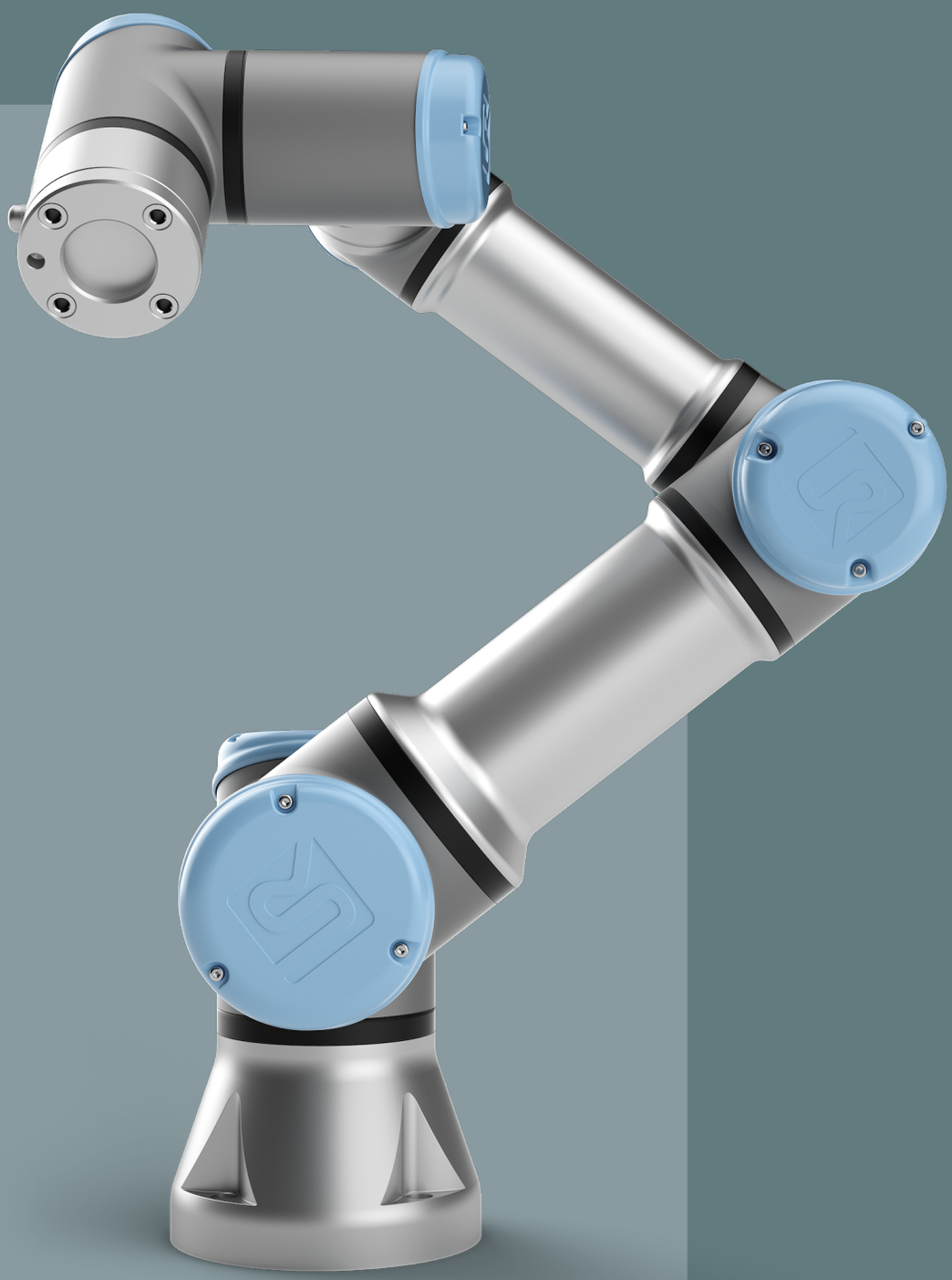
UNIVERSAL ROBOTS

Brukermanual UR3e



Oversettelse av de originale instruksjonene (no)

e-Series

Software Version: 5.14

Brukermanual UR3e

Programvareversjon: 5.14
Dokumentversjon: 20.1.124

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Informasjonen i dette dokumentet er Universal Robots A/S sin eiendom og skal ikke gjengis helt eller delvis uten skriftlig godkjenning fra Universal Robots A/S. Informasjonen i dette dokumentet kan endres uten forhåndsvarsel og skal ikke tolkes som en forpliktelse av Universal Robots A/S. Dette dokumentet gjennomgås og revideres regelmessig.

Universal Robots A/S påtar seg intet ansvar for eventuelle feil eller unnlatelser i dette dokumentet.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S.

Universal Robots-logoen er et registrert varemerke tilhørende Universal Robots A/S.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Innhold

1. Innledning 10

1.1. Hva inneholder kassene 10

1.2. Viktige sikkerhetsanvisninger 11

1.3. Slik leser du denne håndboken 11

1.4. Her finner du mer informasjon 11

1.4.1. UR+ 11

1.4.2. myUR 12

1.4.3. UR Forum 12

2. Del I Maskinvareinstallasjonshåndbok 13

2.1. Sikkerhet 13

2.1.1. Innledning 13

2.1.2. Gyldighet og ansvar 13

2.1.3. Ansvarsbegrensning 14

2.1.4. Sikkerhetsmeldingstyper 14

2.1.5. Generelle advarsler og forsiktighetsregler 15

2.1.6. Tiltenkt bruk 17

2.1.7. Risikovurdering 19

2.1.8. Vurdering før bruk 21

2.1.9. Nødstopp 21

2.1.10. Bevegelse uten motorstrøm 22

2.2. Sikkerhetsrelaterte funksjoner og grensesnitt 24

2.2.1. Innledning 24

2.2.2. Stoppkategorier 25

2.2.3. Konfigurerbare sikkerhetsfuksjoner 25

2.2.4. Sikkerhetsfunksjon 28

2.2.5. Sikkerhetsparametersett 29

2.2.6. Moduser 30

2.3. Mekanisk grensesnitt 32

2.3.1. Arbeidsområde og driftsområde 32

2.3.2. Monteringsbeskrivelse 33

2.3.3. Sikre robotarmen 34

2.3.4. Sikre verktøyet 35

2.3.5. Klaring for kontrollboksen 36

2.3.6. Maksimal nyttelast 36

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2.4. Elektrisk grensesnitt 37
2.4.1. Innledning 37
2.4.2. Elektriske advarsler og forsiktighetsregler 38
2.4.3. I/O for styreenhet 39
2.4.4. Ethernet 49
2.4.5. Strømtilkobling 49
2.4.6. Robottilkobling: Robotkabel 51
2.4.7. Robottilkobling: Baseflensekabel 52
2.4.8. Tool I/O 52
2.5. Transport 58
2.5.1. Transporter uten emballasje 58
2.6. Vedlikehold og reparasjon 59
2.6.1. Sikkerhet for vedlikehold 59
2.6.2. Rengjøring 61
2.6.3. Inspeksjon 61
2.7. Avhending og miljø 64
2.8. Sertifiseringer 66
2.9. Stopptid og stoppavstand 68
2.10. Declarations and Certificates (original EN) 72
2.11. Erklæringer og sertifikater (oversettelse av originalen) 74
2.12. Garanti 75
2.12.1. Produktgaranti 75
2.12.2. Ansvarsfraskrivelse overfor brukerhåndboken 75
2.13. Sertifikater 76
2.15. Tekniske spesifikasjoner 89
2.16. Sikkerhetsfunksjons-tabell 90
2.16.1. Tabell 1 91
2.16.2. Tabell 1a 102
2.16.3. Tabell 2 104
3. Håndbok til PolyScope Del II 108
3.1. Innledning 110
3.1.1. Grunnleggende om robotarm 110
3.1.2. Installasjon 111
3.1.3. PolyScope-oversikt 115
3.1.4. Freedrive 118
3.1.5. Tilbakekjøring 121

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.1.6. Quick System-oppstart ... 123
3.1.7. Det første programmet ... 125
3.1.8. Cybersikkerhet for robot ... 127
3.1.9. Operasjonsmodusvalg ... 128
3.2. Sikkerhetskonfigurasjon for programvare ... 130
3.2.1. Angi et sikkerhetspassord for programvaren ... 133
3.2.2. Endre sikkerhetskonfigurasjonen for programvare ... 134
3.2.3. Legger inn ny sikkerhetskonfigurasjon for programvare ... 135
3.2.4. Sikkerhetskonfigurasjon uten Bærbar programmeringsenhet ... 136
3.2.5. Sikkerhetsmoduser for programvare ... 136
3.2.6. Sikkerhetsgrenser for programvare ... 137
3.2.7. Sikkerhets-I/O ... 142
3.2.8. Sikkerhetsbegrensninger for programvare ... 147
3.2.9. Trygg hjem-posisjon ... 160
3.3. Kjøre-kategorien ... 162
3.3.1. Flytt robot til posisjon ... 165
3.3.2. Program ... 167
3.3.3. Variabler ... 167
3.3.4. Robotalder ... 168
3.4. Program-kategorien ... 169
3.4.1. Konfigurasjon av robotprogrammet ... 171
3.4.2. Verktøylinje for programtre ... 173
3.4.3. Uttrykksredigering ... 182
3.4.4. Starte et program fra en valgt programnode ... 183
3.4.5. Bruke brytepunkt i et program ... 185
3.4.6. Enkelttrinn i et program ... 187
3.4.7. Grunnleggende programnoder ... 188
Angi Fast vendepunkt ... 201
Blandeparametere ... 210
Forutsatte blandebaner ... 212
Forutsatte blandebaner ... 214
3.4.8. Avanserte programnoder ... 239
3.4.9. Maler ... 251
3.4.10. URCaps ... 272
3.5. Installasjonskategorien ... 281
3.5.1. TCP-konfigurasjon ... 281
3.5.2. Nyttelast ... 286

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.5.3. Montering 289
3.5.4. I/O-konfigurasjon 290
3.5.5. Installasjonsvariabler 293
3.5.6. Oppstart 297
3.5.7. Tool I/O 298
3.5.8. Glatt overgang 300
3.5.9. Hjem 301
3.5.10. Konfigurasjon av transportbåndsporing 302
3.5.11. Skrutrekkingsoppsett 303
3.5.12. Sikkerhet 307
3.5.13. Funksjoner 307
3.5.14. Feltbuss 317
3.6. Flytte-kategorien 328
3.6.1. Positur-redigeringsskjerm 331
3.7. I/U-kategori 333
3.7.1. MODBUS 335
3.8. Logg-kategorien 336
3.9. Program- og installasjonsbehandling 338
3.9.1. Filbehandler 343
3.10. Hamburger-meny 344
3.10.1. Om 344
3.10.2. Innstillinger 347
3.10.3. Stopp driften på roboten 364
4. Ordliste 365
4.1. Indeks 366

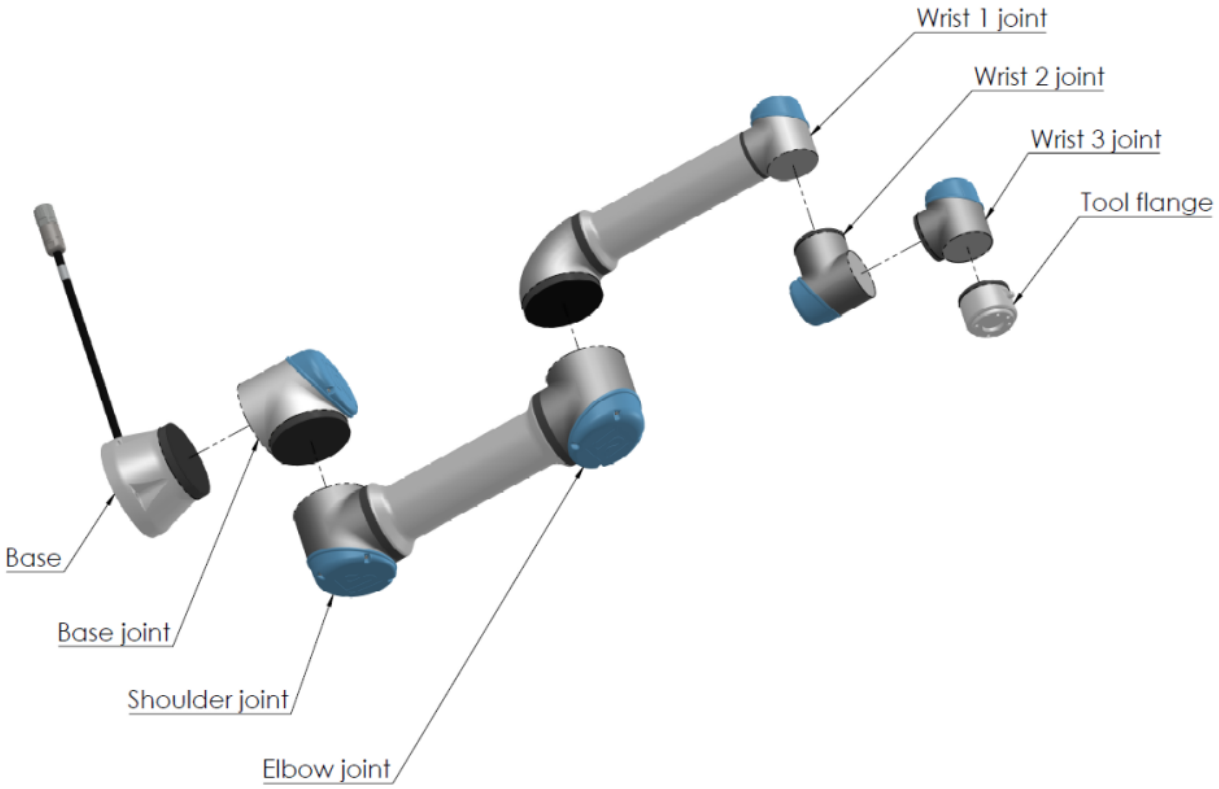
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

1. Innledning

Gratulerer med kjøpet av din nye Universal Robots e-Series robot.

Roboten kan programmeres til å bevege et verktøy, og kommunisere med andre maskiner ved hjelp av elektriske signaler. Det er en arm bestående av ekstruderte aluminiumsrør og ledd.

Ved hjelp av vårt patenterte programmeringsgrensesnitt, PolyScope, er det enkelt å programmere roboten til å flytte verktøyet langs en ønsket bane.



1.1: *Leddene, sokkelen og verktøyflensen til robotarmen.*

Med seks ledd og et bredt fleksibilitetsområde, er Universal Robots e-Series assisterende robotarmer designet for å etterligne bevegelsesområdet til en menneskelig arm. Ved hjelp av vårt patenterte programmeringsgrensesnitt, PolyScope, er det enkelt å programmere roboten til å flytte verktøy og kommunisere med andre maskiner ved hjelp av elektriske signaler. Figure 1.1: Leddene, sokkelen og verktøyflensen til robotarmen. oppe illustrates the main components of the robot arm and can be used as a reference throughout the manual.

1.1. Hva inneholder kassene

Når du bestiller en komplett robot, får du to kasser. En inneholder robotarmen, og den andre inneholder:

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

- Kontrollboks med håndkontroll
- Monteringsbrakett for kontrollboksen
- Monteringsbrakett for håndkontrollen
- Nøkkel for å åpne kontrollboksen
- Cable for connecting the robot arm and the Control Box (see options in 2.15. Tekniske spesifikasjoner på side 89)
- Strømkabel som er kompatibel med ditt område
- Denne håndboken

1.2. Viktige sikkerhetsanvisninger

The robot is **partly completed machinery** (see Erklæringer ifølge EU-direktiver på side 67) and as such a risk assessment is required for each installation of the robot. You must follow all of the safety instructions in chapter 2.1. Sikkerhet på side 13.

1.3. Slik leser du denne håndboken

Denne håndboken inneholder instruksjoner for installering og programmering av roboten. Manualen er delt inn i to deler:

Maskinvareinstallasjonshåndbok
: Den mekaniske og elektriske installasjonen av roboten.

Håndbok til PolyScope
: Programmering av roboten.

Denne håndboken er ment for robotens integreringsansvarlige som er forventet å ha et grunnleggende nivå av mekanisk og elektrisk opplæring, i tillegg til å være kjent med grunnleggende programmeringskonsepter.

1.4. Her finner du mer informasjon

Støttesiden (www.universal-robots.com/support) inneholder følgende:

- Andre språkversjoner av denne håndboken
- **Håndbok til PolyScope**
- **Servicehåndboken** med instruksjoner for feilsøking, vedlikehold og reparasjon av roboten
- **Skripthåndboken** for avanserte brukere

1.4.1. UR+

UR+-nettstedet (www.universal-robots.com/plus) er et online utstillingslokale som tilbyr banebrytende produkter for tilpasning av din UR robotapplikasjon. Du finner alt du trenger på ett sted - fra endeeffektorer og tilbehør til kameraer og programvare. Alle produktene er testet og

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

godkjent for å bli integrert med UR-roboter, og sikrer enkelt oppsett, pålitelig drift, en smidig brukeropplevelse og enkel programmering. Du får også tilgang til UR+ partnerprogrammet via vår nye programplattform (plus.universal-robots.com), som vil hjelpe deg med å designe mer brukervennlige produkter for UR-roboter.

1.4.2. myUR

myUR er en kundeportal som lar deg registrere alle robotene, holde styr på servicesaker på roboter og generelle supportspørsmål. Gå til myur.universal-robots.com og registrer deg for å få tiilgang til portalen. Saker håndteres enten av din foretrukne distributør eller eskaleres til Universal Robots kundeserviceteam.

I tillegg til disse funksjonene er det også mulig å abonnere på robotovervåkning og administrere ytterligere brukerkontoer i bedriften.

1.4.3. UR Forum

The UR Forums site (forum.universal-robots.com) allows robot enthusiasts of all skill levels to connect to UR and each other, to ask questions, and to exchange information etc. UR Forum ble utviklet av UR+ og administratorene våre er UR-ansatte, men størsteparten av innholdet utvikles av deg, UR Forum-medlemmet.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2. Del I Maskinvareinstallasjonshåndbok

2.1. Sikkerhet

2.1.1. Innledning

Dette kapittelet inneholder viktig informasjon om sikkerhet, som må bli lest og forstått av integreringsansvarlig for Universal Robots e-Series-roboter **før** roboten slås på for første gang.

I dette kapittelet er de første underavsnittene generelle. De senere underavsnittene inneholder spesifikke tekniske data som er relevante for å aktivere oppsett og programmering av roboten. Kapittel 2.2. Sikkerhetsrelaterte funksjoner og grensesnitt på side 24 beskriver og definerer sikkerhetsrelaterte funksjoner som er særlig relevante for samkjørende applikasjoner. Instruksjoner og veiledning gitt i kapittel 2.2. Sikkerhetsrelaterte funksjoner og grensesnitt på side 24 så vel som i avsnitt 2.1. Sikkerhet oppe er spesielt viktige.

Det er viktig å observere og følge alle monteringsanvisningene og veiledningene som gis i andre kapitler og deler av denne håndboken.

Spesiell oppmerksomhet skal vies til tekst knyttet til advarselssymboler.

Universal Robots fraskriver seg alt ansvar dersom roboten (armkontrollboksen og/eller håndkontrollen) er skadet, endret eller på noen måte modifisert. Universal Robots kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle skader forårsaket av roboten eller annet utstyr på grunn av programmeringsfeil eller feil på roboten.

2.1.2. Gyldighet og ansvar

Informasjonen i denne brukerhåndboken dekker ikke hvordan en designer, installerer og drifter et komplett robotprogram, og dekker heller ikke alt periferiutstyr som kan påvirke sikkerheten av hele systemet. Det komplette systemet skal være konstruert og installert i samsvar med sikkerhetskrav fastsatt i standarder og forskrifter i landet hvor roboten er installert.

Integratorene av robotene i Universal Robots e-Series er ansvarlig for at de gjeldende sikkerhetslovene og reglene i det aktuelle landet er observert og at eventuelle vesentlige farer i det komplette bruksområdet til roboten er eliminert. Dette inkluderer, men er ikke begrenset til:

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

- Performing a risk assessment for the complete robot system
- Grensesnitt andre maskiner og ekstra sikkerhetsinnretninger dersom definert av risikovurderingen
- Setting up the appropriate safety settings in the software
- Sikre at brukeren ikke vil endre noen av sikkerhetstiltakene
- Valider at det totale robotsystemet er konstruert og installert på riktig måte
- Spesifiser instruksjoner for bruk
- Merk robotinstallasjonen med relevante skilt og kontaktinformasjon til integrator
- Samle all dokumentasjon i en teknisk fil - inkludert risikovurderingen og denne manualen

2.1.3. Ansvarsbegrensning

Sikkerhetsinformasjonen som gis i denne håndboken må ikke tolkes som en garanti fra UR om at industrimanipulatoren ikke vil føre til personskade eller skade, selv om alle sikkerhetsinstrukser følges.

2.1.4. Sikkerhetsmeldingstyper

Sikkerhetsmeldinger og uttalelser brukes gjennom hele denne håndboken for å understreke viktig informasjon. Les alle meldinger og uttalelser for å bidra til å sikre sikkerheten og forhindre skader på personell og skader på produktet.

Sikkerhetsmeldingstypene er definert nedenfor.

ADVARSEL

Indikerer en farlig situasjon som, hvis den ikke unngås, kan føre til dødsfall eller alvorlig personskade.

ADVARSEL: ELEKTRISITET

Indikerer en farlig elektrisk situasjon som, hvis den ikke unngås, kan føre til dødsfall eller alvorlig personskade.

ADVARSEL: VARM OVERFLATE

Indikerer en farlig varm overflate der skade kan oppstå ved kontakt og nærhet uten kontakt.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

FORSIKTIG

Indikerer en farlig situasjon som, hvis den ikke unngås, kan føre til skade.

JORDING

Indikerer jording.

BESKYTTENDE JORDING

Indikerer beskyttende jording.

Indikerer risiko for skade på utstyr og/eller nyttig informasjon som bør merkes spesielt.

LES MANUALEN

Indikerer mer detaljert informasjon som bør konsulteres i brukerhåndboken.

