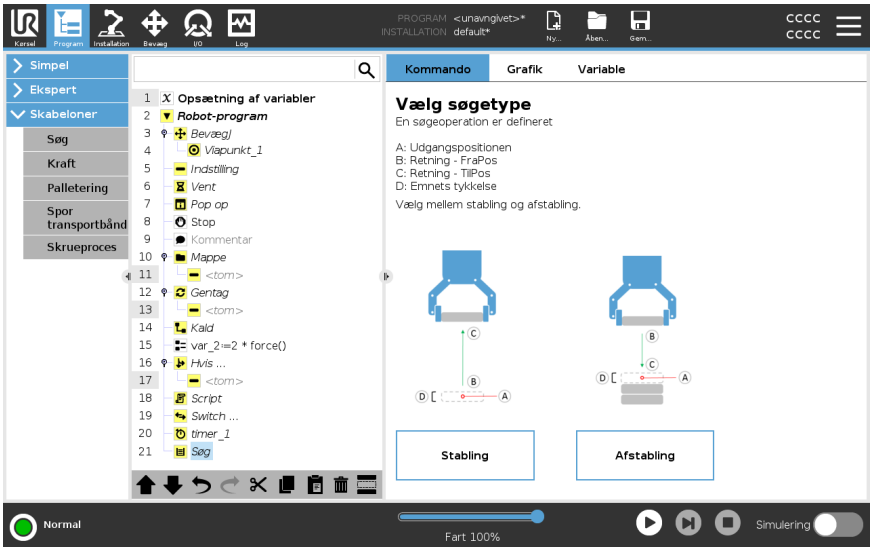
- *A* - startpunktet.
- *B til C* - stable-retningen. Dette betyder at stakken forøges, når du stabler og stakken formindskes, når du afstabler.
- *D* - tykkelsen af emnerne i stablen.

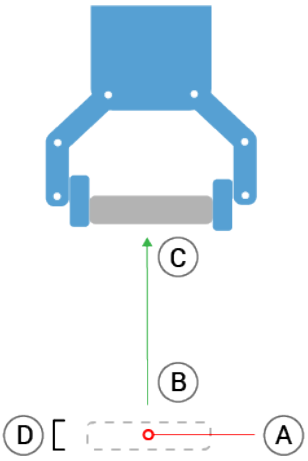
Du skal også definere betingelsen for, hvornår den næste stakposition nås, og en speciel programsekvens, der udføres ved hver stakposition.
Hastighed og acceleration for den bevægelse, der benyttes til stablingen, skal angives.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Stabling

Under stabling flyttes robotarmen til punkt *A* og flyttes derefter i *modsat* retning for at søge efter den næste stableposition. Når den næste stakposition er fundet, husker robotten den og udfører den specielle sekvens.
I efterfølgende runder starter robotten søgningen fra den huskede position, forøget med genstandens tykkelse langs retningen.
Stabling er gennemført, når stabelhøjden når et nærmere defineret mål, eller når en sensor giver et signal.

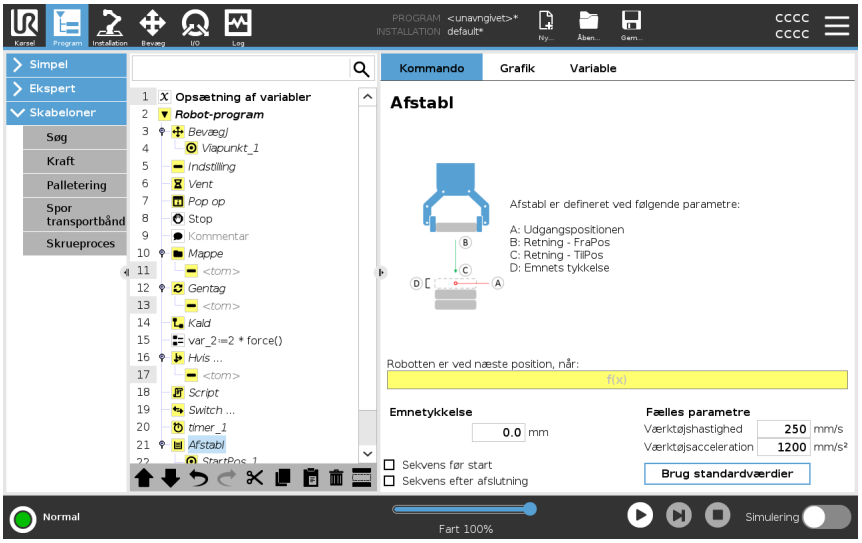


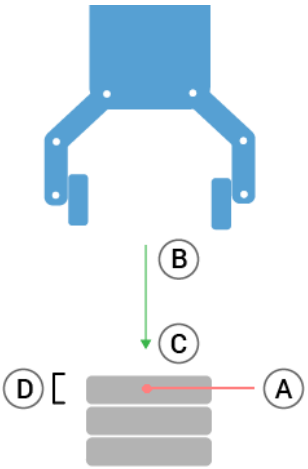


Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Afstabling

Når man afstabler, bevæger robotarmen sig fra punkt *A* i den givne retning for at søge efter det næste emne. Betingelsen på skærmen bestemmer, hvornår næste emne nås. Når betingelsen er opfyldt, husker robotten positionen og udfører den specielle sekvens.
I efterfølgende runder starter robotten søgningen fra den huskede position, forøget med genstandens tykkelse langs retningen.





Udgangsposition

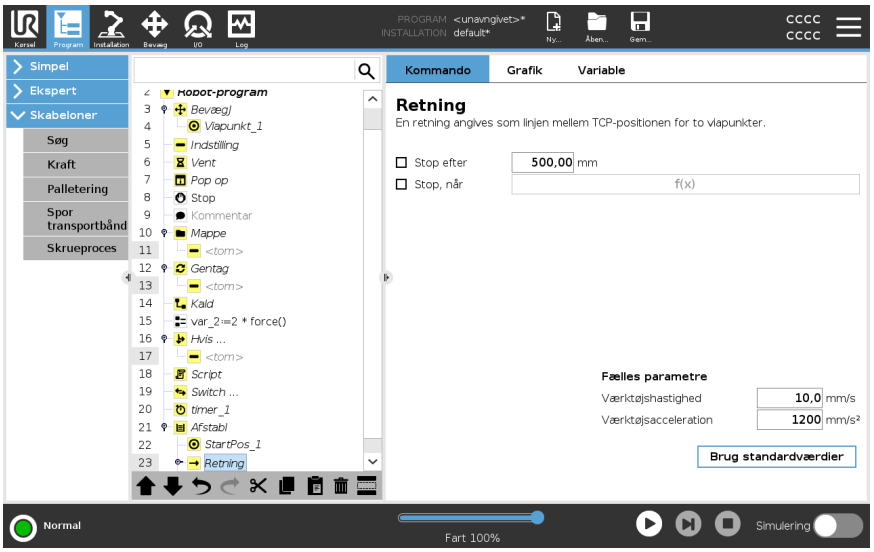
Startpositionen er der, hvor stable-funktionen begynder. Hvis startpositionen udelades, begynder stablingen fra robotarmens aktuelle position.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Retning

Retningen, givet af positionerne *B til C*, beregnes som positionsforskellen fra TCP for *B* til TCP for *C*.
Retningen tager ikke hensyn til punkternes orientering.

Kommando	Handling
Udtryk for næste stable-position	Robotarmen flytter sig i den angivne retning, mens den hele tiden vurderer, om den næste stable-position er nået. Når udtrykket vurderes som `Sand`, er den særlige sekvens for stablingen udført.
FørStart	Den valgfri `FørStart`-sekvens kører lige inden, funktionen starter. Den kan bruges til at vente på klarsignaler.
EfterSlut	Den valgfri `EfterSlut`-sekvens kører, når funktionen er slut. Den kan bruges til at signalere til transportøren om at starte en bevægelse og forberede den næste stabling.
Pick/place-sekvens	Pick/place-sekvens er en særlig programsekvens, der udføres ved hver stableposition, svarende til palleteringsfunktionen.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.9.2. Kraft

Beskrivelse

Krafttilstand er velegnet til anvendelser, hvor den faktiske TCP-position langs en foruddefineret akse ikke er vigtig, men hvor der i stedet kræves en bestemt kraft langs den pågældende akse. Hvis robottens TCP for eksempel ruller mod en buet overflade, skubbes eller trækkes arbejdsemnet.

Krafttilstand understøtter endvidere påføring af visse momenter omkring foruddefinerede akser. Robotarmen forsøger at accelerere langs denne akse, hvis den ikke møder nogen forhindringer på en akse, hvor en kraft, som ikke er lig nul, er indstillet. Selvom en akse er valgt til at være kompatibel, prøver robotprogrammet stadig at bevæge robotten langs denne akse. Kraftkontrol sikrer imidlertid, at robotten stadig vil nærme sig den angivne kraft.

BEMÆRK

Brug af denne funktion på samme tid som Sporing af transportbånd og/eller Baneforskydning kan føre til programkonflikt.

- Brug ikke denne funktion sammen med transportbåndssporing eller baneforskydning.

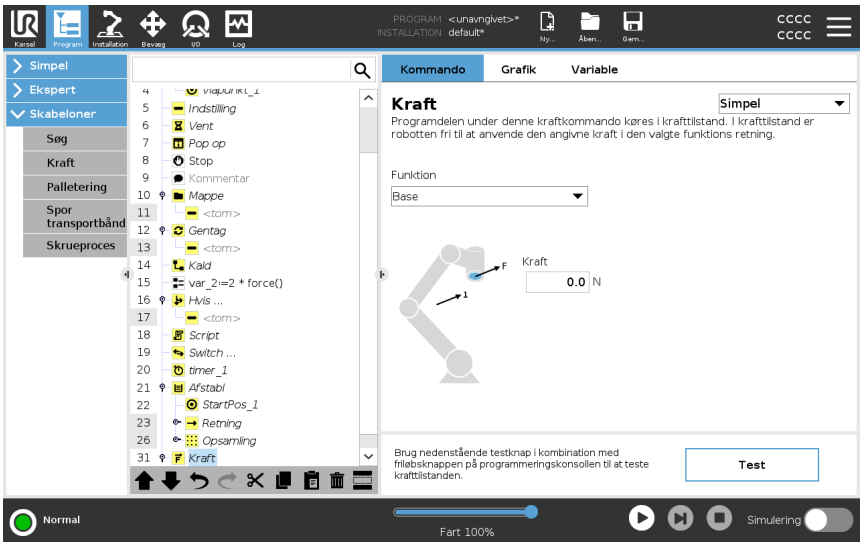
BEMÆRK

Hvis der er en Kraft-knude inde i en `Hvis`, `EllersHvis` eller `Gentag`, og indstillingen `Tjek udtryk løbende` er valgt, kan du tilføje et `slut_kraft_tilstand()`-script ved afslutningen af udtrykket for at afslutte kraftkontrol.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

ADVARSEL

1. Undgå høj deceleration, lige før der skiftes til krafttilstand.
2. Undgå høj acceleration i krafttilstand, da det mindsker kraftkontrollens nøjagtighed.
3. Undgå bevægelser parallelt med kompatible akser, før der skiftes til krafttilstand.



Funktionsvalg

Funktionsmenuen bruges til at vælge det koordinatsystem (akser), som robotten skal benytte, når den arbejder i krafttilstand. Funktionerne i menuen er dem, som er blevet defineret i installationen.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Krafttilstandstype

Typerne af krafttilstand, der er anført nedenfor, bestemmer hvordan den valgte funktion skal fortolkes.

- **Simpel**: Kun én akse er kompatibel i krafttilstand. Kraften langs denne akse kan justeres. Den ønskede kraft påføres altid langs den valgte funktions z-akse. Men for linjefunktioner er det langs y-aksen.
- **Ramme**: Rammetypen giver mulighed for mere avanceret brug. Her kan der uafhængigt vælges kompatibilitet og kræfter i alle seks frihedsgrader.
- **Punkt**: Når Punkt er valgt, får opgaverammen y-aksen til at pege fra robottens TCP mod den valgte funktions oprindelsessted. Merk at oppgaverammen vil endres under kjøring ettersom posisjonen til robot-TCP-en endrer seg. Opgaverammen ændres under programkørsel, når positionen for robottens TCP ændres. Opgaverammens x- og z-akse er afhængige af den valgte funktions oprindelige retning.
- **Bevægelse**: Bevægelse betyder, at opgaverammen ændres med retningen af TCP-bevægelsen. Opgaverammens x-akse er projektionen af TCP-bevægelsens retning på det plan, der dækkes af den valgte funktions x- og y-akse. Dette kan være nyttig ved sliping langs en kompleks bane, hvor det er nødvendig med kraft loddrett i henhold til TCP-bevegelsen. Det kan være praktisk ved afgratning langs en kompleks bane, hvor der er brug for en kraft vinkelret på TCP-bevægelsen.

  Når robotarmen ikke bevæger sig: Hvis krafttilstand aktiveres, mens robotarmen står stille, er der ingen kompatible akser, før TCP-hastigheden er over nul. Hvis robotarmen senere igen står stille og stadig er i krafttilstand, har opgaverammen den samme retning, som sidste gang TCP-hastigheden var højere end nul.

For de sidste tre typer kan den faktiske opgaveramme ses på kørselstidspunktet under fanen Grafik (se), når robotten arbejder i krafttilstand.

Valg af kraftværdi

- Kraft eller momentværdi kan indstilles for kompatible akser, og robotarmen justerer sin position for at opnå den valgte kraft.
- For ikke-kompatible akser følger robotarmen banen, som er sat af programmet.

For translationsparametre angives kraften i newton [N], og for rotationsparametre angives momentet i newtonmeter [Nm].

BEMÆRK

Du skal gøre følgende:

- Brug scriptfunktionen `get_tcp_force()` i en separat tråd for at læse faktisk kraft og moment.
- Korriger nøglevektoren, hvis faktiske kraft og/eller det faktiske moment er lavere end ønsket.

Hastighedsgrænser

Maksimal kartesisk hastighed kan indstilles for kompatible akser. Robotten bevæges ved denne hastighed under kraftkontrol, så længe den ikke kommer i kontakt med en genstand.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Indstillinger for testkraft

Tænd/sluk-knappen, mærket **Test**, skifter virkemåde for knappen **Friløb** bag på programmeringskonsollen fra normal friløbstilstand til test af kraftkommandoen.
Når **knappen Test** er aktiveret, og der trykkes på knappen **Friløb** bag på programmeringskonsollen, arbejder robotten, som om programmet havde nået denne kraftkommando, og på denne måde kan indstillingerne bekræftes, før hele programmet rent faktisk afvikles. Denne mulighed er især praktisk til at bekræfte, at kompatible akser og kræfter er valgt korrekt. Hold blot robottens TCP med den ene hånd, og tryk på knappen **Friløb** med den anden, og læg mærke til, hvilke retninger robotarmen kan og ikke kan bevæge sig i.
Ved afslutning af dette skærmbillede deaktiveres knappen Test automatisk, hvilket betyder, at knappen **Friløb** bag på programmeringskonsollen igen bruges til almindelig **friløbstilstand**.
Knappen **Friløb** virker kun, når en gyldig funktion er valgt til kraftkommandoen.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.9.3. Palletering

Beskrivelse

Palletering er en skabelon til nem programmering af palleterings- og afpalleteringsopgaver, opsamling og placering af (f.eks. fra bakker, fiksturer osv.), og til at få robotten til at udføre repeterbare handlinger for forskellige emner i flere lag med forskellige mønstre.
Du kan oprette forskellige mønstre og anvende dem på bestemte lag. Du kan også placere en separator mellem hvert lag (se).
Desuden kan du bruge funktioner fra Palleegenskaber til nemt at justere placeringen af din palle.
Du kan få mere at vide om funktioner ved at se
Følg afsnittet **Oprettelse af et palleteringsprogram** nedenfor for at bruge palleteringsskabelonen.

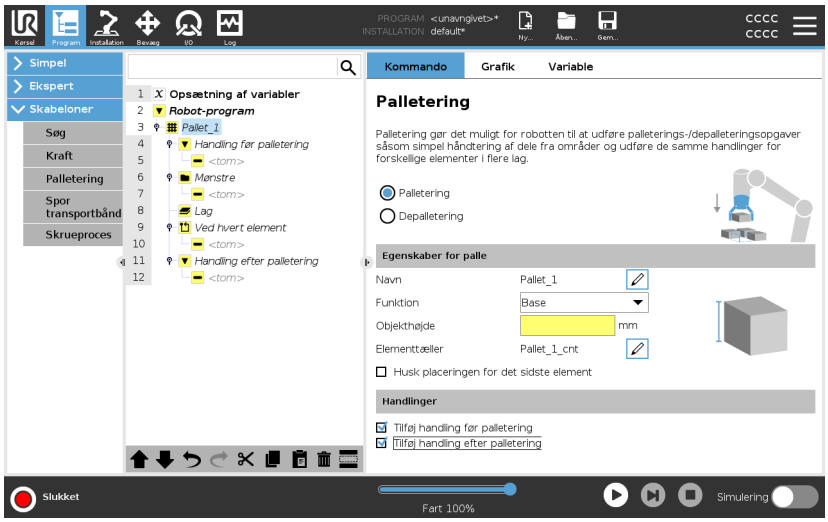
Oprettelse af et palleteringsprogram

1. Bestem, om du vil indlære en funktion (se) eller bruge en base som referenceplan.
2. Tryk i **fanen Program** under **Skabeloner** på **Palletering**.
3. Vælg en af følgende handlinger på skærmen Palletering afhængigt af den ønskede handling.
    1. Vælg **Palletering** for at ordne emner på en palle.
    2. Vælg **Afpalletering** for at fjerne emner fra en palle.
4. Under **Palleegenskaber** skal du angive navn, funktion (se Trin 1), genstandshøjde og emnetæller for dit program. Vælg afkrydsningsfeltet **Husk sidste emneplacering**, hvis du vil have robotten til at genstarte ved det emne, som den håndterede, da den standsede.
5. På skærmen Palletering skal du under **Handlinger** tilføje yderligere handlinger, som skal udføres før eller efter palleteringssekvensen ved at vælge følgende:
    1. **Tilføj handling før palletering**: Disse handlinger udføres før start af palletering.
    2. **Tilføj handling efter palletering**: Disse handlinger udføres efter afslutning af palletering.
6. Tryk i programtræet på knuden **Mønstre** for at udpege mønstre til dine lag. På denne skjermen kan du velge om du vil inkludere en separator mellom lagene . På denne skærm kan du vælge, om du vil have en separator mellem lagene (se).
7. Tryk på mønsterknuden/-knuderne i programtræet for at lære robotten lag-specifikke positioner (f.eks. start-/slutpunkter, gitterhjørner og/eller antal elementer). Se for vejledning om indlæring. Alle positioner skal indlæres ved pallens bund. Du kan kopiere et mønster ved at trykke på knappen **Dubler mønster** på Mønsterknude-skærmen, som du vil dublere.
8. Tryk i programtræet på knuden **Lag** for at konfigurere lagene i din palleteringssekvens. Vælg rullemenuen **Vælg mønster** for at vælge mønsteret for hvert lag. Tryk på knappen **Tilføj lag** for at tilføje yderligere lag til dit program. Lag skal tilføjes i den rigtige rækkefølge, da rækkefølgen ikke kan ændres senere.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Oprettelse af et palleteringsprogram

9. Tryk i programtræet på knuden **Ved hvert emne**. Vælg at bruge standardindstillingen (A) Guiden Ved hvert emne eller (b) Manuel konfiguration ved hvert emne. Vejledninger om hver indstilling findes nedenfor.



Guiden Ved hvert emne

Guiden Ved hvert emne hjælper med at definere de handlinger, der skal udføres ved hvert emne på en palle, herunder referencepunkt, tilgangs-viapunkt, viapunkt for værktøjshandlingspunkt og afslutnings-viapunkt (beskrevet i tabellen nedenfor). Tilgangs- og afslutnings-viapunkter for hver emne beholder samme orientering og retning uanset de forskellige emners orientering.

1. Tryk på knuden **Ved hvert emne** i programtræet.
2. Tyk på **Næste** på skærmen Ved hvert emne.
3. Tryk på knappen **Bevæg her**. Tryk derefter på knappen **Auto** og hold den inde, eller brug knappen **Manuel** til at bevæge robotten til separatorpunktet. Tryk på knappen **Fortsæt**. Tryk på **Næste**.
4. Tryk på **Indstil viapunkt** for at indlære tilgangs-viapunktet (se). Tryk på **Næste**.
5. Gentag trin 3.
6. Tryk på **Indstil viapunkt** for at indlære afslutnings-viapunktet (se). Tryk på **Næste**.
7. Tryk på **Afslut**.
8. Nu kan du tilføje relevante griberhandlingsknuder i mappen Værktøjshandling i programtræet.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Manuel konfiguration

1. Tryk på knuden **Ved hvert emne** i programtræet.
2. Tryk på **Manuel konfiguration** på startskærmen for **Ved hvert emne**.
3. Brug rullemenuerne til at vælge et mønster og et referencepunkt-emne. Tryk på knappen **Brug dette referencepunkt** for at indstille referencepunktet.
4. Bevæg robotten til referencepunktet ved at trykke på **Bevæg her**.
5. Tryk på knuden Tilgang i programtræet for at lære robotten tilgangs-viapunktet (se). Tilgangs-viapunktet beholder samme orientering og retning uanset de forskellige emners orientering.
6. Tryk på knuden Ved hvert emne i programtræet. Gjenta trinn 4.
7. Tryk på knuden **Afslut** i programtræet for at lære robotten viapunktet Afslutning (se).
8. Nu kan du tilføje relevante griberhandlingsknuder i mappen Værktøjshandling i programtræet.

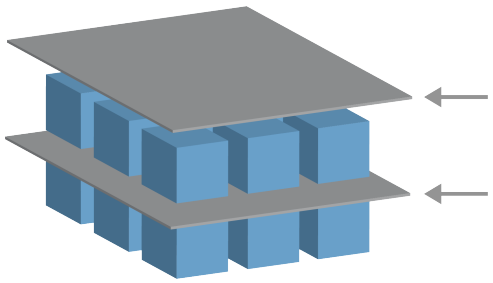
Tilføjelse af en separator mellem lagene i en palleteringssekvens

Separatorer, for eksempel papir eller skumplast, kan placeres mellem lagene i en palleteringssekvens. Separatorer mellem lag tilføjes ved at følge nedenstående vejledning:

1. Vælg knuden **Mønster** i programtræet.
2. Vælg **Mønstre** på skærmen **Separator**, og definer højden ved hjælp af tekstfeltet **Separatorhøjde**. Hvis højden ikke er defineret, kører programmet ikke.
3. Vælg **Lag** i programtræet. På skærmen Lag skal du vælge de lag, som separatorerne skal være imellem (separatorerne placeres automatisk mellem hvert lag).
4. Tryk på knuden **Separator** i programtræet. Tryk på **Indstil separator** for at indlære separatorpositionen.
5. Vælg mellem standardindstillingen (a) Guiden Separator eller (b) Manuel konfiguration af separatorsekvensen. Vejledninger om hver indstilling findes nedenfor.

Når guiden er færdig, eller hvis du annullerer guiden, vises en skabelon i programtræet under **Separatorhandling**. Ud over mappen Værktøjshandling under knuden Separatorhandling kan du vælge en af følgende mapper:

- **Saml separator op** for at programmere robotten til at opsamle separatorer til palletering
- **Læg separator** for at lægge separatorer til før afpalletering



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

(A) Guiden Separator

1. Tryk på knuden **Separatorhandling** på programtræet.
2. Tryk på **Næste** på skærmen Separatorhandling.
3. Tryk på knappen **Bevæg her** og hold knappen **Auto** nede, eller brug knappen **Manuel** til at bevæge robotten til separatorpunktet. Tryk på knappen **Fortsæt**. Tryk på **Næste**.
4. Tryk på **Indstil viapunkt** for at indlære tilgangs-viapunktet (se). Tryk på **Næste**.
5. Gentag trin 3.
6. Tryk på **Indstil viapunkt** for at indlære afslutnings-viapunktet (se). Tryk på **Næste**.
7. Tryk på **Afslut**.
8. Nu kan du tilføje relevante handlingsknuder i mapperne Saml separator op, Læg separator og Værktøjshandling i programtræet.

(B) Manuel konfiguration

1. Tryk på knuden **Separatorhandling** på programtræet.
2. Tryk på **Manuel konfiguration** på startskærmen **Separatorhandling**.
3. Bevæg robotten til separatorpunktet ved at trykke på **Bevæg til separatorpunkt**.
4. Tryk på knuden Tilgang i programtræet for at lære robotten tilgangs-viapunktet (se).
5. Tryk på knuden Separatorhandling i programtræet. Gentag trin 3.
6. Tryk på knuden Afslut i programtræet for at lære robotten viapunktet Afslutning (se).
7. Nu kan du tilføje relevante handlingsknuder i mapperne Saml separator op, Læg separator og Værktøjshandling i programtræet.

Indstillinger for tilpasning af et palleteringsprogram

Du kan tilpasse dit palleteringsprogram på følgende måder:

- Hvis pallen skal justeres eller flyttes, efter at du har oprettet t palleteringsprogram, skal du blot genindlære pallefunktionen (se), fordi palleteringssekvensen er fast i forhold til funktionen. Det betyder, at alle andre programkomponenter justeres efter den nyligt indlærte position.
- Du kan redigere egenskaberne for bevægelseskommandoerne (se).
- Du kan ændre hastigheder og overgangsradiusser (se).
- Du kan tilføje andre programknuder til sekvensen Ved hvert emne eller sekvensen Separatorhandling.

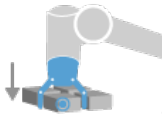
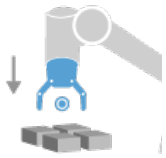
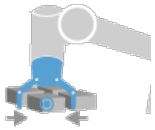
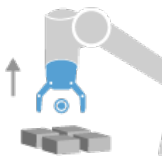
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Positioner

Linje		For at indlære positionerne skal du vælge hvert emne i programtræet: • StartItem1 • EndItem1 Indsæt antal emner i din sekvens ved hjælp af tekstfeltet **Emner** nederst på skærmen.
Gitter		For at indlære positionerne skal du vælge hvert emne i programtræet: • CornerItem1 • CornerItem2 • CornerItem3 • CornerItem4 Indsæt antal rækker og kolonner i de relevante tekstfelter for at angive mønsterets dimensioner.
Uregelmæssigt		For at indlære positionerne skal du vælge hvert emne i programtræet: • Item1 • Item2 • Item3 Tryk på **Tilføj emne** for at tilføje og identificere et nyt emne i sekvensen.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Handlinger

Værktøjshandlingspunkt		Placeringen og positionen, som robotten skal være i under udførelse af en handling for hvert emne i et lag. Viapunktet for værktøjshandlingspunkt er som standard lig med referencepunktet, men det kan redigeres i programtræet ved at trykke på knuden Viapunkt for værktøjshandlingspunkt. Når du bruger guiden, er referencepunktet den første position i de første definerede lag på pallen. Referencepunktet bruges til at lære robotten tilgangs-viapunktet, viapunkt for værktøjshandlingspunkt og afslutnings-viapunkt for hvert emne i et lag.
Tilgang		Den kollisionsfri position og retning, som du vil have robotten til at tage, når den nærmer sig et emne i et lag.
Verktøyhandling		Den handling, du vil have robotudstyret til at udføre for hvert emne.
Afslutnings-viapunkt		Den position og retning, som du vil have robotten til at tage, når den bevæger sig væk fra et emne i et lag.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.9.4. Spor transportbånd

Beskrivelse

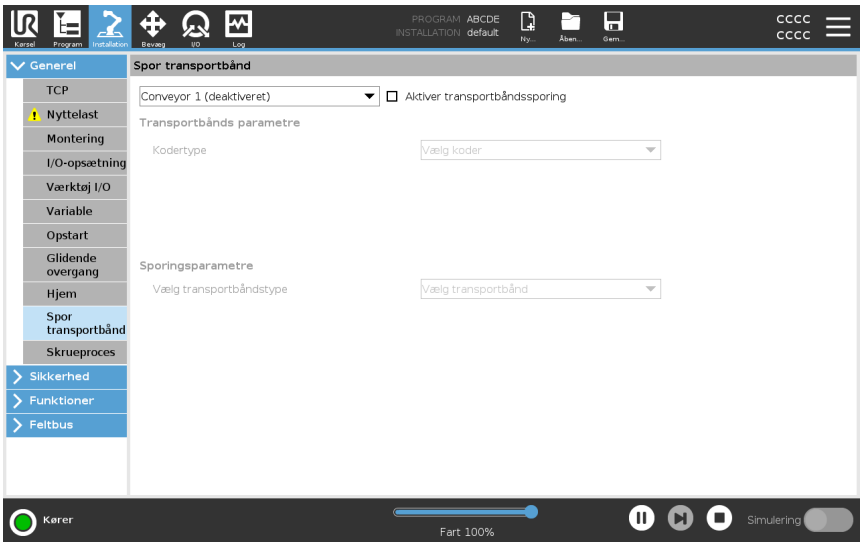
Transportbåndssporing gør det muligt for robotarmen at spore bevægelser af op til to transportbånd. Transportbåndssporing er defineret i fanen Installation.

BEMÆRK

Brug af denne funktion på samme tid som Kraft og/eller Baneforskydning kan føre til programkonflikt.

- Brug ikke denne funktion sammen med Kraft eller Baneforskydning.

Programknuden Transportbåndssporing er tilgængelig fra fanen Program under Skabeloner. Andre bevægelser under denne knude er tilladt under sporing af båndet, men de er relative i forhold til båndets bevægelse. Overgange er ikke tilladt, når transportbåndssporing afsluttes, og derfor stopper robotten helt, før den udfører den næste bevægelse.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Transportbåndssporing

1. Tryk på **Program** i toppanelet.
2. Tryk på **Skabeloner**, og vælg **Transportbåndssporing** for at tilføje en transportbåndssporing-knude til programtræet. Alle bevægelser, som er anført under transportbåndssporings-knuden, sporer transportbåndets bevægelse.
3. Under Transportbåndssporing, i rullelisten Vælg transportbånd, skal du vælge **Transportbånd 1** eller **Transportbånd 2** for at definere, hvilket transportbånd der skal spores.