2.1.5. Generelle advarsler og forsiktighetsregler

Følgende advarsler, forsiktighetsregler og meldinger kan gjentas, forklares eller detaljeres i ulike deler av denne brukerhåndboken.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

ADVARSEL

Å ikke følge de generelle sikkerhetspraksisene som er oppført nedenfor, kan føre til skade.

- Verifiser at robotarmen og verktøyet/endeeffektor er godt festet på plass.
- Verifiser at robotarmen har god plass til å operere fritt.
- Verifiser at personalet er beskyttet under installasjon, idriftsetting, programmering/opplæring, drift og bruk.
- Verifiser at sikkerhetskonfigurasjonsparametre for roboten er satt for å beskytte personalet, inkludert de som kan være innenfor rekkevidde av robotapplikasjonen.
- Bruk aldri roboten hvis den er skadet. For example, loose or missing joint caps.
- Ikke bruk løse klær eller smykker når du jobber med roboten. Tie back long hair.
- Ikke plasser fingrene bak det innvendige dekselet til kontrollboksen.
- Ikke utfør endringer på roboten. En endring kan forårsake uforutsette skader. All authorized reassembling shall be done according to the newest version of all relevant service manuals.
- Informér brukere om eventuelle farlige situasjoner og beskyttelse som tilbys, forklar beskyttelsens begrensninger og resterende risikoer.
- Informer brukerne om hvor nødstoppknappen(e) er plassert, og om å aktivere nødstoppet i nødstilfeller eller unormale situasjoner.
- Advar folk om å holde hodene og ansiktene sine utenfor rekkevidden av roboten, inkludert når roboten skal til å starte.
- Vær oppmerksom på robotens orientering for å forstå bevegelsesretningen når du bruker Håndkontrollen.
- Hastighetene kan reduseres ved temperaturer over 35 grader. C avhenger av programtakttiden.

ADVARSEL

Handling tools/end effectors with sharp edges and/or pinch points can result in injury.

- Påse at verktøyene/endeeffektorene ikke har skarpe kanter eller klempunkter.
- Vernehansker og/eller vernebriller kan være obligatorisk.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

ADVARSEL: VARM OVERFLATE

Langvarig kontakt med varmen som genereres av robotarmen og kontrollboksen under drift kan føre til ubehag som kan føre til skade.

- Ikke håndter eller ta borti roboten under drift eller like etter drift.
- Sjekk temperaturen på loggskjermen før du håndterer eller berører roboten.
- La roboten kjøle seg ned ved å slå den av og vente én time.

FORSIKTIG

Failure to perform a risk assessment prior to operation can increase risk of injury.

- Utfør en risikovurdering og reduser risikoer før drift.
- Hvis bestemt av risikovurderingen, ikke gå inn i området for robotens bevegelse eller berør roboten under drift.
- Les informasjonen i Risikostyring.

FORSIKTIG

Å bruke roboten med ikke-testet eksternt maskinutstyr eller i et ikke-testet system kan øke risikoen for skade på personalet.

- Test alle funksjoner og robotprogrammet hver for seg.

Veldig sterke magnetfelt kan ødelegge roboten.

- Ikke utsett roboten for permanente magnetfelt.

LES MANUALEN

Verifiser at alt mekanisk og elektrisk utstyr er installert i henhold til spesifikasjonene og advarslene i det Mekaniske grensesnittet og i 2.4. Elektrisk grensesnitt på side 37.

2.1.6. Tiltenkt bruk

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

LES MANUALEN

Unnlatelse av å bruke robotarmen i henhold til tiltenkt bruk kan føre til farlige situasjoner.

- Les og følg anbefalingene for tiltenkt bruk og spesifikasjonene som er angitt i brukerhåndboken.

Universal Robots robots are intended for industrial use, to handle tools/end effectors and fixtures, or to process or transfer components or products. For detaljer om de forholdene som roboten skal operere under, se Erklæringer og sertifikater og tekniske spesifikasjoner.

Alle Universal Robots-roboter er utstyrt med sikkerhetsrelaterte funksjoner, som er bevisst konstruert for å muliggjøre samarbeidsapplikasjoner, hvor robotapplikasjonen opererer sammen med et menneske.

Samarbeidsapplikasjoner er kun beregnet for ikke-skadelige applikasjoner, der den fullstendige applikasjonen, inkludert verktøy/endeeffektor, arbeidsdel, hindringer og andre maskiner, ikke utgjør noen betydelige farer i henhold til risikovurderingen av den spesifikke applikasjonen.

ADVARSEL

Å bruke robotarmen til andre formål enn det som er tiltenkt, kan føre til skader.

- Ikke bruk roboten for noen av følgende formål:
  - Enhver bruk i farlige områder eller eksplosive miljøer.
  - Medisinske bruksområder med kontakt med, eller i nærheten av, pasienter.
  - Buk i en applikasjon som krever samsvar med spesifikke hygieniske og/eller renslighetsrelaterte standarder, slik som direkte kontakt med mat, drikke og/eller farmasøytiske produkter.
  - Enhver bruk eller bruksområde som avviker fra den tiltenkte bruken, spesifikasjonene og sertifikasjonene, anses å være ulovlig misbruk siden det kan føre til dødsfall, personlige skader og/eller eiendomsskader.

UNIVERSAL ROBOTS FRASKRIVER SEG UTTRYKKELIG ALLE UTTRYKTE ELLER IMPLISERTE GARANTIER FOR EGNETHET FOR ET SPESIELT FORMÅL.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

ADVARSEL

Failure to consider the added risks of a longer reach, higher payloads and greater operating torques and speeds associated with a bigger robot, such as the UR20, can result in injury or death.

- Din risikovurdering må inkludere risikoen for ekstra rekkevidde, nyttelast og hastighet.

2.1.7. Risikovurdering

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Risikovurderingen er et juridisk krav som skal utføres av en tredjeparts integrator, eller av brukeren av UR-roboten i rollen som integrator.

Roboten selv er en delvis komplett maskin siden sikkerheten til robotinstallasjonen avhenger av hvordan roboten integreres (f.eks. verktøy/endeeffektor, hindringer og andre maskiner). Det anbefales at parter som utfører integreringen bruker ISO 12100 og ISO 10218-2 til å foreta risikovurderingen. Intregasjonen kan bruke Tekniske spesifikasjoner ISO/TS 15066 som supplerende veiledning. Risikovurderingen skal ta for seg alle arbeidsoppgaver som kan oppstå i løpet av levetiden til robotapplikasjonen, inkludert, men ikke begrenset til:

- Opplæring av robotapplikasjonen under oppsett og utvikling av robotinstallasjonen
- Feilsøking og vedlikehold
- Normal drift av robotinstallasjonen

En risikovurdering må utføres **før** robotarmen slås på for første gang. En del av risikovurderingen utført av den integreringsansvarlige er å identifisere de riktige sikkerhetskonfigurasjonsinnstillingene, i tillegg til behovet for ekstra nødstopp-knapper og/eller andre sikkerhetstiltak som trengs for den spesifikke robotapplikasjonen.

Identifikasjon av riktige sikkerhetskonfigurasjonsinnstillinger er en spesielt viktig del av det å utvikle samkjørende robotapplikasjoner. Se kapittel og del for mer detaljert informasjon.

Noen sikkerhetsfunksjoner er spesielt designet for samkjørende robotapplikasjoner. Disse funksjonene kan konfigureres gjennom sikkerhetsinnstillingene, og er særlig relevante når man takler spesifikke risikoer i risikovurderingen utført av den integreringsansvarlige:

- **Strøm- og kraftbegrensning**: Brukt for å redusere klemmekraft og trykk anvendt av roboten i bevegelsesretningen i tilfelle kollisjoner mellom robot og operatør.
- **Momentbegrensning**: Brukt for å redusere høy overførbar energi og kollisjonkraft dersom kollisjon skulle oppstå mellom operatør og robot, ved å senke hastigheten til roboten.

- **Posisjonsbegrensning for ledd, albue og verktøy/endeeffektor**: Spesielt brukt for å redusere risiko i forhold til visse kroppsdeler. F. eks. for å unngå bevegelse mot hode og nakke.
- **Orienteringsbegrensning for verktøy/endeeffektor**: Spesielt brukt for å redusere risiko i forhold til spesielle områder og funksjoner på verktøy/endeeffektor og arbeidsstykke. F. eks. for å unngå at skarpe kanter stikker ut mot operatøren.
- **Hastighetsbegrensning**: Spesielt brukt for å sikre lav hastighet på robotarmen.

Uautorisert tilgang til sikkerhetskonfigurasjonen må forhindres ved å aktivere og angi passordbeskyttelse under integrasjonen.

ADVARSEL

Å ikke gjennomføre en risikovurdering for samarbeidsapplikasjon kan øke farene.

- Gjennomfør alltid en risikovurdering for samarbeidsapplikasjon for planlagte kollisjoner og/eller kollisjoner på grunn av rimelig forutsett misbruk.
- Samarbeidsapplikasjonen skal ta opp:
  - Alvorlighetsgrad for individuelle potensielle kollisjoner.
  - Sannsynlighetsgrad for at individuelle kollisjoner kan forekomme.
  - Mulighet for å unngå individuelle potensielle kollisjoner.

Hvis roboten er installert i en ikke-samkjørende robotapplikasjon, hvor farer ikke lett kan elimineres og risiko ikke kan bli tilstrekkelig redusert ved bruk av de innebygde, sikkerhetsrelaterte funksjonene (f.eks. ved bruk av et farlig verktøy/endeeffektor), må risikovurderingen utført av den integreringsansvarlige konkludere med behovet for ekstra sikkerhetstiltak (f.eks. en aktiveringsenhet for å beskytte operatør under oppsett og programmering).

Universal Robots identifiserer de potensielle alvorlige farene som er listet opp som farer som må vurderes av den integreringsansvarlige. Andre betydelige farer kan oppstå i en spesifikk robotinstallasjon.

1. Kutt i huden fra skarpe kanter og skarpe punkter på verktøy/endeeffektor eller verktøy-/endeeffektor-tilkobling.
2. Kutt i huden fra skarpe kanter og skarpe punkter på gjenstander i nærheten av robotbanen.
3. Skader grunnet kontakt med roboten.
4. Forstuing eller beinbrudd på grunn av støt mellom en tung nyttelast og en hard overflate.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

5. Konsekvenser fra løse bolter som holder robotarm eller verktøy/endeeffektor.
6. Elementer som faller ut av verktøyet/endeeffektor, f.eks. på grunn av et dårlig grep eller strømbrudd.
7. Feil på grunn av forskjellige nødstoppknapper for forskjellige maskiner.
8. Feil på grunn av uautoriserte endringer til sikkerhetskonfigurasjonenes parametre.

Informasjon om stopptider og stoppavstander kan finnes i kapittel og vedlegg .

2.1.8. Vurdering før bruk

Følgende tester må utføres før du bruker roboten for første gang, eller etter at eventuelle endringer er gjort. Kontroller at alle sikkerhetsinnganger og -utganger er hensiktsmessig og riktig tilkoblet. Test at alle tilkoblede sikkerhetsinnganger og -utganger, inkludert enheter som er felles for flere maskiner eller roboter, fungerer. Som sådan må du:

- Teste at nødstoppknappene og inngang stopper roboten og kobler inn bremsene.
- Teste at beskyttelsesinngangen stopper robotbevegelsen. Hvis beskyttende tilbakestilling er konfigurert, må du kontrollere at den må aktiveres før bevegelsen kan gjenopptas.
- Undersøke initialiseringsskjermbildet for å teste at redusert modus kan veksle sikkerhetsmodus til redusert modus.
- Teste at driftsmodus veksler driftsmodus, se ikonet øverst til høyre på brukergrensesnittet.
- Teste at den treposisjonsaktiverende enheten må trykkes for å aktivere bevegelse i manuell modus og at roboten er under redusert hastighetsregulering.
- Teste at systemnødstopp-utganger faktisk er i stand til å bringe hele systemet til en sikker tilstand.
- Teste at systemet som er koblet til: robot beveges-utgang, robot stopper ikke-utgang, redusert modus-utgang eller ikke-redusert modus-utgang, faktisk kan registrere utgangsendringene

2.1.9. Nødstopp

Nødstopp eller E-stopp er den røde trykknappen på håndkontrollen. Trykk på nødstopp-trykknappen for å stoppe alle robotbevegelser. Aktivering av nødstoppknappen forårsaker en stoppkategori én (IEC 60204-1).

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Nødstopp er ikke vernestopp (ISO 12100). Nødstopp er komplementære beskyttelsestiltak som ikke er ment å forhindre skade. Risikovurderingen av robotapplikasjonen avgjør om flere nødstoppknapper er nødvendig. Nødstoppfunksjonen og aktuatoren må være i samsvar med ISO 13850.

Etter at en nødstopp er aktivert, låses trykknappen i den innstillingen. Hver gang en nødstopp aktiveres, må den tilbakestilles manuelt ved hjelp av trykknappen som startet stoppet.

Før du tilbakestiller nødstoppknappen, må du visuelt identifisere og vurdere årsaken til at nødstoppen ble aktivert i utgangspunktet. Visuell vurdering av alt utstyr i applikasjonen kreves. Når problemet er løst, tilbakestill nødstoppknappen.

Slik tilbakestiller du nødstoppknappen

1. Hold inne trykknappen og vri med klokken til låsen åpner seg.

   Du vil føle at låsen løsner, noe som indikerer at trykknappen er tilbakestilt.
2. Etter tilbakestilling av nødstoppen, gjenopprett strømmen til roboten og gjenoppta driften.

2.1.10. Bevegelse uten motorstrøm

I det usannsynlige tilfellet av en nødssituasjon, når det enten er umulig eller ikke ønskelig å slå på roboten, kan du bruke tvungen tilbakekjøring for å flytte robotarmen.

For å utføre tvungen tilbakedriving, er du nødt til å skyve eller dra robotarmen hardt for å flytte leddet. Hver leddbrems har en friksjonskobling som muliggjør bevegelse ved dreiemoment med høy kraft.

Å utføre tvungen revers krever høy kraft og kan ikke utføres av én person alene. I klemsituasjoner kreves det to eller flere personer for å utføre tvungen revers. I noen situasjoner må to eller flere personer demontere robotarmen.

ADVARSEL: ELEKTRISITET

Elektriske farer og risikoer, på grunn av at den ustabilt posisjonerte robotarmen knekker eller faller fra hverandre, kan forårsake skade eller død.

- Koble fra strømmen og støtt opp robotarmen før demontering.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Å fyltte robotarmen manuelt er kun ment for nøddsituasjoner og under vedlikehold Unødvendig bevegelse av robotarmen kan føre til skade på eiendom.

- Ikke flytt leddet mer enn 160 grader for å sikre at roboten kan finne sin opprinnelige fysiske posisjon.
- Flytt ikke leddet mer enn nødvendig.

Hvis tilbakekjøring ikke er mulig, kan du kontakte din Universal Robots-distributør.

Se servicehåndboken for informasjon om hvordan du demonterer roboten.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2.2. Sikkerhetsrelaterte funksjoner og grensesnitt

2.2.1. Innledning

Universal Robots e-Series-roboter er utstyrt med en rekke innebygde sikkerhetsfunksjoner samt sikkerhetsrelaterte I/U, digitale og analoge kontrollsignaler til eller fra det elektriske grensesnittet for å koble til andre maskiner og ekstra beskyttende enheter. Hver sikkerhetsfunksjon og I/U er konstruert i henhold til EN ISO13849-1 (se kapittel 2.8. Sertifiseringer på side 66 for sertifikasjoner) med ytelsesnivå d (PLd) ved bruk av en kategori 3-arkitektur.

Se kapittel 3.2. Sikkerhetskonfigurasjon for programvare på side 130 i del Brukerveiledning til PolyScope Del II for konfigurasjon av sikkerhetsfunksjoner, innganger og utganger i brukergrensesnittet. Se kapittelet 2.4. Elektrisk grensesnitt på side 37 for å se hvordan du kobler sikkerhetsenheter til I/U.

ADVARSEL

Bruk av parametre for sikkerhetskonfigurasjoner som ikke samsvarer med de som er bestemt som nødvendige for risikoreduksjon, kan resultere i fare som ikke er lett å eliminere eller risiko som ikke blir tilstrekkelig redusert.

- Sørg for at verktøy og gripere er koblet på riktig måte for å unngå farer på grunn av strømavbrudd.

ADVARSEL: ELEKTRISITET

Programmerings- og/eller ledningsfeil kan føre til at spenningen endres fra 12 V til 24 V, noe som kan føre til brannskade på utstyr.

- Bekreft bruk av 12 V og gå frem med forsiktighet.

- Bruken og konfigurasjonen av sikkerhetsfunksjoner og grensesnitt må følge risikovurderingsprosedyrene for hver robotapplikasjon. (se kapittel -avsnittet)
- Stoppetiden bør bli tatt med som en del av applikasjonsrisikovurderingen
- Hvis roboten oppdager en feil i sikkerhetssystemet (f.eks. hvis en av kablene i nødstoppkretsen er kuttet, eller en sikkerhetsgrense er brutt), igangsettes en kategori 0-stopp.

Endeeffektoren er ikke beskyttet av UR-sikkerhetssystemet. Funksjonen til endeeffektoren og/eller tilkoblingskabelen overvåkes ikke

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2.2.2. Stoppkategorier

Avhengig av omstendighetene kan roboten initiere tre typer stoppkategorier definert i henhold til IEC 60204-1. Disse kategoriene er definert i den følgende tabellen.

Stoppkategori	Beskrivelse
0	Stopp roboten ved umiddelbar fjerning av strøm.
1	Stopp roboten på en rolig, kontrollert måte. Strømmen fjernes når roboten er stanset.
2	*Stopp roboten med strøm tilgjengelig for drivverkene, samtidig som banen opprettholdes. Drivkraft opprettholdes etter at roboten er stoppet.

*Universal Robots robots kategori 2-stopp er beskrevet som SS1 eller som SS2-type stopp i henhold til IEC 61800-5-2.

2.2.3. Konfigurerbare sikkerhetsfuksjoner

Universal Robots robot safety functions, as listed in the table below, are in the robot but are meant to control the robot system i.e. the robot with its attached tool/end effector. Robotsikkerhetsfunksjonene brukes til å redusere robotsystemrisikoen bestemt av risikovurderingen. Posisjoner og hastigheter er i forhold til robotens base.

Sikkerhetsfunksjon	Beskrivelse
Leddposisjonsgrense	Angir en øvre grense for tillatte leddhastigheter.
Leddfartsbegrensning	Angir en øvre grense for leddhastighet.
Sikkerhetsplaner	Definerer plan, i rom, som begrenser robotposisjonen. Sikkerhetsplanene begrenser enten verktøyet/endeeffektoren alene eller både verktøyet/endeeffektoren og albuen.
Verktøyorientering	Definerer tillatte orienteringsgrenser for verktøyet.
Fartsbegrensning	Begrenser maksimal robothastighet. Hastigheten begrenses ved albuen, ved verktøyet/endeeffektoren og ved midten av de brukerdefinerte verktøy-/endeeffektorposisjonene.
Styrkebegrensning	Begrenser maksimal kraft som påføres av robotverktøyet/endeeffektoren og albuen i klemmesituasjoner. Kraften begrenses ved verktøyet/endeeffektoren, albueflensen og midten av de brukerdefinerte verktøy-/endeeffektorposisjonene.
Begrensning av bevegelsesmengde	Begrenser robotens maksimale moment.
Strømbegrensning	Begrenser det mekaniske arbeidet utført av roboten.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Sikkerhetsfunksjon	Beskrivelse
Stoppetidbegrensning	Begrenser den maksimale tiden roboten bruker på å stoppe etter at et robotstopp er initiert.
Stoppe-avstandsbegrensning	Begrenser maksimal avstand som roboten går mens den stopper.

Når programrisikovurderingen utføres, er det nødvendig å ta hensyn til bevegelsen av roboten etter at et stopp er igangsatt. For å lette denne prosessen, kan sikkerhetsfunksjonene*Stoppetidsbegrensning* og *Stoppeavstandsbegrensning* brukes.

Disse sikkerhetsfunksjonene reduserer hastigheten på robotbevegelsen dynamisk, slik at den alltid kan stoppes innenfor grensene. The joint position limits, the safety planes and the tool/end effector orientation limits take the expected stopping distance travel into account i.e. the robot motion will slow down before the limit is reached.

Den funksjonelle sikkerheten kan oppsummeres som:

Sikkerhetsfunksjon	Nøyaktighet	Ytelsesnivå	Kategori
Nødstopp	-	d	3
Vernestopp	-	d	3
Leddposisjonsgrense	5 °	d	3
Leddhatisghetsgrense	1,15 °/s	d	3
Sikkerhetsplaner	40 mm	d	3
Verktøyorientering	3 °	d	3
Fartsbegrensning	50 mm/s	d	3
Styrkebegrensning	25 N	d	3
Momentgrense	3 kg m/s	d	3
Kraftgrense	10 W	d	3
Stoppetidbegrensning	50 ms	d	3
Stoppe-avstandsbegrensning	40 mm	d	3
Sikkert hjem	1,7 °	d	3

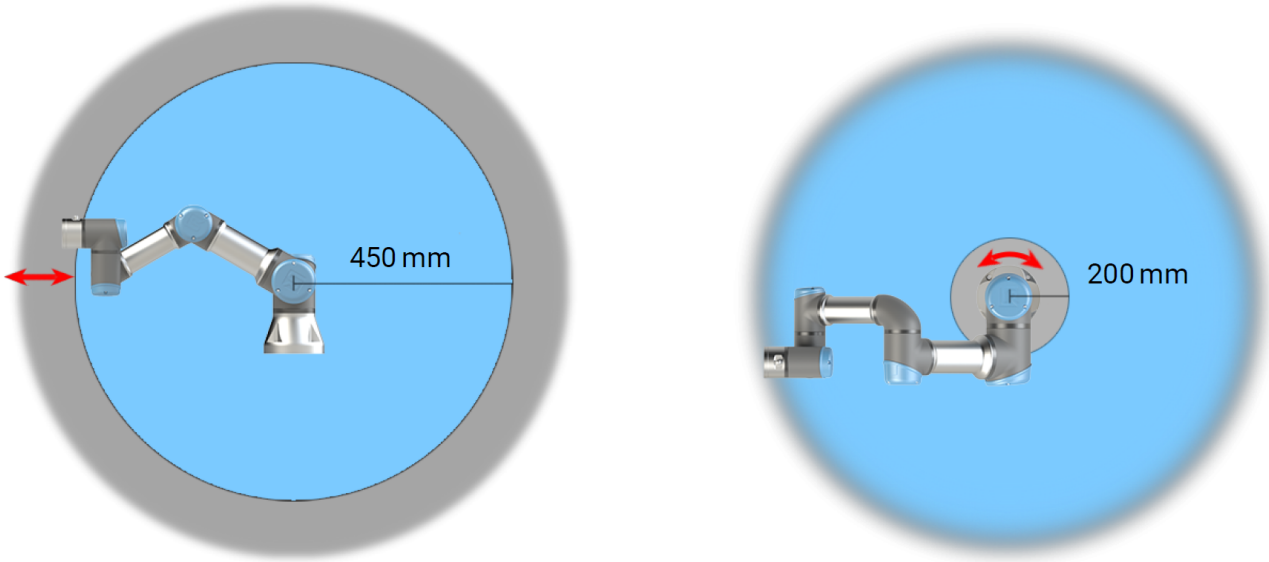
FORSIKTIG

Unnlatelse av å konfigurere maksimal fartsgrense kan føre til farlige situasjoner.

- Om roboten brukes i manuelle håndopererte applikasjoner med lineære bevegelser, må hastighetsgrensen settes til maksimalt 250 mm/s for verktøyet/endeeffektoren og albuen, med mindre en risikovurdering viser at det er akseptabelt med en høyere hastighet. Dette vil forhindre raske bevegelser i robotens albue nær singulariteter.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Det er to unntak fra kraftbegrensningsfunksjonen som er viktige når man designer en applikasjon. (Figur). Når roboten strekker seg ut, kan kneleddet gi store krefter i den radikale retningen (vekk fra basen), ved lave hastigheter. På lignende måte kan den korte hevearmen, når verktøyet/endeeffektoren er nærme basen og beveger seg rundt basen, forårsake sterke krefter ved lave hastigheter. Klemmeskader kan unngås ved å fjerne hindringer i disse områdene, ved å plassere roboten på en annen måte, eller ved å bruke en kombinasjon av sikkerhetsplan og leddgrenser for å fjerne faren ved å hindre at roboten beveger seg inn i dette området av arbeidsplassen.



2.1: *Som følge av robotarmens fysiske egenskaper bør spesielle områder på arbeidsplassen få oppmerksomhet angående klemmefare. Et område (venstre) defineres for radiale bevegelser, når håndledd 1-leddet befinner seg minst 450 mm fra basen til roboten. Det andre området (høyre) er innen 200 mm fra basen til roboten når den beveger seg tangentielt.*

Roboten har også følgende sikkerhetsinnganger:

Sikkerhets-inngang	Beskrivelse
Nødstoppknapp	Utfører en kategori 1-stopp (IEC 60204-1) som informerer andre maskiner som bruker *systemnødstopp*-utgangen, hvis denne utgangen er definert. Det initieres et stopp av hva enn som er koblet til utgangen.
Robotnødstopp	Utfører en kategori 1-stopp (IEC 60204-1) via kontrollboksinngangen, som informerer andre maskiner som bruker *systemnødstopp*-utgangen, hvis denne utgangen er definert.
Systemnødstopp	Utfører en kategori 1-stopp (IEC 60204-1) av kun roboten, i alle modi og har forrang overfor alle andre kommandoer.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Sikkerhets-inngang	Beskrivelse
Vernestopp	Utfører en kategori 2-stopp (IEC 60204-1) i alle modi, unntatt når det brukes en treposisjonsaktiverende enhet og en modusvelger - når den er i manuell modus, kan vernestopp konfigureres til kun å fungere i automatisk modus.
Vernestopp i automatisk modus	Utfører kun kategori 2-stopp (IEC 60204-1) i automatisk modus. *Automatisk modus for vernestopp* kan kun velges når en treposisjonsaktiverende enhet er konfigurert og installert.
Beskyttende tilbakestilling	Returnerer fra *vernestopp*-tilstanden, når det oppstår en stigende kant på den vernende tilbakestillingsinngangen.
Redusert modus	Omstiller sikkerhetssystemet til å bruke *begrensende modi*-grenser.
Treposisjonsaktiverende enhet	Initierer en kategori 2-stopp (IEC 60204-1) når den aktiverende enheten er helt trykket eller helt frigjort, kun i manuell modus. Treposisjonsaktiverende enhet-stopp utløses når en inngang blir lav. Den påvirkes ikke av vernenullstilling.
Freedrive på robot	Aktiverer freedrive når roboten ikke er i Automatisk modus.
Operasjonsmodus	Bytter mellom driftsmoduser. Roboten er i automatisk modus når tilførsel til operasjonsmodus er lav og i programmeringsmodus når den er høy.
Vernet tilbakestilling i automatisk modus	Returnerer fra *Automatisk modus for vernestopp*-tilstanden, når det oppstår en stigende kant på den vernende tilbakestillingsinngangen.

For samspill med andre maskiner er roboten utstyrt med følgende sikkerhetsutganger:

Sikkerhetsutganger	Beskrivelse
Systemnødstopp	Mens dette signalet er aktivt, er *robotens nødstopp*-tilførsel aktiv, eller det trykkes på nødstoppknappen.
Roboten beveges	Mens signalet er logisk høyt, beveges ingen enkelte ledd av roboten mer enn 0,1rad/er.
Robot stopper ikke	Inaktiv når roboten har stoppet eller er i ferd med å stoppe på grunn av et nødstopp eller vernestans. Ellers vil den være aktiv.
Redusert	Aktiv når sikkerhetssystemet bruker en redusert konfigurasjon.
Ikke redusert	Aktiv når systemet bruker en redusert konfigurasjon.
Sikkert hjem	Aktiv når roboten er i konfigurert sikker hjemposisjon

Alle sikkerhetsrelaterte I/U er tokanalers, som betyr at de er sikre når signalet er lavt (dvs. nødstoppet er aktivt når signalet er lavt).

2.2.4. Sikkerhetsfunksjon

Sikkerhetssystemet fungerer ved å overvåke om noen av sikkerhetsgrensene overskrides eller hvis en nødstopp eller en beskyttelsesstopp blir iverksatt.
Reaksjonene fra sikkerhetssystemet er:

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Trigger	Reaksjon
Nødstopp	Stoppkategori 1
Vernestopp	Stoppkategori 2
3PE-stopp (hvis en 3-posisjons aktiveringsenhet er koblet til)	Stoppkategori 2
Limit Violation	Stop Category 0
Brudd på grenseverdi	Stoppkategori 0

Hvis sikkerhetssystemet oppdager en feil eller overtredelse, blir alle sikkerhetsutganger tilbakestilt til lav.

2.2.5. Sikkerhetsparametersett

Normal og redusert

Sikkerhetssystemet har følgende sett av konfigurerbare sikkerhetsparametere:

- Normal
- Redusert

Du kan konfigurere sikkerhetsgrensene for hvert sett med sikkerhetsparametere, og dermed opprette forskjellige konfigurasjoner for normale eller høyere innstillinger og reduserte innstillinger. The reduced configuration is active when the tool/end effector is positioned on the reduced side of a Trigger Reduced Plane, or when the reduced configuration is externally triggered by a safety input.

Bruk av et plan for å utløse Redusert konfigurasjon: Når robotarmen beveger seg fra siden av utløsningsplanet konfigurert med reduserte sikkerhetsparametere, tilbake til siden med normale sikkerhetsparametere, er det et område på 20 mm rundt utløserplanet hvor både normale og reduserte grenser er tillatt. This area around the trigger plane prevents nuisance safety stops when the robot is exactly at the limit.

Bruk av en inngang for å utløse Redusert konfigurasjon: Når sikkerhetsinngangen starter eller stopper den reduserte konfigurasjonen, kan det gå opptil 500 før de nye grenseverdiene blir aktive. Dette kan skje under følgende omstendigheter:

- Bytte fra redusert til normal konfigurasjon
- Bytte fra normal til redusert konfigurasjon

Robotarmen tilpasser seg de nye sikkerhetsgrensene innenfor 500 ms.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2.2.6. Moduser

Gjenopprettingsmodus

Når en sikkerhetsgrense overskrides, må sikkerhetssystemet startes på nytt. For eksempel, hvis en leddposisjonsgrense er utenfor en sikkerhetsgrense, blir Gjenoppretting aktivert ved oppstart.

Du kan ikke kjøre programmer for roboten når gjenoppretting er aktivert, men robotarmen kan manuelt flyttes tilbake innenfor grensene ved hjelp av Freedrive, eller ved å bruke Flytt i PolyScope. (se Del II i brukerveiledningen til PolyScope)

Sikkerhetsgrensene til Gjenopprettingsmodus er:

Sikkerhetsfunksjon	Grense
Leddhastighetsgrense	30 °/s
Fartsbegrensning	250 mm/s
Styrkebegrensning	100 N
Momentgrense	10 kg m/s
Strøømgrense	80 W

Sikkerhetssystemet utsteder en stoppkategori 0 hvis en overtredelse av disse grensene oppstår.

ADVARSEL

Manglende forsiktighet ved bevegelse av robotarmen under gjenoppretting kan føre til farlige situasjoner.

- Vær forsiktig når du flytter robotarmen tilbake innenfor grensene, da grensene for leddposisjoner, sikkerhetsplanet og verktøy/endeeffektor-orientering er deaktivert under gjenoppretting.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2.3. Mekanisk grensesnitt

Elementene til roboten som utgjør robotsystemet: Robotarm, verktøy eller arbeidsstykke, kontrollboks og 3PE håndkontroll er beskrevet i dette kapittelet. Du finner også kravene til maksimal nyttelast og arbeidsområde.

2.3.1. Arbeidsområde og driftsområde

Arbeidsområdet er området av den fullt utstrakte robotarmen, horisontalt og vertikalt. Driftsområdet er stedet der roboten forventes å fungere.

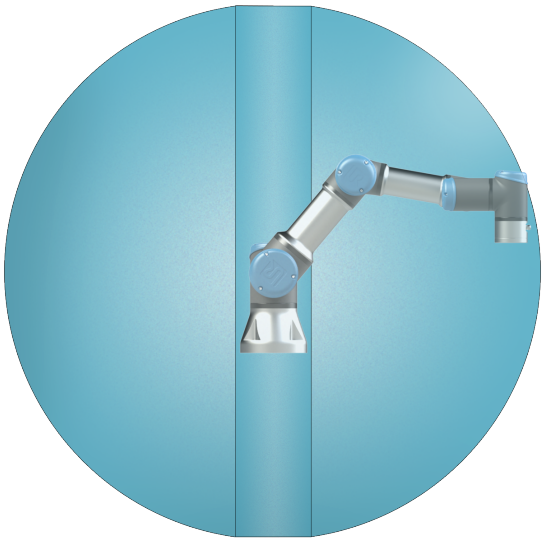
Manglende hensyn til robotens arbeidsområde og driftsområde kan føre til skade på eiendom.

- Vurder informasjonen nedenfor når du velger driftsområde for roboten.

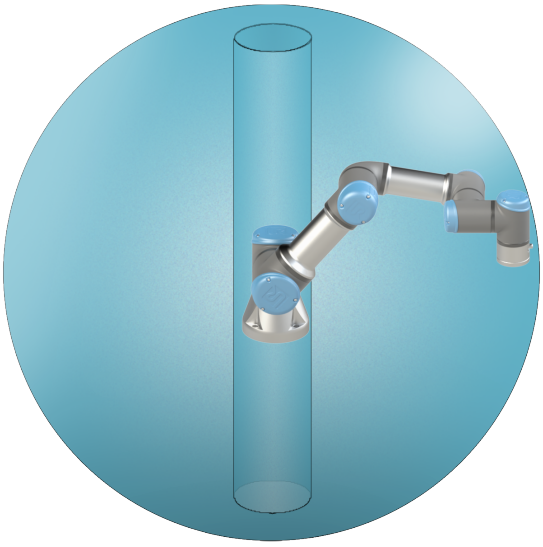
Å flytte verktøyet nær det sylindriske volumet kan føre til at leddene beveger seg for raskt, noe som kan resultere i tap av funksjonalitet og eiendomsskader.

- Ikke flytt verktøyet nær det sylindriske volumet, selv når verktøyet beveger seg sakte.

Det sylindriske volumet er både direkte over og direkte under robotbasen. Roboten strekker seg 500 mm fra baseleddet.



Front



Vippet

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2.3.2. Monteringsbeskrivelse

ADVARSEL

Ustabil montering kan føre til ulykker.

- Sørg for at robotarmens deler er riktig og forsvarlig montert og boltet på plass.

FORSIKTIG

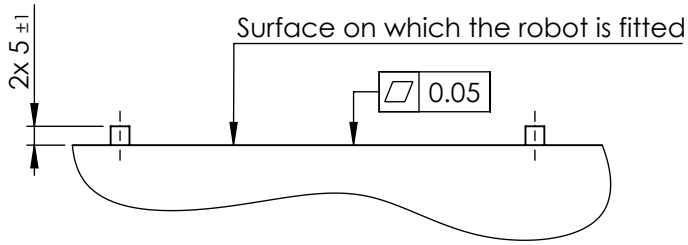
Montering og bruk av roboten i miljøer som overskrider den anbefalte IP-klassifiseringen kan føre til skade.

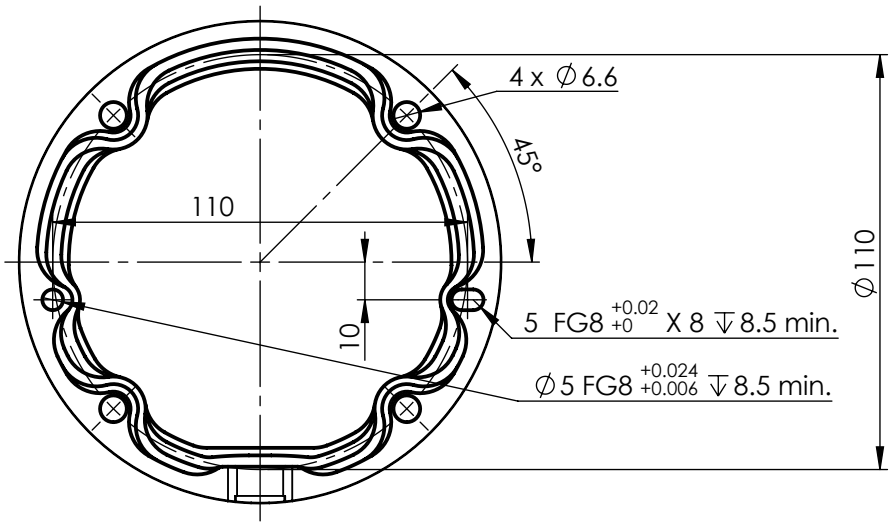
- Monter roboten i et miljø som er egnet for IP-klassifiseringen. Roboten må ikke betjenes i miljøer som overstiger de som samsvarer med IP-klassifiseringen av roboten (IP65), Teach-tillegget (IP65) og kontrollboksen (IP44)

Robotarm (base)	Montert med fire 6,6 mm bolter med 8,8 styrke og fire M6 monteringshull på basen.
Verktøy (Verktøyflens)	Bruker fire M6-gjengehull for å feste et verktøy til roboten. M6-boltene skal strammes med 8 Nm, styrkeklasse 8,8. For nøyaktig verktøyposisjonering, bruk en pinne i det medfølgende Ø6-hullet.
Kontrollboks	Kontrollboksen kan henges på veggen eller plasseres på bakken.
Håndkontroll	Håndkontrollen er veggmontert eller plassert på kontrollboksen. Kontroller at kabelen ikke forårsaker fare for å snuble. Du kan kjøpe ekstra braketter for montering av kontrollboksen og håndkontrollen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2.3.3. Sikre robotarmen





Dimensjoner og hullmønster for montering av roboten.

ADVARSEL

Uventet oppstart og/eller bevegelse kan føre til skade

- Slå av robotarmen for å forhindre uventet oppstart under montering eller demontering.

Slik slår du av robotarmen

1. Trykk på strømknappen på håndkontrollen for å slå av roboten.
2. Koble strømkabelen fra veggkontakten.
3. La det passere 30 sekunder mens roboten frigir all lagret energi.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

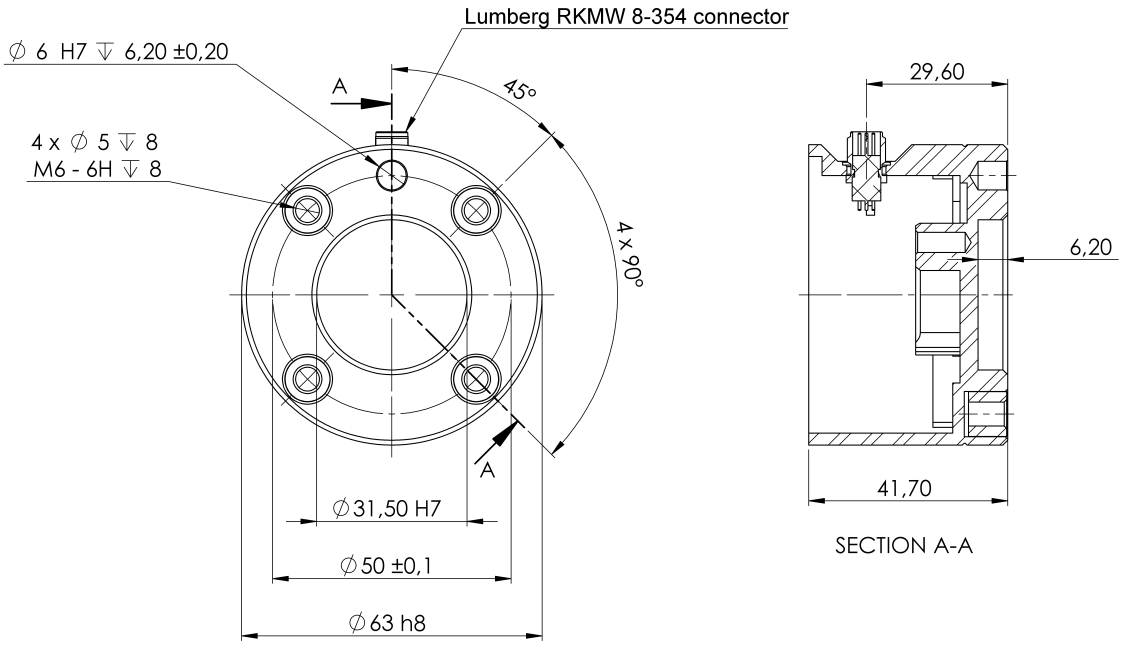
Slik sikrer du robotarmen

1. Monter roboten på et solid underlag uten vibrasjoner som kan motstå minst ti ganger det fulle dreiemomentet på baseleddet og minst fem ganger vekten av robotarmen.

   Dersom roboten er montert på en lineær akse eller en plattform i bevegelse, skal akselerasjonen av den bevegelige monteringssokkelen være meget lavt. Høy akselerasjon kan føre til at roboten gjør et sikkerhetsstopp.
2. Stram boltene til et 20 Nm dreiemoment. (Dreiemomentverdier er oppdatert SW5.14. Tidligere utskrevet utgave vil vise forskjellige verdier)
3. Bruk de to Ø8 medfølgende hullene med en pinne, for å plassere robotarmen nøyaktig.

2.3.4. Sikre verktøyet

The tool or workpiece is mounted to the tool output flange (ISO) at the tip of the robot. Alle mål er i mm.



3.1: *Dimensjoner og hullmønster på verktøyflensen. Alle mål er i mm.*

Verktøyutgangsflensem (ISO 4762) er hvor verktøyet monteres på tuppen av roboten. Det anbefales å bruke et radialt spaltet hull for pinnen for å unngå overbelastning, samtidig som du holder nøyaktig stilling.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

FORSIKTIG

Svært lange M8-bolter kan presse mot bunnen på verktøyflensen og kortslutte roboten.

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

ADVARSEL

Unnlatelse av å stramme boltene riktig kan føre til farlige situasjoner.

- Sikre at verktøyet er riktig og forsvarlig boltet på plass.
- Sikre at verktøyet er konstruert slik at det ikke kan oppstå farlige situasjoner ved å slippe en del uventet.

2.3.5. Klaring for kontrollboksen

Strømmen av varm luft i kontrollboksen kan føre til feil på utstyret.

Kontrollboksen krever en minimum klaring på 50 mm på hver side for tilstrekkelig kjølig luftstrøm. The recommended Control Box clearance is 200 mm.

ADVARSEL

En våt kontrollboks kan føre til livstruende skader.

- Kontroller at kontrollboksen og kablene ikke kommer i kontakt med væske.
- Plasser kontrollboksen (IP44) i et miljø som er egnet for IP-klassifiseringen.