BEMÆRK

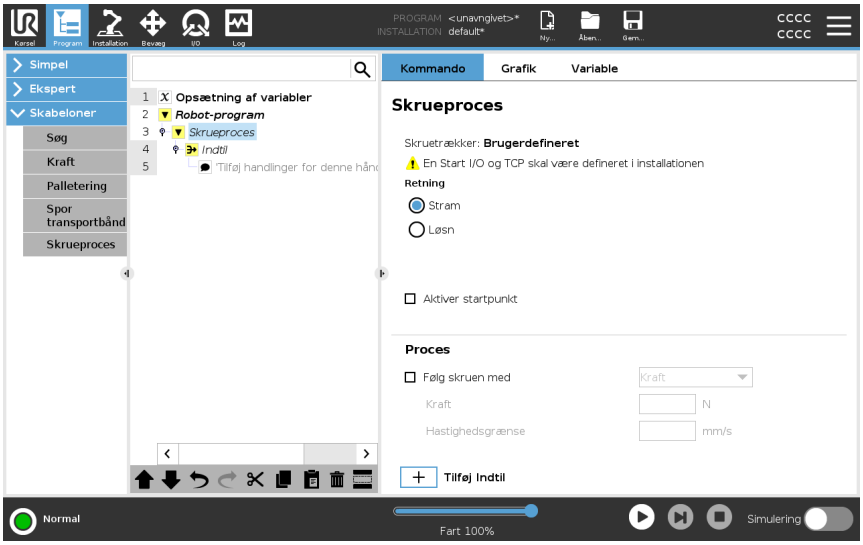
Hvis der er en Transportbåndssporings-knude inde i en `Hvis`, `EllersHvis` eller `Gentag`, og indstillingen `Tjek udtryk løbende` er valgt, kan du tilføje et `end_conveyor_tracking()`-script ved afslutningen af udtrykket for at afslutte transportbåndssporing.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.9.5. Skruning

Beskrivelse

Programknuden **Skruetrækning** gør det nemt at tilføje en skruetrækningsanvendelse til en monteret skruetrækker. Konfiguration af Skruetrækkeren og dens forbindelser til robotten er defineret i fanen Installation (se Generelt).



Tilføjelse af en skruetrækningsknude

1. Tryk på **Program** i toppanelet.
2. Tryk på **Skrueproces** under skabeloner.
3. Vælg **Tilspænd** for at følge skruen i tilspændingsretningen (I), eller vælg **Løsn** for at følge skruen i en løsningsretning (ud). Dette valg gælder kun bevægelse af robotten for at følge skruen og dens måleberegninger.
4. I feltet **Programvalg** kan du vælge et skruetrækkerprogram afhængigt af **Programvalg**-signalerne i installationen.
5. Vælg **Aktiver udgangspunkt** for at tilføje en BevægL til programtræet, der udføres, når skruetrækkeren allerede kører.
   Vælg **Aktiver maskinefejlhåndtering** for at tilføje en korrigerende handling, hvis det er nødvendigt, til programtræet, før skruetrækningshandlinger begynder.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Påvirk skrueproces-handlingen

Valg af **Følg skruen** under **Proces** påvirker skruetrækningshandlingen på følgende måder:

- **Kraft**: Vælg **Kraft** for at definere, hvor meget kraft der skal udøves på en skrue. Vælg derefter **Hastighedsgrænse**, så robotten bevæger sig ved denne hastighed, så længe den ikke kommer i kontakt med skruen.

  FORSIGTIG

  Anbring skruetrækkerbitten over skruen, før et skruetrækningsprogram startes. Kraft, der udøves på skruen, kan påvirke skruetrækningsprogrammets ydeevne.

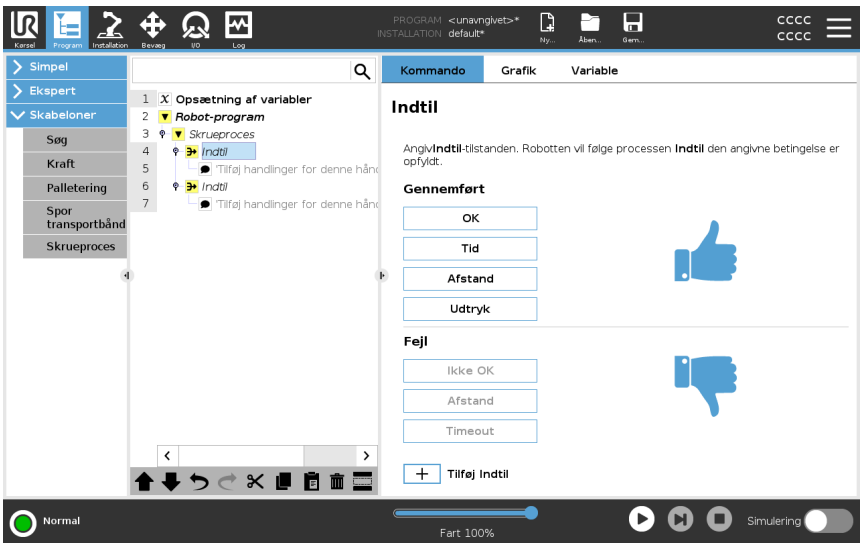
- **Hastighed**: Vælg en fast **Værktøjshastighed** og **Acceleration**, så robotten følger skruen.
- **Udtryk**: I lighed med Hvis-kommandoen (se 21.8.4 Hvis på side 258), skal du vælge **Udtryk** for at beskrive betingelsen, under hvilken robotten følger skruen.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Skruetrækning indtil

Beskrivelse

Programknuden Skruetrækning indeholder en obligatorisk **Indtil**-knude, som definerer stopkriterier for skruetrækningsprocessen.



Du kan definere følgende stopkriterier:

- **Succes**: Skruetrækning fortsætter, indtil færdiggørelse registreres ved hjælp af din valgte indstilling. Du kan kun tilføje én succesbetingelse.
- **Fejl**:Skruetrækning fortsætter, indtil en fejl registreres ved hjælp af din(e) valgte indstilling(er). Du kan tilføje mere end én fejlbetingelse.

Kriterier

Gennemført

- **OK**: Skruetrækning fortsætter, indtil et OK-signal fra skruetrækkeren registreres.
- **Tid**: Skruetrækning fortsætter op til et defineret tidspunkt.
- **Afstand**: Skruetrækning fortsætter op til en defineret afstand.
- **Udtryk**: Skruetrækning fortsætter, indtil en tilpasset udtryksbetingelse er opfyldt.

Fejl

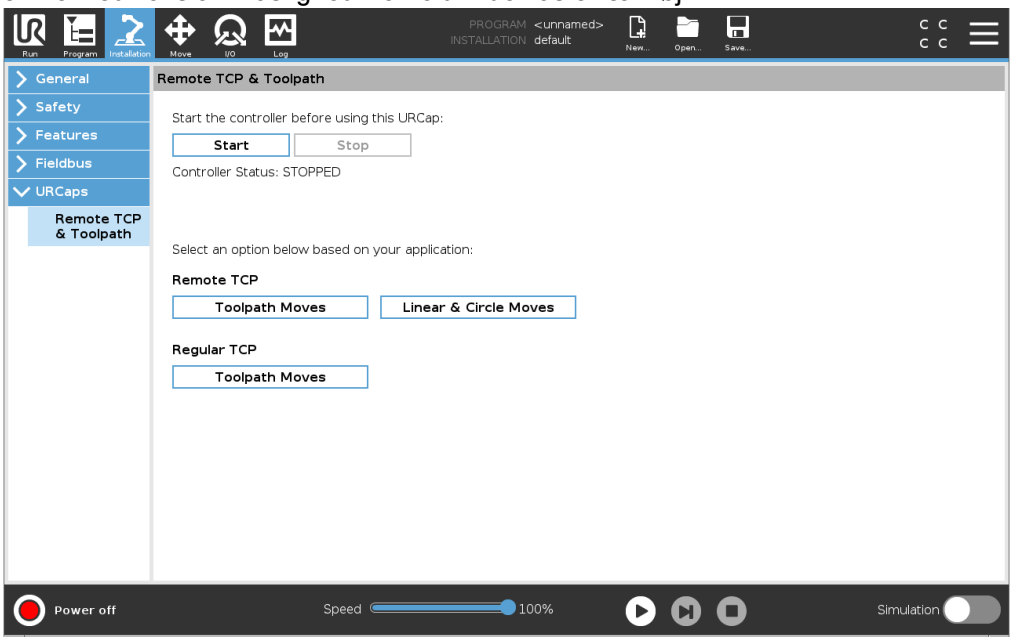
- **Ikke OK**: Skruetrækning stopper, når et IKKE OK-signal fra skruetrækkeren registreres.
- **Afstand**: Skruetrækning stopper, når den definerede afstand overskrides.
- **Timeout**: Skruetrækning stopper, når den definerede tid overskrides.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

21.10. URCaps

Beskrivelse

Fjern TCP og Værktøjsbane URCap gør det muligt at indstille fjern-værktøjscenterpunkter (RTCP), hvor værktøjscenterpunktet er fast i rummet i forhold til robottens base. Fjern TCP og Værktøjsbane URCap giver også mulighed for programmering af viapunkter og cirkelbevægelser samt generering af robotbevægelse baseret på importerede værktøjsbaneprofiler, som er defineret i CAD/CAM-softwarepakker fra tredjeparter.
Fjern-TCP URCap kræver, at robotten er registreret før brug (se Robotregistrerings- og licensfil på side 360). RTCP fungerer i anvendelser, der kræver, at robotten griber og bevæger emner i forhold til et fast værktøj. RTCP bruges sammen med kommandoerne RTCP_BevægP og RTCP_CirkelBevæg for at bevæge et grebet emne med konstant hastighed i forhold til det faste værktøj.



Svarende til en almindelig TCP (se) kan du definere og navngive en RTCP under Opsætning i fanen Installation.
Du kan også udføre følgende handlinger:

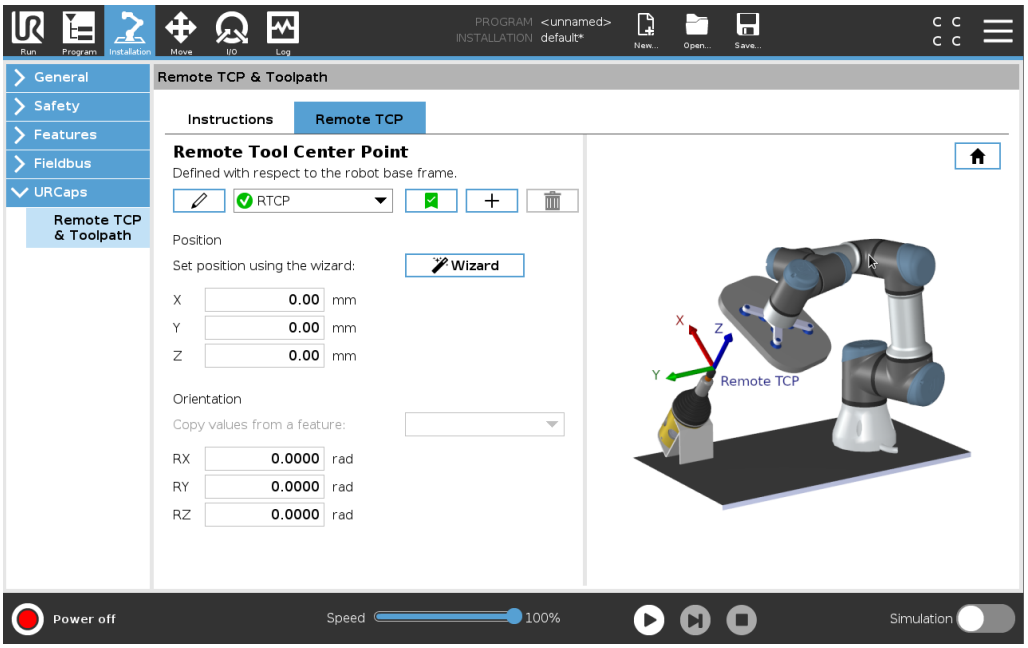
- Tilføj, omdøb, ændr og fjern TCP'er
- Forstå standard og aktiv RTCP
- Indlær RTCP-position
- Kopier RTCP-retning

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Indstilling af Fjern-TCP'en fra en funktion

Indstil en RTCP ved hjælp af en funktion for at få robotten til at jogge i forhold til RTCP'en under oprettelse af RTCP-viapunkter og RTCP-cirkelbevægelser.

1. Tryk på plus-ikonet for at oprette en ny RTCP **RTCP**. Eller vælg en eksisterende RTCP i rullemenuen.
2. Tryk på rullemenuen **Kopier værdier fra en punktfunktion**, og vælg en funktion. Kontroller, at værdierne for RTCP-retning er opdateret, så de passer til den valgte funktion.



Fjern TCP-bevægelsestyper

RTCP_BevægP

Svarende til en almindelig BevægP definerer RTCP_BevægP den værktøjshastighed og -acceleration som robotarmen skal bevæge sig med i forhold til fjern-TCP'et. Se .

RTCP-cirkelbevægelse

Svarende til en almindelig cirkelbevægelse kan RTCP-cirkelbevægelsen føjes til en RTCP_BevægP for at lave cirkulære bevægelser. Se .

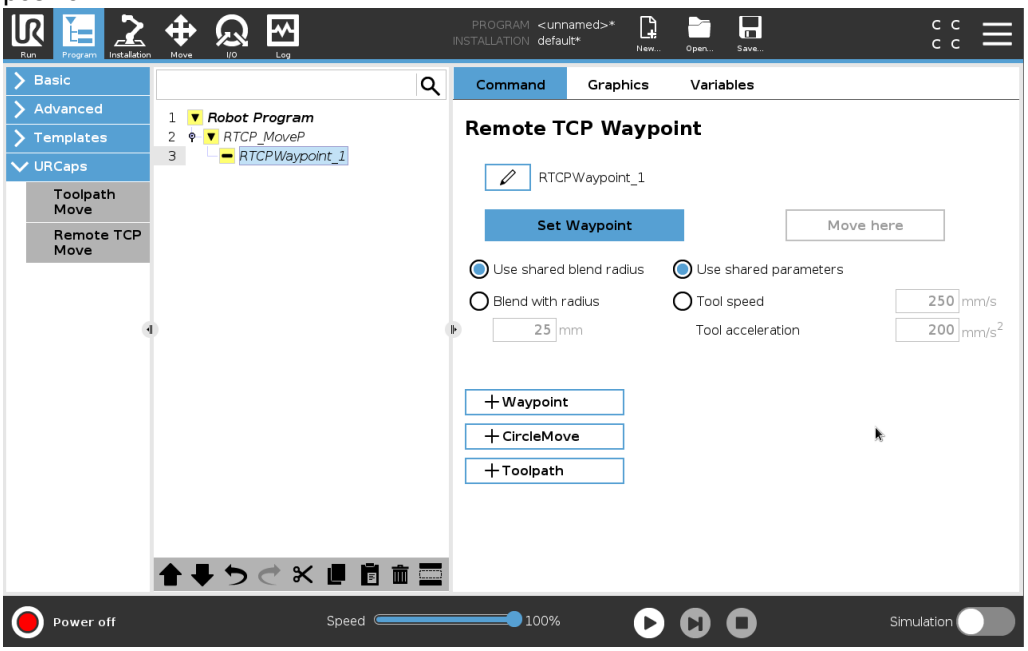
BEMÆRK

Den maksimale hastighed for en cirkelbevægelse kan være lavere end den angivne værdi. Cirkelradius er *r*, den maksimale acceleration er *A*, og den maksimale hastighed må ikke overstige $\sqrt{Ar}$ på grund af centripetalacceleration.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Fjernt TCP-viapunkt

I lighed med almindelige viapunkter gør RTCP-viapunkter det muligt at bevæge et værktøj lineært med konstant hastighed og cirkulære overgange. Standardstørrelsen for overgangsradius er en fælles værdi mellem alle viapunkterne. En mindre overgangsradius gør banens drejning skarpere. En større overgangsradius gør banen jævnere. RTCP-viapunkter indlæres ved fysisk at bevæge robotarmen til den ønskede position.



Indlæring af fjern-TCP-viapunkter

1. Gå til fanen Program, og indsæt en **RTCP_BevægP**-knude.
2. På RTCP_BevægP-knuden skal du trykke på **Indstil** for at åbne skærmen Bevæg.
3. I skærmen Bevæg skal du bruge **Indlæringstilstand** eller **jogge** for at placere robotten i en ønsket konfiguration.
4. Tryk på det grønne flueben for at validere.

Konfiguration af et RTCP-viapunkt

Brug overgange til at få robotten til at bevæge sig med jævne overgange mellem to baner. Tryk på **Brug delt overgangsradius**, eller tryk på **Overgang med radius** for at indstille overgangsradius for et viapunkt fra en RTCP_BevægP.

BEMÆRK

En fysisk tidsknude (f. eks. Bevæg, Vent) kan ikke bruges som barn af en RTCP_BevægP-knude. Hvis en ikke-understøttet knude tilføjes som barn til en RTCP_BevægP-knude, mislykkes validering af programmet.

Fjern TCP-værktøjsbane

Fjern TCP og Værktøjsbane URCap genererer robotbevægelser automatisk, hvilket gør det nemmere nøjagtigt at følge komplekse baner.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Konfiguration af en Fjern TCP-værktøjsbane

1. Vælg **Fjern TCP-værktøjsbanebevægelser** på Fjern TCP & Værktøjsbane URCap Hjem-siden for at angive arbejdsgangen.
2. Følg instruktionerne under **Instruktionsfanen**.

En Fjern TCP-værktøjsbanebevægelse kræver følgende hovedkomponenter:

- Værktøjsbanefil
- Fjern TCP
- Fjern TCP PCS

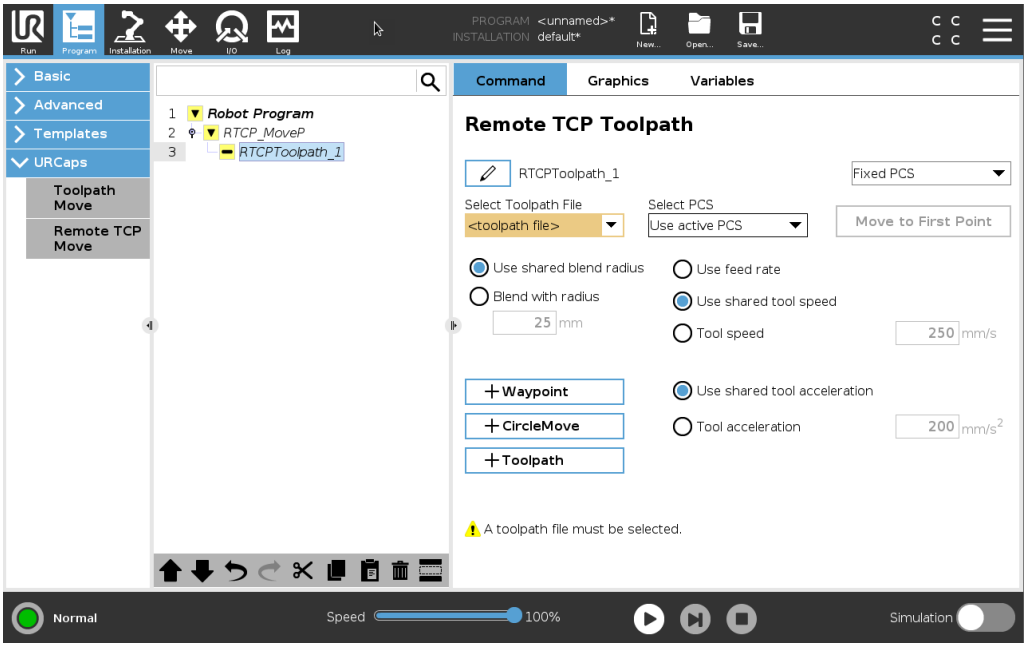
Konfiguration af en værktøjsbane ved hjælp af CAD/CAM-software

En værktøjsbane definerer retning, bane, hastighed eller (indføringshastighed) og bevægelsesretning for værktøjet.

1. Opret eller importer en CAD-model af et emne.
2. Konfigurer et emnekoordinatsystem (PCS), der er fast i forhold til emnet.
3. Opret en værktøjsbane i forhold PCS'et baseret på emnets egenskaber
4. Simuler værktøjsbanebevægelsen for at kontrollere, at den opfylder forventningerne.
5. Eksporter værktøjsbanen til en G-kodefil med filtypenavnet .nc.

Import af en G-kode-værktøjsbane til PolyScope

1. Indlæs værktøjsbanefilerne i rodmappen på en USB-nøgle. værktøjsbanefiler skal have filtypenavnet .nc
2. Sæt USB-nøglen i programmeringskonsollen.
3. Tryk i toppanelet på Installation, tryk på URCaps, vælg Fjern TCP & værktøjsbane, vælg TCP - værktøjsbanebevægelser, og vælg Værktøjsbane.
4. Vælg, hvilke værktøjsbanefiler der skal importeres i PolyScope.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

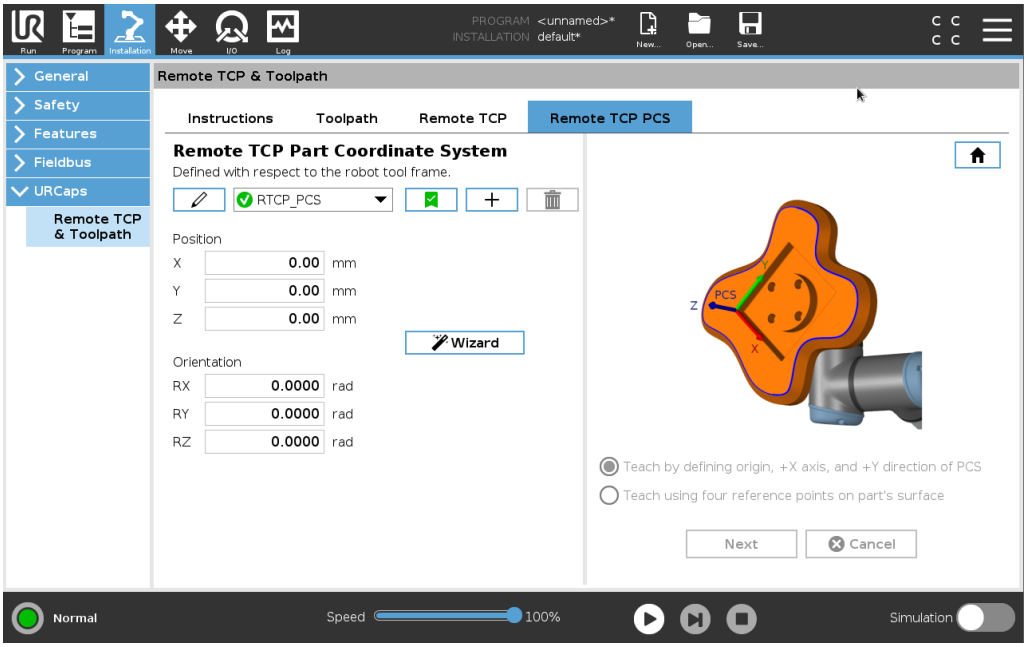
Fjern TCP

Konfiguration af en Fjern TCP til værktøjsbanebevægelser

1. Bestem værktøjets orientering ved det første viapunkt i CAM-miljøet.
2. Brug friløb til at gribe emnet manuelt med griberen.
3. Vælg Fjern TCP'ens placering
4. Brug positionsguiden til at opnå de positive værdier.
5. Juster robotten, indtil de ønskede emne har opnået en positur, der kan nærme det til den Fjerne TCP.
6. Tænk værktøjets orientering som det første viapunkt på det fysiske emne. Den positive Z-akseretning skal pege væk fra emnets overflade.
7. Opret en Planfunktion med samme orientering som tænkt i det forrige trin.
8. Indstil Fjern TCP-orienteringen ved at kopiere værdier fra Planfunktionen. Den ønskede positur for emnet bevares, mens værktøjsbanen udføres.

Fjern TCP PCS

Fjern TCP-emnekoordinatsystemet (PCS) defineres som fast i forhold til robotværktøjets flange. Tryk på staven på PolyScope-skærmen for at aktivere guiden for at indlære Fjern TCP-PCS'et. Du kan bruge en af de indlæringsmetoder, der er beskrevet nedenfor.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Konfiguration af et Fjern TCP-PCS

Brug denne metode, hvis PCS'et kan indstilles på emnets overflade.

1. Brug friløb til manuelt at gribe fat i emnet med griberen.
2. Vælg en Fjern TCP for at indlære referencepunkterne. For at opnå høj nøjagtighed kan du midlertidigt konfigurere en skarp Fjern TCP for at fuldføre indlæringsprocessen.
3. Jog robotten for Fjern TCP'en, så den rører ved udgangspunktet, positiv X-akse og den positive Y-akseretning for PCS'et på emnet.
4. Tryk på Indstil for at afslutte indlæringen. Positions- og orienteringsværdierne udfyldes automatisk.

Du kan også bruge denne metode.

1. Vælg tre eller fire referencepunkter på emnets overflade.
2. Registrer X-, Y- og Z-koordinaterne i CAD/CAM-softwaren i forhold til PCS'et for de valgte referencepunkter.
3. Brug friløb til at gribe emnet manuelt med griberen.
4. Vælg en Fjern TCP for at indlære referencepunkterne. For at opnå høj nøjagtighed kan du midlertidigt konfigurere en skarp Fjern TCP for at fuldføre indlæringsprocessen.
5. Indtast koordinaterne for det første referencepunkt.
6. Jog robotten for Fjern TCP'en, så den rører ved det første referencepunkt på emnet.
7. Gentag trin fem og seks for de andre referencepunkter.

Indstilling af et variabelt PCS

I avancerede brugstilfælde, hvor emner ikke gribes med tilstrækkelig konsistens, kan du indstille en Variabel PCS til at justere værktøjsbanebevægelserne ud fra emnets placering og orientering i forhold til robotværktøjets flange.
Du kan oprette en positurvariabel, der er knyttet til en ekstern sensor, der kan registrere PCS'ets placering og retning.

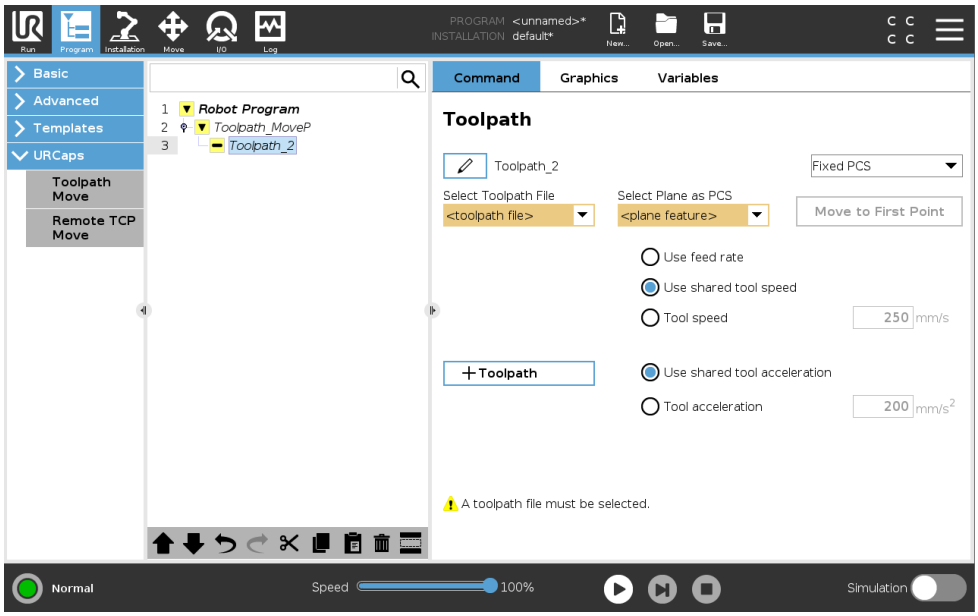
1. Konfigurer en ekstern sensor, der registrerer PCS'ets placering og orientering. Du skal konvertere sensorudgangen til robotværktøjets flangeramme.
2. Kontroller, at PCS'et er konfigureret i forhold til delen, og at placering og orientering kan registreres af den eksterne sensor.
3. Opret en positurvariabel i PolyScope, der er knyttet til udgangen på den eksterne sensor output som et variabelt PCS. Giv det et entydigt navn, f. eks. **variable_rtcp_pcs_1**.
4. Indsæt en **RTCP-værktøjsbaneknude**.
5. Vælg **Variabelt PCS** på rullemenuen i øverste højre hjørne af programsiden.
6. I rullemenuen **Vælg PCS** skal man vælge **variable_rtcp_pcs_1**.
7. Opret en Tildeling eller Script-knude for at opdatere **variable_rtcp_pcs_1** før RTCP-værktøjsbaneknuden.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Konfiguration af en Fjern TCP-værktøjsbaneknude

Det følgende afsnit beskriver, hvordan man bruger et variabelt PCS i en Fjern TCP-værktøjsbaneknude.

1. Åbn fanen Program, og tryk på **URCaps**.
2. Vælg **Fjern TCP Bevæg** for at indsætte en RTCP_BevægP-knude.
3. Vælg en TCP, og indstil bevægelsesparametrene: værktøjshastighed, værktøjsacceleration og overgangsradius.
4. Tryk på **+Værktøjsbane** for at indsætte end RTCPVærktøjsbane-knude. Slet det RTCPViapunkt, der blev oprettet som standard, hvis det ikke skal bruges.
5. Vælg en værktøjsbanefil og det tilsvarende Fjern TCP-PCS fra rullemenuerne.
6. Juster bevægelsesparametrene, hvis der skal anvendes forskellige værdier på RTCPVærktøjsbane-knuden.
7. Tryk på **Bevæg til første punkt** for at kontrollere, at det grebne emne nærmer sig Fjern TCP'en som forventet.
8. Test programmet i simulationstilstand og ved lav hastighed for at bekræfte konfigurationerne.



BEMÆRK

Du kan sikre, at robotbevægelsen er identisk, hver gang værktøjsbanen udføres, ved at tilføje en BevægJ med en **Brug ledvinkler** indstillet til at bevæge en fast ledkonfiguration før udførelse af værktøjsbanen. Se 21.7.1 Bevæg på side 211

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Almindelige TCP-værktøjsbanebevægelser

Ligesom konfiguration af en Fjern TCP-værktøjsbanebevægelse kræver en almindelig TCP-værktøjsbanebevægelse følgende:

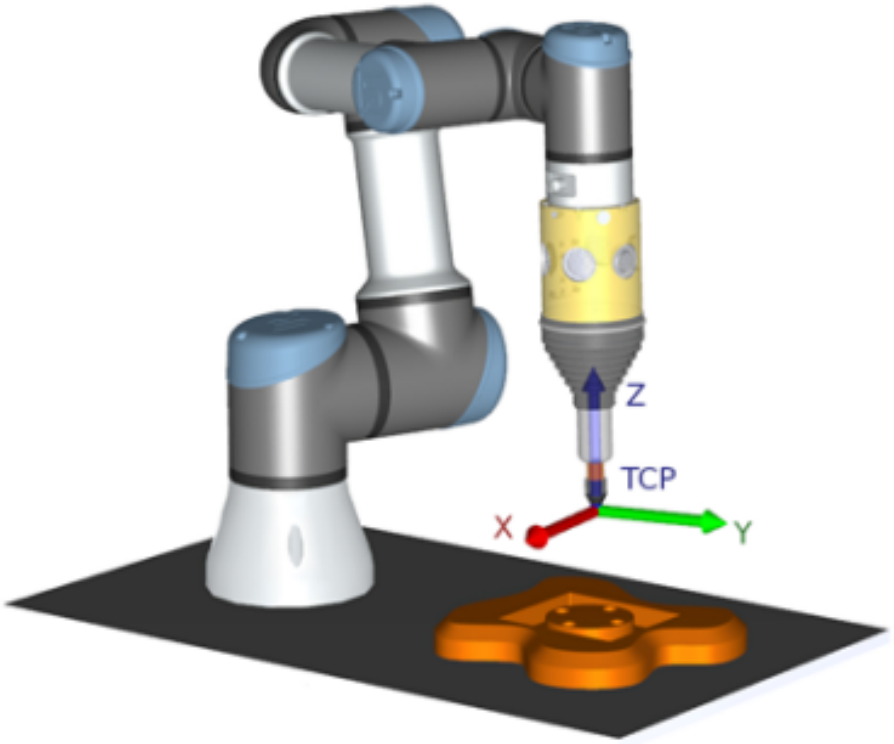
- Værktøjsbanefil
- Almindelig TCP
- Planfunktion som et PCS

Konfiguration og import af en værktøjsbanefil

Dette svarer til konfiguration af en værktøjsbane (se Konfiguration af en værktøjsbane ved hjælp af CAD/CAM-software på side 289) og import af værktøjsbane (se Import af en G-kode-værktøjsbane til PolyScope på side 289).

Konfiguration af en almindelig TCP

- Følg instruktionerne for at konfigurere et almindeligt TCP.
- Kontroller, at værktøjets positive Z-akse peger væk fra emnets overflade.



Konfiguration af et Planfunktion-PCS

1. Opret en planfunktion gennem **Tilføjelse af et plan** eller **Indlæring af et plan**. Se .
2. Gør delen fast i forhold til robottens base.
3. Kontroller, at den korrekte TCP bruges til at oprette planfunktionen. For at opnå høj nøjagtighed kan du midlertidigt konfigurere en skarp Fjern TCP for at fuldføre indlæringsprocessen.
4. Jog robotten for Fjern TCP'en, så den rører ved udgangspunktet, positiv X-akse og den positive Y-akseretning for PCS'et på emnet.
5. Afslut indlæringsprocessen, og bekræft position og orientering for PCS'et.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Konfiguration af en værktøjsbaneknude

1. Åbn fanen Program, og tryk på **URCaps**.
2. Vælg en TCP, og indstil bevægelsesparametrene: værktøjshastighed, værktøjsacceleration og overgangsradius. Vælg **Drej værktøj frit omkring dets Z-akse**. Vælg ikke, hvis værktøjet skal følge orienteringen omkring Z-aksen, som er defineret i værktøjsbanefilen.
3. Tryk på **+Værktøjsbane** for at indsætte end Værktøjsbane-knude.
4. Vælg en værktøjsbanefil og det tilsvarende PCS (Planfunktion) i rullemenuen.
5. Juster bevægelsesparametrene, hvis der skal anvendes forskellige værdier på værktøjsbaneknuden.
6. Tryk på **Bevæg til første punkt** for at kontrollere, at værktøjet kan bevæges til det første punkt i værktøjsbanen.
7. Kør programmet i simulationstilstand og ved lav hastighed for at bekræfte, at konfigurationerne er korrekte.

BEMÆRK

Du kan sikre, at robotbevægelsen er identisk, hver gang værktøjsbanen udføres, ved at tilføje en BevægJ med en **Brug ledvinkler** indstillet til at bevæge en fast ledkonfiguration før udførelse af værktøjsbanen. Se 21.7.1 Bevæg på side 211

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

22. Installation-fanen

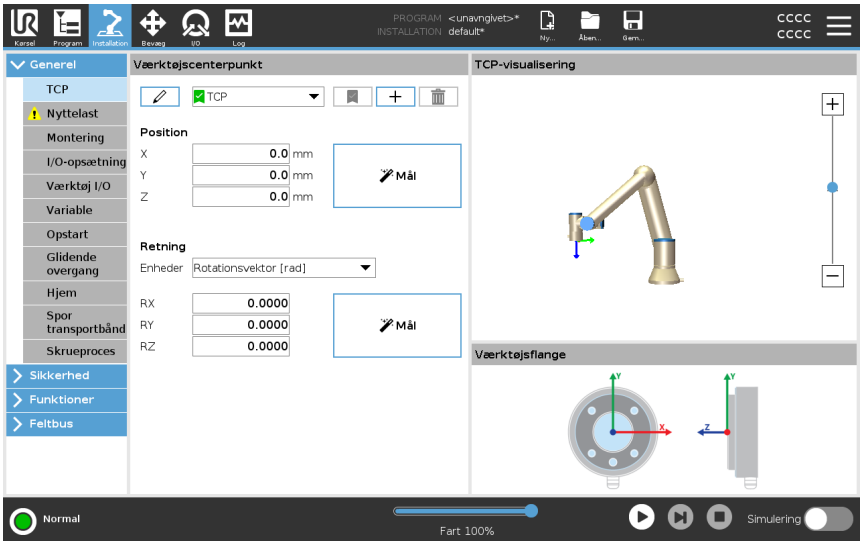
Beskrivelse

Med fanen Installation kan du konfigurere indstillingerne, som påvirker robottens overordnede ydelse og PolyScope.

22.1. TCP-konfiguration

Beskrivelse

Et **værktøjscenterpunkt** (TCP) er et punkt på robottens værktøj. Hver TCP har en forskydning og en rotation i forhold til centrum på værktøjsoutputflangen.
Når en robot er programmeret til at vende tilbage til et tidligere lagret viapunkt, flytter robotten TCP til positionen og retningen, som er lagret i viapunktet. Ved programmering til lineær bevægelse, flyttes TCP lineært.



Position

X, Y, Z koordinaterne angiver TCP-positionen. Når alle værdier (inklusive retning) er nul, er der sammenfald mellem TCP og centrum på værktøjsudgangsflangen, og koordinatsystemet, der er afbildet på skærmen, bliver antaget.

Retning

Koordinatfelterne RX, RY og RZ angiver TCP-retningen. I lighed med fanen Bevæg bruges rullemenuen Enheder over felterne RX, RY og RZ til at vælge retningskoordinaterne

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tilføjelse, omdøbning, ændring og fjernelse af TCP'er

Du kan begynde at konfigurere en ny TCP med følgende handlinger:

- Tryk på + for at beskrive en ny TCP med et unikt navn. Den nye TCP er tilgængelig i rullemenuen.
- Tryk på for at omdøbe en TCP.
- Tryk på for at fjerne en valgt TCP. Du kan ikke fjerne den sidste TCP.

Aktiv TCP

Ved lineær flytning bruger robotten altid den aktive TCP til at bestemme TCP-forskydningen. Den aktive TCP kan ændres ved hjælp af en Bevæg-kommando (se21.2.2 Kommandofane på side 198) eller en Indstil-kommando. Bevægelsen af den aktive TCP vises under fanen Grafik (se 21.2.3 Fanen Grafik på side 201).

Standard-TCP

Standard-TCP'en skal være indstillet som det aktive TCP før kørsel af et program.

- Vælg den ønskede TCP, og tryk på **Indstil som standard** for at indstille en TCP som standard.

Det grønne ikon i den tilgængelige rullemenu angiver den standardkonfigurerede TCP.

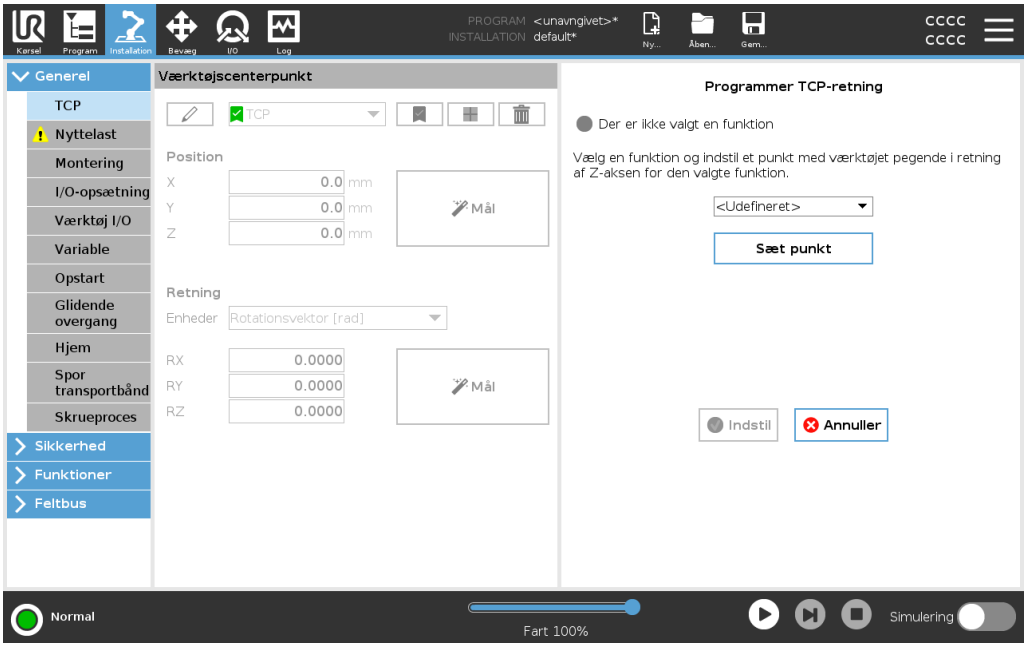
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

22.1.1. Programmering af TCP-position

Programmering af TCP-retning

TCP-positionens koordinater kan beregnes automatisk som følger:

1. Tryk på **Mål**.
2. Vælg et fast punkt i robottens arbejdsområde.
3. Flyt TCP'en med positionspilene i skærmbilledets højre side fra mindst tre forskellige vinkler og gem med knapperne de tilsvarende positioner for værktøjsflangen.
4. Brug knappen **Indstil** til at anvende de bekræftede koordinater på den relevante TCP. Positionerne skal være tilstrækkeligt forskellige til, at beregningen kan fungere korrekt. Hvis de ikke er tilstrækkeligt forskellige, bliver status-LED'en over knapperne rød.



Selvom tre positioner er nok til at bestemme TCP'en, kan den fjerde position anvendes til yderligere bekræftelse af, at beregningen er korrekt. Kvaliteten af hvert gemt punkt med hensyn til den beregnede TCP vises med en grøn, gul eller rød LED på den tilsvarende knap.

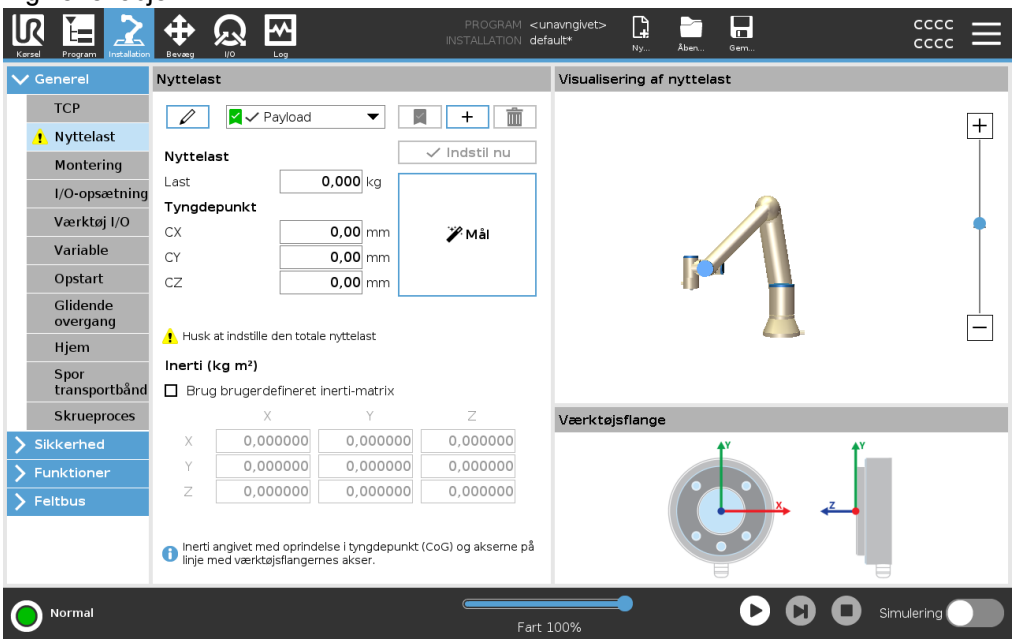
1. Tryk på **Mål**.
2. Vælg en funktion på rullelisten. (Se 22.13 Funktioner på side 317) for yderligere oplysninger om definering af nye funktioner
3. Tryk på **Sæt punkt** og brug **Pile til bevægelse af værktøj** til en position, hvor der er sammenfald mellem værktøjets retning, den tilsvarende TCP og den valgte funktions koordinatsystem.
4. Kontroller den beregnede TCP-retning og anvend den på den markerede TCP ved at trykke på **Indstil**.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

22.2. Nyttelast

Beskrivelse

Du skal indstille nyttelasten, CoG og inertien, for at robotten kan fungere optimalt. Du kan definere flere nyttelaster og skifte mellem dem i dit program. Dette er nyttigt i anvendelser med opsamling og nedsætning, for eksempel hvor robotten henter og frigiver et objekt.



Tilføjelse, omdøbning, ændring og fjernelse af nyttelaster

Du kan begynde at konfigurere en ny nyttelast med følgende handlinger:

- Tryk på + for at beskrive en ny nyttelast med et unikt navn. Den nye nyttelast er tilgængelig i rullemenuen.
- Tryk på for at omdøbe en nyttelast.
- Tryk på for at fjerne en valgt nyttelast. Du kan ikke fjerne den sidste nyttelast.

Aktiv nyttelast

Afkrydsningsfeltet i rullemenuen angiver, hvilken nyttelast der er aktiv ✓ Payload. Den aktive nyttelast kan ændres ved hjælp af ✓ Set Now.

Standardnyttelast

Standardnyttelasten er indstillet som den aktive nyttelast, før programmet starter.

- Vælg den ønskede nyttelast, og tryk på **Indstil som standard** for at indstille en nyttelast som standard.

Det grønne ikon i rullemenuen angiver den standardkonfigurerede nyttelast ✓ Payload.

Indstilling af tyngdepunktet

Tryk på felterne `CX`, `CY` og `CZ` for at indstille tyngdepunktet. Indstillingerne gælder for den valgte nyttelast.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Skønnet nyttelast Med denne funktion kan robotten indstille den korrekte nyttelast og tyngdepunkt (CoG).

Brug af guiden til skønnet nyttelast

1. Vælg **Nyttelast** i fanen Installation under Generelt.
2. Tryk på **Mål** på skærmen Nyttelast.
3. Tryk på **Næste** i guiden til skønnet nyttelast.
4. Følg trinene i guiden til skønnet nyttelast for at indstille de fire positioner. Indstilling af de fire positioner kræver at robotarmen flyttes ind i fire forskellige positioner. Belastningen fra nyttelasten måles i hver position.
5. Når alle målinger er afsluttet, kan du kontrollere resultatet og trykke på **Afslut**.

BEMÆRK

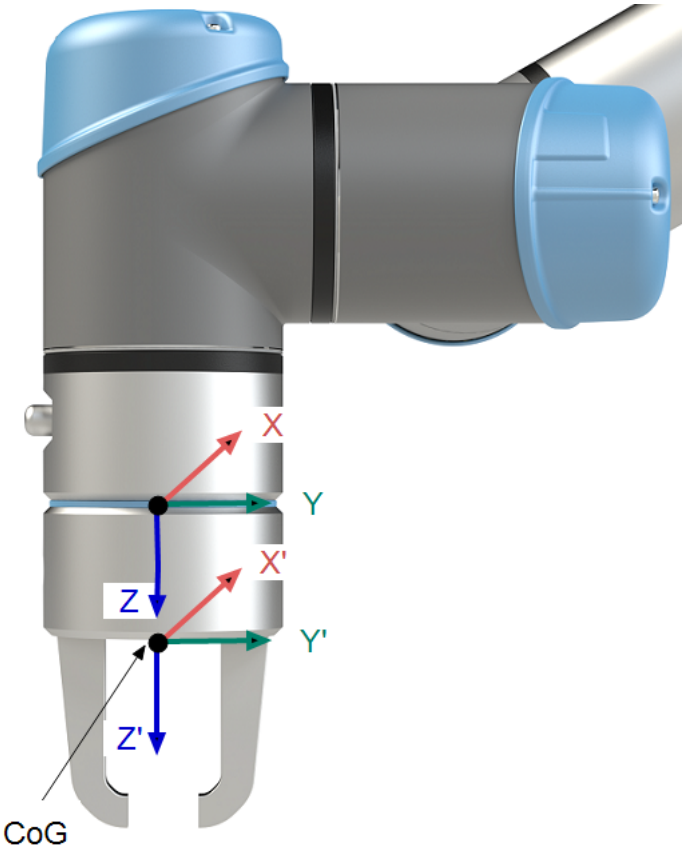
Følg disse retningslinjer for de bedste resultater med skøn af nyttelast:

- Sørg for, at TCP-positionerne er så forskellige fra hinanden som muligt
- Udfør målingerne indenfor en lille tidsramme
- Undgå at trække i værktøjet og/eller den påsatte nyttelast før og under skøn
- Montering af og vinkel for robotten skal være korrekt angivet i installationen

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Indstilling af inerti-værdier

Du kan vælge **Brug brugerdefineret inerti-matrix** for at indstille inerti-værdier.
Tryk på felterne: `IXX`, `IYY`, `IZZ`, `IXY`, `IXZ` og `IYZ` for at indstille inertien for den valgte nyttelast.
Inertien er specificeret i et koordinatsystem med oprindelsen ved tyngdepunktet (CoG) for nyttelasten og akserne på linje med værktøjsflangernes akser.
Standard-inertien beregnes som inertien af en kugle med den brugerspecificerede masse og en massetæthed på 1 g/cm^3



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

22.3. Montering

Beskrivelse

Angivelse af monteringen af robotarmen tjener to formål:

1. Det får robotarmen til at se korrekt ud på skærmen.
2. Det fortæller kontrolleren om tyngdekraftens retning.

En avanceret dynamisk model giver robotarmen en glidende og præcis bevægelse og lader robotarmen holde sig selv i **tilstanden Freedrive**. Af denne grund er det vigtigt at montere robotarmen korrekt.

ADVARSEL

Hvis robotarmen ikke monteres korrekt, kan det resultere i hyppige robotstop, og/eller at robotarmen bevæger sig, når der trykkes på knappen **Friløb**.

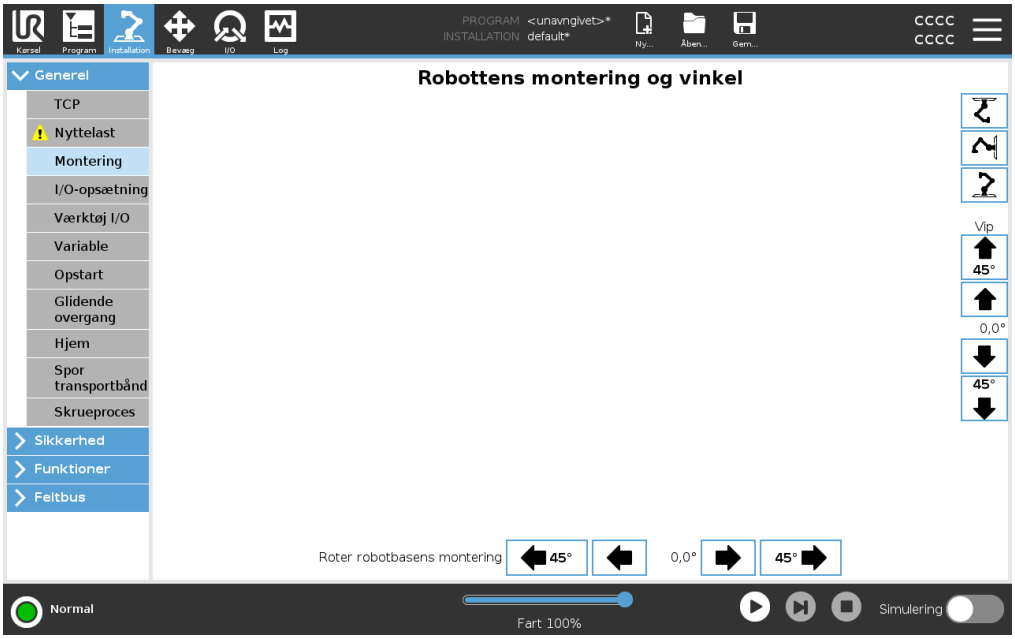
Hvis robotarmen er monteret på et fladt bord eller gulv, er der ikke brug for at ændre på dette skærmbillede.
Men hvis robotarmen er **loftmonteret**, **vægmonteret** eller **monteret i en vinkel**, skal dette justeres ved hjælp af knapperne.
Knapperne i højre side af skærmen er til indstilling af vinklen for robotarmens montering. De tre knapper øverst til højre sætter vinklen for **loft** (180°), **væg** (90°), **gulv** (0°). **Vip**-knapperne indstiller en vilkårlig vinkel.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Knapperne på den nederste del af skærmen bruges til at dreje monteringen af robotarmen, så den svarer til den faktiske montering.

ADVARSEL

Brug de korrekte installationsindstillinger. Gem og indlæs installationsfilerne med programmet.

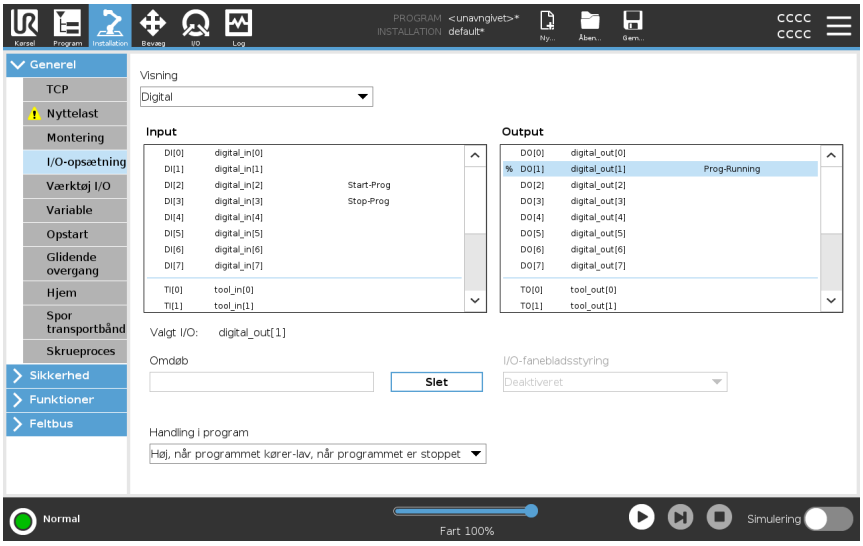


22.4. I/O-opsætning

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Beskrivelse

Brug I/O-opsætningsskærmen til at definere I/O-signaler og konfigurere handlinger med I/O-fanekontrol. Typerne af I/O-signaler er anført under **Input** og **Output**.
Du kan bruge en feltbus, f. eks. Profinet og EtherNet/IP til at få adgang til de generelle registre.
Hvis du aktiverer Interface til værktøjskommunikation (TCI), bliver den analoge værktøjsindgang utilgængelig.



BEMÆRK

Når du starter programmer fra en I/O eller feltbusindgang, kan robotten begynde at bevæge sig fra den position, den har, det vil ikke være nødvendigt at udføre nogen manuel bevægelse til det første viapunkt via PolyScope.

I/O-signaltype

Antallet af signaler, der angives under **Input** og **Output**, kan begrænses ved at bruge menuen **Vis** til at ændre det viste indhold baseret på signaltype.

Tildeling af brugerdefinerede navne

Du kan navngive input- og outputsignalerne for let at identificere dem, der bruges.

1. Vælg det ønskede signal.
2. Tryk på tekstfeltet for at indtaste et navn på signalet.
3. Tryk på **Ryd** for at nulstille navnet til standard.

Du skal angive et brugerdefineret navn til et generelt register for at gøre det tilgængeligt i programmet (dvs. for en **Vent** kommando eller den betingede udtryk for en **Hvis** kommando).
Kommandoerne **Vent** og **Hvis** beskrives i hhv. (21.7.4 Vent på side 241) og (21.8.4 Hvis på side 258). Du kan finde navngivne registre til generelle formål i vælgeren **Input** eller **Output** i skærmbilledet **Udtryksredigering**.

I/O-handlinger og I/O-fanekontrol

Du kan bruge fysiske og Feltbus digitale I/O'er til at udløse handlinger eller reagere på status for et program.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

I/O-fanestyring

Brug I/O-fanen til at angive, om en udgang styres på I/O-fanebladet (enten af programmører eller både operatører og programmører), eller om det styres af robotprogrammerne.

Tilgængelige indgangshandlinger

Kommando	Handling
Start	Starter eller genoptager det nuværende program på en stigende kant (kun aktiveret i Fjernstyring, se 27.2 Indstillinger på side 353)
Stop	Stopper det nuværende program på en stigende kant
Pause	Sætter det nuværende program på pause på en stigende kant
Friløb	Når indgangen er høj, overgår robotten til friløb (svarer til friløbsknappen). Indgangen ignoreres, hvis andre betingelser ikke tillader friløb.

ADVARSEL

Hvis robotten standses under brug af handlingen Start input, bevæges robotten langsomt til det første viapunkt i programmet, før dette program udføres. Hvis robotten sættes på pause under brug af handlingen Start input, bevæges robotten langsomt til positionen, hvor den var blevet sat på pause, før den genoptager dette program.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tilgængelige udgangshandlinger

Handling	Output-tilstand	Programtilstand
Lav, når programmet ikke kører	Lav	Stoppet eller på pause
Høj, når programmet ikke kører	Høj	Stoppet eller på pause
Høj, når programmet kører, lav, når programmet er stoppet	Lav Høj	Kører, Stoppet eller på pause
Lav ved ikke-planlagt stop	Lav	Program afsluttede uplanlagt
Lav ved ikke-planlagt stop, ellers Høj	Lav Høj	Program afsluttede uplanlagt Kører, stoppet eller på pause
Kontinuerlig impuls	Skifter mellem høj og lav	Kører (Stop programmet eller sæt det på pause for at opretholde impulstilstanden)

Årsag til programafslutning

En ikke-planlagt afslutning af programmet kan forekomme af en af nedenstående årsager:

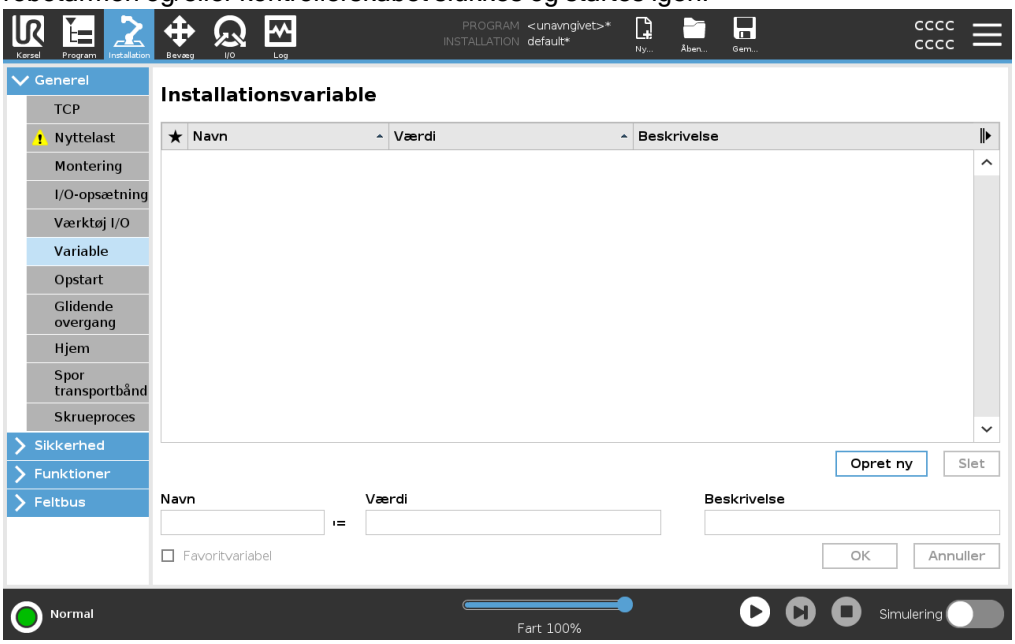
- Robot stop
- Fejl
- Overtrædelse
- Programkørselsundtagelse

22.5. Installationsvariable

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Beskrivelse

Variabler oprettet på ruden **Installationsvariabler** kaldes installationsvariabler og bruges som normale programvariabler. Installationsvariabler er specielle, fordi de beholder deres værdi, også selvom et program stopper og derefter startes igen, og når robotarmen og/eller kontrollerskabet slukkes og startes igen.