2.3.6. Maksimal nyttelast

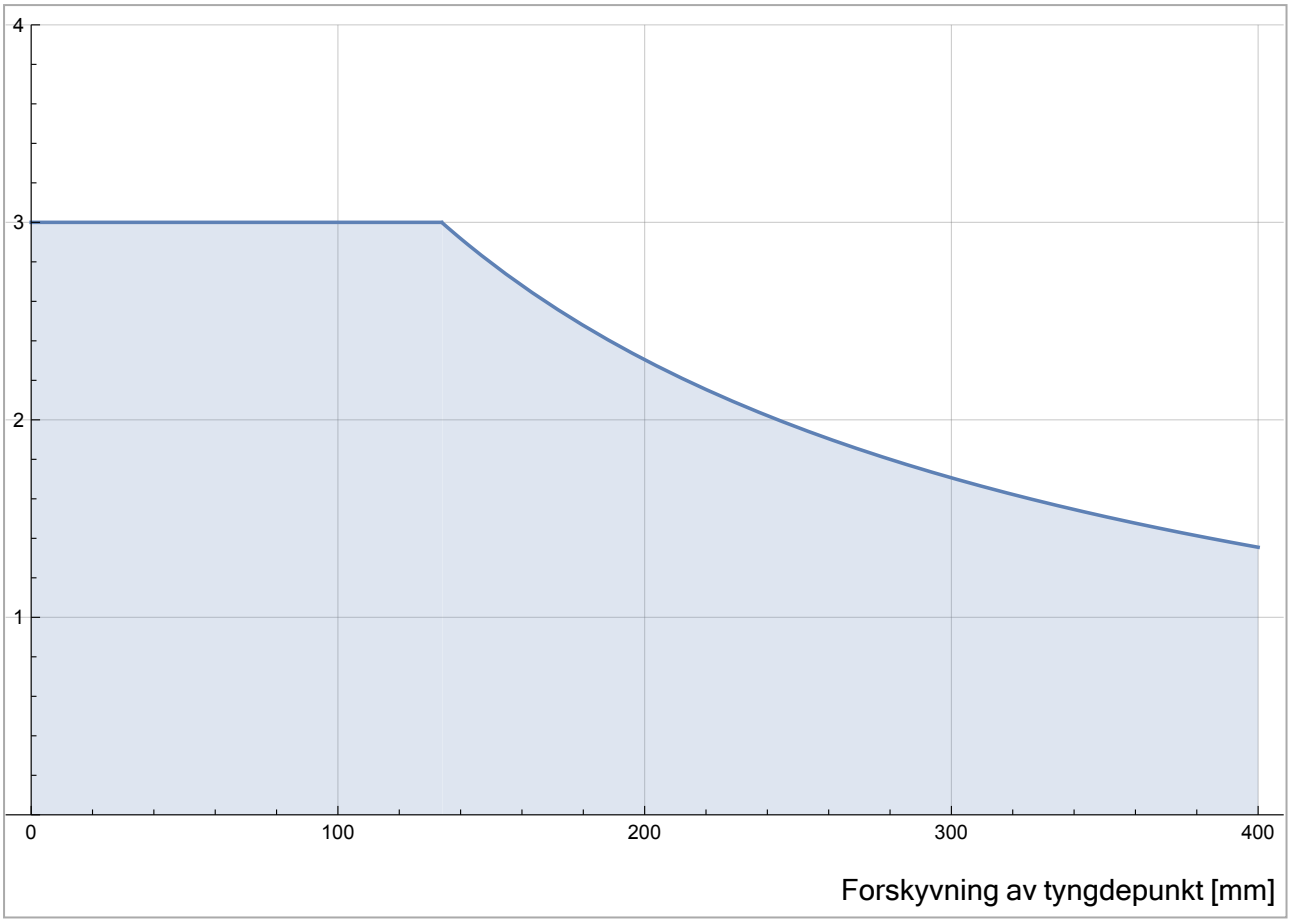
Rangert nyttelast for robotarmen er avhengig av *forskyvningen av tyngdepunktet* til nyttelasten, se figur 2.3. Mekanisk grensesnitt på side 32

Forskyvningen av tyngdepunktet er definert som avstanden fra verktøyflensens midtpunkt til tyngdepunktet til den tilføyde nyttelasten.

Når nyttelastmassen beregnes i en plukk og plasser-applikasjon, ta både griperen og objektet som behandles av griperen med i betraktning.

Nyttelast [kg]

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.



3.2: *Forholdet mellom rangert nyttelast og forskyvningen av tyngdepunktet.*

Nyttelast-treghet

Roboten kan brukes med høyt treghetsbaserte nyttelaster. Kontrollprogrammet justerer automatisk akselerasjoner, hvis du oppgir det følgende på PolyScope (se:Definer nyttelast på side 238):

- Nyttelast-masse
- Tyngdepunkt
- Treghet

Du kan bruke URSim til å evaluere akselerasjonene og syklustidene til robotens bevegelser med en bestemt nyttelast.

2.4. Elektrisk grensesnitt

2.4.1. Innledning

The robot arm and the Control Box contain electrical interface groups. Det gis eksempler for de fleste typer **I/U**. Begrepet **I/U** refererer både til digitale og analoge kontrollsignaler som går fra eller til de elektriske grensesnittgruppene nevnt nedenfor.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

- Strømtilkobling
- Robottilkobling
- I/O for styreenhet
- Tool I/O
- Ethernet

Alle spenninger og strømmer er i direkte strøm (DC) hvis ikke annet er spesifisert.

2.4.2. Elektriske advarsler og forsiktighetsregler

Vær oppmerksom på følgende advarsler for alle grensesnittgruppene, inkludert når du utformer og installerer en applikasjon.

ADVARSEL

Hvis du ikke følger advarslene nedenfor, kan det føre til alvorlig personskade eller død siden sikkerhetsfunksjonene kan overstyres.

- Koble aldri sikkerhetssignaler til en PLC som ikke er en sikkerhets-PLC med riktig sikkerhetsnivå. Det er viktig å holde grensesnittsignaler for sikkerhet separert fra de normale I/O-grensesnittsignalene.
- Alle sikkerhetsrelaterte signaler skal være konstruert overflødig (to uavhengige kanaler).
- Hold de to uavhengige kanalene separat, slik at ikke en enkel feil kan lede til tap av sikkerhetsfunksjonen.

ADVARSEL: ELEKTRISITET

Hvis du ikke følger advarslene nedenfor, kan det føre til alvorlig personskade eller død på grunn av elektriske farer.

- Sørg for at alt utstyr ikke vurdert for vanneksponering forblir tørt. Hvis vann kommer inn i produktet, lås og merk ut strømmen og ta deretter kontakt med den lokale tjenesteleverandøren til Universal Robots for å få hjelp.
- Bruk kun originalkablene som følger med roboten. Ikke bruk roboten i bruksområder hvor kablene er utsatt for flexing.
- Vis hensyn når du installerer grensesnittkablene til robotens I/O. Metallplaten i bunnen er beregnet for kabler og kontakter. Fjern platen før det bores opp hull. Sørg for at all metallspon blir fjernet før du setter på plass platen. Husk å bruke riktige kabelnippelstørrelser.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

FORSIKTIG

Forstyrring av signaler med nivåer høyere enn de som er definert i de spesifikke IEC-standardene, kan føre til uventet oppførsel av roboten. Vær oppmerksom på følgende:

- Roboten har blitt testet i henhold til internasjonale IEC-standarder for **elektromagnetisk kompatibilitet** (EMC). Veldig høye signalnivåer eller overdreven eksponering kan skade roboten permanent. EMC-problemer er funnet å skje vanligvis i sveiseprosesser og blir normalt varslet med feilmeldinger i loggen. Universal Robots kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle skader forårsaket av EMC-problemer.
- I/O-kablene som går fra kontrollboksen til annet maskineri- og fabrikkutstyr kan ikke være lengre enn 30 m, hvis ikke ytterlige tester utføres.

JORDING

Minuskoblinger henvises til som GND og kobles til skjoldet til roboten og kontrollboksen. Alle nevnte GND-koblinger er kun for tilføring av strøm og signalisering. For PE (vernejording), bruk M6-skrueforbindelsene som er merket med jordsymboler på innsiden av kontrollboksen. Jordlederen skal minst ha kapasiteten til den høyeste strømmen i systemet.

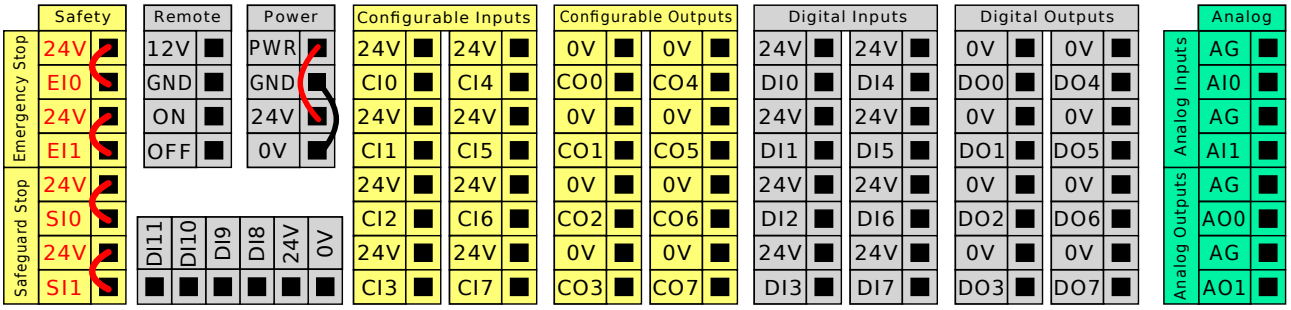
LES MANUALEN

Enkelte I/O-er på innsiden av kontrollboksen kan bli konfigurert for enten normal eller sikkerhetsrelatert I/O. Read and understand the complete Electrical Interface chapter.

2.4.3. I/O for styreenhet

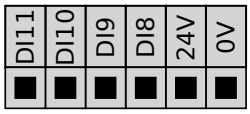
Du kan bruke **I/U-ene** på innsiden av kontrollboksen for en rekke ulikt utstyr, inkludert pneumatiske reléer, PLC-er og nødstoppknapper.

Illustrasjonen under viser oppsettet til de elektriske grensesnittgruppene på innsiden av kontrollboksen.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Du kan bruke den horisontale digitale inngangsblokken (DI8-DI11), illustrert nedenfor, for kvadraturkoding av Transportbåndsporing (se Vanlige spesifikasjoner for alle digitale I/O nede) for denne typen innganger.



Betydningen av fargeskjemaene som er oppført nedenfor må følges og vedlikeholdes.

Gul med rød tekst	Dedikerte sikkerhetssignaler
Gul med sort tekst	Konfigurerbar for sikkerhet
Grå med sort tekst	Generell digital I/O
Grønn med sort tekst	Generell analog I/O

I GUI kan du sette opp **konfigurerbar I/U** som enten **sikkerhetsrelatert I/U** eller **I/U til generell bruk** (se del Brukerveiledning for PolyScope Del II).

Vanlige spesifikasjoner for alle digitale I/O

Dette avsnittet definerer elektriske spesifikasjoner for følgende 24 V digital I/O til kontrollboksen.

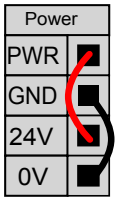
- Sikkerhetsrelatert I/U.
- Konfigurerbar I/U.
- Generell I/U.

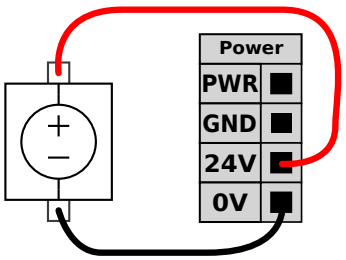
Ordet **konfigurerbar** brukes for I/U som konfigureres som enten en sikkerhetsrelatert I/U eller normal I/U. Dette er de gule terminalene med sort tekst.

Installer roboten i henhold til de elektriske spesifikasjonene, som er de samme for alle de tre inngangene.

Det er mulig å drive den digitale I/U fra en intern 24 V strømforsyning eller fra en ekstern strømkilde ved å konfigurere terminalblokken som heter **Strøm**. Denne blokken består av fire terminaler. De to øverste (PWR og GND) er 24 V og jordet fra den interne 24 V-strømforsyningen. De to nedre terminalene (24 V og 0 V) i blokken er 24 V-inngangene for å forsyne I/O med strøm. Standardkonfigurasjon bruker den interne strømforsyningen, se nedenfor.

Hvis mer spenning kreves, koble til en ekstern strømforsyning som vist nedenfor.





Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Dette eksemplet illustrerer standardkonfigurasjonen ved bruk av den interne strømforsyningen	Dette eksemplet illustrerer standardkonfigurasjonen med en ekstern strømforsyning for mer strøm.

De elektriske spesifikasjonene for både den interne og en ekstern strømforsyning vises nedenfor.

Terminaler	Parametre	Min.	Type	Maks.	Enhet
Intern 24 V strømforsyning					
[PWR - GND]	Spenning	23	24	25	V
[PWR - GND]	Strøm	0	-	2*	A
Krav til ekstern 24 V inngang					
[24 V - 0 V]	Spenning	20	24	29	V
[24 V - 0 V]	Strøm	0	-	6	A

*3,5 A for 500 ms eller 33 % driftssyklus.
Den digitale I/U er konstruert i samsvar med IEC 61131-2. De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor.

Terminaler	Parametre	Min.	Type	Maks.	Enhet
Digitale utganger					
[COx / DOx]	Gjeldende*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Spenningsfall	0	-	0,5	V
[COx / DOx]	Lekkasjestrøm	0	-	0,1	mA
[COx / DOx]	Effekt	-	PNP	-	Type
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1A	-	Type
Digitale innganger					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Spenning	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	AV-region	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	PÅ-region	11	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Strøm (11-30 V)	2.	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Effekt	-	PNP +	-	Type
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Type

*For resistiv last eller induktiv last på maksimalt 1H.

Sikkerhets-I/O

Dette avsnittet beskriver de bestemte sikkerhetsinngangene (gul terminal med rød tekst) og konfigurerbar I/U (gule terminaler med sort tekst) når den konfigureres som sikkerhetsrelatert I/U. Følg de felles spesifikasjonene for alle digitale I/U i avsnitt Vanlige spesifikasjoner for alle digitale I/O på forrige side.
Sikkerhetsenheter og -utstyr må installeres i samsvar med sikkerhetsinstruksjonene og risikovurderingen i kapittel 2.1. Sikkerhet på side 13.

Alle sikkerhetsrelaterte I/U-er er parvise (overflødige) og må beholdes som to separate grener. Én enkel feil fører ikke til at sikkerhetsfunksjonen går tapt.

Det finnes to faste sikkerhetsinngangstyper:

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

- **Robotnødstopp** kun for nødstopputstyr.
- **Vernestopp** For beskyttende enheter

De funksjonelle ulikhetene vises nedenfor.

	Nødstopp	Vernestopp
Robot slutter å bevege seg	Ja	Ja
Programkjøring	Stopper midlertidig	Stopper midlertidig
Drivkraft	Av	På
Tilbakestill	Manuell	Automatisk eller manuell
Brukshyppighet	Sjelden	Hver syklus til sjelden
Krever gjenoppstart	Kun bremsefrigivelse	Nei
Stoppkategori (IEC 60204-1)	1	2.
Utførelsesnivå av overvåkningsfunksjon (ISO 13849-1)	PLd	PLd

Bruk den konfigurerbare I/O for å stille inn ytterligere sikkerhet-I/O-funksjonalitet, f.eks. nødstopputgang. Man kan konfigurere et sett med konfigurerbare I/U-er for sikkerhetsfunksjoner ved hjelp av GUI, (se del Brukerveiledning til PolyScope Del II).

ADVARSEL

1. Koble aldri sikkerhetssignaler til en PLC som ikke er en sikkerhets-PLC med riktig sikkerhetsnivå. Hvis du ikke følger denne advarselen, kan det føre til alvorlig personskade eller død siden sikkerhetsfunksjonene kan overstyres. Det er viktig å holde grensesnittsignaler for sikkerhet separert fra de normale I/O-grensesnittsignalene.
2. Alle sikkerhetsrelaterte I/O er konstruert overflødig (to uavhengige kanaler). Hold de to kanalene separat, slik at ikke en enkel feil kan lede til tap av sikkerhetsfunksjonen.
3. Sikkerhetsfunksjoner må verifiseres før du tar roboten i bruk. Sikkerhetsfunksjoner må testes regelmessig.
4. Robotinstallasjonen skal være i samsvar med disse spesifikasjonene. Unnlatelse av å gjøre dette kan føre til alvorlig personskade eller død siden sikkerhetsfunksjonen kan overstyres.

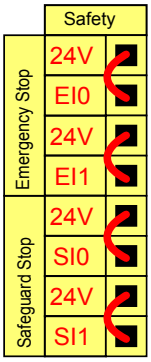
OSSD-signaler

Alle konfigurerte og permanente sikkerhetsinnganger blir filtrert for å muliggjøre bruk av OSSD-sikkerhetsutstyr med pulslengder på under 3 ms. Sikkerhetsinngangen innhentes hvert millisekund, og tilstanden til inngangen bestemmes av det hyppigst registrerte inngangssignalet i løpet av de siste 7 millisekundene. OSSD-pulser på sikkerhetsutgangene er detaljert i del Brukerveiledning til PolyScope Del II.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

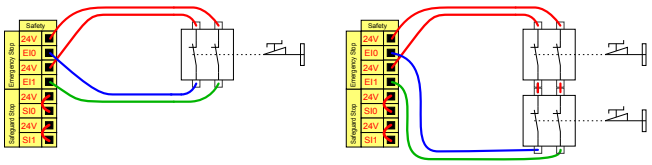
Standard sikkerhetskonfigurasjon

Roboten leveres med en standardkonfigurasjon som muliggjør bruk uten ytterligere sikkerhetsutstyr (se illustrasjon under).



Koble til nødstoppknapper

I de fleste applikasjoner kreves det å bruke én eller flere ekstra nødstoppknapper. Illustrasjonen under viser hvordan én eller flere nødstoppknapper kan kobles til.

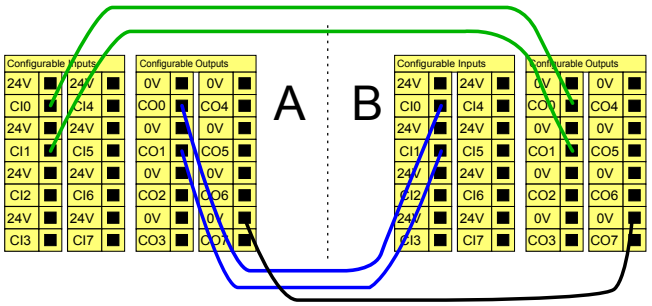


Dele nødstopp med andre maskiner

Du kan konfigurere en delt nødstoppsfunksjon mellom roboten og andre maskiner ved å konfigurere følgende I/O-funksjoner via GUI. Robot nødstoppinngang kan ikke brukes til delingsformål. Hvis mer enn to UR-roboter eller andre maskiner må kobles til, må det brukes en sikkerhets-PLC for å kontrollere nødstoppsignalene.

- Konfigurerbart inngangspar: Ekstern nødstopp.
- Konfigurerbart utgangspar: Systemnødstopp.

Illustrasjonen under viser hvordan to UR-roboter deler sine nødstoppfunksjoner. I dette eksempelet er de konfigurerte I/O-ene som brukes CI0-CI1 og CO0-CO1.



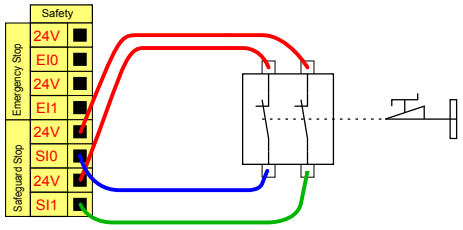
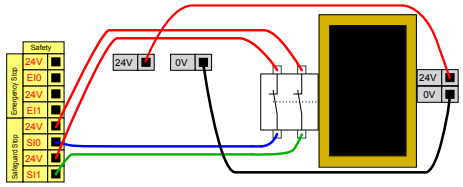
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Vernestopp med automatisk gjenopptakelse

Denne funksjonen er kun beregnet for applikasjoner der operatøren ikke kan gå gjennom døren og lukke den bak seg. Den konfigurerbare I/U brukes for å sette opp en tilbakestillingsknapp utenfor døren, som kan reaktivere robotens bevegelse. Roboten gjenopptar bevegelse automatisk når signalet gjenopprettes.

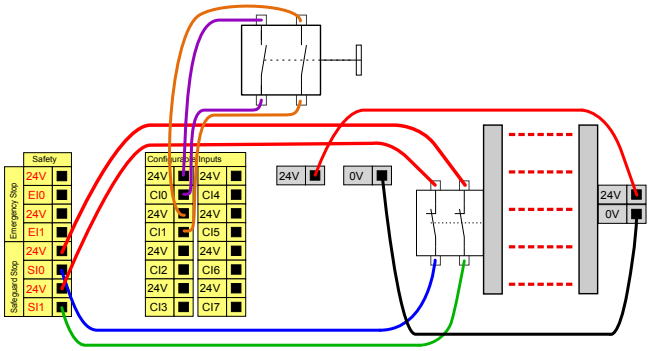
ADVARSEL

Ikke bruk denne konfigurasjonen hvis signalet kan gjenopprettes fra innsiden av sikkerhetsperimeteret.

	
Dette eksempelet illustrerer en dørbryter som en grunnleggende verneenhet der roboten stoppes når døren åpnes.	Dette eksempelet illustrerer en sikkerhetsanordning der automatisk gjenopptagelse er hensiktsmessig. Dette eksempelet gjelder også for en sikkerhetslaserskanner.

Vernestopp med nullstillingsknapp

Hvis vernegrensesnittet brukes for å samhandle med en lysgardin, er det påkrevd med en tilbakestilling utenfor sikkerhetsperimeteret. Tilbakestillingsknappen må være en type med to kanaler. I dette eksempelet er I/O som er konfigurert for tilbakestilling CI0-CI1 (se under).



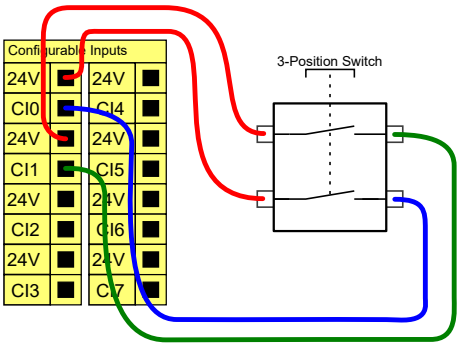
Treposisjonsaktiverende enhet

Sikkerhetssystemet Universal Robots e-Series støtter ikke flere treposisjonssaktiverende enheter.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

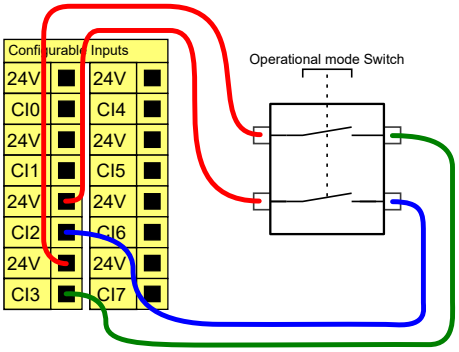
De to inngangskanalene for inngangen til den 3-posisjonsaktiverende enheten har en avvikstoleranse på 1 s.

Illustrasjonen under viser hvordan du kobler til en treposisjonsaktivererende enhet. Se del Treposisjonsaktiverende enhet på side 130 for mer om tre-posisjons aktiveringsenhet.



Operasjonsmodusbryter

Illustrasjonen under viser en operasjonsmodusbryter. Se avsnitt Driftsmodus på side 128 for mer om driftsmodi.

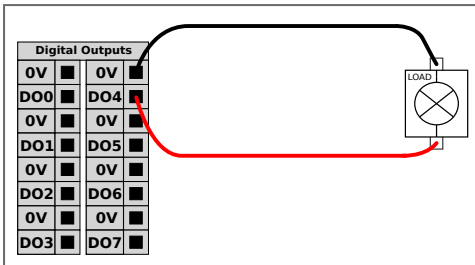
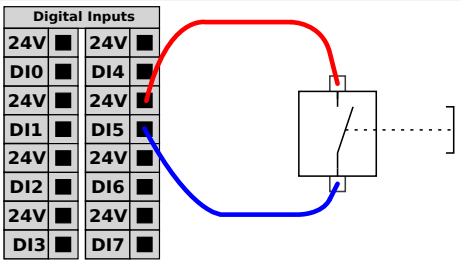


Generell digital I/O

Dette avsnittet beskriver generelle 24 V I/O (grå terminaler) og den konfigurerbare I/O (gule terminaler med sort tekst) når de ikke er konfigurert som sikkerhets-I/O. Vær oppmerksom på de vanlige spesifikasjonene i avsnittVanlige spesifikasjoner for alle digitale I/O på side 40 .

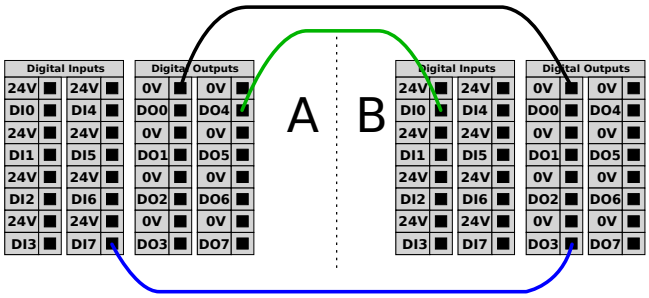
Generell I/O kan brukes for å kjøre utstyr som pneumatiske releer direkte eller for kommunikasjon med andre PLC-systemer. Alle digitale utganger kan deaktiveres automatisk når programkjøring stoppes, se del Brukerveiledning til PolyScope Del II. I denne modusen er utgangen alltid lav når et program ikke kjører. Eksempler vises i følgende underavsnitt. Disse eksemplene bruker vanlige digitale utganger, men alle konfigurerbare utganger kan også bli brukt om de ikke er konfigurert til å utføre en sikkerhetsfunksjon.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

	
Dette eksemplet viser hvordan en last kontrolleres fra en digital utgang når den kobles til.	Dette eksemplet viser hvordan en enkel knapp kobles til en digital inngang.

Kommunikasjon med andre maskiner eller PLC-er

Du kan bruke den digitale I/O for å kommunisere med annet utstyr hvis en vanlig GND (0 V) etableres, og hvis maskinen bruker PNP-teknologi, se under.



Generell analog I/O

Det analoge I/O-grensesnitt er den grønne terminalen. Den brukes for å stille inn eller måle spenning (0-10 V) eller strøm (4-20 mA) til og fra annet utstyr.

Følgende anvisning anbefales for å oppnå høyest nøyaktighet.

- Bruk AG-terminalen nærmest I/O. Paret deler et vanlig innstillingsfilter.
- Bruk samme GND (0 V) for utstyret og kontrollboksen. Den analoge I/O er ikke galvanisk isolert fra kontrollboksen.
- Bruk en skjermet kabel eller tvinnede par. Koble skjoldet til GND-terminalen på terminalen som heter **Strøm**.
- Bruk utstyr som fungerer i strømmodus. Nåværende signaler er mindre sensitive overfor endringer.

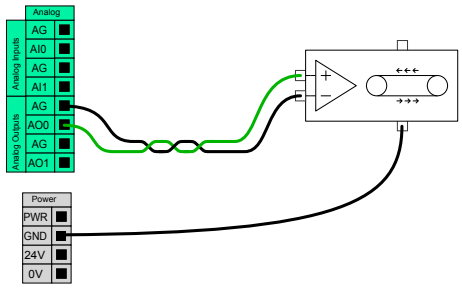
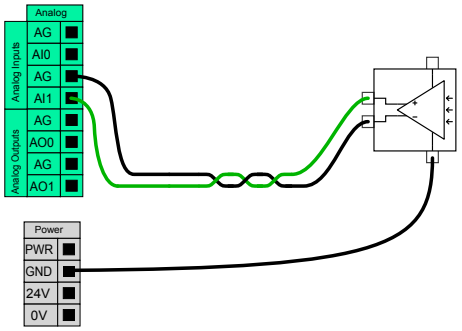
Inngangsmodi kan velges i GUI (se del Brukerveiledning til PolyScope Del II). De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor.

Terminaler	Parametre	Min.	Type	Maks.	Enhet
Analog inngang i strømmodus					
[AIx - AG]	Strøm	4	-	20	mA
[AIx - AG]	Motstand	-	20	-	ohm

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Terminaler	Parametre	Min.	Type	Maks.	Enhet
[AIx - AG]	Oppløsning	-	12	-	bit
Analog inngang i spenningsmodus					
[AIx - AG]	Spenning	0	-	10	V
[AIx - AG]	Motstand	-	10	-	Kohm
[AIx - AG]	Oppløsning	-	12	-	bit
Analog utgang i strømmodus					
[AOx - AG]	Strøm	4	-	20	mA
[AOx - AG]	Spenning	0	-	24	V
[AOx - AG]	Oppløsning	-	12	-	bit
Analog utgang i spenningsmodus					
[AOx - AG]	Spenning	0	-	10	V
[AOx - AG]	Strøm	-20	-	20	mA
[AOx - AG]	Motstand	-	1	-	ohm
[AOx - AG]	Oppløsning	-	12	-	bit

Analog Output and Analog Input

	
Dette eksemplet viser hvordan man kontrollerer et transportbånd med en analog hastighetskontrollinngang.	Dette eksemplet viser hvordan en kobler til en analog sensor.

Ekstern PÅ / AV-styring

Bruk ekstern **PÅ/AV**-styring for å slå kontrollboksen av og på uten å bruke håndkontrollen. Det brukes vanligvis:

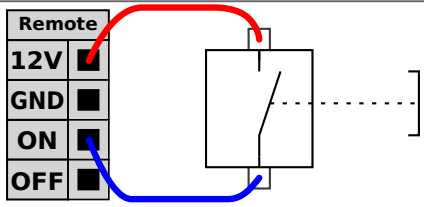
- Når håndkontrollen er utilgjengelig.
- Når et PLC-system må ha full kontroll.
- Når flere roboter må slås på eller av samtidig.

ON/OFF-kontrollen gir en liten tilleggsforsyning på 12 V, som holdes aktiv mens kontrollboksen er slått av. **PÅ**-inngangen er kun ment for en korttidsaktivering, og fungerer på samme måte som **strømbryteren**. **AV**-inngangen kan holdes nede som ønskelig. Bruk en programvarefunksjon for å laste inn og starte programmer automatisk (se del Brukerveiledning til PolyScope Del II).

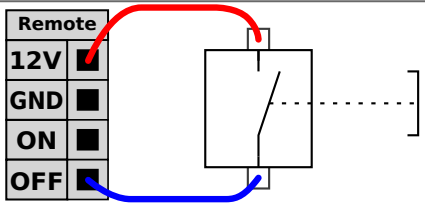
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor.

Terminaler	Parametre	Min.	Type	Maks.	Enhet
[12 V - GND]	Spenning	10	12	13	V
[12 V - GND]	Strøm	-	-	100	mA
[PÅ - AV]	Inaktiv spenning	0	-	0,5	V
[PÅ - AV]	Aktiv spenning	5	-	12	V
[PÅ - AV]	Inngangsstrøm	-	1	-	mA
[PÅ]	Aktiveringstid	200	-	600	ms



Dette eksemplet viser hvordan du kobler til en ekstern **PÅ**-knapp.



Dette eksemplet viser hvordan du kobler til en ekstern **AV**-knapp.

FORSIKTIG

Å opprettholde et trykk og holde inne strømknappen slår av kontrollboksen UTEN å lagre.

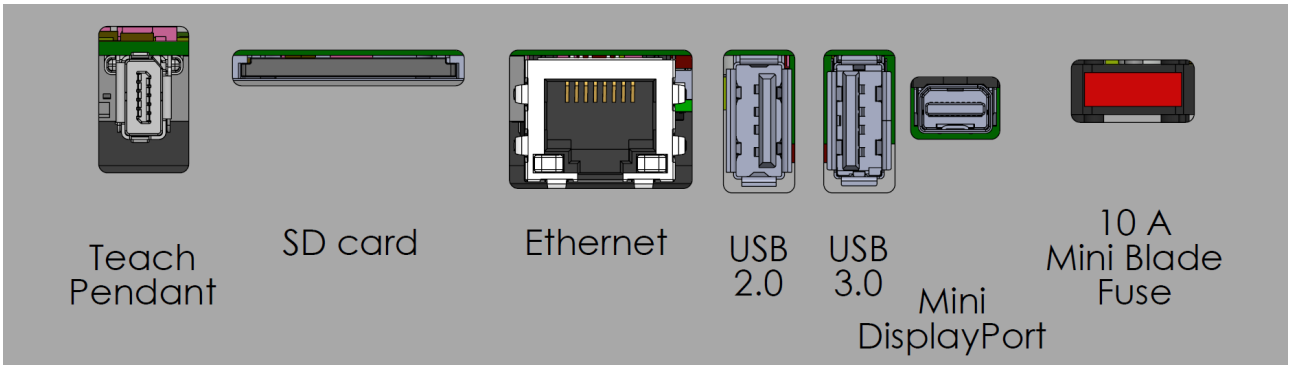
- Ikke press og hold inne **PÅ**-inngangen eller **strømbryteren** uten å lagre.
- Bruk **AV**-inngangen for fjernstyrt avslåingskontroll for å lagre åpne filer og slå seg ordentlig av.

Kontrollboksbrakett

Det er en brakett på undersiden av I/U-grensesnittgruppene med porter som tillater ekstra tilkoblinger (illustrert nedenfor). Basen på kontrollboksen har en åpning med deksel for enkel tilkobling (se 2.4.4. Ethernet på neste side).
Mini Displayport støtter skjermer med Displayport og krever en aktiv Mini Display til DVI eller HDMI-omformer for å koble skjermer med DVI/HDMI-grensesnitt. Passive omformere fungerer ikke med DVI/HDMI-porter.

Sikringen må være UL-merket, minibladtype med maksimal strømkapasitet: 10 A og minimum spenningskapasitet: 32 V

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

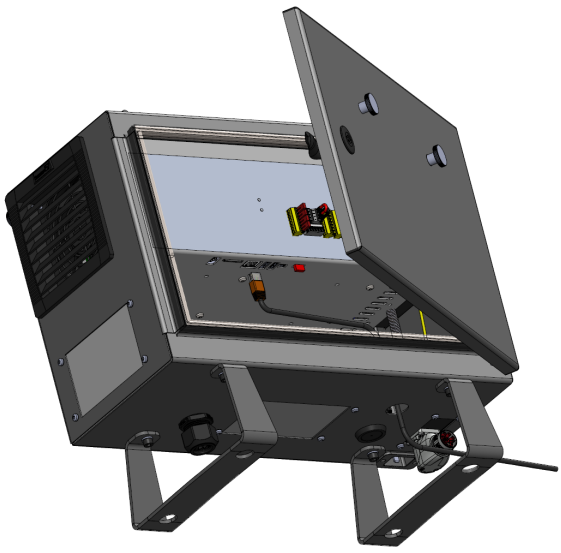


2.4.4. Ethernet

Ethernet-grensesnittet kan brukes til følgende:

- MODBUS, EtherNet/IP og PROFINET (se del Brukerveiledning til PolyScope Del II).
- Ekstern tilgang og kontroll.

Koble Ethernet-kabelen ved å føre den gjennom hullet på undersiden av kontrollboksen, og koble den til Ethernet-porten på undersiden av braketten.
Bytt ut hetten i bunnen av kontrollboksen med en egnet kabelgjennomføring for å koble kabelen til Ethernet-porten.



De elektriske spesifikasjonene vises i tabellen nedenfor.

Parametre	Min.	Type	Maks.	Enhet
Kommunikasjonshastighet	10	-	1000	Mb/s

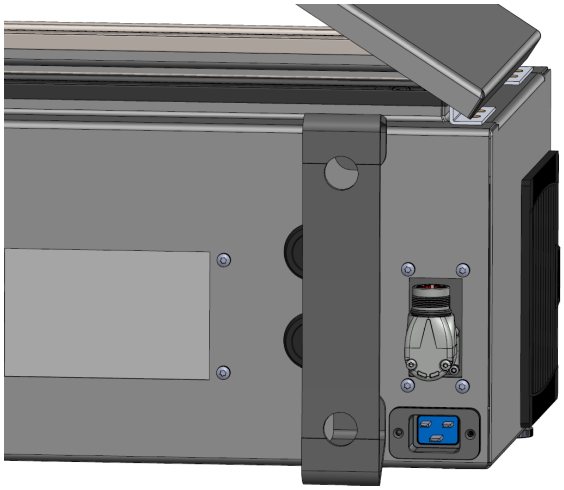
2.4.5. Strømtilkobling

Nettkabelen fra kontrollboksen har en standard IEC-plugg i enden. Koble en landspesifikk nettplugg eller -kabel til IEC-pluggen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

- IEC 61000-6-4: Kapittel 1 omfang: «Denne delen av IEC 61000 for utslippskrav gjelder for elektrisk og elektronisk utstyr beregnet for bruk innenfor miljøet til eksisterende industrielle steder.»
- IEC 61000-6-4: Kapittel 3.1.12 industriell lokasjon: «Locations characterized by a separate power network, supplied from a high- or medium-voltage transformer, dedicated for the supply of the installation.»

For å kunne tilføre energi til roboten må kontrollboksen være koblet til strømnettet via standard IEC C20-støpsel på bunnen av kontrollboksen gjennom en korresponderende IEC C19-kabel (se illustrasjon under).



Strømnettet er utstyrt med følgende:

- Jordforbindelse
- Hovedsikring
- Reststrømenhet

Det anbefales å installere en hovedbryter for å slå av alt utstyret i robotapplikasjonen som et lett tiltak for vedlikeholds-sikring under service. De elektriske spesifikasjonene vises i tabellen nedenfor.

Parametre	Min.	Type	Maks.	Enhet
Inngangsspenning	100	-	240	VAC
Ekstern hovedsikring (@ 100-200 V)	815	-	16	A
Ekstern hovedsikring (@ 200-265V)	8	-	16	A
Inngangsfrekvens	47	-	440	Hz
Reservestrøm	-	-	<1,5	W
Nominell driftseffekt	90	150250	325500	W

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

ADVARSEL

1. Sørg for at roboten er jordet på riktig måte (elektrisk tilkobling til jord). Bruk ubrukte bolter forbundet med jordingssymboler inne i kontrollboksen for å skape felles jording av alt utstyr i systemet. Jordlederen skal minst ha kapasiteten til den høyeste strømmen i systemet.
2. Sørg for at inngangsstrømmen til kontrollboksen er beskyttet med en reststrømbryter (RCD) og riktig sikring.
3. Lås og merk ut all strøm for hele robotinstallasjonen under service. Annet utstyr skal ikke levere spenning til robot I/O når systemet er låst ute.
4. Sørg for at alle kablene er koblet riktig før det settes strøm på kontrollboksen. Bruk alltid den originale strømledningen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2.4.6. Robottilkobling: Robotkabel

Denne delen beskriver tilkoblingen til en robotarm konfigurert med en fast 6-meters robotkabel. For informasjon om hvordan man tilkobler en robotarm konfigurert med en kontakt for baseflensekabelen, se 2.4.7. Robottilkobling: Baseflensekabel på motstående side.

Kontakt for robotkabel

Etabler robottilkoblingen ved å tilkoble robotarmen til kontrollboksen med robotkabelen.

Koble til og lås kabelen fra roboten til tilkoblingen nederst på kontrollboksen (se illustrasjon under). Vri tilkoblingen to ganger for å sikre at den er skikkelig låst før du skrur på robotarmen.

Du kan vri kontakten mot høyre for å gjøre den lettere å låse etter at kabelen er koblet til.

FORSIKTIG

Ugunstig robottilkobling kan resultere i tap av strøm til robotarmen.

- Ikke koble fra robotkabelen når robotarmen er slått på.
- Ikke forleng eller modifiser den originale robotkabelen.

2.4.7. Robottilkobling: Baseflensekabel

Denne delen beskriver tilkoblingen til en robotarm konfigurert med en kontakt for baseflensekabelen. For informasjon om hvordan man tilkobler en robotarm konfigurert med en fast 6-meters robotkabel, se 2.4.6. Robottilkobling: Robotkabel på forrige side.

Kontakt for baseflensekabel

Etabler robottilkoblingen ved å tilkoble robotarmen til kontrollboksen med robotkabelen. Robotkabelen kobler seg til kontakten for baseflensekabelen og til kontakten for kontrollboksen.

Hver kontakt kan låses når robottilkoblingen er etablert.

FORSIKTIG

Den maksimale robottilkoblingen fra robotarmen til kontrollboksen er 12 m. Ugunstig robottilkobling kan resultere i tap av strøm til robotarmen.

- Ikke forleng en 6-meters robotkabel.

Å koble baseflensekabelen direkte til en kontrollboks kan resultere i skader på utstyr og/eller eiendom.

- Ikke koble baseflensekabelen direkte til kontrollboksen.

2.4.8. Tool I/O

I tilknytning til verktøyflensen på håndledd # 3 er det en åtte-pinnet tilkobling som gir strøm- og kontrollsignaler for forskjellige gripere og sensorer som kan festes til roboten. Lumberg RKMV 8-354 er en egnet industrikabel. Hver av de åtte ledningene på innsiden av kabelen representerer ulike funksjoner.

Dette tilkoblingspunktet gir strøm og styresignaler til de grunnleggende griperne og sensorene som brukes på et spesifikt robotverktøy. Industrikabelen nevnt nedenfor er passende:

- Lumberg RKMV 8-354.

Verktøytilkobleren må strammes manuelt opptil maksimalt 0,4 Nm.

De åtte ledningene på innsiden av kabelen har ulike farger som angir ulike funksjoner. Se tabellen nedenfor:

Farge	Signal	Beskrivelse
Rød	GND	Jord
Grå	STRØM	0V/12V/24V

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Farge	Signal	Beskrivelse
Blå	TO0/PWR	Digitale utganger 0 eller 0V/12V/24V
Rosa	TO1/GND	Digitale utganger 1 eller jord
Gul	TI0	Digitale innganger 0
Grønn	TI1	Digitale innganger 1
Hvit	AI2 / RS485+	Analog i 2 eller RS485+
Brun	AI3 / RS485-	Analog i 3 eller RS485-

Gå til Verktøy-I/U i Installasjon-kategorien (se del Brukerveiledning til PolyScope Del II) for å sette den interne strømtilførselen til 0 V, 12 V eller 24 V. De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor:

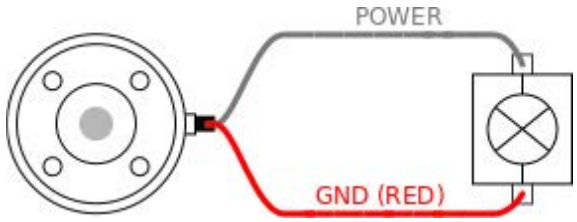
Parametre	Min.	Type	Maks.	Enhet
Inngangsspenning i 24 V-modus	23,5	24	24,8	V
Inngangsspenning i 12V-modus	11,5	12	12,5	V
Tilførselsstrøm (enkelttapp)*	-	600	2000**	mA
Tilførselsstrøm (dobbelttapp)*	-	600	2000**	mA
Tilførsel kapasitetslast	-	-	8000***	uF

*Vi anbefaler sterkt å bruke en beskyttende diode for induktiv last

Flensverktøyet er koblet til jord (samme som den røde lederen).

Verktøyets strømforsyning

Gå til Verktøy-I/U i Installasjon-kategorien (se del Brukerveiledning til PolyScope Del II) for å sette den interne strømtilførselen til 0 V, 12 V eller 24 V.



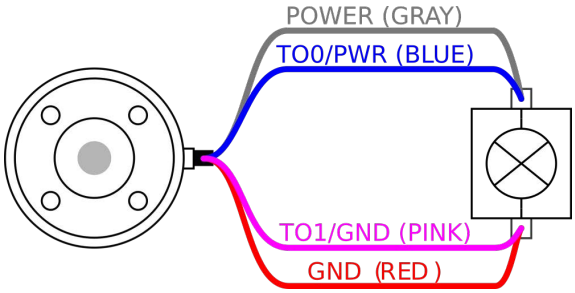
Dobbel pinnesstrømforsyning

I Dobbel pinnespenningsmodus kan utgangseffekten kun økes som angitt i (2.4.8. Tool I/O på forrige side tabell 2).

1. I topptekster, trykk på **Installasjon**.
2. I listen til venstre, trykk på **Generelt**.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3. Trykk på **Verktøy-I/U** og velg **Dobbel pinnespenning**.
4. Koble strømkablene (grå) til TO0 (blå) og jordet (rød) til TO1 (rosa).