Oprettelse af installationsvariabler

Installationsvariabel-navne og værdier gemmes sammen med installationen, så du kan bruge den samme variabel i flere programmer.
Installationsvariabler og deres værdier gemmes automatisk hvert 10. minut under programudførelse, også når programmet er sat på pause, og når det stoppes.

For at oprette en installationsvariabel

1. Tryk på **Opret ny** og et nyt variabelnavn foreslås i feltet **Navn**.

   Du kan redigere variabelnavnet som ønsket.
2. Indstil en værdi for den nye variabel i feltet **Værdi**.

   Du kan ikke gemme en variabel uden først at indstille værdien.
3. Du kan beskrive den nye installationsvariabel i feltet **Beskrivelse**.
4. Du kan indstille den nye variabel som favorit ved at markere feltet **Favoritvariabel**.
5. Tryk på **OK** for at tilføje den nye variabel til listen Installationsvariabler.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Udpege foretrukne installationsvariabler

Udpegning af en favorit-installationsvariabel gør det muligt for installationsvariablen at være en del af det sæt af foretrukne variabler, der vises, når du vælger den til kun at vise favoritvariabler på fanen Variabler på skærmen Program-faneblad og på skærmen med fanen Kør.

For at udpege en installationsvariabel som favorit

1. Tryk på **Installation** i toppanelet.
2. Under Generelt skal du vælge **Variabler**.

   Variablerne er angivet under **Installationsvariabler**.
3. Vælg de ønskede variabler.
4. Marker feltet **Favoritvariabel**.
5. Tryk på **Kør** for at vende tilbage til din visning af variabler.

Håndtering af installationsvariabler

For at redigere installationsvariabler

1. Vælg den ønskede variabel på listen Installationsvariabler.
2. Du kan redigere **Værdi**, **Beskrivelse** eller**Favoritvariabel**.

   Du kan ikke redigere variabelnavnet i dette trin.

Ændringer af redigerede installationsvariabler træder i kraft med det samme.
For at slette installationsvariabler

1. Vælg den ønskede variabel, og tryk på **Slet**.
2. Vælg **Slet variabel** i pop op-vinduet til bekræftelse

Variabel-beskrivelser

Du kan tilføje oplysninger til dine variabler ved at tilføje variabelbeskrivelser i kolonnen Beskrivelse. Du kan bruge variabelbeskrivelserne til at formidle formålet med variablen og/eller betydningen af dens værdi til operatører ved at bruge fanebladet Kør og/eller andre programmører.
Variabelbeskrivelser (hvis de anvendes) kan indeholde op til 120 tegn, som vises i kolonnen Beskrivelse på listen over variabler på fanebladet Kør og fanebladet Variabler.
En variabelbeskrivelse kan spænde over flere linjer, så den passer til bredden af kolonnen Beskrivelse, hvis det er nødvendigt. Du kan også skjule og udvide kolonnen Beskrivelse ved at bruge knapperne vist nedenfor.

For at skjule/udvide kolonnen Beskrivelse

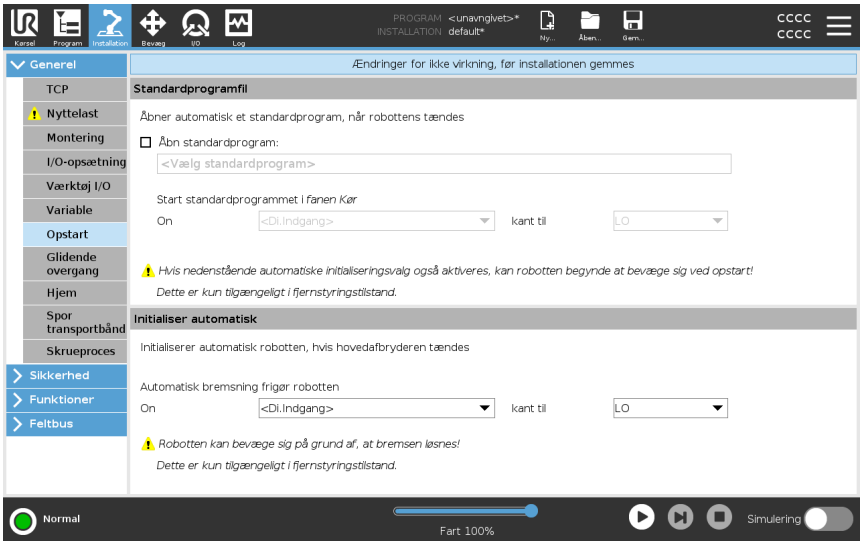
1. Tryk på **Skjul** for at skjule kolonnen Beskrivelse.
2. Tryk på **Udvid** for at udvide kolonnen Beskrivelse.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

22.6. Opstart

Beskrivelse

Startskærmen indeholder indstillinger til automatisk indlæsning og start af et standardprogram og til automatisk initialisering af robotarmen ved opstart.



ADVARSEL

1. Når automatisk indlæsning, start og initialisering er aktiveret, kører robotten programmet, lige så snart kontrollerskabet tændes, hvis inputsignalet passer til det valgte signalniveau. Eksempel: Kantovergangen for det valgte signal er ikke påkrævet i dette tilfælde.
2. Vær forsigtig, når signalniveauet er sat til LAV. Inputsignaler er som standard lave, så programmet kører automatisk uden at blive startet af et eksternt signal.
3. Du skal være i tilstanden **Fjernstyring**, før du kører et program, hvor automatisk start og automatisk initialisering er aktiveret.

Indlæsning af et opstartsprogram

Et standardprogram indlæses, når der tændes for kontrollerskabet. Desuden vil standardprogrammet blive indlæst automatisk, når skærmbilledet **Kør program** (se 20 Fanen Kør på side 185) åbnes, og der ikke er indlæst noget program.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

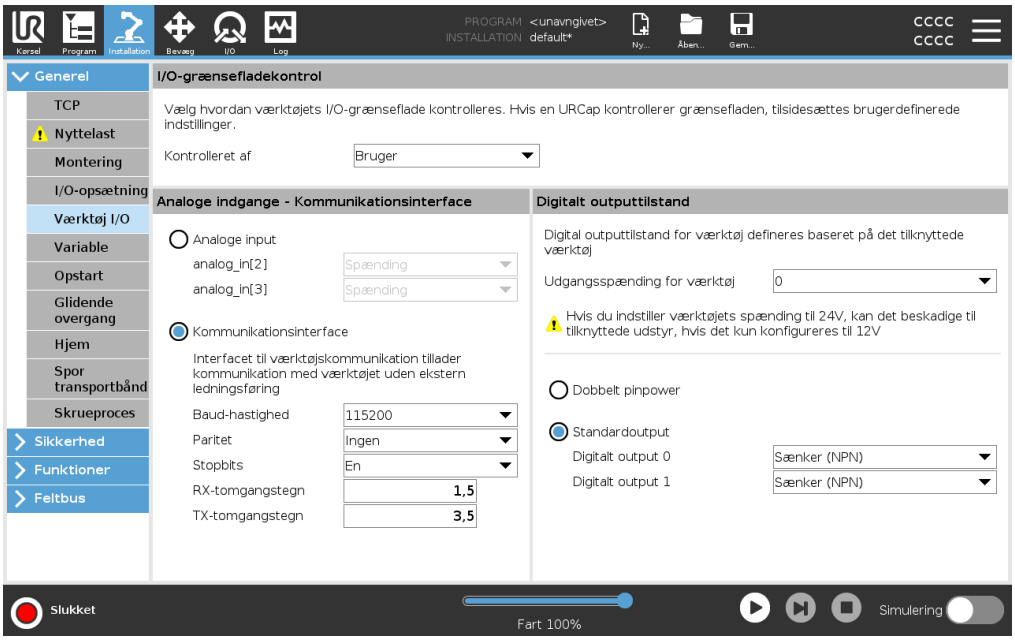
Start af et opstartsprogram

Standardprogrammet startes automatisk i skærmbilledet **Kør program**. Når standardprogrammet er indlæst, og det angivne eksterne indgangssignals kantovergang er detekteret, startes programmet automatisk.
Ved Opstart er det nuværende inputsignal ikke defineret. Valg af en overgang, som passer til signalniveauet ved opstart starter programmet øjeblikkeligt. Desuden vil forladelse af skærmbilledet **Kør program** eller tryk på knappen Stop i instrumentbrættet deaktivere den automatiske startfunktion, indtil der trykkes på knappen Kør igen.

22.7. Værktøj I/O

Beskrivelse

I/O-grænsefladestyring giver dig mulighed for at skifte mellem brugerstyring og URCap-styring.



I/O-grænsefladestyring

1. Tryk på fanen Installation, og tryk under Generelt på værktøj I/O.
2. Under I/O-grænsefladestyring skal du vælge Bruger for at få adgang til indstillingerne for analoge værktøjsindgange og/eller digital udgangstilstand. Valg af en URcap fjerner adgang til indstillinger for analoge værktøjsindgange og digital udgangstilstand.

BEMÆRK

Hvis en URCap styrer en ende-effektor, f.eks. en griber, kræver URCap styring af værktøjets I/O-interface. Vælg URCap'en på listen for at tillade den at styre værktøjets IO-interface.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

22.7.1. Analoge indgange - Kommunikationsinterface

Beskrivelse

Interface til værktøjskommunikation (TCI) aktiverer robottens kommunikation med et tilsluttet værktøj via robotværktøjets analoge indgang. Dette fjerner behovet for eksterne kabler.
Når Interface til værktøjskommunikation er aktiveret, er ingen analoge værktøjsindgange tilgængelige

Interface til værktøjskommunikation

1. Tryk på fanen Installation, og tryk under Generelt på værktøj I/O.
2. Vælg Kommunikationsinterface for at redigere TCI-indstillinger.
   Når TCI er aktiveret, er den analoge værktøjsindgang ikke tilgængelig for I/O-opsætning for installationen, og vises ikke i inputlisten. Analog værktøjsindgang er også tilgængelig for programmer som f.eks. Vent på valg og udtryk.
3. Vælg de ønskede værdier i rullemenuerne under kommunikationsinterfacet.
   Eventuelle værdiændringer sendes straks til værktøjet. Hvis en eller flere installationsværdier afviger fra, hvad værktøjet bruger, vises en advarsel.

22.7.2. Digitalt outputtilstand

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Beskrivelse

Interfacet til værktøjskommunikation tillader uafhængig konfiguration af to digitale udgange. I PolyScope har hvert ben en rullemenu, der gør det muligt at indstille udgangstilstanden. Følgende indstillinger er tilgængelige:

- Sænkning: Dette gør det muligt at konfigurere benet i en NPN- eller sænkning-konfiguration. Når udgangen er inaktiv, tillader benet, at der løber strøm til jorden. Det kan bruges i forbindelse med PWR-benet til at skabe et fuldt kredsløb.
- Kilde: Dette gør det muligt at konfigurere benet i en PNP- eller kilde-konfiguration. Når udgangen er aktiv, leverer benet en positiv spændingskilde (kan konfigureres i fanen IO). Det kan bruges i forbindelse med GND-benet til at skabe et fuldt kredsløb.
- Push/pull: Dette gør det muligt at konfigurere benet i push/pull-konfiguration. Når udgangen er aktiv, leverer benet en positiv spændingskilde (kan konfigureres i fanen IO). Det kan bruges i forbindelse med GND-benet til at skabe et fuldt kredsløb. Når udgangen er inaktiv, tillader benet, at der løber strøm til jorden.

Når en ny udgangskonfiguration er valgt, træder ændringerne i kraft. Den aktuelt indlæste installation ændres til at afspejle den nye konfiguration. Efter kontrol af, at værktøjsudgangene fungerer efter hensigten, skal du sørge for at gemme installationen for at undgå, at ændringer går tabt.

Dobbelt pinpower

Tobenet strøm bruges som strømkilde til værktøjet. Aktivering af tobenet strøm deaktiverer digitale standardudgange til værktøj.

22.8. Glidende overgang

Beskrivelse

Når der skiftes mellem sikkerhedstilstande under hændelser (f.eks. input for reduceret tilstand, udløserplan for reduceret tilstand, sikkerhedsstop, og 3-positionskontakt-indgang), forsøger robotarmen at bruge 0,4 s til at danne en „blød“ overgang. Eksisterende programmer har uændret adfærd, som svarer til den „hårde“ indstilling. Nye installationsfiler har som standard den “bløde” indstilling.

Justering af indstillinger for acceleration/deceleration

1. Tryk på **Installation** i toppanelet.
2. Vælg **Glidende overgang** under **Generelt** i sidemenuen til venstre.
3. Vælg **Hård** for at få større acceleration/deceleration, eller vælg **Blød** for en mere jævn indstilling af standardovergang.

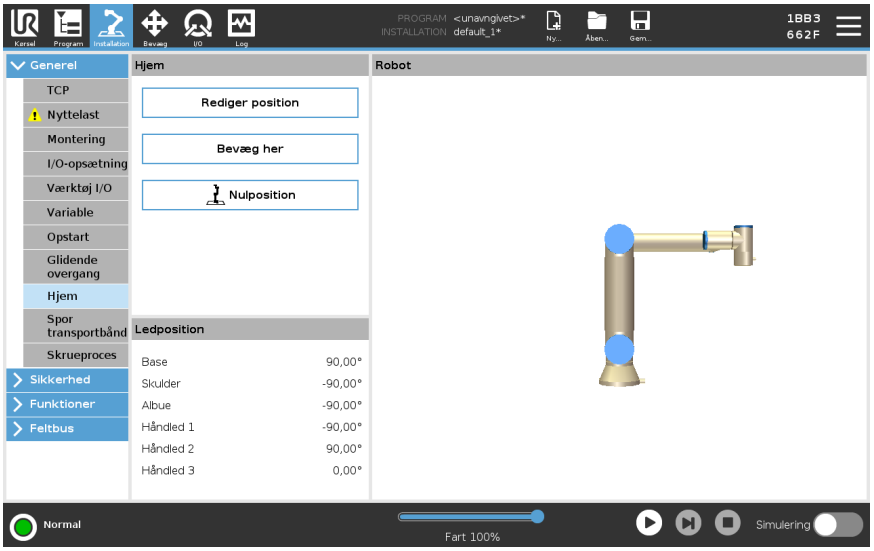
22.9. Hjem

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Beskrivelse

Hjem er en brugerdefineret returposition for robotarmen. Når Hjem-positionen er defineret, er den tilgængelig ved oprettelse af et robotprogram. Du kan bruge Hjem-positionen til at definere en sikker Hjem-position. (Se 19.9 Sikker Hjem-position på side 183) Brug knapperne på skærmen Hjem til følgende:

- **Rediger position** ændrer en Hjem-position.
- **Bevæg Her** flytter robotarmen til den definerede Hjem-position.
- **Nulposition** sender robotarmen tilbage til en opretstående position.



Definition af Hjem

1. Tryk på **Installation** i toppanelet.
2. Under **Generelt** skal du vælge **Hjem**.
3. Tryk på **Indstil position**.
4. Indlær robotten ved hjælp af enten knappen **Friløb** eller **Overgang**.

22.10. Opsætning af transportbåndssporing

Beskrivelse

Opsætning af transportbåndssporing tillader konfiguration af op til to separate transportbånd. Opsætningen af transportbåndsporing giver mulighed for at konfigurere robotten til at arbejde med absolutte eller trinvise indkodere samt lineære eller cirkulære transportbånd.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Definition af et transportbånd

1. Tryk på Installation i toppanelet.
2. Vælg T**ransportbåndssporing** under Generelt.
3. Under Opsætning af transportbåndssporing, skal du i rullelisten vælge **Transportbånd 1** eller **Transportbånd 2.**.
   Du kan kun definere ét transportbånd ad gangen.
4. Vælg **Aktiver transportbåndssporing**
5. Konfigurer **Transportbåndsparametre** og **Sporingsparametre**.

Transportbånds parametre

Inkrementelle encodere

Disse kan sluttes til de digitale indgange 8 til 11. Den digitale signalafkodning kører ved 40kHz. Robotten kan med en **kvadratur**-indkoder (kræver to indgange) bestemme båndretnings hastighed og retning. Hvis båndretningen er konstant, kan man nøjes med en enkelt indgang, der registrerer *stigende*, *faldende* eller *stig og fald*-kanter for at afgøre båndhastigheden.

Absolutte encodere

Disse kan tilsluttes via et Modbus-signal. Dette kræver, at en digital MODBUS-udgangsregistrering forudkonfigureres i (afsnit).

Sporingsparametre

Lineære transportbånd

Hvis et lineært bånd vælges, skal en linjefunktion konfigureres i delen **Funktioner** i installationen for at bestemme båndretningen. Garanter nøjagtigheden ved at placere linjefunktionen parallelt med transportbåndets retning med stor afstand mellem de to punkter, der definerer linjefunktionen. Konfigurér linjefunktionen ved at placere værktøjet stramt imod siden af transportbåndet ved programmering af de to punkter. Hvis linjefunktionens retning er modsat båndets bevægelse, skal knappen **Modsat retning** anvendes. Feltet **Mærker per meter** viser det antal mærker, som indkoderen genererer, når båndet har kørt én meter.

Cirkulære transportbånd

Når et cirkulært transportbånd spores, skal transportbåndets midterpunkt defineres.

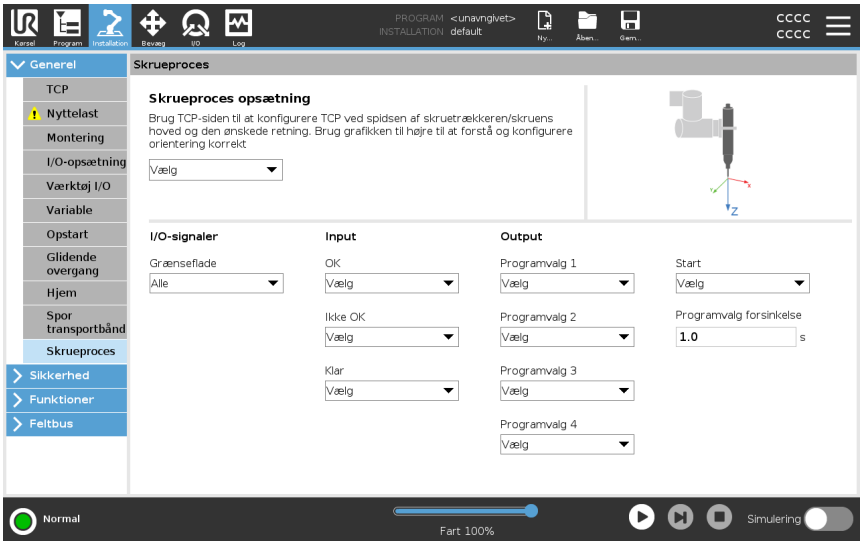
1. Definér midterpunktet i installationsdelen **Funktioner**. Værdien af feltet **Mærker per omgang** skal være det antal mærker, som indkoderen genererer, når båndet har kørt en fuld omgang.
2. Marker afkrydsningsfeltet **Roter værktøj** med transportbånd for værktøjsretningen for at spore transportbåndsrotation.

22.11. Opsætning af skruetrækning

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Beskrivelse

Opsætning af skruetrækning giver indstillinger til konfiguration af robotten til arbejde med en industriel skruetrækker eller møtrikspænder. Du kan konfigurere skruetrækkerens position i forhold til robotværktøjets flange og elektriske interface.



Konfiguration af en skruetrækker

I alle output-programvalgslister kan du under Output vælge et heltalsoutput for at ændre Programvalg til et talfelt.

1. Tryk på **Installation** i toppanelet.
2. Vælg **skruetrækning** under Generelt, eller opret din egen TCP for skruetrækning ved at trykke på **TCP** under Generelt.
3. Konfigurer I/O'erne for skruetrækkerne under **Indgang** og **Udgang**. Du kan bruge listen **Interface** til at filtrere typen af I/O'er, der vises under Indgang og Udgang.
4. Under **Start** vælger du den I/O, der starter skruetrækningshandlingen.

Konfiguration af skruetrækkerpositionen

1. Under **Opsætning af skruetrækning** kan du bruge rullemenuen til at vælge en foruddefineret TCP (se 22.1 TCP-konfiguration på side 295) hvor position og retning sættes op som følger:
   - Konfigurer Position til at være spidsen af skruetrækkerværktøjet, hvor den kommer i kontakt med skruen.
   - Konfigurer Retning, så den positive Z-retning er justeret i forhold til længden på skruerne, der skal tilspændes.

   Du kan visualisere X-, Y- og Z-koordinaterne for den valgte TCP for at bekræfte, at de svarer til værktøjsbitten eller toppen.
   Programknuden Skruetrækning anvender den positive Z-retning for den valgte TCP til at følge skruen og beregne afstande.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

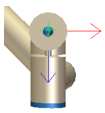
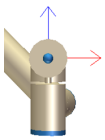
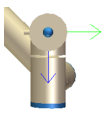
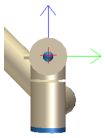
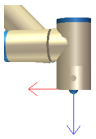
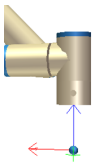
Konfiguration af skruetrækkerinterfacet

1. Brug rullemenuen **Interface** øverst på skærmen til at ændre det viste indhold baseret på signaltypen.
2. Under **Input** konfigureres de signaler, som robotten modtager fra skruetrækkeren:
   - OK: Høj når tilspænding ender korrekt, hvis ikke valgt, er denne tilstand ikke tilgængelig i programknuden Skruetrækning
   - Ikke OK: Høj når tilspænding ender med fejl, hvis ikke valgt, er denne tilstand ikke tilgængelig i programknuden Skruetrækning
   - Klar: Høj når skruetrækkeren er klar til at blive startet, hvis ikke valgt, er denne tilstand er ikke markeret
3. Under **Udgang** konfigureres de signaler, som robotten sender til skruetrækkeren:
   - Start: starter værktøjets tilspænding eller løsnen af en skrue, udelukkende afhængigt af kabling.
   - Programvalg: ét heltal eller op til fire binære signaler kan vælges til at aktivere forskellige tilspændingskonfigurationer, som er lagret i skruetrækkeren
   - Programvalgsforsinkelse: ventetid, som anvendes efter ændring af skruetrækkerens program for at sikre, at den er aktiv

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Typiske orienteringsværdier

Værdier (i rotationsvektor [rad]-notation) er illustreret i nedenstående tabel.

		Retning
Skruetrækningsakse parallel med negativ Y-retning for robottens værktøjsflange1		• **RX**: 1,5708 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Skruetrækningsakse parallel med positiv Y-retning for robottens værktøjsflange2		• **RX**: -1,5708 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Skruetrækningsakse parallel med positiv X-retning for robottens værktøjsflange3		• **RX**: 0,0000 rad • **RY**: 1,5708 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Skruetrækningsakse parallel med negativ X-retning for robottens værktøjsflange4		• **RX**: 0,0000 rad • **RY**: -1,5708 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Skruetrækningsakse parallel med positiv Z-retning for robottens værktøjsflange5		• **RX**: 0,0000 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Skruetrækningsakse parallel med negativ Z-retning for robottens værktøjsflange6		• **RX**: 3,1416 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

22.12. Sikkerhed

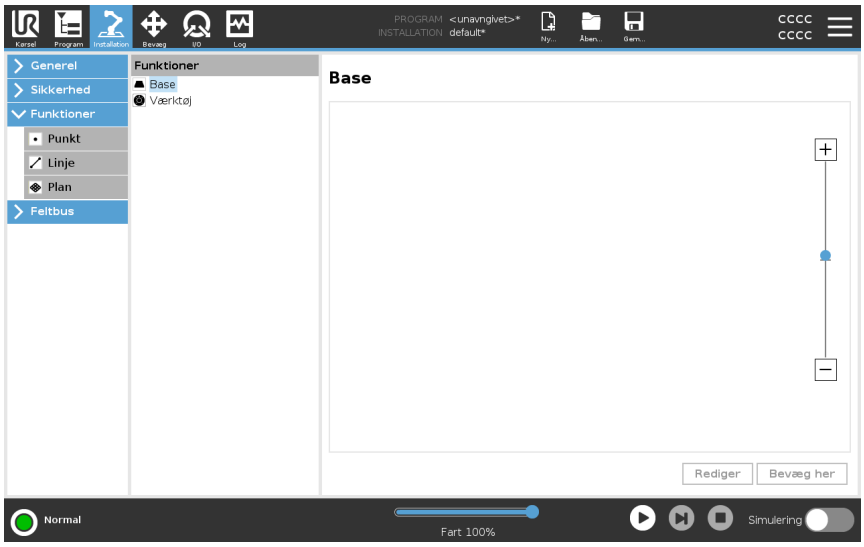
Beskrivelse

Se kapitel: 19 Softwaresikkerhedskonfiguration på side 154.

22.13. Funktioner

Beskrivelse

Funktion er en repræsentation af en genstand, som er defineret en seksdimensionel positur (position og retning) i forhold til robotbasen. Du kan navngive en funktion for fremtidig reference.
Nogle underdele af et robotprogram består af bevægelser, som udføres i forhold til andre specifikke genstande end robotarmens base. Sådanne genstande kan være borde, andre maskiner, arbejdsemner, kamerasystemer, emner eller grænser i robotarmens omgivelser.

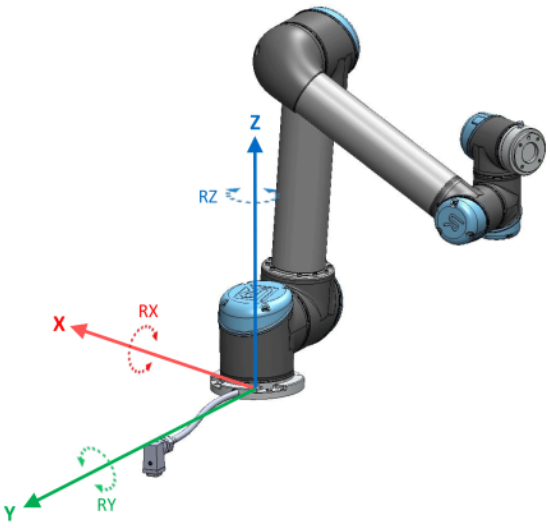


Robotten inkluderer to foruddefinerede funktioner, der er anført nedenfor, med positurer defineret af konfigurationen af selve robotarmen:

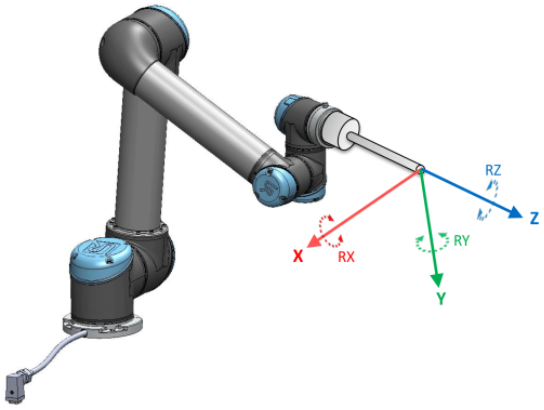
- Basefunktionen er placeret med oprindelsessted inde i midten af robotbasen.
- Værktøjsfunktionen er placeret med oprindelsessted inde i midten af det aktuelle TCP.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Funktionen Base



Værktøjsfunktion



Detalje

Brug punktfunktionen, linjefunktionen og/eller planfunktionen til at definere en funktionspositur.
Disse funktioner er positioneret med en metode, som bruger TCP'ens nuværende positur på arbejdsområdet. Så du kan programmere funktioners placering ved hjælp af tilstanden Freedrive eller "jogging" for at flytte robotten til den ønskede positur.
Valget af funktion afhænger af den objekttype, som bruges og kravene til præcision. Brug linjefunktionen og planfunktionen, hvor det er muligt, da de er baseret på flere inputpunkter. Flere inputpunkter betyder højere præcision.

Du kan for eksempel opnå en nøjagtig retningen af et lineær bånd ved at definere to punkter for en Linje-funktion med så stor fysisk adskillelse som muligt. Du kan også bruge punktfunktionen til at definere et lineære bånd, men du skal pege TCP'en i retning med båndbevægelsen.
Brug af flere punkter til definition af posituren for et bord gør, at retningen baseres på placeringer i stedet for retningen af et enkelt TCP, og retningen af et enkelt TCP. En enkelt TCP-retning er sværere at konfigurere med høj præcision.
Se (afsnittene: Tilføjelse af et punkt på side 320) og (Planfunktion på side 321) for at lære mere om tilføjelse af funktioner.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Brug af en funktion

Du kan referere til en funktion defineret i installationen fra robotprogrammet for at relatere robotbevægelser (f.eks. **BevægJ**, **BevægL** og **BevægP** kommandoer) til funktionen (se afsnittet).
Det muliggør nem tilpasning af et robotprogram, for eksempel når der er flere robotstationer, når en genstand flyttes i programmets programkørsel eller når en genstand permanent flyttes i scenen. Justering af et objekts funktion justerer alle programbevægelser, som er i forhold til genstanden, i overensstemmelse hermed.
Se afsnittene: (Eksempel: Manuel opdatering af en funktion for at tilpasse et program på side 323) og (Eksempel: Dynamisk opdatering af en funktionspositur på side 324) for yderligere eksempler. Når en funktion vælges som en reference, betjenes knapperne Bevæg værktøj til translation og rotation i det valgte funktionsområde (se 23 Bevæg-faneblad på side 336) og (Sådan bruger du Bevæg værktøj-pilene på side 336), udlæsning af TCP-koordinater. Eksempel: Hvis et bord defineres som en funktion og vælges som en henvisning i fanen bevæg, flytter translationspilene (dvs. Op/ned, venstre/højre, fremad/bagud) robotten i disse retninger i forhold til bordet. Og derudover vil TCP-koordinaterne være i bordet ramme.