Når roboten gjør en nødstopp, settes spenningen til 0 V for begge strømpinnene (strøm er av).

Verktøydigitale utganger

Digitale utganger støtter tre forskjellige moduser:

Modus	Aktiv	Inaktiv
Synkende (NPN)	Lav	Åpen
Innhenting (PNP)	Høy	Åpen
Dytt / dra	Høy	Lav

Gå til Verktøy-I/U i Installasjon-kategorien (se del Brukerveiledning til PolyScope del II) for å konfigurere utgangsmodusen for hver pinne. De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor:

Parametre	Min.	Type	Maks.	Enhet
Spenning når åpen	-0,5	-	26	V
Spenning ved senkning 1 A	-	0,08	0,09	V
Strøm ved høyning/senkning	0	600	1000	mA
Strøm gjennom GND	0	1000	3000*	mA

Når roboten gjør en nødstopp, blir de digitale utgangene (DO0 og DO1) deaktivert (High Z).

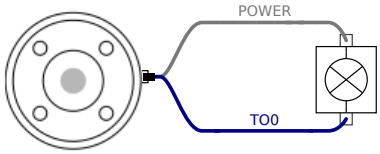
FORSIKTIG

De digitale utgangene i verktøyet er ikke strømbegrenset. Hvis de overstiger spesifiserte data, kan det føre til permanent skade.

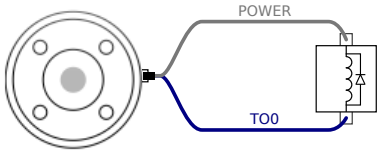
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Å bruke verktøyets digitale utganger

Dette eksemplet illustrerer hvordan man slår på belastning når man bruker den interne 12 V eller 24 V strømtilførselen. Du må definere utgangsspenningen i kategorien I/U. Det er spenning mellom STRØM-tilkoblingen og skjermen/jordingen, selv når belastningen er slått av.



Vi anbefaler å bruke en beskyttende diode for induktiv last, som vist nedenfor.



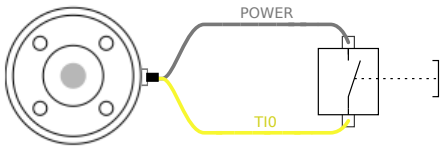
Verktøy digitale innganger

De digitale inngangene implementeres som PNP med svak nedtrekksmotstand. Dette betyr at en flytende inngang alltid vil leses av som lav. De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor.

Parametre	Min.	Type	Maks.	Enhet
Inngangsspenning	-0,5	-	26	V
Aktiv spenning	-	-	2,0	V
Inaktiv spenning	5,5	-	-	V
Inngangsmotstand	-	47 k	-	Ω

Å bruke verktøyets digitale innganger

Dette eksemplet viser hvordan du kobler en enkelt knapp.



Verktøy analog inngang

Verktøyets analoge inngang er ikke-differensial og kan settes til enten spenning (0-10 V) eller strøm (4-20 mA) i I/U-kategorien (se del Brukerveiledning til PolyScope Del II). De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor.

Parametre	Min.	Type	Maks.	Enhet
Inngangsspenning i spenningsmodus	-0,5	-	26	V
Inngangsmotstand ved område 0V til 10V	-	10,7	-	kΩ

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Parametre	Min.	Type	Maks.	Enhet
Oppløsning	-	12	-	bit
Inngangsspenning i strømmodus	-0,5	-	5,0	V
Inngangsstrøm i strømmodus	-2,5	-	25	mA
Inngangsmotstand ved område 4mA til 20mA	-	182	188	Ω
Oppløsning	-	12	-	bit

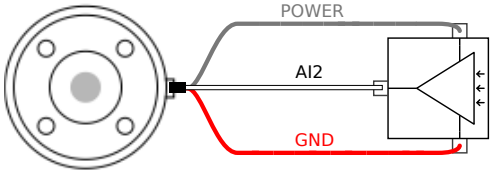
To eksempler på hvordan man bruker analoge innganger vises i følgende underkategorier.

FORSIKTIG

Analoge innganger beskyttes ikke mot overspenning i strømmodus. Overskridelse av grensen i den elektriske spesifikasjonen kan forårsake permanent skade på inngangen.

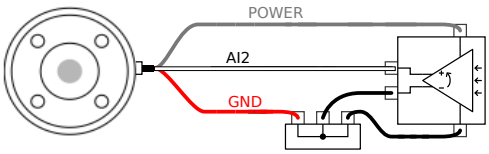
Å bruke verktøyets analoge innganger, ikke-differensial

Dette eksemplet viser en analog sensortilkobling med en ikke-differensial utgang. Sensorutgangen kan være enten strøm eller spenning, så lenge inngangsmodusen til den analoge inngangen er satt til det samme i I/U-kategorien.
. Merk: Du kan kontrollere at en sensor med spenningsutgang kan drive den interne motstanden til verktøyet, ellers kan målingen være ugyldig.



Å bruke verktøyets analoge innganger, differensial

Dette eksemplet viser en analog sensortilkobling med en differensial utgang. Å koble den negative utgangsdelen til GND (0 V) med en klemmerekke fungerer på samme måte som en ikke-differensial sensor.



Verktøykommunikasjon-I/O

- **Signalforespørsler** RS485-signalene bruker intern fail-safe biasing. Hvis den tilkoblede enheten ikke støtter denne sikkerhetsanordningen, må signalforspenningen enten gjøres i det vedlagte verktøyet, eller legges til eksternt ved å legge trekkmotstander til RS485+ og nedtrekk til RS485-.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

- **Latenstid** Latenstiden til meldinger sendt via verktøykontakten varierer fra 2 ms til 4 ms, fra det tidspunktet meldingen ble skrevet på PC-en til meldingsstart på RS485. En buffer lagrer data som sendes til verktøykontakten til linjen er uvirksom. Når 1000 byte data er mottatt, skrives meldingen på enheten.

Baud-rater.	9,6 k, 19,2 k, 38,4 k, 57,6 k, 115,2 k, 1 M, 2 M, 5 M
Stopp-bits	1, 2
Paritet	Ingen, odde, like

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2.5. Transport

Bare transporter roboten i originalemballasjen. Lagre emballasjen på et tørt sted hvis du vil flytte roboten senere.

Løft begge rørene til robotarmen samtidig når du flytter den fra emballasjen til installasjonsstedet. Hold roboten på plass inntil alle festeskruene er skrudd fast på undersiden av roboten.

Løft kontrollboksen med håndtaket.

ADVARSEL

Feil løfteteknikker eller bruk av feil løfteutstyr kan føre til skader.

- Unngå å overbelaste rygg eller andre kroppsdeler når utstyret løftes.
- Bruk egnet løfteutstyr.
- Alle regionale og nasjonale retningslinjer for løfting skal følges.
- Sørg for å montere roboten i henhold til instruksjonene i Mekanisk grensesnitt.

Hvis roboten er koblet til en tredjepartsapplikasjon/installasjon under transport, se følgende:

- Transport av roboten uten original emballasje vil oppheve alle garantier fra Universal Robots A/S.
- Hvis roboten transporteres festet til en tredjepartsapplikasjon/installasjon, følg anbefalingene for transport av roboten uten den originale transportemballasjen.

Universal Robots kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle skader som skyldes transport av utstyret.

Du kan se anbefalingene for transport uten emballasje på:

myur.universal-robots.com/manuals

2.5.1. Transporter uten emballasje

Universal Robots anbefaler alltid å transportere roboten i originalemballasjen.

Disse anbefalingene er skrevet for å redusere uønskede vibrasjoner i ledd og bremsesystemer, samt redusere leddrotasjon.

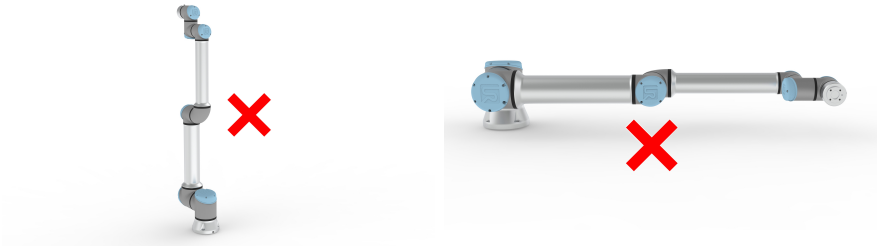
Hvis roboten transporteres uten originalemballasjen, se følgende retningslinjer:

- Brett roboten så mye som mulig – ikke transporter roboten i singularitet-posisjon.
- Flytt tyngdepunktet i roboten så nær basen som mulig.
- Fest hver rør til en solid overflate på to ulike punkter på røret.
- Fest eventuelle tilknyttede endeeffektorer stødig i alle tre akser

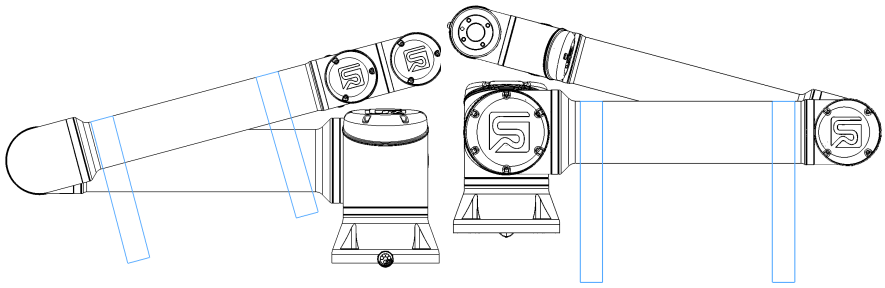
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Brett roboten så mye som mulig.

Ikke transporter i utstrakt tilstand.
(singularity position)



Fest rørene til en solid overflate.
Fest den tilknyttede endeeffektoren i tre akser.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2.6. Vedlikehold og reparasjon

Utfør alle visuelle eller funksjonsforholdsbetingede inspeksjoner i samsvar med alle sikkerhetsinstruksjoner i denne håndboken.

Utfør vedlikehold, inspeksjoner, kalibrering og reparasjonsjobber i henhold til den siste versjonen av Servicemanualen på støttenettsiden http://www.universal-robots.com/support.

Reparasjonsarbeid skal kun utføres av Universal Robots eller autoriserte systemintegreringsansvarlige. Opplærte individer valgt av klienten kan også gjøre reparasjonsarbeidet, gitt at de følger inspeksjonsplanen som beskrevet i Servicemanualen. Se Servicemanualen: Kapittel 5, for den fullstendige inspeksjonsplanen for opplærte individer

Alle deler som returneres til Universal Robots skal være i henhold til vilkårene i Servicemanualen.

2.6.1. Sikkerhet for vedlikehold

Etter vedlikehold og reparasjonsarbeider, må kontroller utføres for å sikre det nødvendige sikkerhetsnivå. Kontroller må rette seg etter gyldige nasjonale eller regionale arbeidssikkerhetsforskrifter. Korrekt funksjon av alle sikkerhetsfunksjonene skal også testes.

Hensikten med vedlikeholds- og reparasjonsarbeider er å sikre at systemet holdes i drift eller, i tilfelle av en feil, returnerer systemet til en operativ tilstand. Reparasjonsarbeidet omfatter feilsøking i tillegg til selve reparasjonen.

Når du utfører arbeid på robotarmen eller kontrollboksen, må du følge alle prosedyrer og advarsler nedenfor.

ADVARSEL

Å ikke følge noen av sikkerhetspraksisene som er oppført nedenfor, kan føre til skade.

- Ikke endre noe i sikkerhetskonfigurasjonen til programvaren (f.eks. kraftgrense). Hvis noen sikkerhetsparametere endres, skal det fullstendige robotsystemet anses som nytt, noe som betyr at den generelle sikkerhetsgodkjenningsprosessen, herunder risikovurdering, skal oppdateres tilsvarende.
- Bytt defekte komponenter med nye komponenter med samme artikkelnumre eller tilsvarende komponenter som er godkjent av Universal Robots for dette formålet.
- Reaktiver alle deaktiverte sikkerhetstiltak umiddelbart etter at vedlikeholdet og/eller reparasjonsarbeidet er fullført.
- Dokumenter alle reparasjoner og lagre denne dokumentasjonen i den tekniske dokumentasjonen knyttet til den komplette robotapplikasjonen.

ADVARSEL

Å ikke følge noen av sikkerhetspraksisene som er oppført nedenfor, kan føre til skade.

- Koble fra strømkabelen fra bunnen av kontrollboksen for å sikre at den er helt uten strøm. Slå av eventuell annen energikilde som er koblet til robotarmen eller kontrollboksen. Ta nødvendige forholdsregler for å hindre at andre personer fra å koble til strøm under reparasjonsperioden.
- Kontroller jordforbindelsen før du setter strøm på systemet.
- Observer ESD-forskrifter når deler av robotarmen eller kontrollboksen demonteres.
- Unngå at vann og støv kommer inn i robotarmen eller kontrollboksen.

ADVARSEL: ELEKTRISITET

Å demontere strømforsyningen til kontrollboksen rett etter at den er slått av, kan medføre fare for skade på grunn av elektriske farer.

- Unngå å demontere strømforsyningen inne i kontrollboksen, ettersom høye spenninger (opptil 600 V) kan være til stede inne i disse strømforsyningene i flere timer etter at kontrollboksen er slått av.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2.6.2. Rengjøring

Hverdagslig rengjøring

Du kan tørke vekk støv/skitt/olje fra robotarmen ved å bruke en klut og et av de følgende rengjøringsmidlene: vann, isopropylalkohol, 10 % etanolalkohol eller 10 % naphtha. I sjeldne tilfeller kan svært små mengder fett være synlig ved leddene. Dette påvirker ikke funksjonen, bruken eller levetiden til leddet.

Spesialisert rengjøring

På grunn av økt fokus på å rengjøre roboten anbefaler UR rengjøring ved bruk av 70 % isopropylalkohol.

1. Tørk roboten med en hard mikrofiberklut og 70 % isopropylalkohol.
2. La alkoholen (70 % isopropyl) hvile på roboten i fem minutter, og rengjør deretter roboten ved hjelp av en standard rengjøringsprosedyre.

IKKE BRUK NOEN BLEKEMIDLER. Ikke bruk blekemidler i noen utvannede rengjøringsløsninger.

2.6.3. Inspeksjon

Inspeksjonsplan for robotarm

Tabellen nedenfor er en sjekkliste med inspeksjonstypene anbefalt av Universal Robots. Utfør inspeksjoner regelmessig, som anbefalt etter listen. Enhver oppført del som befinner seg i en uakseptabel tilstand må repareres eller utskiftes.

Du kan se servicehåndboken (http://www.universal-robots.com/support) for å lære mer om hvordan du utfører vedlikeholdsinspeksjoner.

Inspeksjonshandlingstype			Tidsramme		
			Månedlig	To ganger i året	Årlig
1	Inspiser blå deksler*	V	✗		
2.	Inspiser flate ringer	V		✗	
3	Kontroller robotkabel	V		✗	
4	Kontroller robotkabeltilkobling	V		✗	

V = Visuell inspeksjon

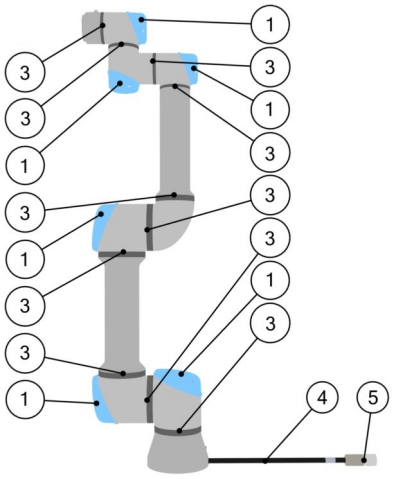
***** = Må også kontrolleres etter kraftig kollisjon

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Visuell inspeksjon av robotarm

Bruk av komprimert luft for å rengjøre robotarmen kan skade robotarmens komponenter.

- Aldri bruk komprimert luft for å rengjøre robotarmen.



1. Flytt robotarmen til nullposisjonen, hvis mulig.
2. Slå av roboten og koble strømkabelen fra kontrollboksen.
3. Inspiser kabelen mellom kontrollboksen og robotarmen for skader.
4. Kontroller at basens monteringsbolter er stramme.
5. Inspiser de flate ringene for slitasje og skader.
   - Skift ut ringene hvis de er utslitte eller skadet.
6. Inspiser de blå dekslene på alle leddene for å kontrollere for sprekker eller skader.
   - Skift ut blå deksler hvis de har sprekker eller er skadet.
7. Inspiser skruene som brukes til å sikre de blå dekslene.

Hvis det observeres skade på roboten innen garantiperioden, ta kontakt med distributøren som du kjøpte roboten fra.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Freedrive-inspeksjon

1. Avvikle montert del eller angi TCP/nyttelast/tyngdepunkt i følge verktøyspesifikasjoner.
2. For å flytte robotarmen i Freedrive:
   - På en standard håndkontroll, trykk og hold inne Freedrive-knappen.
   - Vær rask mens du trykker lett, slipper, og deretter trykker lett mens du holder inne, 3PE-knappen.

3. Trekk/skyv robotarmen til en horisontalt langstrakt posisjon og frigjør.
4. Verifiser at roboten kan opprettholde posisjonen sin når den ikke holdes på plass med Freedrive-knappen fortsatt trykket inn.

Inspeksjonsplan for kontrollboks

Inspeksjonsplan for kontrollboks

Tabellen nedenfor er en sjekkliste med inspeksjonstypene anbefalt av Universal Robots. Utfør inspeksjoner regelmessig, som anbefalt etter listen. Enhver oppført del som befinner seg i en uakseptabel tilstand må repareres eller utskiftes.

Du kan se servicehåndboken (http://www.universal-robots.com/support) for å lære mer om hvordan du utfører vedlikeholdsinspeksjoner.

Inspeksjonshandlingstype			Tidsramme		
			Månedlig	To ganger i året	Årlig
1	Inspiser nødstopp på håndkontrollen	F	✗		
2 & 3	Kontroller Backdrive-modus	F		✗	
	Kontroller Freedrive-modus	F		✗	
4 & 5	Kontroller håndkontrollens kabel og tilkobling	V		✗	
6	Inspiser og rengjør kontrollboksens luftfiltre	V	✗		

V = visuell inspeksjon F = funksjonell inspeksjon

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Visuell inspeksjon av kontrollboks

1. Koble strømkabelen fra kontrollboksen.
2. Inspiser etter støv/skitt på kontrollboksens ytterside.
    - Rengjør med ESD-støvsuger hvis nødvendig.

Bruk av komprimert luft for å rengjøre innsiden av kontrollboksen kan skade komponenter.

- Ikke bruk komprimert luft for å rengjøre innsiden av kontrollboksen.

2.7. Avhending og miljø

Roboter i Universal Robots e-Serien må bortskaffes i henhold til gjeldende nasjonale lover, forskrifter og standarder.

Roboter i Universal Robots e-Serien er produsert med begrenset bruk av miljøfarlige stoffer for å beskytte miljøet, som definert av EUs RoHS-direktiv 2011/65/EU. Disse stoffene omfatter kvikksølv, kadmium, bly, krom VI, polybromerte bifenyler og polybromerte difenyletere.

Avgift for deponering og håndtering av elektronisk avfall av roboter i Universal Robots e-Series som selges på det danske markedet, er forhåndsbetalt til DPA-systemet av Universal Robots A/S. Importører i land som omfattes av det europeiske WEEE-direktivet 2012/19/EU må lage sin egen påmelding til det nasjonale WEEE-registeret i sitt land. Avgiften er vanligvis mindre enn 1€/robot. En liste over nasjonale registre finner man her: https://www.ewrn.org/national-registers.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2.8. Sertifiseringer

Tredjeparts sertifisering er frivillig. Men for å yte den beste servicen til robotintegreringsansvarlige, velger Universal Robots å sertifisere våre roboter via følgende anerkjente testinstitutter.

Du kan finne kopier av alle sertifikatene i kapittelet: Sertifikater.

	TÜV NORD	Universal Robots e-Series roboter er sikkerhetsgodkjent av TÜV NORD, et anerkjent organ under maskindirektivet 2006/42/EF i EU.
	CHINA RoHS	Robotene i Universal Robots e-Series oppfyller CHINA RoHS sine behandlingsmetoder for å kontrollere forurensning fra elektroniske informatikk-produkter.
	KCC-sikkerhet	Universal Robots e-Series-robotene har blitt evaluerte og overholder kravene til KCC-sikkerhetssertifikatet.
	KC-registrering	Universal Robots e-Series-robotene har blitt evaluerte for å overholde krav for bruk i arbeidsmiljøer. Derfor er det en risiko for radiointerferens når den brukes i et boligmiljø.
	Delta	Ytelsen på Universal Robots e-Series roboter er testet av DELTA.

Tredjeparts sertifisering for leverandører		
	Miljø	Som levert av våre leverandører, overholder Universal Robots e-Series-robotenes fraktpaller ISPM-15 danske krav for produksjon av treemballasjemateriale, og er merket i samsvar med dette systemet.

Testsertifisering for produsent		
	Universal Robots	Universal Robots e-Series roboter gjennomgår kontinuerlig intern testing og sluttlinje-testprosedyrer. UR sine testprosesser får kontinuerlig gjennomgang og forbedring.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Erklæringer ifølge EU-direktiver
Selv om EU -direktiver er mest relevant for Europa, bruker og krever også noen land utenfor Europa EU-erklæringer. EU-direktivene er tilgjengelige på den offisielle hjemmesiden: http://eur-lex.europa.eu. I henhold til maskindirektivet, er Universal Robots e-Series-roboter delvis fullstendig maskineri, og behøver derfor ikke CE-merking. Du kan finne sammenstillingserklæringen (DOI) i henhold til maskindirektivet i kapittelet: Erklæringer og sertifikater.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2.9. Stopptid og stoppavstand

Du kan sette brukerdefinert sikkerhet med maksimal stopptid og avstand. Se 2.2.1. Innledning på side 24 og Sikkerhet.

Hvis brukerdefinerte innstillinger brukes, er programhastigheten dynamisk justert for alltid å overholde de valgte grenseneverdiene.

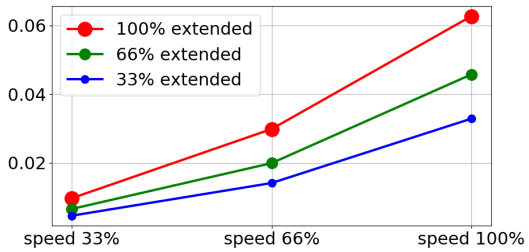
Nyttelastens tyngdepunkt er ved verktøyflensen.

De grafiske dataene for **Ledd 0 (base)**, **Ledd 1 (skulder)** og **Ledd 2 (albue)** er gyldige for stoppeavstand og stoppetid:

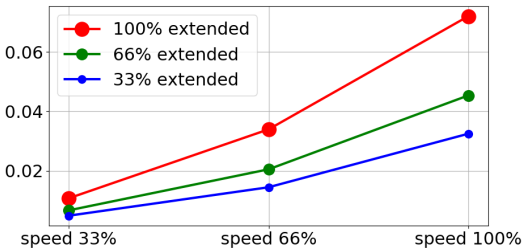
- Kategori 0
- Kategori 1
- Kategori 2

Ledd 0-testen ble utført ved å gjennomføre en horisontal bevegelse hvor rotasjonsaksen var vinkelrett til bakken.
I løpet av **Ledd 1**- og **Ledd 2**-testene fulgte roboten en vertikal bane hvor rotasjonsaksene var parallelle til bakken, og stoppet ble utført mens roboten beveget seg nedover. Y-aksen er avstanden mellom der stoppet ble initiert og frem til endelig posisjon.

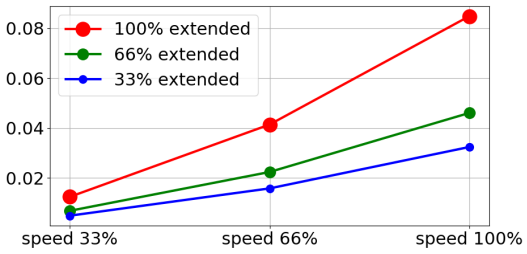
Stoppeavstand for ledd 0 (BASE)



Stoppeavstand i meter for 33 % av 3 kg



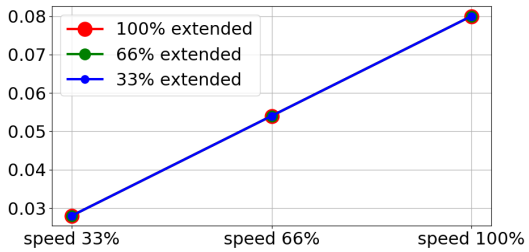
Stoppeavstand i meter for 66 % av 3 kg



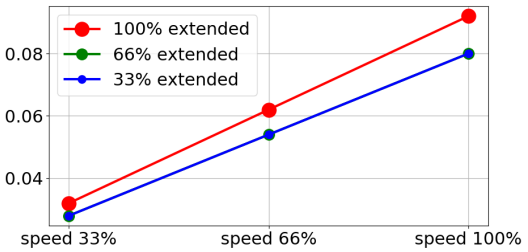
Stoppeavstand i meter for maksimal nyttelast av 3 kg

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

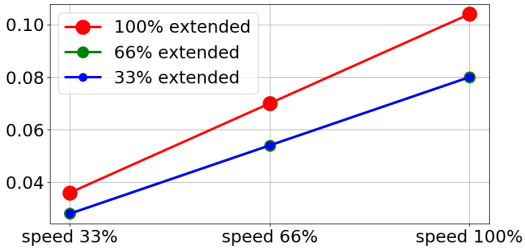
Stoppetid for ledd 0 (BASE)



Stoppetid i sekunder for 33 % av 3 kg

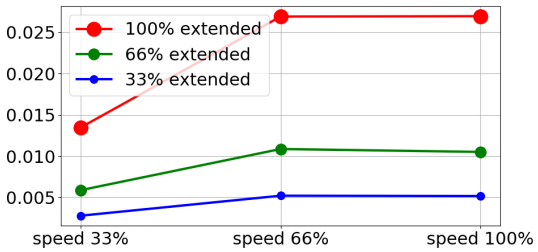


Stoppetid i sekunder for 66 % av 3 kg

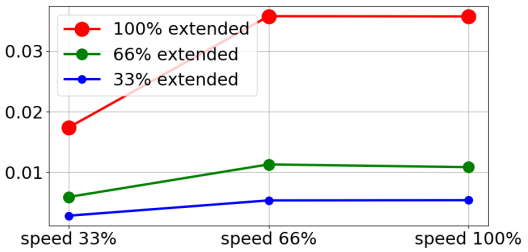


Stoppetid i sekunder for maksimal nyttelast av 3 kg

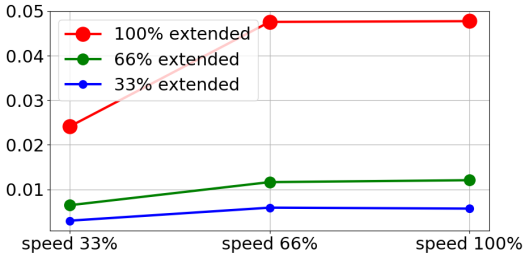
Stoppeavstand for ledd 1 (SKULDER)



Stoppeavstand i meter for 33 % av 3 kg



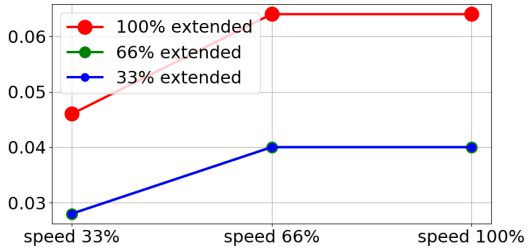
Stoppeavstand i meter for 66 % av 3 kg



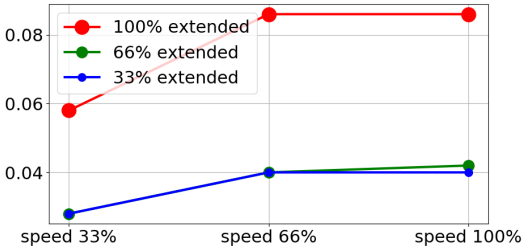
Stoppeavstand i meter for maksimal nyttelast av 3 kg

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

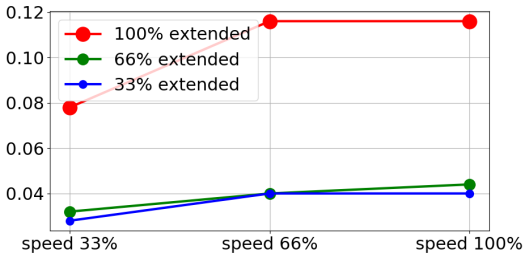
Stoppetid for ledd 1 (SKULDER)



Stoppetid i sekunder for 33 % av 3 kg

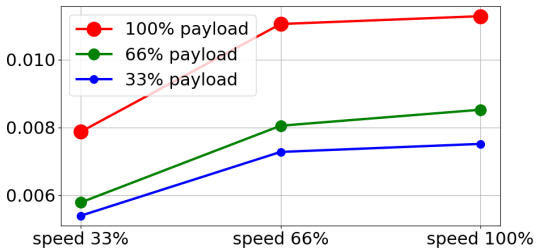


Stoppetid i sekunder for 66 % av 3 kg

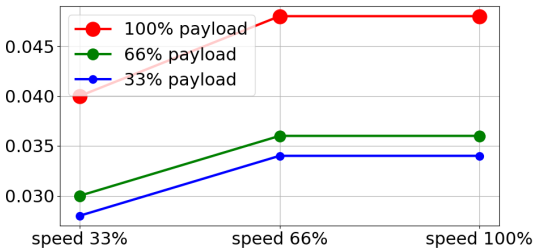


Stoppetid i sekunder for maksimal nyttelast av 3 kg

Stoppeavstand og tid for ledd 2 (ALBUE)



Stoppeavstand i meter for alle nyttelaster



Stoppetid i sekunder for alle nyttelaster

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2.10. Declarations and Certificates (original EN)

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

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

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

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

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

Odense Denmark, 6 November 2023

Name: Roberta Nelson Shea

Position/ Title Global Technical Compliance Officer

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

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2.11. Erklæringer og sertifikater (oversettelse av originalen)

EUs Sammenstillingserklæring i henhold til ISO/IEC 17050-1:2010	
Produsent	Universal Robots A/S Energivej 25 DK-5260 Odense S Denmark
Person i gruppen med autorisasjon for å kompilere den tekniske filen	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S
Beskrivelse og identifikasjon av delvis ferdigstilt(e) maskin(er): Produkt og funksjon:	Industriell robot (multiaksemanipulator med kontrollboks og håndkontroll). Funksjonen avgjøres av den ferdigstilte maskinen (med endeeffektor og tiltenkt bruk).
Modell	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series). Merk: Denne erklæringen om innlemmelse gjelder IKKE når UR OEM -kontrolleren brukes.
Serienummer	Starting 20235000000 og høyere år e-Series 3=UR3e,5=UR5e,3=UR3e,0=UR10,6=UR16e sekvensiell nummerering, som starter på 0 hvert år
Innlemmelse:	Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e og UR16e) må kun settes i drift når de er integrert som en endelig ferdigstilt maskin (robotsystem, celle eller applikasjon), som oppfyller betingelsene i Maskindirektivet og andre gjeldende direktiver.

Det erklæres at ovenstående produkter oppfyller, for det som leveres, følgende direktiver, som beskrevet nedenfor: Når denne ufullstendige maskinen integreres og blir en komplett maskin, er den integreringsansvarlige ansvarlig for å avgjøre om den komplette maskinen oppfyller alle gjeldende direktiver og å oppdatere harmoniserte og andre standarder.	
Følgende essensielle krav i Maskindirektivet har blitt oppfylt:	
I Maskindirektivet 2006/42/EF	1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.6, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3 Det er erklært at den relevante tekniske dokumentasjonen er samlet inn i henhold til del B av anneks VII i Maskindirektivet.
II Lavspenningsdirektivet 2014/35/EU	Henviser til Lavspenningsdirektivet og de harmoniserte standardene som brukes nedenfor.
III EMC-direktivet 2014/30/EU	Henviser til Direktivet for elektromagnetisk kompatibilitet og de harmoniserte standardene som brukes nedenfor.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Det erklæres at ovenstående produkter oppfyller, for det som leveres, følgende direktiver, som beskrevet nedenfor: Når denne ufullstendige maskinen integreres og blir en komplett maskin, er den integreringsansvarlige ansvarlig for å avgjøre om den komplette maskinen oppfyller alle gjeldende direktiver og å oppdatere harmoniserte og andre standarder.	
Se brukte harmoniserte standarder, henvist til i Artikkel 7(2) i Maskindirektivet og Lavspenningsdirektivet og artikkel 6 i EMC-direktivet:	(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord-sertifikat #44 708 14097607 (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord-sertifikat #44 207 14097610 (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015, (I) EN ISO 1037:1995+A1:2008
	(II) EN 60204-1:2006/ A1:2010, (II) EN 60320-1:2001/ A1:2007 (II) EN 60529:1991/ A2:2013, (II) EN 60947-5-5:1997/ A11:2013 (II) EN 61131-2:2007, (II) EN 61140:2002/ A1:2006
	(III) EN 61000-3-2:2014, (III) EN 61000-3-2:2013 (III) EN 61000-6-1:2007, (III) EN 61000-6-2:2005 (III) EN 61000-6-3:2007+A1, (III) EN 61000-6-4:2007/ A1:2011 (III) EN 61326-3-1:2008 Industrielle lokasjoner SIL 2
Henvisning til andre brukte tekniske standarder og spesifikasjoner:	(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6], (I) ISO/TS 15066 som gjeldende, (I) EN 60947-5-8:2020
	(II) EN 60664-1:2007, (II) EN 60664-5:2007, (II) IEC 61784-3:2010 [SIL2]
	(III) IEC 60068-2-1: 2007, (III) IEC 60068-2-2:2007 (III) IEC 60068-2-27:2008, (III) IEC 60068-2-64:2008 (III) IEC 61326-3-1:2008 ISO 14664-1:2015 [Fraunhofer-sertifikat #UN 2301-1381]

Produsenten, eller hans autoriserte representant, skal sende relevant informasjon om den delvis ferdigstilte maskinen som svar på en begrunnet forespørsel fra nasjonale myndigheter.
Godkjenning av fullstendig kvalitetssikringssystem (ISO 9001) av kontrollorganet Bureau Veritas, sertifikatnr. DK013489.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2.12. Garanti

2.12.1. Produktgaranti

Henvis garantiforespørslene dine til produktrelatert informasjon på myUR

2.12.2. Ansvarsfraskrivelse overfor brukerhåndboken

Universal Robots A/S fortsetter å forbedre driftssikkerheten og ytelsen på sine produkter, og forbeholder seg dermed retten til å oppgradere produkter, og produktdokumentasjon, uten varsel. Universal Robots A/S gjør alt i sin makt for å sikre at innholdet i denne brukerhåndboken er nøyaktig og korrekt, men tar ikke ansvar for eventuelle feil eller manglende informasjon.

2.13. Sertifikater

TÜV NORD

TÜV NORD

ZERTIFIKAT
CERTIFICATE

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

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

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

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

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

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

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

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

Essen, 2019-07-16

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

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

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

ZERTIFIKAT
CERTIFICATE

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

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

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

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

TÜV NORD CERT GmbH Type Tested

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

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

Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2019-07-16

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

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

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Kina RoHS

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

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

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

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

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

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

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

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

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

（企业可在此处，根据实际情况对上表中打"X"的技术原因进行进一步说明。）

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

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

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

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

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

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

KCC-sikkerhet (TBD)

자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	Universal Robots A/S	사업장관리번호	2016E110079
	사업자등록번호	016E110079	대표자 성명	Klaus Vestergaard
	소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		
자율안전인증대상 기계 · 기구명		산업용로봇		
형식(규격)		UR3e	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호		18-AB2EQ-01604		
제조자		Universal Robots A/S		
소재지		Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		

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

2018년 11월 06일

한국산업안전보건공단 서울지역본부장

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

KC-registrering

EFAE-5467-CA8B-0E3C

방송통신기자재등의 적합등록 필증

Registration of Broadcasting and Communication Equipments

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

위 기자재는「전파법」제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다.

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

2018년(Year) 10월(Month) 23일(Day)

국립전파연구원장 국립전파연구원장인

Director General of National Radio Research Agency

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

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Sertifikat for miljøtest (TBD)

Climatic and mechanical assessment

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

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

Dette avsnittet beskriver relevante standarder som er anvendt under utviklingen og produksjonen av UR-roboten, inkludert robotarmen, kontrollboksen og Bærbar programmeringsenhet.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

En standard er ikke en regel, men en dokument utviklet av interessenter innen en gitt bransje. Standarder inneholder krav og veiledning for et produkt eller en produktgruppe.

Forkortelsene i denne håndboken og deres betydning står i tabellen nedenfor:

Forkortelser i dette dokumentet	
ISO	International Organization for Standardization
IEC	International Electrotechnical Commission
EN	European Norm
TS	Technical Specification
TR	Technical Report
ANSI	American National Standards Institute
RIA	Robotic Industries Association (nå kjent som «A3»)
CSA	Canadian Standards Association

For å opprettholde robotens samsvar med følgende standarder, må du følge monteringsinstruksjonene, sikkerhetsinstruksjonene og veiledningen i denne håndboken. For robotapplikasjonens sikkerhet er integratoren pålagt å overholde ISO 10218-2. Uautoriserte modifikasjoner ugyldiggjør erklæringen om inkorporering (DOI), sertifiseringer og samsvar for roboten.

UR-roboter overholder de relevante kravene i de anvendte standardene. Gjeldende testrapporter og sertifiseringer inkludert i denne håndboken og standardene er oppført i Inkorporeringserklæringen.

Standardene som gjelder for denne håndboken er oppført i tabellen nedenfor:

Standard	Klausul	Beskrivelse
ISO 13849-1 ISO 13849-2	Maskinsikkerhet - Sikkerhetsrelaterte deler av kontrollsystemet Del 1: Generelle prinsipper for design Del 2: Validering	Sikkerhetskontrollsystemet er designet i henhold til kravene til disse standardene. Sikkerhetsfunksjonene er sertifisert i henhold til disse funksjonelle sikkerhetsstandardene.
ISO 13850	Maskinsikkerhet - Nødstopp - Prinsipper for design	---
ISO 12100	Maskinsikkerhet - Generelle prinsipper for design - Risikovurdering og risikoreduksjon	---
ISO 10218-1	Roboter og robotenheter - Sikkerhetskrav for industriroboter Del 1: Roboter	Denne standarden er beregnet til robotprodusenten, ikke integratoren. ISO 10218-2 har sikkerhetskravene knyttet til robotsystemet, applikasjonen og cellen. Den omhandler design og integrasjon av robotapplikasjonen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Standard	Klausul	Beskrivelse
ANSI/RIA R15.06	Industrial Robots and Robot Systems – Safety Requirements	Den amerikanske standarden er en nasjonal adopsjon uten avvik fra både ISO 10218-1 og ISO 10218-2 kombinert i ett dokument. Språket er endret fra britisk engelsk til amerikansk engelsk, men det tekniske innholdet er det samme. Del 2 av denne standarden er beregnet for den integreringsansvarlige av robotsystemet/ robotapplikasjonen, og ikke Universal Robots.
CAN/CSA-Z434	Industriroboter og robotsystemer – Generelle sikkerhetskrav	Den kanadiske standarden er en nasjonal adopsjon av både ISO 10218-1 og ISO 10218-2 kombinert i ett dokument. CSA la til bruker i klausuler i del 2. Del 2 av denne standarden er beregnet for den integreringsansvarlige av robotsystemet/ robotapplikasjonen, og ikke Universal Robots.
IEC 61000-6-2 IEC 61000-6-4	Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) Del 6-2: Generiske standarder – Immunitet for industrielle miljøer Del 6-4: Generiske standarder – Emisjonsstandard for industrielle miljøer	Disse standardene definerer krav for de elektriske og elektromagnetiske forstyrrelsene. Samsvar med disse standardene sørger for at UR-robotene yter godt i industrielle omgivelesr, og at de ikke forstyrrer annet utstyr.
IEC 61326-3-1	Elektrisk utstyr for måling, kontroll og laboratoriebruk – EMC -krav Del 3-1: Immunitetskrav for sikkerhetsrelaterte systemer og for utstyr beregnet på å utføre sikkerhetsrelaterte funksjoner (funksjonell sikkerhet) – Generelle industrielle applikasjoner	Denne standarden definerer utvidede EMC- immunitetskrav for sikkerhetsrelaterte funksjoner. Samsvar med denne standarden sørger for at sikkerhetsfunksjonene fungerer selv om annet utstyr overskriver EMC-utslippsgrensene som er definert i IEC 61000- standardene.
IEC 61131-2	Programmerbare kontrollere Del 2: Utstyrskrav og tester	Både standard og sikkerhetsrelaterte 24 V I/U-er overholder kravene til denne standarden for å sørge for pålitelig kommunikasjon med andre PLC-system.
IEC 14118	Maskinsikkerhet – Forebygging av uventet oppstart	Sikkerhetskrav for å forhindre uventet oppstart og omstart, som følge av strømbrudd.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Standard	Klausul	Beskrivelse
IEC 60204-1	Maskinsikkerhet – Elektrisk utstyr til maskiner Del 1: Generelle krav	Nødstopp-funksjonen er laget som en stoppkategori 1 i henhold til denne standarden. Stoppkategori 1 er et kontrollert stopp der kraft tilføres til motorene for å oppnå stoppet og deretter fjernes når stoppet er oppnådd.
IEC 60947-5-5	Lavspenningskoblings- og kontrollutstyr Del 5-5: Styrekretsenheter og koblingselementer – Elektrisk nødstoppanordning med mekanisk låsefunksjon	---
IEC 60529	Beskyttelsesgrader gitt av kabinett (IP-kode)	Denne standarden definerer kapslingsgrader i henhold til beskyttelse mot støv og vann.
IEC 60320-1	Apparatkoblinger for husholdning og lignende generelle formål Del 1: Generelle krav	Nettinngangskabelen overholder denne standarden.
ISO 9409-1	Manipulere industriroboter – Mekaniske grensesnitt Del 1: Plater	Verktøyflensen på UR-robotene samsvarer med en type i henhold til denne standarden. Robotverktøy (endeeffektorer) kan også konstrueres i henhold til samme type for å sikre passende montering i det mekaniske grensesnittet til den spesifikke UR-roboten.
ISO 13732-1	Ergonomi for det termiske miljøet – Metoder for vurdering av menneskelige reaksjoner på kontakt med overflater Del 1: Varme overflater	---
IEC 61140	Beskyttelse mot elektrisk støt – Vanlige aspekter for installasjon og utstyr	En beskyttende jordet tilkobling er obligatorisk, som definert i Del 1 Installasjonshåndbok for maskinvare.
IEC 60068-2-1 IEC 60068-2-2 IEC 60068-2-27 IEC 60068-2-64	Miljøtesting Del 2-1: Tester – Test A: Kulde Del 2-2: Tester – Test B: Tørr varme Del 2-27: Tester – Test Ea og veiledning: Sjokk Del 2-64: Tester – Test Fh: Vibrasjon, bredbånd tilfeldig og veiledning	---

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Standard	Klausul	Beskrivelse
IEC 61784-3	Industrielle kommunikasjons- nettverk – Profiler Del 3: Feltbusser for funksjonell sikkerhet – Generelle regler og profildefinisjoner	---
IEC 61784-3	Maskinsikkerhet – Elektrisk utstyr til maskiner Del 1: Generelle krav	---
IEC 60664-1 IEC 60664-5	Isolasjonskoordinering for utstyr innen lavspentanlegg Del 1: Prinsipper, krav og tester Del 5: Omfattende metode for å bestemme klaringer og krypeavstander lik eller mindre enn 2 mm	---
EUROMAP 67:2015, V1.11	Elektrisk grensesnitt mellom sprøytestøpemaskin og håndteringsenhet/robot	E67-tilbehørsmodulen, som kommuniserer med sprøytestøpemaskiner, er i samsvar med denne standarden.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2.15. Tekniske spesifikasjoner