- I funktionstræet kan du omdøbe et Punkt, Linje eller Plan ved at trykke på knappen Blyant.
- I funktionstræet kan du slette et Punkt, Linje eller Plan ved at trykke på knappen Slet.

Brug af Flyt her

Tryk på knappen **Flyt her** for at flytte robotarmen mod den valgte funktion. Mod slutningen af bevægelsen vil funktionens koordinatsystem og TCP'et falde sammen. **Bevæg** her deaktiveres, hvis robotarmen ikke kan nå funktionen.

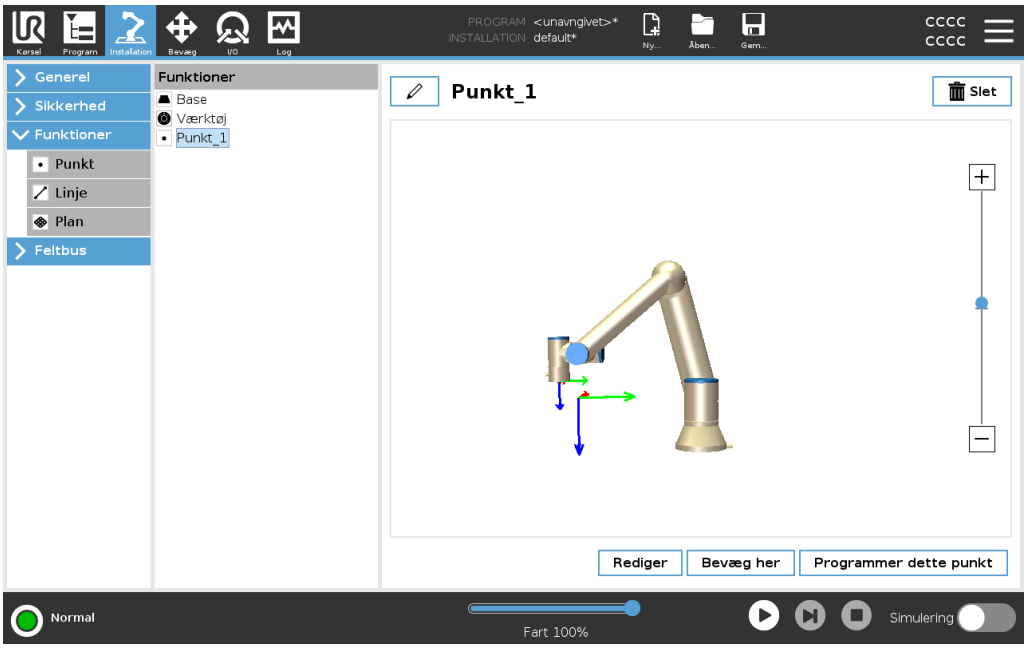
Punktfunktion

Punktfunktionen definerer en sikkerhedsgrænse eller en global hjemkonfiguration for robotarmen. Positur for punktfunktion defineres som TCP'ets position og retning.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tilføjelse af et punkt

1. Vælg **Funktioner** i Installation.
2. Vælg **Punkt** under Funktioner.



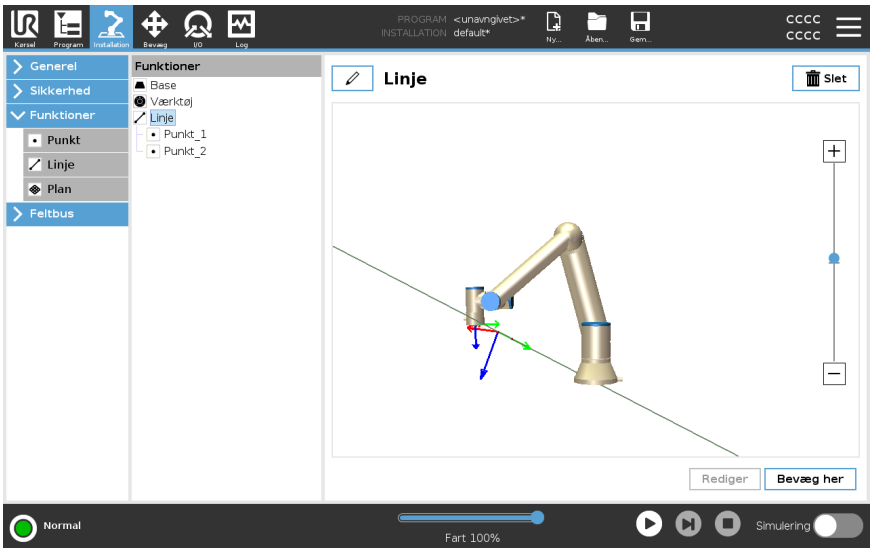
Linjefunktion

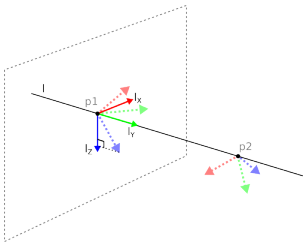
Linjefunktionen definerer linjer, som robotten skal følge. (f.eks. ved brug af transportbåndssporing) En linje *l* defineres som en akse mellem to punktfunktioner *p1* og *p2* som vist på figur22.13.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tilføjelse af en linje

1. Vælg **Funktioner** i Installation.
2. Vælg **Linje** under Funktioner.





Her kan du se aksen, som ledt fra det første punkt mod det andet punkt, y-aksen på linjekoordinatsystemet. Z-aksen er defineret ved projektionen af z-aksen for *p1* på planet, som er vinkelret på linjen. Linjekoordinatsystemets position er den samme som positionen for *p1*.

Planfunktion

Vælg planfunktionen, når der er brug for en ramme med stor nøjagtighed, f.eks. ved arbejde med et visionssystem eller ved udførelse af bevægelser i forhold til et bord.

Tilføjelse af et plan

1. Vælg **Funktioner** i Installation.
2. Vælg **Plan** under Funktioner.

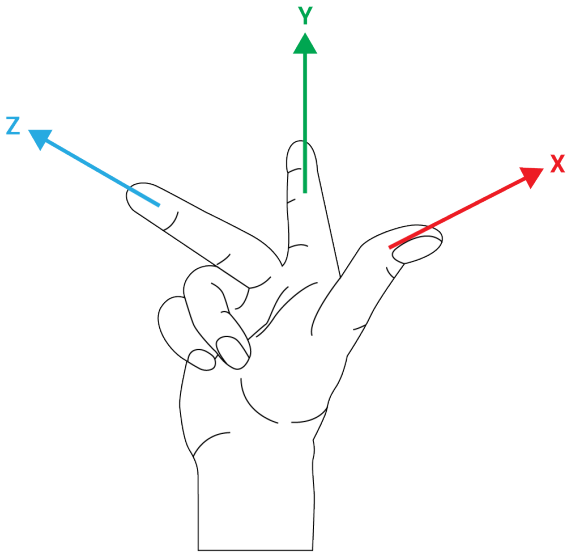
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Læring af et plan

Når du trykker på knappen Plan for at oprette et ny plan, hjælper guiden på skærmen dig med at oprette et plan.

1. Vælg Origo
2. Flyt robotten for at definere retningen af den positive x-akse på planet
3. Flyt robotten for at definere retningen af den positive y-akse på planet

Planet defineres ved at bruge højrehåndsreglen, så z-aksen er krydsproduktet af x-aksen og y-aksen, som illustreret nedenfor.



BEMÆRK

Du kan lære planet igen i den modsatte retning af x-aksen, hvis du ønsker at det plan er normalt i den modsatte retning.

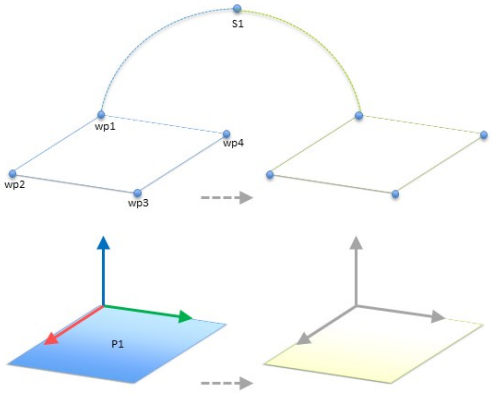
Foretag ændringer i et eksisterende plan ved at vælge Plan og trykke på Foretag ændring i Plan. Du bruger derefter den samme guide som til at lære et nyt plan.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Eksempel: Manuel opdatering af en funktion for at tilpasse et program

Overvej et program, hvor flere dele af et robotprogram er i forhold til et bord. Figuren nedenfor illustrerer bevægelsen gennem viapunkterne `wp1` til `wp4`.

```
Robot Program
    MoveJ
        S1
    MoveL # Feature: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



12.1: *Enkelt program med fire waypoints i forhold til et funktionsplan manuelt opdateret ved at ændre funktionen*

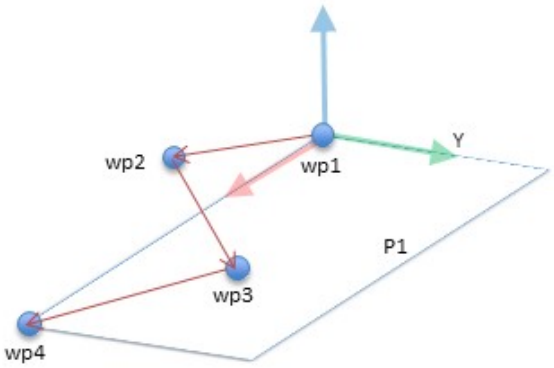
12.2:

Applikationen kræver at programmet skal genbruges til flere robotinstallationer, hvor placeringen af bordet varierer en anelse. Bevægelsen i forhold til bordet er identisk. Ved at definere bordets position som en funktion *P1* i installationen, kan programmet anvendes med en *BevægL*-kommando, som er konfigureret i forhold til planet, til flere robotter ved blot at opdatere installationen med bordets faktiske position.
Konceptet anvendes på et antal funktioner i et program til at opnå et fleksibelt program, der kan løse den samme opgave på mange robotter, også selvom andre steder i arbejdsområdet varierer en anelse fra installation til installation.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

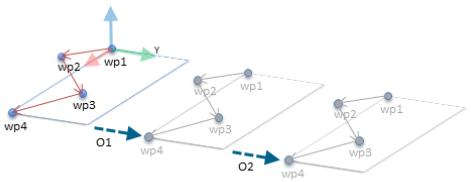
Eksempel: Dynamisk opdatering af en funktionspositur

Overvej et lignende program, hvor robotten skal bevæge sig i et bestemt mønster oven på et bord for at løse en bestemt opgave.



En *MoveL* kommando med fire waypoints i forhold til en plan funktion

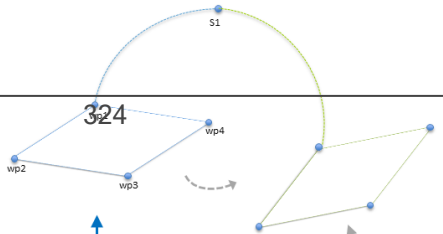
```
Robot-program
    BevægJ
        wp1
    y = 0,01
    o = p[0,y,0,0,0,0]
    P1_var = positur_trans(P1_var, o)
     # Funktion: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



12.3: *Anvendelse af en forskydning på flyfunktionen*

12.4:

```
Robot-program
    BevægJ
        S1
    hvis (digital_input[0]) så
        P1_var = P1
    ellers
        P1_var = P2
   BevægL  # Funktion: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```

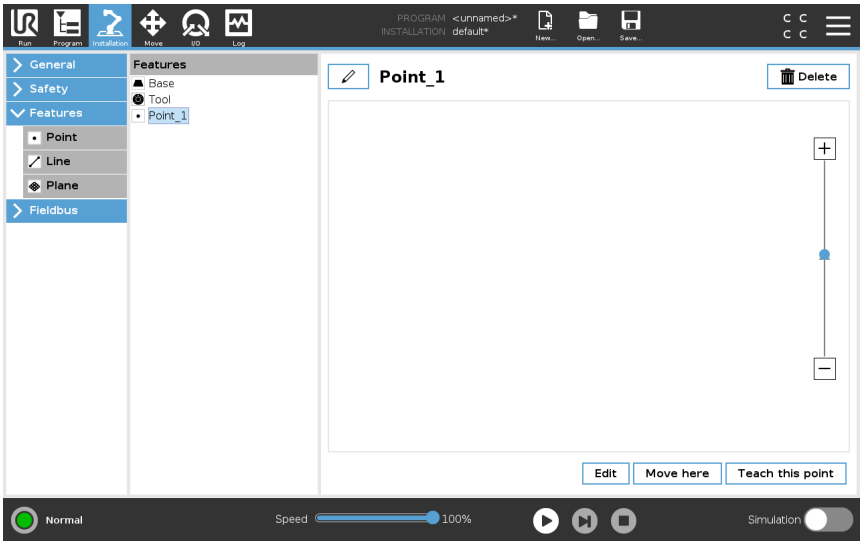


Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

22.13.1. Funktion rediger

Beskrivelse

Funktionsredigering er en alternativ måde at tilføje funktioner til din installation og/eller redigere eksisterende funktioner.

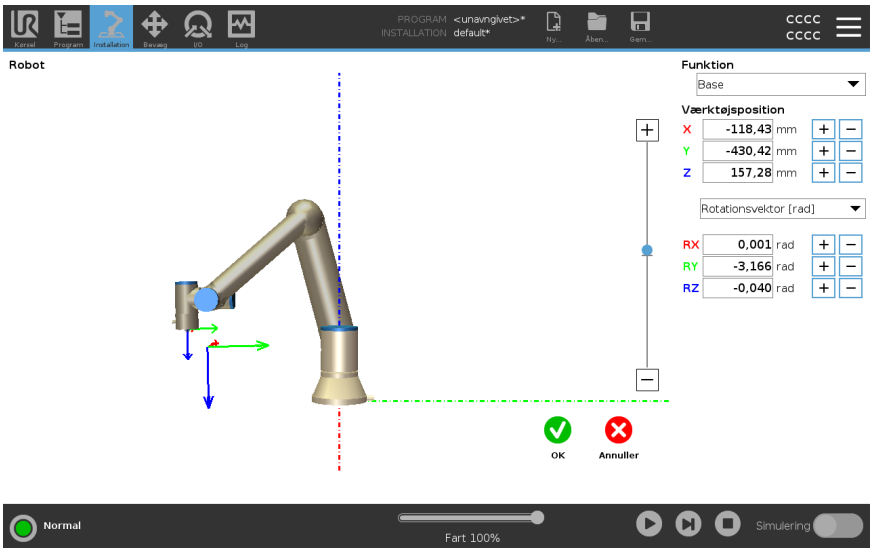


Brug Rediger til at placere og flytte funktioner uden at bevæge robotarmen, så funktionen kan placeres uden for robotarmens rækkevidde.

Redigering af et punkt

Du kan redigere et defineret punkt eller et udefineret punkt. Redigering af et udefineret punkt definerer det.

1. Tryk på **Funktioner** i Installation.
2. Vælg **Punkt** under Funktioner for at tilføje et punkt til dit programtræ.
3. Tryk på **Rediger** for at få adgang til redigeringsskærmen for at foretage ændringer i punktets position og rotation



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Redigering af en linje

Linjen vises som to punkter i dit programtræ. Du skal definere hvert punkt.

1. Tryk på **Funktioner** i Installation.
2. Under Funktion vælges **Linje** for at tilføje en linje til dit programtræ.
3. Linjen udgøres af to punkter:
   - Tryk på et punkt for at redigere disse koordinater, og tryk derefter på det andet linjepunkt for at redigere disse koordinater.

Redigering af et plan

1. Tryk på **Funktioner** i Installation.
2. Under Funktion vælges **Plan** for at tilføje et plan til dit programtræ.
3. Tryk på **Rediger** for at få adgang til redigeringsskærmen for at foretage ændringer i planets position og rotation

22.14. Feltbus

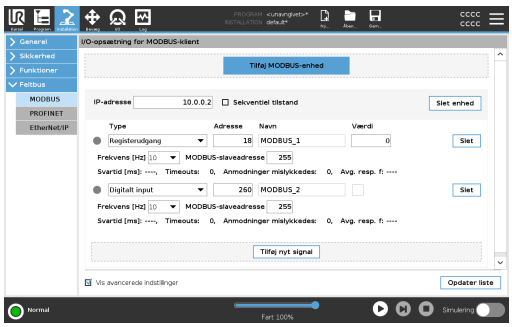
Beskrivelse

Her kan du angive den gruppe af industrielle netværksprotokoller, der anvendes til realtidsdistribueret styring, som accepteres af PolyScope: MODBUS, Ethernet/IP og PROFINET.

22.14.1. MODBUS-klient I/O-opsætning

Beskrivelse

Her kan MODBUS-klientens (master) signaler indstilles. Forbindelser til MODBUS-servere (eller slaver) på angivne IP-adresser kan oprettes med indgangs-/udgangssignaler (registre eller digitale). Hvert signal har et unikt navn, så det kan bruges i programmering.



Opdater

Tryk på denne knap for at opdatere alle MODBUS-forbindelser. Opdatering afbryder alle modbus-enheder og opretter forbindelse til dem igen. Al statistik ryddes.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tilføj enhed	Tryk på denne knap for at tilføje en ny MODBUS-enhed.
Slet enhed	Tryk på denne knap for at slette MODBUS-enheden og alle signaler på denne enhed.
Indstil IP-enhed	Her vises IP-adressen for MODBUS-enheden. Tryk på knappen for at ændre den.
Sekventiel tilstand	*Kun tilgængelig, når Vis avancerede indstillinger er valgt.* Markering af dette afkrydsningsfelt tvinger modbus-klienten til at vente på et svar, før næste anmodning sendes. Denne tilstand kræves af visse feltbus-enheder. Aktivering af denne indstilling kan hjælpe, hvis der er flere signaler, og en forøget anmodningsfrekvens medfører signalafbrydelser. Den faktiske signalfrekvens kan være lavere end anmodet, når der er defineret flere signaler i sekventiel tilstand. Den faktiske signalfrekvens kan observeres i signalstatistik. Signalindikatoren bliver gul, hvis den faktiske signalfrekvens er mindre end halvdelen af den valgte værdi fra rullelisten **Frekvens**.
Tilføj signal	Tryk på denne knap for at tilføje et signal til den tilsvarende MODBUS-enhed.
Slet signal	Tryk på denne knap for at slette et signal på den tilsvarende MODBUS-enhed.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Indstil signaltype Brug denne drop-down-menu til at vælge signaltypen. Tilgængelige typer er:

Digital indgang	En digital indgang (spole) er en 1 bit-mængde, som læses fra MODBUS-enheden på den spole, der er angivet i signalets adressefelt. Funktionskode 0x02 (læs diskrete indgange) bruges.
Digital udgang	En digital udgang (spole) er en 1 bit-mængde, der kan indstilles til enten høj eller lav. Før værdien af denne udgang indstilles af brugeren, læses værdien fra MODBUS fjernenheden. Det vil sige, at funktionskoden 0x01 (Læs spoler) anvendes. Når udgangen er indstillet af et robotprogram eller ved at trykke på knappen **indstil signalværdi**, anvendes funktionskoden 0x05 (Skriv enkelt spole) derefter.
Registerindgang	En registerindgang er en 16 bit-mængde, der læses fra adressen i adressefeltet. Funktionskoden 0x04 (Læs indgangsregistre) bruges.
Registerudgang	En registerudgang er en 16 bit-mængde, der kan indstilles af brugeren. Før værdien af registret er blevet indstillet, læses dets værdi fra MODBUS fjernenheden. Det vil sige, at funktionskoden 0x03 (Read Holding Registers) (Læs holderegistre) anvendes. Når udgangen er indstillet af et robotprogram eller ved at trykke på knappen **indstil signalværdi** anvendes funktionskoden 0x06 (Skriv enkelt register) til at indstille værdien på MODBUS fjernenheden.

Sæt signaladresse Dette felt viser adressen på MODBUS fjernserveren. Brug tastaturet på skærmen for at vælge en anden adresse. Gyldige adresser afhænger af producent og konfiguration af MODBUS-enheden.

Indstil signalnavn Med tastaturet på skærmen kan brugeren give et signal et meningsfuldt navn. Dette navn anvendes, når signalerne bruges i programmering.

Signalværdi Her vises den aktuelle værdi af signalet. For registersignaler udtrykkes værdien som et heltal uden fortegn. Til udgangssignaler kan den ønskede signalværdi indstilles ved hjælp af knappen. Igen, for en registerudgang, skal værdien, der skrives til enheden, være et heltal uden fortegn.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Signalforbindelsesstatus

Dette ikon viser om signalet kan læses/skrives korrekt (grønt), eller om enheden reagerer uventet eller ikke er tilgængelig (gråt). Hvis der modtages et MODBUS-undtagelsessvar, vises svarkoden. MODBUS-TCP-undtagelsessvarene er:

E1	ILLEGAL FUNCTION (ULOVLIG FUNKTION) (0x01) Den modtagne funktionskode i forespørgslen er ikke en tilladt handling for serveren (eller slaven).
E2	ILLEGAL DATA ADDRESS (ULOVLIG DATAADRESSE) (0x02) Den modtagne funktionskode i forespørgslen er ikke en tilladt handling for serveren (eller slaven), kontroller, at den indtastede signaladresse passer med opsætningen af MODBUS-fjernserveren.
E3	ILLEGAL DATA VALUE (ULOVLIG DATAVÆRDI) (0x03) En værdi i feltet med forespørgselsdata er ikke en tilladt værdi for serveren (eller slaven), kontroller, at den indtastede signalværdi er gyldig til den angivne adresse på MODBUS fjernserveren.
E4	SLAVE DEVICE FAILURE (SLAVEENHEDSVEJL) (0x04) Der er opstået en uoprettelig fejl, mens serveren (eller slaven) forsøgte at udføre den anmodede handling.
E5	ACKNOWLEDGE (BEKRÆFT) (0x05) Specialiseret brug i forbindelse med programmeringskommandoer, der sendes til MODBUS fjernenheden.
E6	SLAVE DEVICE BUSY (SLAVEENHED OPTAGET) (0x06) Specialiseret brug i forbindelse med programmeringskommandoer, der sendes til MODBUS fjernenheden. Slaveenheden (serveren) kan ikke svare nu.

Vis avancerede indstillinger

Dette afkrydsningsfelt viser/skjuler de avancerede indstillinger for hvert signal.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Avancerede indstillinger

Opdateringsfrekvens	Denne menu kan bruges til at ændre signalets opdateringsfrekvens. Dette betyder den frekvens, hvormed anmodninger sendes til MODBUS-enheden for enten læsning eller skrivning af signalværdien. Når frekvensen er indstillet til 0, aktiveres modbus-anmodningerne efter behov ved brug af scriptfunktionerne *modbus_get_signal_status*, *modbus_set_output_register* og *modbus_set_output_signal*.
Slaveadresse	Dette tekstfelt kan bruges til at indstille en specifik slaveadresse for de anmodninger, der svarer til et specifikt signal. Værdien skal være i intervallet 0-255, begge inklusive, og standard er 255. Hvis du vil ændre denne værdi, anbefales det, at du ser i manualen for dine MODBUS-enheder for at undersøge deres funktionalitet med en ændret slaveadresse.
Antal genoptagne forbindelser	Antal gange en TCP-forbindelse blev lukket og forbundet igen.
Forbindelsesstatus	TCP-forbindelsesstatus.
Svartid [ms]	Tid mellem afsendelse af modbus-anmodning og modtagelse af svar - dette opdateres kun, når kommunikation er aktiv.
Modbus-pakkefejl	Antal modtagne pakker, der indeholdt fejl (dvs. ugyldig længde, manglende data, TCP socket-fejl).
Timeouts	Antal modbus-anmodninger, der ikke fik svar.
Anmodninger mislykkedes	Antal pakker, som ikke kunne sendes på grund af ugyldig socket-status.
Faktisk frekv.	Den gennemsnitlige frekvens af klient (master) signal-statusopdateringer. Denne værdi genberegnes, hver gang signalet modtager et svar fra serveren (eller slaven).

Alle tællere tæller op til 65535 og starter derefter forfra fra 0.

22.14.2. EtherNet/IP

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Beskrivelse

EtherNet/IP er en netværksprotokol, der muliggør tilslutning af robotten til en industriel EtherNet/IP-scannerenhed.
Hvis forbindelsen er aktiveret, kan du vælge den handling der forekommer, når et program mister forbindelsen til EtherNet/IP-scannerenheden.
De tilgængelige indstillinger er følgende:

Ingen	PolyScope ignorerer tabet af EtherNet/IP-forbindelse, og programmet kører fortsat.
Pause	PolyScope sætter det aktuelle program på pause. Programmet genoptages fra det sted, hvor det stoppede.
Stop	PolyScope stopper det aktuelle program.

22.14.3. PROFINET

Beskrivelse

PROFINET netværksprotokol aktiverer eller deaktiverer forbindelsen mellem robotten og en industriel PROFINET IO-controller.
Hvis forbindelsen er aktiveret, kan du vælge den handling der forekommer, når et program mister PROFINET IO-Controller forbindelsen.
De tilgængelige indstillinger er følgende:

Ingen	PolyScope ignorerer tabet af PROFINET-forbindelse, og programmet kører fortsat.
Pause	PolyScope sætter det aktuelle program på pause. Programmet genoptages fra det sted, hvor det stoppede.
Stop	PolyScope stopper det aktuelle program.

Hvis det tekniske PROFINET-værktøj (f.eks. TIA-portalen) udsender et DCP Flash-signal til robottens PROFINET- eller PROFIsafe-enhed, vises en pop op i PolyScope.

22.14.4. PROFIsafe

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Beskrivelse

PROFIsafe netværksprotokollen (implementeret som version 2.6.1) gør det muligt for robotten at kommunikere med en sikkerheds-PLC i henhold til ISO 13849, kat. 3-kravene. Robotten transmitterer oplysninger om sikkerhedstilstand til en sikkerheds-PLC og modtager derefter oplysninger for at udløse sikkerhedsrelaterede funktioner, såsom: nødstop eller overgå til reduceret tilstand.
PROFIsafe-grænsefladen giver et sikkert, netværksbaseret alternativ til at tilslutte ledninger til sikkerheds-IO-pins på robotkontrollerskabet.
PROFIsafe er kun tilgængelig på robotter, der har en aktiveringslicens, som du kan anskaffe ved at kontakte din lokale salgsrepræsentant. Når den er anskaffet, kan licensen downloades på myUR.
Se Robotregistrerings- og licensfil på side 360 for oplysninger om robotregistrering og licensaktivering.

Avancerede indstillinger

En kontrolmeddelelse modtaget fra sikkerheds -PLC'en indeholder oplysningerne i nedenstående tabel.

Signal	Description
Nødstop via system	Udløser systemets e-stop.
Beskyttelsesstop	Udløser beskyttelsesstoppet.
Nulstil beskyttelsesstop	Nulstiller sikkerhedsstoptilstand (ved lav-til-høj overgang i automatisk tilstand), hvis beskyttelsesstop-indgangen er ryddet på forhånd.
Beskyttelsesstop auto	Udløser beskyttelsesstop, hvis robotten kører i automatisk tilstand. Beskyttelsesstop auto må kun bruges, når en 3-positions kontakt (3PE) er konfigureret. Hvis der ikke er konfigureret en 3PE-enhed, fungerer beskyttelsesstop-automatikken som en normal beskyttelsesstop-indgang.
Nulstil beskyttelsesstop auto	Nulstiller autotilstand for beskyttelsesstop (ved lav-til-høj overgang i automatisk tilstand), hvis ingen autoindgange for sikkerhedsstop er ryddet på forhånd.
Reduceret tilstand	Aktiverer sikkerhedsgrænserne for reduceret tilstand.
Driftstilstand	Aktiverer enten manuel eller automatisk driftstilstand. Hvis sikkerhedskonfigurationen "Valg af driftstilstand via PROFIsafe" er deaktiveret, skal dette felt udelades fra PROFIsafe-kontrolmeddelelsen.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Avancerede indstillinger

En statusmeddelelse sendt til sikkerheds-PLC'en indeholder oplysningerne i nedenstående tabel.

Signal	Description
Stop, kat. 0	Robotten udfører, eller den har gennemført, et sikkerhedsstop i kategori 0; Et hårdt stop med øjeblikkelig afbrydelse af strøm til armen og motorerne.
Stop, kat. 1	Robotten udfører, eller den har gennemført, et sikkerhedsstop i kategori 1; Et kontrolleret stop, hvorefter motorerne efterlades i slukket tilstand med bremserne aktiveret.
Stop, kat. 2	Robotten udfører, eller den har gennemført, et sikkerhedsstop i kategori 2; Et kontrolleret stop, hvorefter motorerne efterlades i tændt tilstand.
Overtrædelse	Robotten stoppes, fordi sikkerhedssystemet ikke overholdt de sikkerhedsgrænser, der i øjeblikket er defineret.
Fejl	Robotten stoppes på grund af en uventet ekstraordinær fejl i sikkerhedssystemet.
E-stop via system	Robotten stoppes på grund af en af følgende betingelser: • en sikkerheds-PLC tilsluttet via PROFIsafe har udløst e-stop på systemniveau. • et IMMI-modul, der er forbundet til kontrolboksen, har udløst et e-stop på systemniveau. • en enhed tilsluttet systemets e-stops konfigurerbare sikkerhedsindgang på kontrolboksen har udløst e-stop på systemniveau.
E-stop via robot	Robotten stoppes på grund af en af følgende betingelser: • Der trykkes på e-stop-knappen på programmeringskonsollen. • Der trykkes på en e-stop-knap, der er forbundet til robottens e-stop ikke-konfigurerbare sikkerhedsindgang på kontrollerskabet.
Beskyttelsesstop	Robotten stoppes på grund af en af følgende betingelser: • En sikkerheds-PLC tilsluttet via PROFIsafe har genne tvunget beskyttelsesstoppet. • En enhed, der er forbundet til beskyttelsesstoppets ikke-konfigurerbare indgang på kontrollerskabet, har udløst beskyttelsesstoppet. • En enhed, der er forbundet til beskyttelsesstoppets konfigurerbare sikkerhedsindgang på kontrollerskabet, har udløst beskyttelsesstoppet. Signalet følger beskyttelsesnulstillingens semantik. En konfigureret beskyttelsesstop nulstillingsfunktion skal bruges til at nulstille dette signal. PROFIsafe kræver brug af beskyttelsesnulstillingsfunktionen.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Avancerede indstillinger

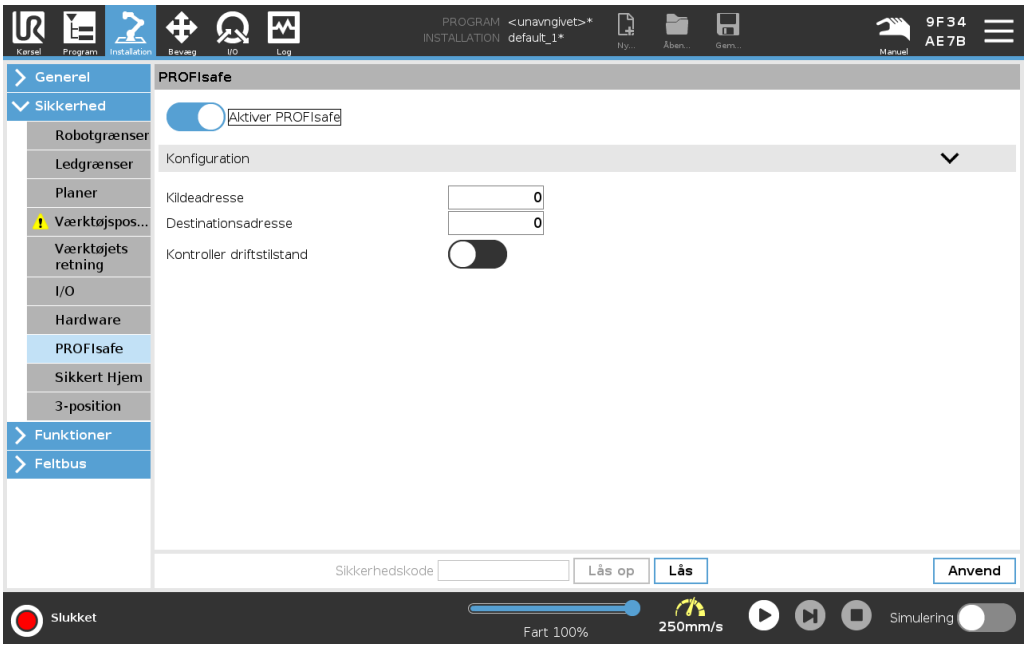
Signal	Description
Beskyttelsesstop auto	Robotten stoppes, fordi den kører i automatisk tilstand og på grund af en af følgende betingelser: • En sikkerheds-PLC, der er tilsluttet via PROFIsafe, har udløst beskyttelsesstop auto. • En enhed, der er tilsluttet en beskyttelsesstop-auto konfigurerbar sikkerhedsindgang på kontrollerskabet, har udløst beskyttelsesstop-auto. Signalet følger beskyttelsesnulstillingens semantik. En konfigureret beskyttelsesstop nulstillingsfunktion skal bruges til at nulstille dette signal PROFIsafe kræver brug af beskyttelsesnulstillingsfunktionen
3PE stop	Robotten stoppes, fordi den kører i manuel tilstand og på grund af en af følgende betingelser: • Du bruger en 3PE TP, og ingen af knapperne er i midterpositionen. • En 3-positionskontakt, der er forbundet til en konfigurerbar sikkerhedsindgang på kontrolboksen, har udløst 3PE-stop.
Driftstilstand	Angivelse af robottens aktuelle driftstilstand. Denne tilstand kan være: Deaktiveret (0), Automatisk (1) eller Manuel (2).
Reduceret tilstand	Sikkerhedsgrænser for reduceret tilstand er i øjeblikket aktive.
Aktivt grænse-sæt	Det aktive sæt sikkerhedsgrænser. Dette kan være: Normal (0), Reduceret (1) eller Gendannelse (2).
Robotten bevæger sig	Robotten bevæger sig. Hvis et led bevæger sig med en hastighed på 0,02 rad/s eller højere, betragtes robotten som værende i bevægelse.
Sikker hjem-position	Robotten hviler (robotten bevæger sig ikke) og er i den position, der er defineret som Sikker hjem-position.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Konfiguration af PROFIsafe

Konfiguration af PROFIsafe vedrører programmering af sikkerheds-PLC, men kræver minimal robotopsætning.

1. Tilslut robotten til et pålideligt netværk, der har adgang til en PLC, der er i overensstemmelse med sikkerhedskravene.
2. På PolyScope skal du trykke på **Installation** i overskriften.
3. Tryk på Sikkerhed, vælg **PROFIsafe** og konfigurer efter behov.



Aktivering af PROFIsafe

1. Indtast robottens sikkerhedsadgangskode, og tryk på **Lås op**.
2. Brug kontaktknappen til at aktivere PROFIsafe.
3. Indtast en kildeadresse og destinationsadresse i de relevante felter.

   Disse adresser er vilkårlige numre, der bruges af robotten og sikkerheds-PLC'en til at identificere hinanden.
4. Du kan skifte kontrol-driftstilstand til positionen TIL, hvis du vil have PROFIsafe til at styre robottens driftstilstand.

   Kun én kilde kan kontrollere robottens driftstilstand. Derfor deaktiveres andre kilder til valg af tilstand, når valg af driftstilstand via PROFIsafe er aktiveret.

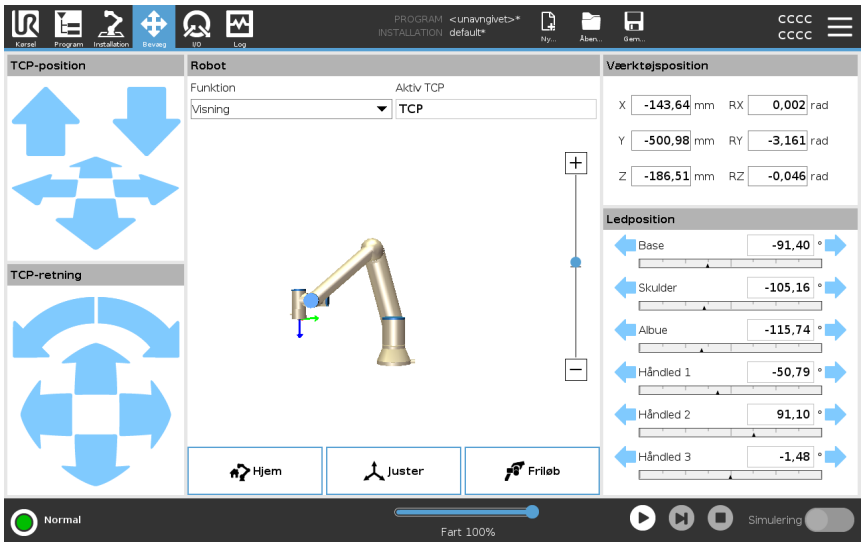
Robotten er nu konfigureret til at kommunikere med en sikkerheds-PLC.
Du kan ikke frigøre robottens bremser, hvis PLC'en ikke reagerer, eller hvis den er konfigureret forkert.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

23. Bevæg-faneblad

Beskrivelse

Brug skærmen med fanen Bevæg til at bevæge (jogge) robotarmen direkte, enten ved at forskyde/dreje robotværktøjet eller flytte robotleddene individuelt.



Sådan bruger du Bevæg værktøj-pilene

Hold en af knapperne til **Bevæg værktøj** inde for at bevæge robotarmen i den tilsvarende retning.

- **Forskydningspilene** (øverst) bevæger værktøjsflangen i den angivne retning.
- **Roteringspilene** (nederst) ændrer værktøjets orientering i den angivne retning. Omdrejningspunktet er TCP (værktøjscenterpunktet), dvs. punktet i enden af robotarmen, der udgør et karakteristisk punkt på værktøjet. TCP'en, vises som en lille blå kugle.

Robot

Hvis TCP'ens aktuelle position kommer i nærheden af et sikkerhedsplan eller et udløserplan, eller robotværktøjets retning tæt er på værktøjets retningsgrænse (se SikkerhedsplanerTilstande på side 171), vises en 3D-gengivelse af den nærmeste grænse. Visualiseringen af områdegrænser er deaktiveret under programkørsel.

Sikkerhedsplaner vises i gult og sort med en pil, der angiver den side af planet, hvor robot TCP'en må placeres.

Udløserplaner vises i blåt og grønt med en pil, der peger på den side af planet, hvor **Normal**-tilstandsgrænserne (se 19.5 Software-sikkerhedstilstande på side 159) er aktive.

Værktøjets retningsgrænse vises med en sfærisk kegle sammen med en vektor, der viser robotværktøjets nuværende retning. Keglens inderside gengiver det tilladte område for værktøjets retning (vektor).
Utløserplan vises i blått og grønt, og en liten pil som peker mot den siden av planet hvor grensene for normal modus er aktiv. Hvis TCP overtræder eller er meget tæt på at overtræde en grænse, bliver gengivelsen af grænsen rød.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Funktion	Under **Funktion** kan du definere, hvordan du styrer robotarmen i forhold til funktionerne **Visning**, **Base** eller **Værktøj**. For at få den bedste fornemmelse af styringen af robotarmen kan du vælge funktionen **Vis** og derefter bruge **roteringspilene** til at ændre visningsvinklen på 3D-billedet, så den svarer til den vinkel, du ser den rigtige robotarm fra.
Aktiv TCP	I feltet **Robot**, under **Aktiv TCP**, vises navnet på navnet på det aktuelt aktive TCP (værktøjscenterpunkt).
Hjem	Knappen **Hjem** åbner skærmen **Kør robotten i position**, hvor du kan holde knappen **Auto** nede (se Flyt robot til på side 189) for at køre robotten til positionen, som tidligere blev defineret under Installation (se Definition af Hjem på side 312). Standardindstillingen for knappen Hjem fører robotarmen tilbage til opretstående position (se 22.9 Hjem på side 311).
Friløb	Knappen **Friløb** på skærmen gør det muligt at trække robotarmen til de ønskede positioner/positurer.
Juster	Knappen **Juster** gør det muligt for Z-aksen for den aktive TCP at justere sig i forhold til en valgt funktion.
Værktøjsposition	Tekstfelterne viser de fulde koordinatværdier af TCP'et i forhold til den valgte funktion. Du kan konfigurere flere navngivne TCP-er (se). Du kan også trykke på **Rediger positur** for at komme til skærmen **Positurredigering**.
Ledposition	Du kan bruge feltet **Ledposition** til direkte at styre enkelte led. Hvert led bevæges inden for et standard-ledgrænseområde fra − 360° til + 360°, defineret ved en horisontal linje. Så snart grænsen er nået, kan du ikke bevæge et led yderligere. Du kan konfigurere led med et positionsområde, der afviger fra standard (se19.6.2 Ledgrænser på side 163). Dette nye område angives med en rød zone inde i den vandrette linje.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Brug af knappen Friløb på fanen Bevæg

Knappen **Friløb** må kun anvendes i applikationer, hvor risikovurderingen tillader det.

ADVARSEL

Manglende korrekt konfigurering af monteringsindstillingen kan resultere i uønsket robot arm bevægelse, når du bruger **Freedrive** knappen.

- Indstillinger for nyttelast og robotmontering skal indstilles korrekt før brug af Friløb.
- Alt personale skal holde sig uden for robotarmens rækkevidde, når **Friløb** er i brug.

ADVARSEL

Manglende korrekt konfiguration af installationsindstillingerne kan øge risikoen for, at robotarmen falder ned under **Friløb**på grund af nyttelastfejl.

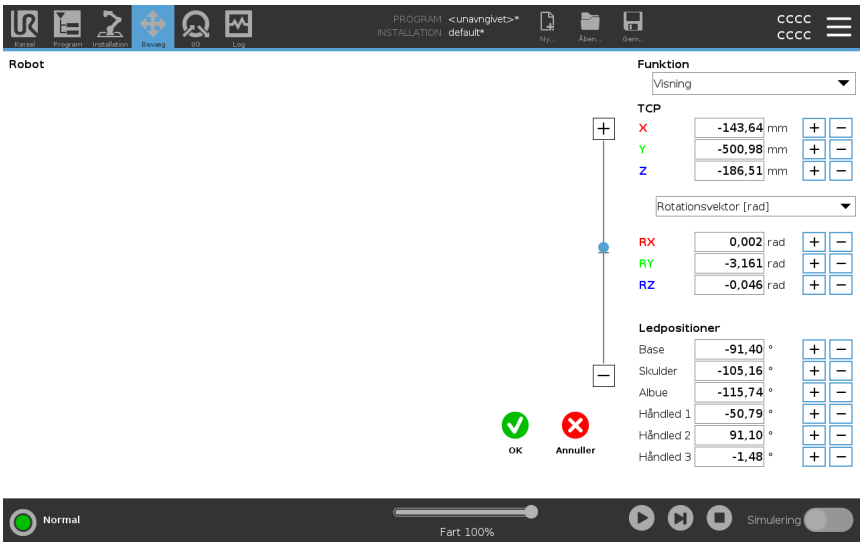
- Bekræft at installationsindstillingerne er korrekte (f.eks. robottens monteringsvinkel, nyttelastmasse og forskydning for nyttelasttyngdepunkt). Gem og indlæs installationsfilerne sammen med programmet.
- Gem og indlæs installationsfilerne sammen med programmet.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

23.1. Skærmbilledet for positurredigering

Beskrivelse

Når du åbner skærmbilledet for **Positurredigering**, kan du præcist konfigurere målpositioner for leddene eller en målpositur (position og retning) for TCP'en.
Bemærk: Denne skærm er **offline** og styrer ikke robotarmen direkte.



Robot

3D-billedet viser den aktuelle position af robotarmen. **Skyggen** viser robotarmens målposition, som styres af de angivne værdier på skærmen. Tryk på forstørrelsesglasikonet for at zoome ind/ud eller træk med en finger for at ændre visningen.
Hvis robot-TCP'ens angivne målposition er tæt på et sikkerheds- eller udløserplan, er robotværktøjets retning tæt på værktøjets retningsgrænse (se SikkerhedsplanerTilstande på side 171), vises en 3D-gengivelse af den nærmeste grænse. Sikkerhedsplaner vises i gult og sort med en lille pil, der gengiver planvektoren, der angiver den side af planet, hvor robot TCP'en må placeres. Udløserplaner vises i blåt og grønt og en lille pil, der peger på den side af planet, hvor **Normal**-tilstandsgrænserne (se 19.5 Software-sikkerhedstilstande på side 159) er aktive. Værktøjets retningsgrænse vises med en sfærisk kegle sammen med en vektor, der viser robotværktøjets nuværende retning. Keglens inderside gengiver det tilladte område for værktøjets retning (vektor). Når robottens mål-TCP ikke længere er i nærheden af grænsen, forsvinder 3D-gengivelsen. Hvis mål-TCP overtræder eller er meget tæt på at overtræde en grænse, bliver gengivelsen af grænsen rød.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Funktion og værktøjsposition

Den aktive TCP og koordinatværdier for den valgte funktion vises. **x**, **Y**, **Z**-koordinaterne specificerer værktøjsposition. **RX**, **RY**, **RZ**-koordinaterne specificerer orientering. Yderligere oplysninger om konfigurering af flere navngivne TCP'er findes i 22.1 TCP-konfiguration på side 295 .
Brug rullemenuen over felterne **RX**, **RY** og **RZ** til at vælge gengivelsestype for retningen:

- **Rotationsvektor** `[rad]` Retningen gives som en *rotationsvektor*. Længden på aksen er den vinkel, der skal drejes i radianer, og vektoren selv er den akse, der roteres om. Dette er standardindstillingen.
- **Rotationsvektor** `[°]` Retningen gives som en *rotationsvektor*, hvor vektorens længde er den vinkel, der skal roteres, i grader.
- Vinklerne **RPY** `[rad]` *Roll*, *pitch* og *yaw* (*RPY*), hvor vinkler er i radianer. RPY-rotationsmatrixen (X, Y', Z''- rotation) defineres af:
  $R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) \cdot R_Y(\beta) \cdot R_X(\gamma)$
- **RPY** `[°]` *Roll*, *pitch* og *yaw* (*RPY*)-vinklerne, hvor vinklerne er i grader.

Du kan trykke på værdierne for at redigere koordinaterne. Du kan også klikke på knapperne **+** eller **-** lige til højre for et felt for at lægge en værdi til/trække den fra den aktuelle værdi. Du kan også holde en knap inde for direkte at øge/reducere værdien.

Ledpositioner

Individuelle ledpositioner angives direkte. Hver ledposition kan have et ledgrænseområde fra − 360° til + 360°. Du kan konfigurere ledpositioner som følger:

- Tryk på ledpositionen for at redigere værdierne.
- Tryk på knapperne **+** eller **-** lige til højre for et felt for at lægge en værdi til/trække den fra den aktuelle værdi.
- Hold en knap inde for direkte at øge/reducere værdien.

OK-knap

Hvis du aktiverer denne skærm fra skærmen **Bevæg** (se), skal du trykke på knappen **OK** for at vende tilbage til skærmen **Bevæg**. Robotarmen bevæges til det angivne mål. Hvis den sidst angivne værdi var en værktøjskoordinat, bevæges robotarmen til målpositionen ved hjælp af bevægelsestypen **BevægL**, eller den bruger bevægelsestype **BevægJ** hvis en ledposition var angivet sidst.

Knappen Annuller

Et klik på **Annuller**-knappen forlader skærmen og kasserer alle ændringer.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

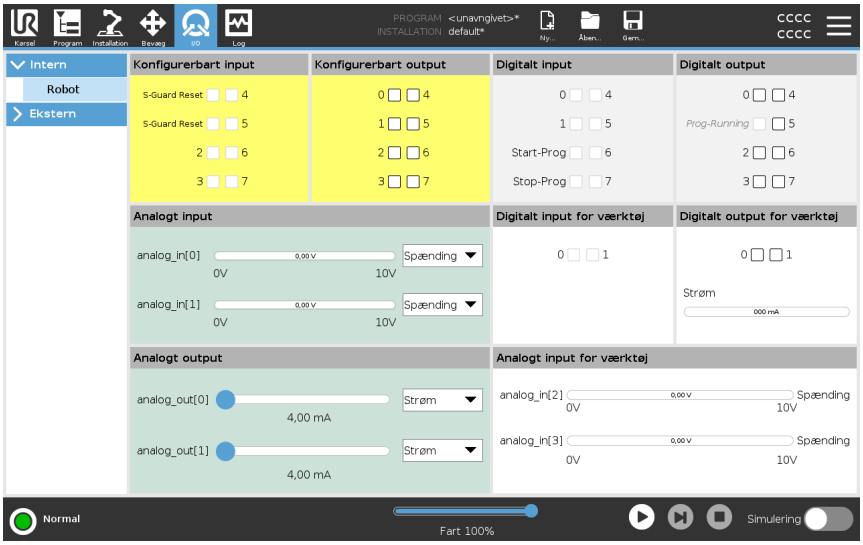
24. I/O-faneblad

Beskrivelse

Brug I/O-fanebladet til at overvåge og indstille live I/O-signalerne fra/til kontrolboksen.

Skærmen viser den aktuelle tilstand for I/O, herunder I/O under programafviklingen. Programmet stopper, hvis noget ændres under udførelsen. At program stop, all output signals retain their states. Skærmen opdateres ved 10 Hz, så et meget hurtigt signal vises muligvis ikke korrekt.

Konfigurerbare I/O'er kan reserveres til specielle sikkerhedsindstillinger, der defineres i installationens sikkerhedskonfiguration af I/O (se 19.7 Sikkerheds I/O på side 165). De, der reserveres, får navnet på sikkerhedsfunktionen i stedet for standardnavnet eller et brugerdefineret navn.
Konfigurerbare utganger som er reservert for sikkerhetsinnstillinger er ikke vekslingsbare og vil kun bli vist som LED.



Spænding

Når værktøjets output styres af brugeren, kan du konfigurere Spænding. Valg af en URCap fjerner adgang til spænding.

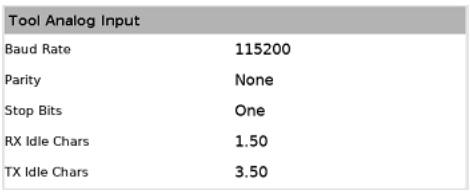
Indstilling af analogt område

De analoge I/O kan settes til enten strøm [4-20mA] eller spenning [0-10V]-utsignal. Disse indstillinger er vedvarende trods genstart af robotcontrolleren og gemmes i installationen.
Kontrol over værktøjets I/O'er kan tildeles en URCap i **værktøj I/O** på fanen **Installation**. Hvis der vælges en URCap, fjernes brugerens kontrol over værktøjets analoge I/O.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Interface til værktøjskommunikation

Når **Interface til værktøjskommunikation (TCI)** er aktiveret, bliver den analoge værktøjsindgang utilgængelig. På **I/O**-skærmbilledet ændres feltet **Værktøjsindgang** som vist nedenfor.

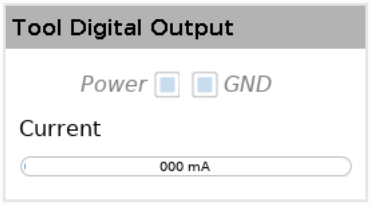


BEMÆRK

Når **Tobenet strøm** er aktiveret, skal digitale værktøjsudgange navngives som følger:

- verktøy_ut[0] (effekt)
- verktøy_ut[1] (GND)

Feltet **Værktøjsudgang** er illustreret nedenfor.



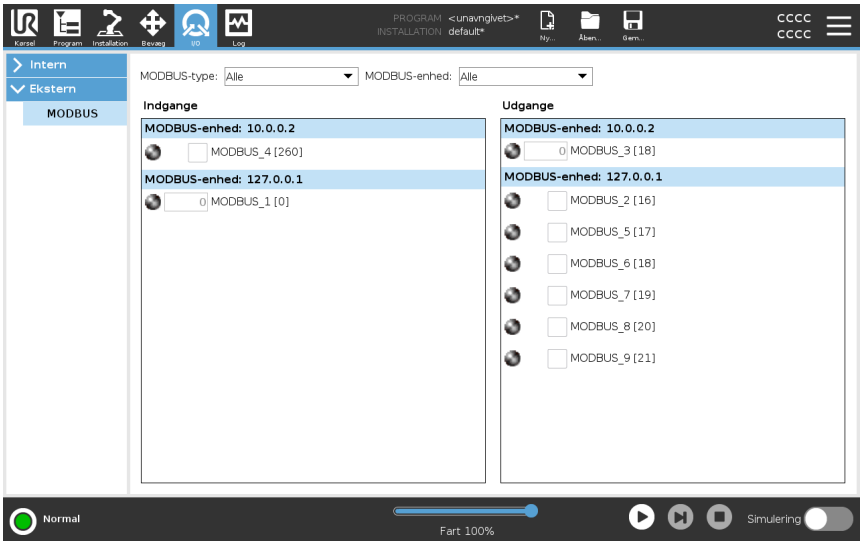
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

24.1. MODBUS

Beskrivelse

Skærmbilledet nedenfor viser MODBUS klient I/O-signaler, som de er konfigureret i installationen.
Du kan bruge rullemenuerne øverst på skærmen til at ændre det viste indhold baseret på signaltypen og MODBUS-enheden, hvis mere end én er konfigureret.

Hvert signal på listerne indeholder dets forbindelsesstatus, værdi, navn, adresse og signaladresse.
Udgangssignalerne kan skiftes, hvis forbindelsesstatus og valget af I/O-fanekontrol tillader det. Se 24 I/O-faneblad på side 341

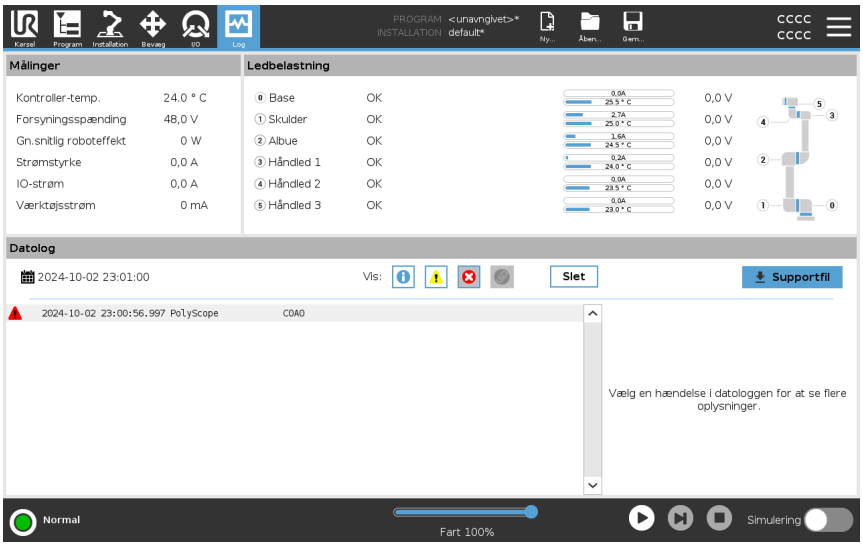


Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

25. Fanen Log

Beskrivelse

Fanen **Log** viser oplysninger om robotarmen og kontrollerskabet.



Aflæsninger og ledbelastning

Aflæsningsruden viser oplysninger om kontrollerskabet. Ledbelastning-ruden viser information for hver robotarmled. Hvert led viser:

- Temperatur
- Indlæs
- Status
- Spænding

Datolog

Den første kolonne viser logposter, kategoriseret efter alvorsgraden. Den anden kolonne viser en papirclips, hvis der er en fejlrapport tilknyttet logposten. De næste to kolonner viser meddelelsernes ankomsttid og meddelelsens kilde. Den sidste kolonne viser en kort beskrivelse af selve meddelelsen.
Visse logmeddelelser er beregnet til at give flere oplysninger, som vises i højre side efter valg af logposten.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Besked-alvorlighed

Du kan filtrere meddelelser ved at vælge omskifterknapperne for alvorsgraden af logposten eller hvorvidt der er en vedhæftet fil. Følgende tabel beskriver alvorsgraden for meddelelsen.

	Giver generel information, såsom status for et program, ændringer i controller og controllerversion.
	Problemer, der muligvis er opstået, men systemet var i stand til at overvinde.
	En overtrædelse forekommer, hvis sikkerhedsgrænsen overskrides. Dette får robotten til at udføre et sikkerhedsnormeret stop.
	En fejl opstår, hvis der er en uoprettelig fejl i systemet. Dette får robotten til at udføre et sikkerhedsnormeret stop.

Når du vælger en logpost, vises yderligere oplysninger i højre side af skærmen. Valg af filter for tilsluttede elementer viser enten udelukkende tilsluttede elementer eller viser alle elementer.

Lagring af fejlrapporter

Der vises en detaljeret statusrapport, når der vises et ikon med en papirklips på loglinjen.

BEMÆRK

Den ældste rapport slettes, når der oprettes en ny. Kun de seneste fem rapporter gemmes.

1. Vælg en loglinje, og tryk på knappen Gem rapport for at gemme rapporten på et USB-drev.

   Du kan gemme rapporten, mens et program kører.

Du kan spore og eksportere følgende liste over fejl:

- Nødstop
- Fejl
- Interne PolyScope-undtagelser
- [1]Robot-stop
- Ikke håndteret undtagelse i URCap
- Overtrædelse

Den eksporterede rapport indeholder: Et brugerprogram, en historiklog, en installation og en liste over kørende services.

[1]Robot-stop var tidligere kendt som "Beskyttelsesstop" for Universal Robots robotter.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Teknisk supportfil Rapportfilen indeholder oplysninger, der er nyttige til at diagnosticere og reproducere problemer. Filen indeholder poster over tidligere robotfejl samt aktuelle robotkonfigurationer, programmer og installationer. Rapportfilen kan gemmes på et eksternt USB-drev. Tryk på **Supportfil** på skærmen Log, følg vejledningen på skærmen for at få adgang til funktionen.

BEMÆRK

Eksportprocessen kan tage op til 20 minutter afhængigt af USB-drevets hastighed og størrelsen af de filer, der indsamles fra robottens filsystem. Rapporten gemmes som en almindelig zip-fil, der ikke er beskyttet med adgangskode, og den kan redigeres, før den sendes til teknisk support.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

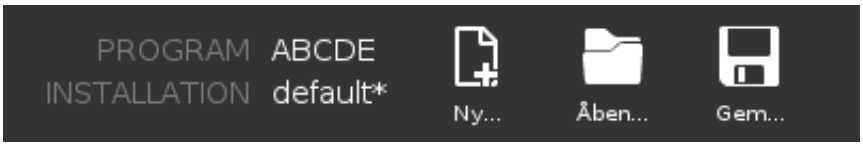
26. Program- og installationsadministration

Beskrivelse

Program- og installationsadministration bruges som betegnelse for de tre ikoner, som gør det muligt for dig at oprette, indlæse og konfigurere programmer og installationer:

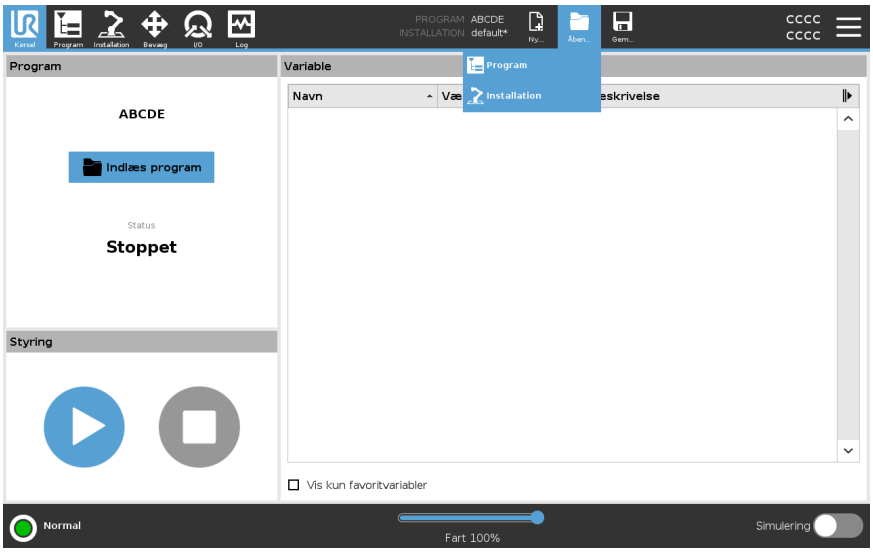
- **Ny...** Giver dig mulighed for at oprette et nyt program og/eller en ny installation.
- **Åbn...** Giver dig mulighed for at indlæse et program og/eller en installation.
- **Gem...** Giver dig valgmuligheder for at gemme et program og/eller en installation.

Filstien viser det aktuelt indlæste programnavn og installationstypen.
Filstien ændres, når du opretter eller indlæser et nyt program eller en ny installation.
Du kan have flere installationsfiler til en robot. De oprettede programmer indlæser og anvender automatisk den aktive installation.



Sådan indlæser du et program

1. Tryk på **Open...** (Åbn) i program- og installationsadministration, og vælg Program.
2. Vælg et eksisterende program på skærmen Indlæs program, og tryk på Åbn.
3. Kontroller, at det ønskede programnavn vises i filstien.



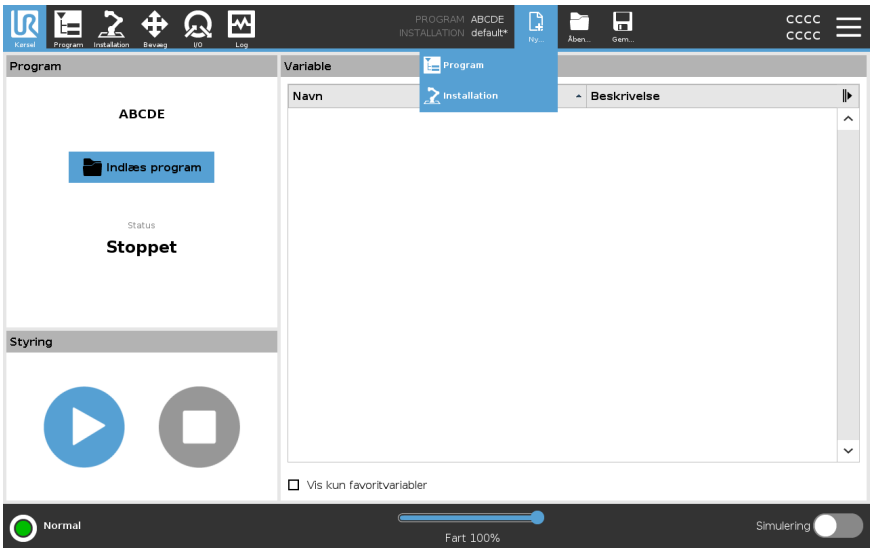
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Sådan indlæses en installation

1. Tryk på **Open...** (Åbn) i program- og installationsadministration, og vælg Installation.
2. Vælg en eksisterende installation på skærmen Indlæs robotinstallation, og tryk på Åbn.
3. Vælg Apply (Anvend) i sikkerhedskonfigurationsboksen, og genstart for at få robotten til at starte op igen.
4. Vælg Set Installation (Indstil installation) for at angive installationen for det aktuelle program.
5. Kontroller, at det ønskede installationsnavn vises i filstien.

Sådan oprettes et nyt program

1. Tryk på **New...** (Ny...) i program- og installationsadministration, og vælg Program.
2. Konfigurer det nye program som ønsket på skærmen Program.
3. Tryk på **Save...** (Gem), og vælg Save All (Gem alt) eller Save Program As... (Gem program som...)
4. Tildel et filnavn på skærmen Gem program som, og tryk Gem.
5. Kontroller, at det nye programnavn vises i filstien.



Sådan oprettes en ny installation

Gem din installation til brug, efter du har slukket for robotten.

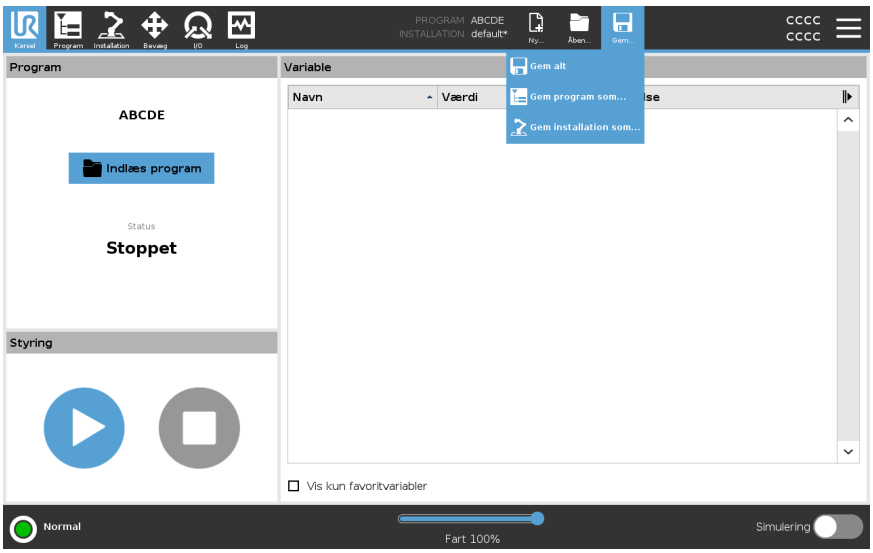
1. Tryk på **New...** (Ny...) i program- og installationsadministration, og vælg Installation.
2. Tryk på Bekræft sikkerhedskonfiguration.
3. Konfigurer den nye Installation som ønsket på skærmen Installation.
4. Tryk på **Save...** (Gem...) i program- og installationsadministration, og vælg Save Installation As... (Gem installation som...)
5. Tildel et filnavn på skærmen Gem robotinstallation, og tryk Gem.
6. Vælg Set Installation (Indstil installation) for at angive installationen for det aktuelle program.
7. Kontroller, at det nye installationsnavn vises i filstien.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Sådan bruger du gem-indstillingerne

Gem... Afhængigt af det program/den installation, du indlæser, kan du:

- **Save All** (Gem alt) for at gemme det aktuelle program og den aktuelle installation med det samme, uden at systemet beder dig om at gemme på en anden placering eller under et andet navn. Hvis der ikke er foretaget ændringer af programmet eller installationen, er knappen Save all... (Gem alt) deaktiveret.
- **Save Program As...** (Gem program som) for at ændre navn og placering for det nye program. Den aktuelle installation gemmes også med eksisterende navn og placering.
- **Save Installation As...** (Gem installation som) for at ændre navn og placering for den nye installation. Det aktuelle Program gemmes også med eksisterende navn og placering.



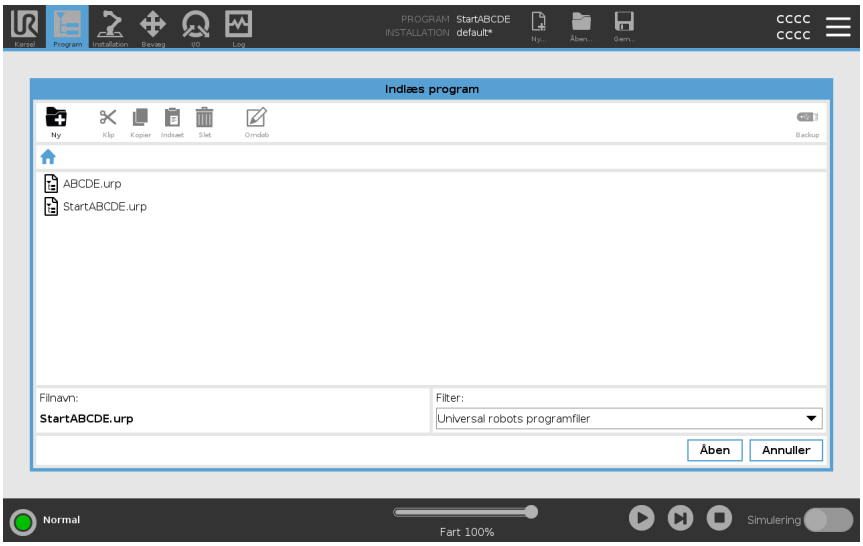
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

26.1. Filhåndtering

Beskrivelse

Dette billede viser indlæsningsskærmen, som består af følgende knapper:

- Brødkrummesti
  Brødkrummestien viser en liste over mapper, der fører til den nuværende placering. Ved at vælge et mappenavn i brødkrummestien ændres placeringen til den pågældende mappe og viser den i området til filmarkering.
- Filmarkeringsområde
  Tryk på navnet på en fil for at åbne den. Mapper vælges ved at trykke på deres navn i et halvt sekund.
- Fil-filter
  Du kan angive de viste filtyper. Efter valg af backupfiler viser dette område de 10 senest gemte programversioner, hvor ".old0" er den nyeste og ".old9" er den ældste.
- Filnavn
  Den valgte fil vises her. Når du gemmer en fil, skal du bruge tekstfeltet til manuelt at indtaste filnavnet.
- Handlingsknapper
  Handlingslinjen består af en række knapper, der gør det muligt at håndtere filer.



Handlingen "Backup" til højre for handlingslinjen understøtter sikkerhedskopiering af de aktuelt valgte filer og mapper til placeringen og til en USB. Handlingen "Backup" er kun aktiveret, når der er tilsluttet et eksternt medie til USB-porten.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

27. Stregmenu

Beskrivelse

Stregmenuen indeholder de generelle indstillinger for PolyScope, blandt andet adgangskode-, system- og sikkerhedsindstillinger.

27.1. Om

Beskrivelse

Brug valgmuligheden Om til at få adgang til og vise forskellige typer data om robotten. Du kan vise robottens generelle data, version og juridiske data.

For at vise data om robotten

1. I overskriften skal du trykke på **Streg**-menuen.
2. Vælg **Om**.
3. Tryk på **Generelt** for at få adgang til robottens softwareversion, netværksindstillinger og serienummer.

   For de andre datatyper kan du:

   - Tryk på **Version** for at få vist mere detaljerede data om robottens softwareversion.
   - Tryk på **Juridisk** for at få vist data om robottens softwarelicenser.
4. Tryk på **Luk** for at vende tilbage til din skærm.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

27.1.1. Hjælp

Beskrivelse

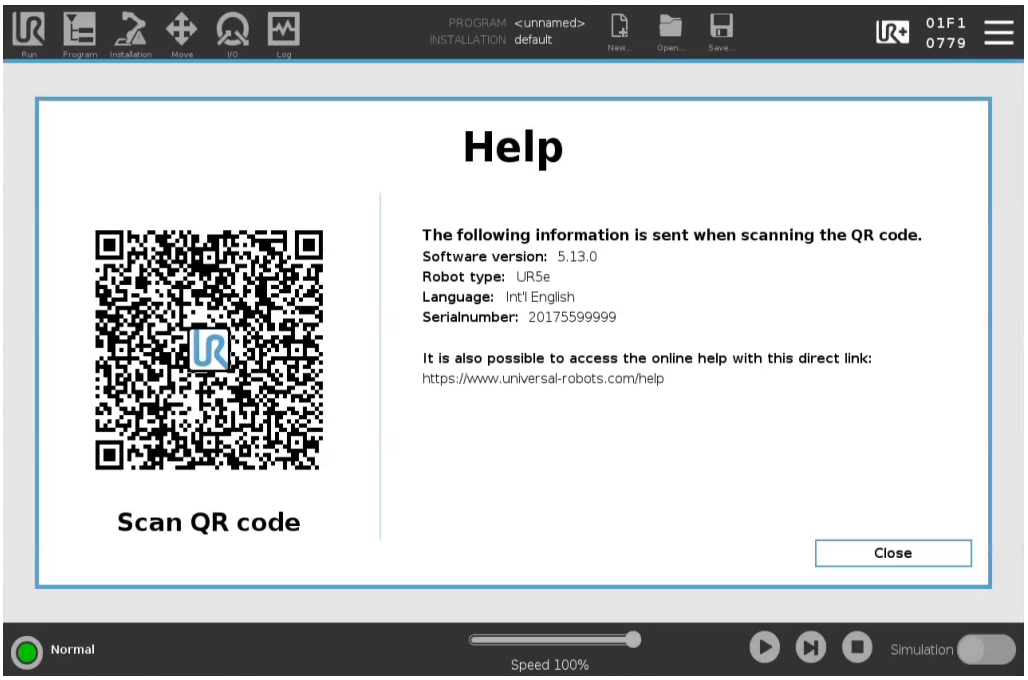
Du kan få adgang til onlinehjælp til PolyScope, robotarmen, kontrolboksen og andre dokumenter, der kan være nyttige. Du kan få adgang til hjælpen via en QR-kode eller indtaste følgende URL i en browser: https://myur.universal-robots.com/manuals.

Du kan finde dokumentation om følgende:

- Robot Arm
- Control Box
- PolyScope
- Andet (service-script og fejlkoder)

For at finde QR-koden og URL'en

1. I øverste højre hjørne af PolyScope skal du trykke på streg-rullemenuen.
2. Vælg **Hjælp** i rullemenuen.
3. Nu kan du scanne QR-koden for at få adgang til help.universal-robots.com.



BEMÆRK

Når du scanner QR-koden, vil følgende information blive sendt sammen med QR-koden og kan bruges i kundeanalyse på Universal Robots:

- PolyScope-softwareversion installeret
- Robottype og størrelse
- Sprog i Polyscope
- Robotarmens serienummer

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

27.2. Indstillinger

For at tilpasse PolyScope-indstillinger

1. Tryk på stregmenuen i toppanelet, og vælg **Indstillinger**.
2. Vælg et emne, der skal tilpasses, i sidemenuen til venstre. Hvis en adgangskode til driftstilstand er blevet indstillet, er kun **System** i sidemenuen tilgængelig for programmøren.
3. Tryk nederst til højre på **Anvend og genstart** for at implementere ændringerne.
4. Tryk på **Afslut** nederst til højre for at lukke skærmen Indstillinger uden ændringer.

27.2.1. Præferencer

Beskrivelse

Præferencer indeholder de mest grundlæggende indstillinger og vil sandsynligvis kun blive indstillet én gang ved første opstart.

Sprog

Beskrivelse

Du kan ændre sprog og måleenhed (metrisk eller britisk) for PolyScope .

Kør skærm

Beskrivelse

Nederst i fanen Kør skærm kan operatøren ændre et kørende programs hastighed med hastighedsskyderen.

For at skjule hastighedsskyderen

1. Tryk på stregmenuen i toppanelet og vælg **Indstillinger**.
2. Tryk på **skærmen Kør** under Præferencer.
3. Vælg afkrydsningsfelt for at vise eller skjule **Hastighedsskyder**.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tid

Beskrivelse

Du kan få adgang til og/eller justere aktuelt klokkeslæt og dato, som vises på PolyScope.

Tid

1. Tryk på stregmenuen i toppanelet og vælg **Indstillinger**.
2. Vælg **Tid** under indstilling.
3. Kontroller og/eller juster **Tid** og/eller **Dato** som ønsket.
4. Tryk på **Anvend og genstart** for at anvende dine ændringer.

Dato og tid vises i fanen Log (se Datolog på side 344) under **Datolog**.

27.2.2. Adgangskode

Beskrivelse

Adgangskode indeholder administration af adgangskoder og administrator-adgangskode.

Adgangskode indstillinger

For at indstille en adgangskode

Du skal angive en adgangskode til at låse op for alle sikkerhedsindstillingerne, der udgør din sikkerhedskonfiguration. Hvis der ikke anvendes en adgangskode, bliver du bedt om at sætte den op.

1. Tryk på **stregmenuen** i højre hjørne af toppanelet på PolyScope, og vælg **Indstillinger**.
2. Tryk på **Adgangskode** til venstre på skærmen i den blå menu, og vælg **Sikkerhed**.
3. Indtast en adgangskode i **Ny adgangskode**.
4. Indtast derefter samme adgangskode i **Bekræft ny adgangskode**, og klik på **Anvend**.
5. Tryk på **Afslut** nederst til venstre i den blå menu for at vende tilbage til den forrige skærm.

Du kan trykke på fanen **Lås** for at låse alle sikkerhedsindstillinger igen, eller du kan blot navigere til en skærm uden for menuen Sikkerhed.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Administrator-adgangskode

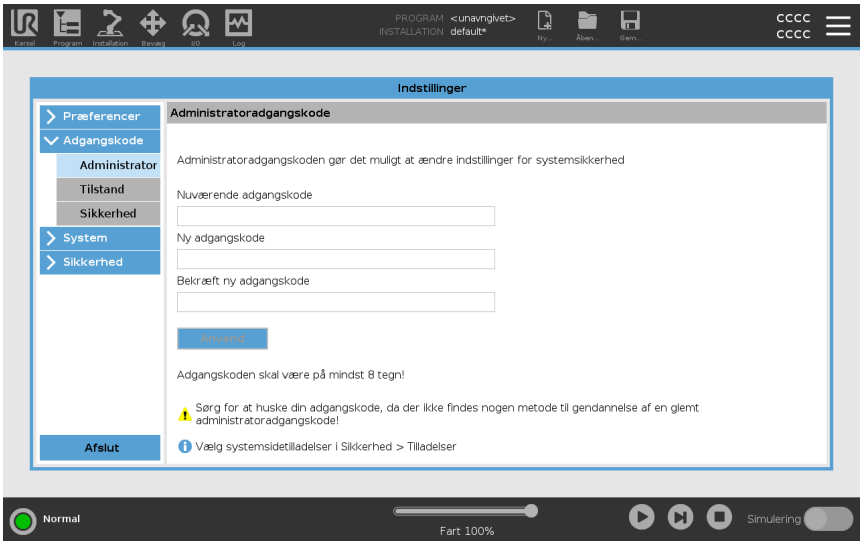
Beskrivelse

Brug Administrator (Admin)-adgangskoden til at ændre systemets sikkerhedskonfiguration, inklusive netværksadgang.
Administrator-adgangskoden er den samme, som adgangskoden der bruges til rod-brugerkontoen på Linux-systemet, der kører robotten, som kan være nødvendigt på visse netværk, såsom SSH eller SFTP.

ADVARSEL

Du kan ikke genoprette en mistet Administrator-adgangskode.

- Tag de nødvendige forholdsregler for at sikre, at din Administrator-adgangskode ikke går tabt.



For at indstille admin-adgangskoden

1. Tryk på stregmenuen i toppanelet og vælg **Indstillinger**.
2. Under **Adgangskode** skal du trykke på **Admin**.
3. Under **Nuværende adgangskode**, indtast den standard adgangskode: **easybot**.
4. Under **Ny adgangskode**, oprettes en ny adgangskode.

   Du opnår den bedste sikkerhed for dit system, ved at oprette en stærk, hemmelig adgangskode.
5. Under **Bekræft ny adgangskode**, gentag din nye adgangskode.
6. Tryk på **Anvend** for at bekræfte ændring af din adgangskode.

Sikkerhed

Sikkerhedskoden forhindrer uautoriseret ændring af sikkerhedsindstillingerne.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Adgangskode til driftstilstand

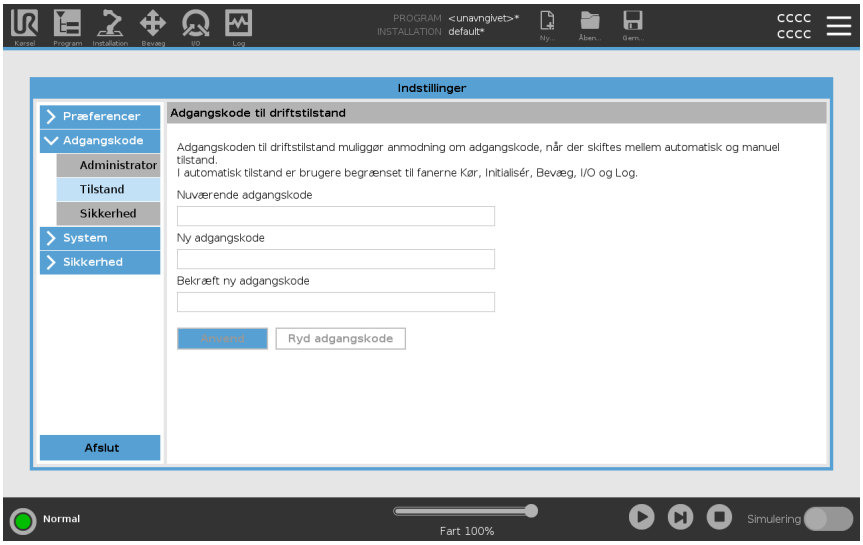
Beskrivelse

Adgangskode til driftstilstand eller tilstandsadgangskoden opretter to forskellige brugerroller på PolyScope:

- Manuel
- Automatisk

Når tilstandsadgangskoden er indstillet, kan programmer og installationer kun oprettes og redigeres i manuel tilstand. Automatisk tilstand giver kun operatøren mulighed for at indlæse foruddefinerede programmer (se 18.9 Tilstande på side 152 for mere information om tilstandene). Når en adgangskode er blevet indstillet, vises et nyt tilstandsikon i headeren.

Skift af driftstilstande, fra manuel til automatisk og fra automatisk til manuel, får PolyScope til at bede om den nye adgangskode.



For at indstille tilstandsadgangskoden

1. Tryk på stregmenuen i toppanelet og vælg **Indstillinger**.
2. Under **Adgangskode** skal du trykke på **Tilstand**.
3. Under **Ny adgangskode**, oprettes en ny adgangskode.

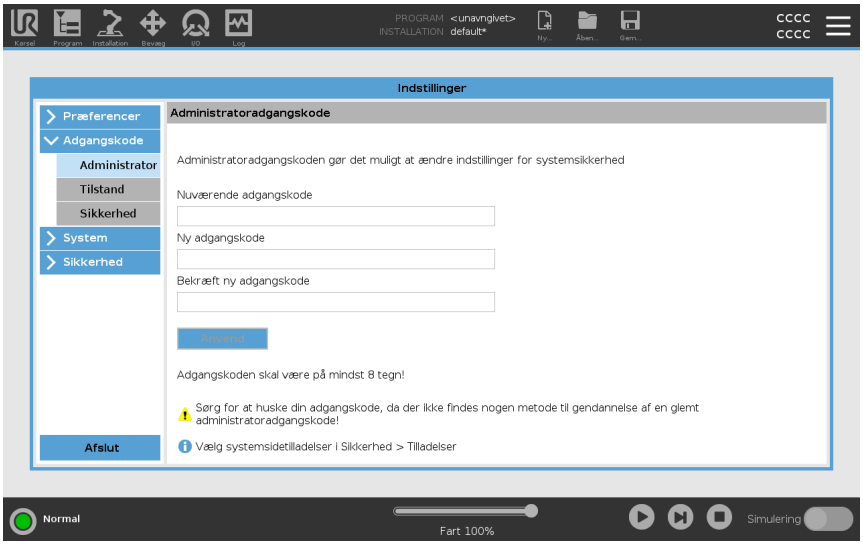
   Du opnår den bedste sikkerhed for dit system, ved at oprette en stærk, hemmelig adgangskode.
4. Under **Bekræft ny adgangskode**, gentag din nye adgangskode.
5. Tryk på **Anvend** for at bekræfte ændring af din adgangskode.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

27.2.3. Adgang til System og Sikkerhed

Description

Admin-adgangskoden er også påkrævet for at få adgang til System og Sikkerhed, se Administrator-adgangskode på side 3551.
Når du ændrer standardadgangskoden til din egen adgangskode, kan du bruge den til at få adgang til indstillingerne under System (se 27.2.4 System på side 359) og til at få adgang til indstillingerne under Sikkerhed (se 27.2.5 Sikkerhed på side 367).



Standard admin-adgangskoden for controlleren til en Universal Robots-robotarm er "easybot". Det er en fabriksindstilling, konfigureret på alle nye robotter.

ADVARSEL

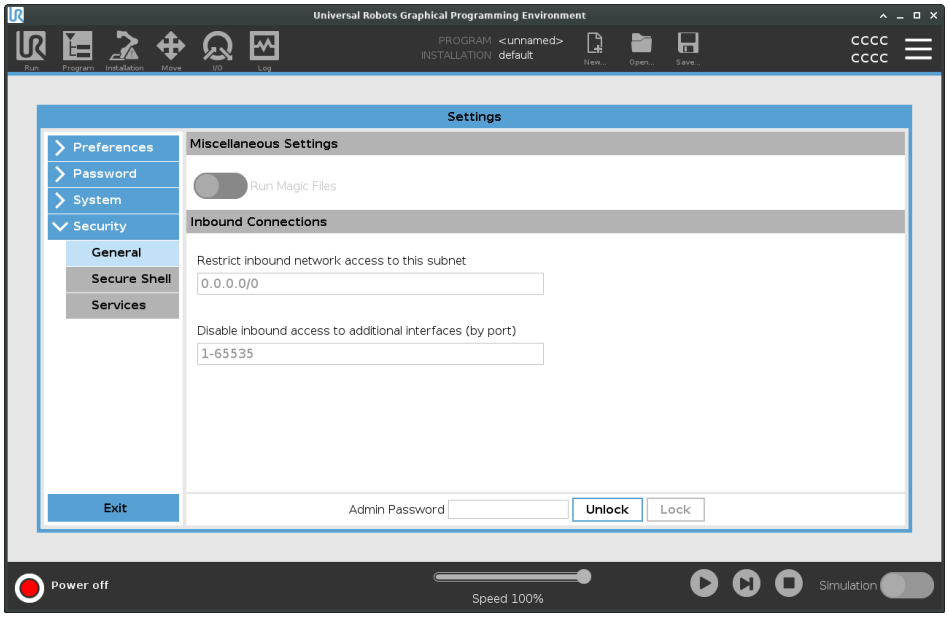
Det er meget vigtigt, at du ændrer denne standardadministratoradgangskode til din egen adgangskode for at værne om din robots cybersikkerhed.

Fra og med PolyScope opdatering 5.14 er alle sikkerhedsindstillinger som standard indstillet til restriktive (deaktiveret eller blokeret). (Dette gælder kun for nye robotter og nyoprettede SD-kort. Ellers henvises til vejledningen "Sikker opsætning af UR-robotter").
Hvis nogen af indstillingerne skal aktiveres for din anvendelse, kan du nemt aktivere dem på sikkerhedsskærmen.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Sådan bruger du admin-adgangskoden

1. I overskriften skal du trykke på stregmenu-ikonet og vælge enten **System** eller **Sikkerhed** efter ønske.
2. Find dialogboksen nederst på skærmen, og indtast din administratoradgangskode.
3. Tryk på **Lås op**.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

27.2.4. System

Beskrivelse

Systemindstillingerne styrer blandt andet sikkerhedskopiering af systemet, URcaps og netværksindstillinger.

System-backup

Beskrivelse

BEMÆRK

Brug en af USB-portene inde i kontrollerskabet (CB) ved udførelse af backup og gendannelse. Anvendelse af en CB-USB-port er mere stabil og kørsel af en backup kræver mindre tid.

BEMÆRK

Hvis du gendanner et system med et nyt SD-kort, skal du matche serienummeret i det nye SD-kortbillede, når du starter Polyscope. Manglende matchning af serienummeret kan resultere i en ufuldstændig gendannelsesproces. Der vises en gendannelsesfejl, fordi det matchende serienummer ikke kan findes

Backup og gendannelse

Gem en komplet kopi af systemet på et USB-drev, og brug det til at gendanne systemet til en tidligere tilstand. Dette kan være nødvendigt efter ødelæggelse af en disk eller utilsigtet sletning.

Til backup af systemet

1. Tryk på stregmenuen i toppanelet og vælg **Indstillinger**.
2. Tryk på **Backup og gendannelse** under System.
3. Vælg en placering til backup'en, og tryk på **Backup**.
4. Tryk på **OK** for fuld systemgenstart.

For at gendanne systemet

1. Tryk på stregmenuen i toppanelet og vælg **Indstillinger**.
2. Tryk på **Backup og gendannelse** under System.
3. Vælg backupfilen, og tryk på **Gendan**.
4. Tryk på **OK** for at bekræfte.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Robotregistrerings- og licensfil

Beskrivelse	Det er nødvendigt at registrere robotten og downloade og installere licensfilen, fordi licensfilen vil indeholde alle tilgængelige softwarelicenser.
Aktiver Fjern-TCP & Værktøjsbane URCap via web	Det er muligt at aktivere Fjern TCP & Værktøjsbane URCap direkte fra www.universal-robots.com/activate. Dette er kun muligt for Fjern TCP & Værktøjsbane URCap. Hvis du planlægger at anskaffe yderligere licenser via myUR, skal du først aktivere Fjern TCP & Værktøjsbane URCap.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

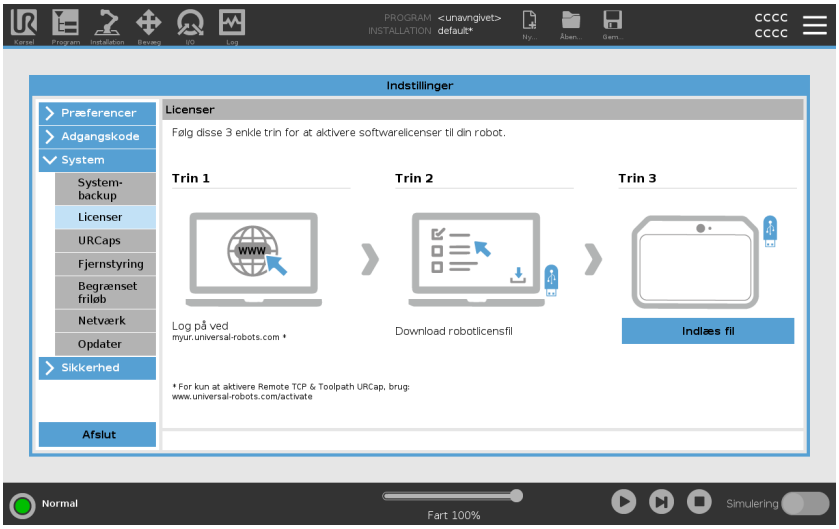
Aktiver softwarelicenserne via myUR

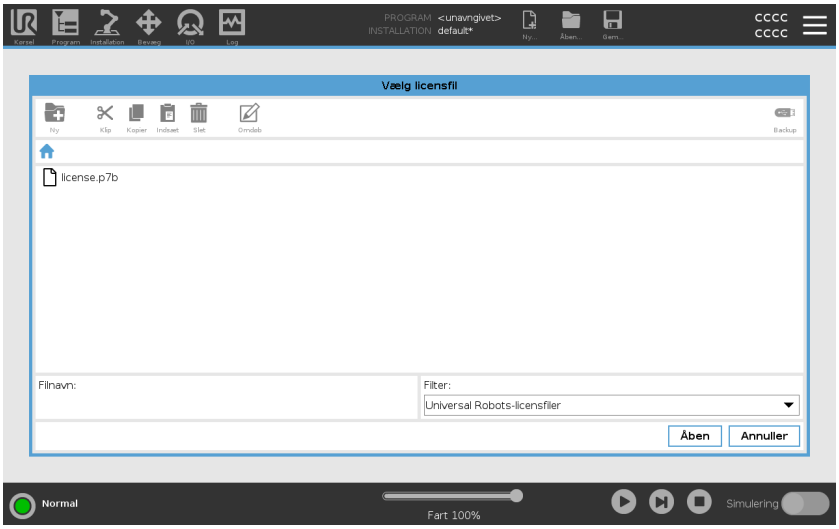
BEMÆRK

Hvis du har mere end én aktiv licens, vil alle licenser blive inkluderet i den downloadede licensfil.

Hvis du ikke har registreret din robot, skal du gå til URL'en på skærmen ved trin 1 og registrere din robot.

1. Download licensfilen til din PC.
2. Udfyld de obligatoriske felter online, og download licensfilen til din pc.
3. På skærmen Indstillinger i trin 3 skal du trykke på **Indlæs** fil for at åbne skærmbilledet **Vælg licensfil**.
4. Vælg USB-enheden på listen for at få vist indhold og navigere til licensfilen.
5. Vælg **license.p7b**, og tryk på **Åbn** for at bekræfte registreringen af robotten.
6. Tryk på **Afslut** nederst til venstre.





Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Deaktiver softwarelicenser

- Der kræves en ny licensfil, hvis robotten skifter ejer. I dette tilfælde skal licensfilen deaktiveres.
- Hvis du køber en ny softwarelicens til din robot, er det nødvendigt at deaktivere og genaktivere licensfilen for at tilføje den nye softwarelicens.

1. I toppanelet tryk på **Stregmenuen** og vælg **Indstillinger**.
2. I menuen til venstre skal du trykke på **System** og vælge **Licenser**.
3. Tryk på **Deaktiver** nederst til højre på skærmen Indstillinger.

Se Aktiver softwarelicenserne via myUR på den forrige side

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

URCaps

Beskrivelse

Administration af URCaps
Du kan administrere dine eksisterende **URCapsURCaps** eller installere en ny i din robot.

For at administrere URCaps

1. Tryk på stregmenuen i toppanelet og vælg **Indstillinger**.
2. Vælg **URCaps** under System.
3. Tryk på knappen **+**, vælg filen **.urcap** og tryk på **Åbn**.
4. Hvis du vil fortsætte med installationen af denne URCap, skal du trykke på **Genstart**. Efter dette trin er URCaps installeret og klar til brug.
5. Du kan fjerne en installeret URCaps ved at vælge den fra Aktiv URCaps, trykke på knappen **-** og trykke på **Genstart**, så ændringer kan træde i kraft.

Aktiv URCaps:

Flere oplysninger om den nye URCap vises i feltet **Aktiv URCaps**.
Et statusikon viser status for URCap, som anført nedenfor:

- URCap ok: URCap er installeret og fungerer normalt.
- URCap-fejl: URCap er installeret, men kan ikke starte. Kontakt URCap-udvikleren.
- URCap-genstart påkrævet: URCap'en er lige blevet installeret og skal genstartes.

Eksempel

Fejlmeddelelser og oplysninger om URCap vises i feltet **URCaps-information**.
Forskellige fejlmeddelelser vises afhængigt af typen af detekterede fejl.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Fjernstyring

Beskrivelse

En robot kan enten være i Lokal styring (styret af programmeringskonsollen) eller Fjernstyring (styret eksternt).
Fjernbetjening giver dig mulighed for at styre robotterne via eksterne kilder, såsom controller-stik, I/O'er og Dashboard-serveren.
Dette kan bruges til at sende simple kommandoer til PolyScope såsom: Start eller indlæsning af programmer samt sende UR Script-kommandoer direkte til controlleren.

FORSIGTIG

Af hensyn til sikker brug kan robotten enten være i tilstanden "Fjernstyring" eller "Lokal styring".
Lokal styring-tilstand vil sikre, at eventuelle kommandoer, som sendes til controlleren fra en ekstern kilde, vil blive afvist, mens robotten styres manuelt.

For at aktivere fjernstyring

1. Tryk på stregmenuen i toppanelet, og vælg **Indstillinger**.
2. Under System vælges **Fjernstyring**.
3. Tryk på **Aktiver** at for at gøre fjernstyringsfunktionen tilgængelig. PolyScope forbliver aktiv. Aktivering af fjernstyring starter ikke funktionen med det samme. Det giver dig mulighed for at skifte fra lokal styring til fjernstyring.
4. Vælg **fjernstyring** i profilmenuen for at ændre PolyScope. Du kan vende tilbage til lokal styring ved at skifte tilbage i profilmenuen.

BEMÆRK

- Selvom Fjernstyring begrænser dine handlinger i PolyScope, kan du stadig overvåge robottilstanden.
- Når et robotsystem er slukket i fjernstyring, starter det op i fjernstyring.

Indstillinger Krav

Styring af robotten via netværk eller digital indgang er som standard begrænset.

- Aktivering og valg af funktionen Fjernstyring fjerner denne begrænsning.
- Aktivér fjernstyring ved at skifte profilen Lokal styring for robotten, så al styring af kørende programmer og udførelse af scripts kan udføres via fjernstyring.
- Aktivér funktionen Fjernstyring under Indstillinger for at få adgang til fjerntilstand og lokal tilstand i profilen.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Lokal styring tillader ikke

- Tænding og bremseudløsning slip sendt til robotten over netværk
- Modtagelse og udførelse af robotprogrammer og installation sendt til robotten over netværk
- Automatisk start af programmer ved opstart, styret fra digitale indgange
- Automatisk bremseudløsning ved opstart, styret fra digitale indgange
- Start af programmer, styret fra digitale indgange

Fjernstyring tillader ikke

- Bevægelse af robotten fra fanen Bevæg
- Startende fra programmeringskonsol
- Indlæsning af programmer og installationer fra programmeringskonsollen
- Friløb

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Netværk

Beskrivelse

Du kan konfigurere robotforbindelse til et netværk ved at vælge én af tre tilgængelige netværksmetoder:

- Dynamisk adresse (DHCP)
- Fast adresse (Statisk IP)
- Deaktiveret netværk (hvis du ikke vil forbinde robotten til et netværk)

Afhængigt af den valgte netværksmetode skal følgende netværksindstillinger konfigureres:

- IP-adresse
- Undernetmaske
- Standardgateway
- Foretrukken DNS-server
- Alternativ DNS-server

Opdater

Beskrivelse

Installer opdateringer fra en USB-enhed for at sikre, at robottens software er opdateret.

For at opdatere software

1. Tryk på stregmenuen i toppanelet og vælg **Indstillinger**.
2. Tryk på **Opdater** under System.
3. Indsæt en USB-enhed, og tryk på **Søg** for at vise en liste med gyldige opdateringsfiler.
4. Vælg den ønskede version på listen over gyldige opdateringsfiler, og tryk på **Opdater** for at installere.

ADVARSEL

Kontroller altid programmet/programmerne efter en opgradering af softwaren. Opgraderingen kan ændre banerne i dit program.

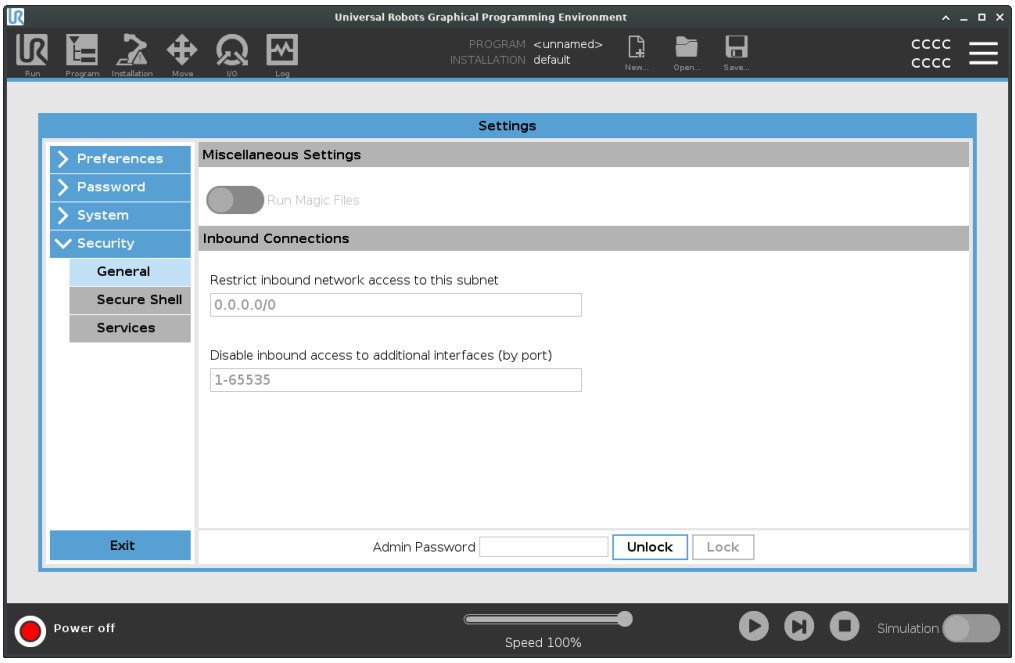
Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

27.2.5. Sikkerhed

Generel

Beskrivelse

I afsnittet med generelle indstillinger kan du aktivere magiske filer og konfigurere indgående forbindelser.
En magisk fil er et script på et USB-drev, der køres så snart det indsættes i systemet. Denne funktion er deaktiveret som standard for at sikre, at magiske filer ikke ubevidst køres på PolyScope.



Magiske filer

Magiske filer har ubegrænsede privilegier til at lave systemændringer, og bør derfor betegnes som et sikkerhedsansvar.

For at aktivere Magisk Filer på PolyScope

1. Tryk på stregmenuen i toppanelet, og vælg **Indstillinger**.
2. Under Sikkerhed, vælg **Generelt**.
3. Aktivere **Kør magiske filer**.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Begræns indgående forbindelser

Netværksadgangen er indstillet til 0.0.0.0/0 har en sikkerhedsindstilling for at sikre, at der ikke er adgang til undernettet i PolyScope.

ADVARSEL

URCaps kan kræve at specifikke netværksgrænseflader er åbne for at kunne fungere.

- Forhør dig med din URCaps leverandør, hvis nogle af dine URCaps kræve specifikke netværksgrænseflader (porte/tjenester) for at være åbne.

Konfigurere indgående forbindelser

Brug **Begræns indgående netværksadgang til et specifikt undernet** for at sikre, at netværksforbindelser der kommer fra en IP-adresse uden for det pågældende undernet vil blive afvist.
For eksempel:

- Brug 192.168.1.0/24 for kun at tillade adgang fra værter i området fra 192.168.1.0 til 192.168.1.255.
- Brug 192.168.1.96 til kun at tillade indgående adgang fra denne vært.

1. Tryk på stregmenuen i toppanelet, og vælg **Indstillinger**.
2. Under Sikkerhed, vælg **Generelt**.
3. Indtast din Administrator-adgangskode.
4. Indtast undernetbegrænsninger under **Begræns indgående netværksadgang til et specifikt undernet**.

Deaktiver indgående adgang

Brug **Deaktiver indgående adgang til yderligere grænseflader (efter port)** for at sikre, at enhver indgående forbindelse til de angivne porte vil blive afvist.

1. Tryk på stregmenuen i toppanelet, og vælg **Indstillinger**.
2. Indtast grænsefladerne der skal lukkes i **Deaktiver indgående adgang til yderligere grænseflader (med port)**.

Efterlad feltet tomt for at undgå at blokere porte. Enhver aktiveret tjeneste Tjenester på side 372 vil have forrang over portblokering. Selvom en port er blokeret i de generelle sikkerhedsindstillinger, vil den blive åbnet af en aktiveret tjeneste.

Eksempel

- Du kan blokere alle porte
  - Brug 1-65535 til at blokere alle porte.
- Du kan blokere én specifik port
  - Du kan bruge portnummer 564 til at blokere port 564.
- Du kan blokere en række porte
  - Brug områder til at blokere et specifikt udvalg af porte. 2318-3412, 22, 56-67 for at blokere specifikke porte og specifikke portområder.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Sikker shell

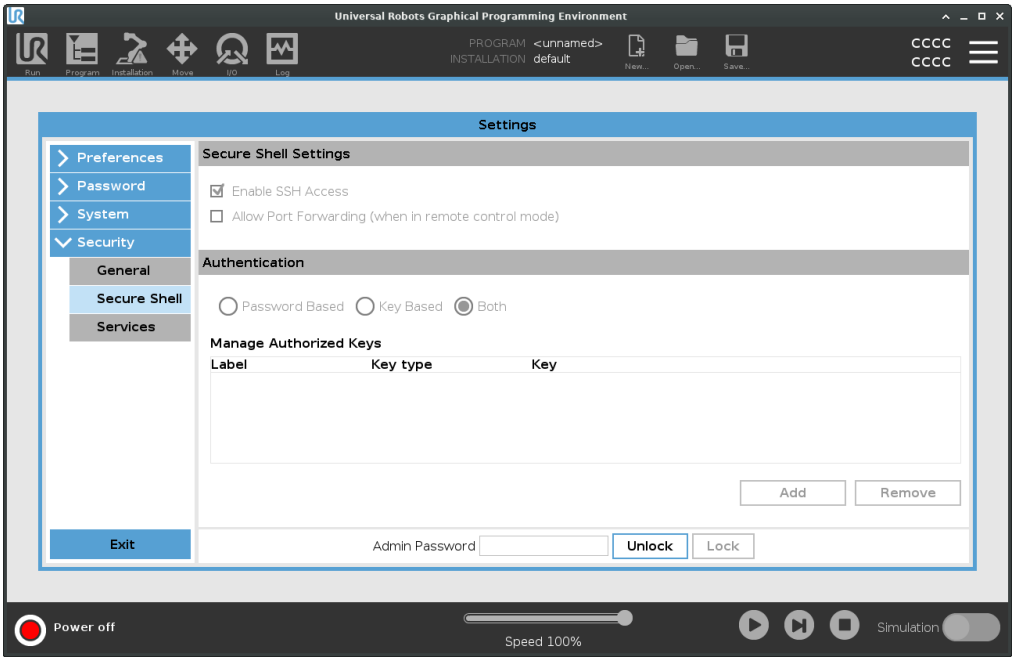
Beskrivelse

Secure Shell (SSH) leverer en privat (krypteret) og bekræftet forbindelse til robotten, som tillader:

- Styring af systemadgang
- Filkopiering
- tunnelføring af netværksgrænseflader

BEMÆRK

SSH er et kraftigt værktøj, hvis det bruges efter hensigten. Sørg for at du forstår, hvordan du bruger SSH-teknologi sikkert, før du aktiverer det på din robot.



For at aktivere SSH-adgang

1. Tryk på stregmenuen i toppanelet, og vælg **Indstillinger**.
2. Under Sikkerhed, vælg **Secure Shell**.
3. Konfigurer indstillinger for Secure Shell:
   - Vælg **Aktiver SSH-adgang**.
   - Vælg for at aktivere/deaktivere **Tillad omdirigering af port (i fjernstyringstilstand)**.

     Omdirigering af port er kun tilgængelig i fjernstyringstilstand.

     Omdirigering af port er en anbefalet teknik til ombrydning af åbne grænseflader (f.eks. Dashboard service) i en sikker og krypteret tunnel, der kræver bekræftelse.
4. Vælg bekræftelsestype.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Bekræftelse

Enhver SSH-forbindelse kræver, at brugeren der tilslutter, bekræfter når forbindelsen er oprettet. Du kan opsætte bekræftelse med en adgangskode og/eller med en forhåndsdelt, godkendt nøgle.
Nøglebaseret bekræftelse afhænger af forhåndsdelte nøgler.

For at bruge godkendelse

Tilgængelige nøgler er opført her, sammen med knapper til at fjerne en valgt nøgle fra listen og til at tilføje nye nøgler.

1. Tryk på **Tilføj** for at åbne filvalg-dialog.
2. Vælg en nøgle fra filen.

   Filen læses linje for linje, og der tilføjes kun linjer, som ikke er tomme og ikke identificeret som kommentarer (der begynder med #). Der udføres ingen validering af tilføjede linjer.
3. De skal overholde formatet, der anvendes til authorized_keys.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tjenester

Beskrivelse

Tjenester opfører de standard tjenester, der kører på robotten. Du kan aktivere eller deaktivere hver tjeneste.

> **BEMÆRK**
> Alle tjenester deaktiveres som en sikkerhedsfunktion. Når du starter eller konfigurerer din robot, skal du aktivere relevante tjenester.

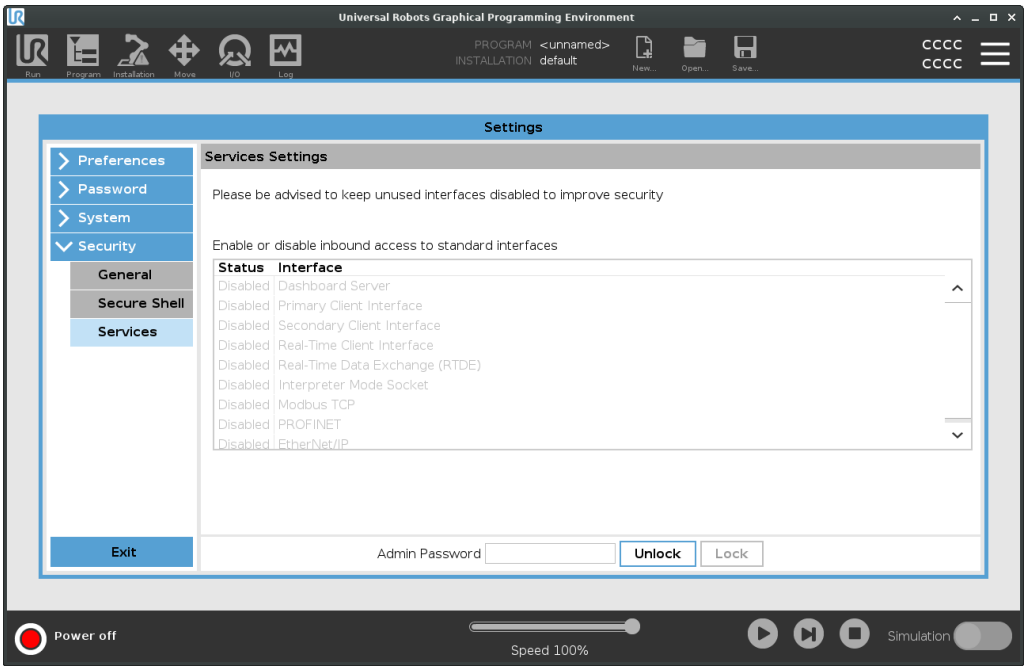
En aktiveret tjeneste forbliver tilgængelig, selv hvis porte tilknyttet til denne tjeneste er blokeret. Derfor er det ikke nok kun at blokere en port for at forhindre adgang til de opførte tjenester, hvis de er aktiveret.

Aktivering af tjenester

Du skal aktivere den relevante tjeneste for den funktion, du bruger.

For at aktivere tjenester

1. Tryk på stregmenuen i toppanelet, og vælg **Indstillinger**.
2. Under Sikkerhed, vælg **Tjenester**.
3. Vælg en indstilling fra listen og tryk på **Aktiver**, eller tryk på **Deaktiver**.



Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Tilladelser

Description

I Tilladelser kan du begrænse indstillingerne i sektionen System med Administrativ adgangskodebeskyttelse.

Brug af tilladelser

Du skal aktivere en tilladelse for at sætte en begrænsning og deaktivere tilladelsen for at begrænsningen skal fjernes.
Før du kan aktivere/deaktivere tilladelser, skal du låse op for sikkerhedsindstillingerne.

Sådan låser du op for sikkerhedsindstillinger

1. I overskriften skal du trykke på Streg-menuen.
2. Vælg **Indstillinger**.
3. Vælg **Tilladelser** under Sikkerhed.
4. Tryk på **Administratoradgangskode** nederst på skærmen.
5. Brug skærmtastaturet til at indtaste din adgangskode, og tryk på **Indsend**.

   Du kan nu få adgang til og konfigurere alle indstillinger, herunder tilladelser

Når der navigeres væk fra sikkerhedsindstillingerne, låses skærmen igen.

Sådan aktiveres/deaktiveres tilladelser

Når du har låst op for indstillingerne, kan du vælge en af siderne på listen. Hvis der vælges en side, fjernes fluebenet og der gives adgang til den pågældende side.

1. På skærmbilledet Tilladelser skal du vælge en side på listen for at fjerne fluebenet.

   Den valgte side låses op.
2. For at låse siden skal du vælge den igen for at tilføje fluebenet.

   Den valgte side låses.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

27.3. Luk robotten

Beskrivelse	Knappen **Luk robotten** gør det muligt at slukke eller genstarte robotten.
For at lukke robotten ned	1. Tryk på stregmenuen i toppanelet og vælg **Luk robotten**. 2. Når dialogboksen Luk robotten vises, skal du trykke på **Sluk**.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

28. Ordliste

Stopkategori 0
Robottens bevægelse standses ved en øjeblikkelig afbrydelse af strømmen til robotten. Dette er en ukontrolleret standsning, hvor robotten kan afvige fra den programmerede bane, da hvert led bremser hurtigst muligt. Dette robotstop anvendes, hvis en sikkerhedsrelateret grænse overskrides eller i tilfælde af fejl på de sikkerhedsrelaterede dele i reguleringssystemet. Flere oplysninger findes i **ISO 13850** eller **IEC 60204-1**.

Stopkategori 1
Robottens bevægelse standes med den strøm, der er til rådighed for robotten for at standse, derefter afbrydes strømmen, når den er standset. Dette er en kontrolleret standsning, hvor robotten fortsætter ad den programmerede bane. Strømmen fjernes, så snart robotten står stille. Flere oplysninger findes i **ISO 13850** eller **IEC 60204-1**.

Stopkategori 2
Et kontrolleret stop med strøm tilbage til nedlukning af robotten. Det sikkerhedsrelaterede reguleringssystem overvåger, at robotten bliver i stoppositionen. Flere oplysninger findes i **IEC 60204-1**.

Kategori 3
Udtrykket *kategori* skal ikke forveksles med udtrykket *stopkategori*. *Kategori* henviser til opbygningstypen, der er anvendt som grundlag for et bestemt *præstationsniveau*. En betydelig egenskab af en *kategori 3*-opbygning er, at en enkelt fejl ikke kan føre til tab af sikkerhedsfunktionen. Flere oplysninger findes i **ISO 13849-1**.

Funktionsniveau
Et funktionsniveau (PL) er et særskilt niveau, der anvendes til at angive sikkerhedsrelaterede deles evne til at udføre en sikkerhedsfunktion under forudsigelige forhold. PLd er den næsthøjeste funktionsklassifikation, der angiver, at sikkerhedsfunktionen er yderst driftssikker. Flere oplysninger findes i **ISO 13849-1**.

Diagnostisk dækning (DC)
-er et mål for effektiviteten af den implementerede diagnostik til at opnå det normerede præstationsniveau. Flere oplysninger findes i **ISO 13849-1**.

MTTFd
Middeltiden mellem farlige fejl eller MTTFd (Mean time to dangerous failure), bygger på beregninger og tests, der anvendes til at opnå det normerede præstationsniveau. Flere oplysninger findes i **ISO 13849-1**.

Integrator
Integratoren er den person, der konstruerer den endelige robotinstallation. Integratoren er ansvarlig for at udføre den endelige risikovurdering og skal sikre, at den endelige installation overholder lokal lovgivning og regulativer.

Risikovurdering
En risikovurdering er den generelle proces med at identificere alle risici og eliminere dem til et forsvarligt niveau. En risikovurdering skal være dokumenteret. Flere oplysninger findes i **ISO 12100**.

Robotanlæg til samarbejdsdrift
Udtrykket *samarbejde* henviser til samarbejdet mellem operatør og robot i et robotanlæg. Præcise definitioner samt beskrivelser findes i ISO 10218-1 og ISO 10218-2.

Sikkerhedskonfiguration
Sikkerhedsrelaterede funktioner og grænseflader kan konfigureres gennem sikkerhedskonfigurationsparametre. Disse er defineret gennem softwaregrænsefladen, se del .

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

28.1. Indeks

A

About 351
Align 337
Auto 337
Automatic mode 152
Automatisk tilstand Beskyttelsesstop 167

B

Base 91, 129, 215
Base feature 317
Blending 227, 229, 231-232
Bracket 67

C

Command 198
comment 252
Cone angle 178
Cone center 178
Configurable I/O 57
control box 131
Control Box 12, 45, 54, 56, 65, 69, 106, 306, 341
Conveyor Tracking 56, 281
Conveyor Tracking Setup 312

D

Deaktiveret 171
Deaktiveret grænse for værktøjets retning 178
direction 239

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Direction Vector 241
Disabled 172

E

Edit Position 180
Effekt / Strøm 162
Elbow 91, 129
Elbow Force (Albuekraft) 162
Elbow Speed (Albuehastighed) 162
Error 285
Ethernet 68, 326
EtherNet/IP 68, 303, 331
Expression Editor 262

F

Fabriksindstillinger 161
Feature 313, 317, 337
Feature menu 272
File Path 347
Folder 253
Footer 135, 189, 206
Frame 273
Freedrive 42-43, 274, 301, 318, 337
Funktionsvariabel 215

G

General purpose I/O 57
Graphics 201

H

halt 251

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Hamburger Menu 137
Header 135
High Speed Manual Mode 152
Home 337

I

I/O 54, 57, 136, 165, 303-304, 341
Ikke reduceret tilstand 168
Indtil afstand 235
Indtil IO 237
Indtil udtryk 234
Indtil værktøj-kontakt 236
Initialize 132, 137
input signals 166
installation 348
Installation 136, 347
Installation variables 306

J

Joint limits 163
joint space 212

L

Log 136, 344

M

Manual High Speed 137
Manual mode 152
Mini Displayport 67
MODBUS 68, 313, 326, 329, 343

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

mode
Automatic 136, 153
Local 137
Manual 136, 153
Remote 137
Modes 171
Momentum 162
Motion 273
Mounting bracket 12
Move 136, 198, 211, 216, 340
Move robot to 189
Move Tool 336
MoveJ 319, 340
MoveL 319, 340
MoveP 319

N

New... 136, 347
Normal 41, 171
Normal & Nedsat 171
Normal & Reduceret grænse for værktøjets retning 178
Normal grænse for værktøjets retning 178
Normal mode 160, 202, 339
Normal Plane 172
Normal tilstand 178
Nulstilling af beskyttelse 167

O

Omdøb 171
Open... 136, 347
output signals 168
Overgangsparametre 229

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

P

Pan angle 178
Play 137, 189, 206
Point 273
PolyScope 12, 42-43, 129-130, 135, 145, 159, 256, 295, 326, 331, 364
popup 249
Pose Editor 337, 339
Position 180
Position range 163
Profinet 331
Profisafe 332
program 348
Program 136, 185, 189, 281, 347
Program and Installation Manager 136, 347
program node 191
Programknude 192
Programmeringskonsol 12
Programtræ 191

R

Radius 180
Recovery 42-43
Recovery mode 160
Reduced mode 160, 180
Reduceret 41, 171
Reduceret grænse for værktøjets retning 178
Reduceret tilstand 166, 168, 178
relative waypoint 224
Relativt viapunkt 215
Remote Control 308, 364
Restrict Elbow 173
risk assessment 12, 19, 32, 36
Robot 179

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

robot arm 54, 129, 132, 268-269, 273, 306, 336
Robot arm 106
robot cable 70, 72
Robot Limits 160
Robotten bevæger sig 168
Robotten standser ikke 168
Run 136, 185

S

Safety Checksum 137, 158
Safety Configuration 28-29, 154, 157-158, 160
Safety functions 34, 36
Safety I/O 34, 40, 57-58
Safety instructions 81
Safety plane 336
Safety planes 170, 339
Safety Settings 19, 155, 355
Save... 136, 347, 349
Screen 135
Script manual 14
Service manual 14
set payload 254
Settings 353
Shoulder 91, 129
Shut Down 374
sikkert hjem 168
Simple 273
Simulation 137
Slet 171
Speed Slider 137
Step 137
Stop 137
Stoplængde 162
stopped state 132
Stoptid 162
Styring 188

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Success 285
Switch Case construction 262
System Emergency stop 166
Systemnødstop 168

T

TCP 336
Teach Pendant 45, 65, 106, 131, 135, 159, 274, 364
Templates 281
Test button 274
Tilpasset 162
Tilt angle 178
Tool 179
Tool Center Point 160, 215, 295, 337
Tool Center Position 180
Tool Direction 177-178
Tool feature 317
Tool Flange 129
Tool Force (Værktøjskraft) 162
Tool Position 179-180
Trigger plane 336
Trigger Plane 172
Trigger Reduced Plane 41

U

Udløser reduceret tilstand 171
Until 239
Until Tool Contact 234
UR Forum 14
UR+ 14
UR+ Partner Program 14
URCaps 363

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

V

Variabelt viapunkt 215
Variable 185
variable waypoint 226
Variables 190, 203
Vis 171
Voltage 341
Værktøj I/O 73
Værktøjshastighed 162

W

Wait 241
Waypoint 198, 211, 214, 216, 227, 229, 231-232
Waypoints 146
Wrist 129

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Copyright © 2009-2024 af Universal Robots A/S. Alle rettigheder forbeholdes.

Softwarenavn: PolyScope 5
Softwareversion: 5.18
Dokumentversion: 20.5.142

711-101-00