Robottype	UR3e
Vekt	11,1 kg / 24,5 lb
Maksimal nyttelast	3 kg/6,6 lb
Rekkevidde	500 mm/19,7 in
Leddkategori	Ubegrenset rotasjon av verktøyflens, ± 360 ° for alle andre ledd
Hastighet	Alle håndledd: maks. 360 °/s. Andre ledd: maks. 180 °/s . Verktøy: Ca. 1 m/s / Ca. 39,4 in/s.
Oppdateringshyppighet	500 Hz
Nøyaktighet på dreiemomentsensor	3,5 N
Repeterbarhet av stilling	± 0,03 mm/± 0,0011 in (1,1 mils)per ISO 9283
Fotavtrykk	Ø128 mm/5,0 in
Grader av frihet	6 roterende ledd
Kontrollboksens størrelse (B × H × D)	460 mm x 449 mm x 254 mm / 18,2 in x 17,6 in x 10 in
Kontrollboks I/O-porter	16 digitale inn, 16 digitale ut, 2 analoge inn, 2 analoge ut
Verktøy I/O-porter	2 digitale inn, 2 digitale ut, 2 analoge inn
Verktøykommunikasjon	RS
Verktøyet I/O-strømforsyning	12 V/24 V 600 mA
I/O-strømforsyning	24 V 2 A i kontrollboks
Kommunikasjon	TCP/IP 1000 Mbit: IEEE 802.3ab, 1000BASE-T Ethernet-kontakt, MODBUS TCP & Ethernet/IP-adapter, Profinet
Programmering	PolyScope grafisk brukergrensesnitt på 12 tommers berøringsskjerm
Støy	Robotarm: Mindre enn 60 dB (A) Kontrollboks: Mindre enn 50 dB (A) Robotarm: Mindre enn 65 dB (A) Kontrollboks: Mindre enn 50 dB (A)
IP-klassifisering	IP54
Renromklassifisering	Robotarm: ISO Klasse 7, Kontrollboks: ISO Klasse 6
Maksimum gjennomsnittlig strøm	300 W
Strømforbruk	Omtrent 150 W ved bruk av et typisk program
Kortslutningsstrømrangering (SCCR)	200 A
Samarbeidende operasjon	17 avanserte sikkerhetsfunksjoner. I samsvar med: EN ISO 13849-1, PLd Kat.3 og EN ISO 10218-1
Materialer	Aluminium, PC-/ASA-plast

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Temperatur	Roboten kan jobbe i et omgivelsestemperaturområde på 0-50 °C. Ved høy kontinuerlig leddhastighet reduseres maksimal spesifikasjon for omgivelsestemperatur.
Strømforsyning	100-240 VAC, 47-440 Hz
Håndkontrollkabel: Håndkontroll til kontrollboks	4,5 m/177 tommer
Robotkabel: Robotarm til kontrollboks (alternativer)	Standard (PVC) 6 m/236 tommer x 13,4 mm Standard (PVC) 12 m/472,4 tommer x 13,4 mm HiFlex (PUR) 6 m/236 tommer x 12,1 mm HiFlex (PUR) 12 m/472.4 tommer x 12,1 mm

2.16. Sikkerhetsfunksjons-tabell

Universal Robots safety functions and safety I/O are PLd Category 3 (ISO 13849-1), where each safety function has a PFH_D value less than 1.8E-07. PFH_D-verdiene er oppdatert for å inkludere større designfleksibilitet for forsyningskjedens motstandskraft.

For sikkerhetsfunksjonsbeskrivelser, vennligst se: 2.16. Sikkerhetsfunksjons-tabell oppe. For sikkerhets-I/O bestemmes den resulterende sikkerhetsfunksjonen inkludert den eksterne enheten eller utstyret av den overordnede arkitekturen og summen av alle PFH_D-verdier, inkludert UR-robotsikkerhetsfunksjonen PFH_D.

Sikkerhetsfunksjoner-tabellene i dette kapittelet har blitt forenklet. Du kan finne de omfattende versjonene her: https://www.universal-robots.com/support

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

2.16.1. Tabell 1

SF-nummer og sikkerhetsfunksjon	Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse og PHF_D	Påvirker
SF1 [1,2,3,4] nødstopp (i henhold til ISO 13850)	Å trykke på Estop PB på enheten[1] eller Ekstern Estop (hvis du bruker Estop Safety-inngangen), vil føre til en kategori 1[3]-stopp med strømmen koblet fra robotaktuatorene og verktøyets I/U. Kommander[1] alle ledd å stoppe, og når alle ledd kommer til en overvåket stillstandstilstand, slås strømmen av. For den integrerte funksjonssikkerhetsvurderingen med et eksternt sikkerhetsrelatert kontrollsystem eller ensikkerhetsrelatert nødstoppenhet som er koblet til nødstoppinngangen, legg til PFH_D for denne sikkerhetsrelaterte inngangen til PFH_D for denne sikkerhetsfunksjonens PFH_D-verdi (mindre enn 1,8E-07).	Kategori 1-stopp (IEC 60204-1)	Tol: -- PFH_D: 1,8E-07	Robot inkludert robotverktøy I/U

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

SF-nummer og sikkerhetsfunksjon	Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse og PHF_D	Påvirker
SF2 Vernestopp4 (robotstans i henhold til ISO 10218-1)	Denne sikkerhetsfunksjonen initieres av en ekstern beskyttelsesenhet som bruker sikkerhetsinnganger som initierer en Cat 2-stopp3. Verktøyets I/U blir ikke påvirket av vernestopp. Ulike konfigurasjoner er gitt. Hvis en aktiveringsenhet er tilkoblet, er det mulig å konfigurere vernestoppet til å fungere KUN i automatisk modus. Se sikkerhetsfunksjoner for stoppetid og stoppeavstand4 . For den funksjonelle sikkerheten til den komplette integrerte sikkerhetsfunksjonen, legg til PFHd for den eksterne beskyttelsesenheten til PFHd for vernestoppet.	Kategori 2-stopp (IEC 60204-1) SS2-stopp (som beskrevet iIEC 61800-5-2)	Tol: -- PFH_D: 1,8E-07	Robot
SF3 Leddposisjonsgrense (myk skulderbegrensning)	Setter øvre og nedre grenser for de tillatte leddposisjonene. Stoppetid og -avstand vurderes ikke da grensen(e) ikke vil bli overskredet. Hvert ledd kan ha sine egne grenser. Begrenser direkte settet med tillatte leddposisjoner som leddene kan bevege seg innenfor. Det angis i sikkerhetsdelen av brukergrensesnittet. Det er et verktøy for sikkerhetsstandardisert myk aksebegrensning og plassbegrensning i henhold til ISO10218-1:2011, 5.12.3.	Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger. Hastigheten kan reduseres slik at bevegelsen ikke overskrider noen grense. En robotstans vil bli initiert forå hindre overskridelse av en grense.	Tol: 5* PFH_D: 1,8E-07	Ledd (hver)

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

SF-nummer og sikkerhetsfunksjon	Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse og PHF_D	Påvirker
SF4 Leddfartsbegrensning	Setter en øvre grense for leddhastigheten. Hvert ledd kan ha sin egen grense. Denne sikkerhetsfunksjonen har størst innflytelse på energioverføring ved kontakt (klemming eller overføring). Begrenser direkte settet med tillatte leddhastigheter som leddene har lov til å utføre. Det angis i sikkerhetsoppsett-delen av brukergrensesnittet. Brukes for å begrense raske leddbevegelser, f.eks. risiko knyttet til singulariteter.	Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger. Hastigheten kan reduseres slik at bevegelsen ikke overskrider noen grense. En robotstans vil bli initiert forå hindre overskridelse av en grense.	Tol: 1,15 °/s PFH_D: 1,8E-07	Ledd (hver)
Leddmomentbegrensning	Overskridelse av den indre leddmomentgrensen (hvert ledd) resulterer i en Stop Cat 0[3]. Dette er ikke tilgjengelig for brukeren - det er en fabrikkinnstilling. Det vises IKKE som en e-Series sikkerhetsfunksjon fordi det ikke er noen brukerinnstillinger og ingen brukerkonfigurasjoner.			

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

SF-nummer og sikkerhetsfunksjon	Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse og PHF_D	Påvirker
SF5 Kalt ulike navn: Stillingsgrense, Verktøygrense, Orienteringsgrense, Sikkerhetsplan, Sikkerhetsgrenser	Overvåker TCP-stilling (stilling og retning) og vil forhindre overskridelse av et sikkerhetsplan eller TCP-stillingsgrense. Flere stillingsgrenser er mulige (verktøyflens, albue og opptil to konfigurerbare verktøyforskyvningspunkter med en radius) Orientering begrenset av avviket fra funksjonen Z-retningen til verktøyflensen ELLER TCP. Denne sikkerhetsfunksjonen består av to deler. Den ene er sikkerhetsplanene for å begrense mulige TCP-posisjoner. Den andre er TCP-orienteringsgrensen, som angis som en tillatt retning og en toleranse. Dette gir TCP inkluderings-/ekskluderingssoner for håndledd på grunn av sikkerhetsplan.	Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger. Hastighet eller dreiemomenter kan reduseres slik at bevegelsen ikke overskrider noen grense. En robotstans vil bli initiert forå hindre overskridelse av en grense. Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger.	Tol: 3 ° 40 mm PFH_D: 1,8E-07	TCP Verktøyflens Albue
SF6 Hastighetsgrense TCP og albue	Overvåker TCP og albuehastighet forå forhindre overskridelse av en fartsgrense.		Tol: 50 mm/s PFH_D: 1,8E-07	TCP

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

SF-nummer og sikkerhetsfunksjon	Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse og PHF_D	Påvirker
SF7 Kraftgrense (TCP)	Kraftgrensen er kraften som utøves av roboten ved TCP (verktøyets midtpunkt) og «albue». Sikkerhetsfunksjonen beregner kontinuerlig momentene som er tillatt for hvert ledd for å holde seg innenfor den definerte kraftgrensen for både TCP og albuen. Leddene kontrollerer dreiemomentet for å holde seg innenfor det tillatte dreiemomentområdet. Dette betyr at kreftene ved TCP eller albuen vil holde seg innenfor den definerte kraftgrensen. Når et overvåket stopp initieres av Kraftgrense SF, vil roboten stanse, og deretter «rygge» til en posisjon der kraftgrensen ikke ble overskredet. Da stopper den igjen.	Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger. Hastighet eller dreiemomenter kan reduseres slik at bevegelsen ikke overskrider noen grense. En robotstans vil bli initiert forå hindre overskridelse av en grense. Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger.	Tol: 25N PFH_D: 1,8E-07	TCP
SF8 Begrensning av bevegelsesmengde	Momentumgrensen er veldig nyttig for å begrense transiente kontakt. Momentgrensen påvirker hele roboten.		Tol: 3 kg m/s PFH_D: 1,8E-07	Robot

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

SF-nummer og sikkerhetsfunksjon	Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse og PHF_D	Påvirker
SF9 Strømbegrensning	Denne funksjonen overvåket det mekaniske arbeidet (summen av leddmomenter ganger leddvinkelhastigheter), som også påvirker strømmen til robotarmen samt robothastigheten. Denne sikkerhetsfunksjonen begrenser dynamisk strømmen/dreiemomentet, men opprettholder hastigheten.	Dynamisk begrensning av strøm/dreiemoment	Tol: 10 W PFH $_D$:1,8E-07	Robot

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

SF-nummer og sikkerhetsfunksjon	Beskrivelse	Hva skjer	PFH_D	Påvirker
SF10 UR Robot Estop-utgang	Når de doble utgangene er konfigurert for en robot <Estop>-utgang og en robotstopp oppstår, er de LAVE. Hvis ingen robot <Estop>-stopp initieres, er doble utganger er høye. Pulser brukes ikke, men de tolereres. Disse doble utgangene endrer tilstanden til alle eksterne nødstopper koblet til konfigurerbare sikkerhetsinnganger der denne inngangen er konfigurert som en nødstoppinngang. For den integrerte funksjonelle sikkerhetsvurderingen med et eksternt sikkerhetsrelatert kontrollsystem, legg til PFHD for denne sikkerhetsrelaterte utgangen til PFHD for det eksterne sikkerhetsrelaterte kontrollsystemet. For Estop-utgangen utføres validering på det eksterne utstyret, da UR-utgangen er en inngang til denne eksterne Estop-sikkerhetsfunksjonen for det eksterne utstyret. MERK: Hvis IMMI (Injection Molding Machine Interface) brukes, er UR Robot E-stop-utgangen IKKE koblet til IMMI. Det sendes ingen Estop-utgangssignal fra UR-roboten til IMMI. Dette er en funksjon for å hindre en irreversibel stopptilstand.	Doble utganger blir lave ved nødstopp hvis konfigurerbare utganger er angitt	1,8E-07	Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

SF-nummer og sikkerhetsfunksjon	Beskrivelse	Hva skjer	PFH_D	Påvirker
SF11 UR-robot i bevegelse: Digital utgang	Når roboten beveger seg (bevegelse pågår), er de doble digitale utgangene LAVE. Utgangene er HØY når det ikke er noen bevegelse. Funksjonell sikkerhetsklassifisering er for det som er inne i UR-roboten. Den integrerte funksjonelle sikkerhetsytelsen krever at denne PFHd legges til PFHd til den eksterne logikken (hvis noen) og dens komponenter.	Hvis konfigurerbare utganger er satt: • Når roboten beveger seg (bevegelse pågår) er de doble digitale utgangene LAVE. • Utgangene er HØY når det ikke er noen bevegelse.	1,8E-07	Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr
SF12 UR-robot stopper ikke: Digital utgang	Når roboten STOPPER (i ferd med å stoppe eller står stille) er de doble digitale utgangene HØYE. Når utgangene er LAVE, er roboten IKKE i ferd med å stoppe, og er IKKE i en stillestående tilstand. Funksjonell sikkerhetsklassifisering er for det som er inne i UR-roboten. Den integrerte funksjonelle sikkerhetsytelsen krever at denne PFHd legges til PFHd til den eksterne logikken (hvis noen) og dens komponenter.		1,8E-07	Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr
SF13 UR-robot redusert modus: Digital utgang	Når roboten er i redusert modus (eller redusert modus startes), er de doble digitale utgangene LAVE. Se nedenfor. Funksjonell sikkerhetsklassifisering er for det som er inne i UR-roboten. Den integrerte funksjonelle sikkerhetsytelsen krever at denne PFHd legges til PFHd til den eksterne logikken (hvis noen) og dens komponenter.		1,8E-07	
SF14 UR-robot ikke redusert modus: Digital utgang	Når roboten IKKE er i redusert modus (eller redusert modus ikke startes), er de doble digitale utgangene LAVE. Funksjonell sikkerhetsklassifisering er for det som er inne i UR-roboten. Den integrerte funksjonelle sikkerhetsytelsen krever at denne PFHd legges til PFHd til den eksterne logikken (hvis noen) og dens komponenter.		1,8E-07	

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

SF-nummer og sikkerhetsfunksjon	Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranser og PHF_D:	Påvirker
SF15 Stoppetidbegrensning	Sanntidsovervåking av forhold slik at stoppetidsgrensen ikke blir overskredet. Robothastigheten er begrenset for å sikre at stoppetidsgrensen ikke overskrides. Robotens stoppevne i de(n) gitte bevegelsen (e) overvåkes kontinuerlig for å forhindre bevegelser som vil overskride stoppgrensen. Hvis tiden som kreves for å stoppe roboten står i fare for å overskride tidsgrensen, reduseres bevegelseshastigheten for å sikre at grensen ikke overskrides. En robotstans vil bli initiert forå hindre overskridelse av grensen. Sikkerhetsfunksjonen utfører samme beregning av stoppetiden for den gitte bevegelsen og starter en kategori 0-stopp hvis stopptidsgrensen vil bli overskredet eller allerede er overskredet.	Vil ikke tillate at faktisk stoppetid overskrider tidsinnstillingen. Fører til redusert hastighet eller robotstans for IKKE å overskride grensen	TOL: 50 ms PFH $_D$: 1,8E-07	Robot

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

SF-nummer og sikkerhetsfunksjon	Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranser og PHF_D:	Påvirker
SF16 Stoppe-avstandsbegrensning	Sanntidsovervåking av forhold slik at stoppeavstandsgrensen ikke blir overskredet. Robothastigheten er begrenset for å sikre at grensen for stoppavstand ikke overskrides. Robotens stoppevne i de(n) gitte bevegelsen (e) overvåkes kontinuerlig for å forhindre bevegelser som vil overskride stoppgrensen. Hvis tiden som kreves for å stoppe roboten står i fare for å overskride tidsgrensen, reduseres bevegelseshastigheten for å sikre at grensen ikke overskrides. En robotstans vil bli initiert forå hindre overskridelse av grensen. Sikkerhetsfunksjonen utfører samme beregning av stoppavstanden for den gitte bevegelsen og starter en kategori 0-stopp hvis stopptidsgrensen vil bli overskredet eller allerede er overskredet.	Vil ikke tillate at faktisk stoppetid overskrider tidsinnstillingen. Fører til redusert hastighet eller robotstans for IKKE å overskride grensen	TOL: 40 mm PFH $_D$: 1,8E-07	Robot

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

SF-nummer og sikkerhetsfunksjon	Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranser og PHF_D:	Påvirker
SF17 Trygg hjemmeposisjon «overvåket posisjon»	Sikkerhetsfunksjon som overvåker en sikkerhetsklassifisert utgang, og sikrer at utgangen kun kan aktiveres når roboten er i den konfigurerte og overvåkede posisjonen «sikker hjemmeposisjon». Et stop cat 0 initieres hvis utgangen aktiveres når roboten ikke er i den konfigurerte posisjonen.	«Trygg hjemmeposisjon» kan bare aktiveres når roboten er i den konfigurerte «trygge hjemmeposisjonen»	TOL: 1,7 ° PFH $_D$: 1,8E-07	Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Tabell 1 fotnoter

[1]Kommunikasjon mellom bærbar programmeringsenhet, kontroller og inne i roboten (mellom leddene) er SIL 2 for sikkerhetsdata, i henhold til IEC 61784-3.

[2]Estop-validering: Estop-trykknappen til håndkontrollen evalueres i håndkontrollen, og kommuniseres[1] deretter til sikkerhetskontrolleren ved SIL2-kommunikasjon. For å validere funksjonaliteten for Estop-trykknappen til programmeringsenheten, trykker du på Estop-trykknappen og kontrollerer at en Estop følger. Dette bekrefter at nødstopp er koblet til i programmeringsenheten, at estop fungerer som den skal, og at programmeringsenheten er koblet til kontrolleren.

[3]Stopp-kategorier i henhold til IEC 60204-1 (NFPA79). For Estop er kun stoppkategori 0 og 1 tillatt i henhold til IEC 60204-1.

- Stoppkategori 0 og 1 resulterer i fjerning av drivkraft, med stoppkategori 0 som UMIDDELBART og stoppkategori 1 som en kontrollert stopp (f.eks. retardere til stopp og deretter fjerne drivkraft). For UR-roboter er en stoppkategori 1 et kontrollert stopp der strømmen kobles ut når en overvåket stillstand oppdages.
- Stoppkategori 2 er en stopp der strømmen IKKE kobles ut. Stoppkategori 2 i henhold til IEC 60204-1. Beskrivelser av STO, SS1 og SS2 er i IEC 61800-5-2. For UR-roboter opprettholder en stoppkategori 2 banen, deretter beholdes strømmen til stasjonene etter stopp.

[4]Det anbefales å bruke sikkerhetsfunksjonene Stopptid og Stoppavstand for UR. Disse begrensningene bør brukes for programmets stopptid-/sikkerhetsavstandsverdier.

[5]Robotstans var tidligere kjent som «Vernestopp» for Universal Robots-roboter.

2.16.2. Tabell 1a

Sikkerhetsfunksjon	Beskrivelse	PFH_D	Påvirker
Endring av innstillinger for SF-parameter i redusert modus.	Redusert modus kan initieres av en sikkerhetsplan/-grense (starter når den er 2 cm fra planet og redusert modus-innstillinger oppnås innenfor 2 cm fra planet) eller ved bruk av en inngang for å starte (vil oppnå reduserte innstillinger innen 500 ms). Når de eksterne tilkoblingene er lave, initieres Redusert Modus. Redusert modus betyr at ALLE redusert modus-grenser er AKTIVE. Redusert modus er ikke en sikkerhetsfunksjon, det er heller en tilstandsendring som påvirker innstillingene til følgende sikkerhetsfunksjonsgrenser: leddposisjon, leddhastighet, TCP-posisjonsgrense, TCP-hastighet, TCP-kraft, momentum, effekt, stopptid og stoppavstand. Redusert modus er en metode for parameterisering av sikkerhetsfunksjoner i samsvar med ISO 13849-1. Alle parameterverdier må verifiseres og valideres for å avgjøre om de er passende for robotapplikasjonen.	Mindre enn 1,8E-07	Robot
Beskyttende tilbakestilling	Når konfigurert for Beskyttende tilbakestilling og de eksterne tilkoblingene går fra lav til høy, NULLSTILLES sikkerhetsstoppen. Sikkerhetsinngang for å starte tilbakestilling av sikkerhetsfunksjonen vernestopp.	Mindre enn 1,8E-07 Inngangssignal til SF2	Robot

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Sikkerhetsfunksjon	Beskrivelse	PFH_D	Påvirker
Treposisjonsaktiverende enhet INNGANG	Når tilkoblingene til eksterne aktiveringsenheter er lave, initieres en sikkerhetsstopp (SF2). Anbefaling: Bruk med modusbryter som en sikkerhetsinngang. Hvis en modusbryter ikke brukes og ikke er tilkoblet sikkerhetsinngangene, vil robotens modus bestemmes av brukergrensesnittet. Hvis brukergrensesnittet er i: • «kjøremodus», vil ikke aktiveringsenhet være aktiv. • «programmeringsmodus»,vil aktiveringsenheten være aktiv. Det er mulig å bruke passordbeskyttelse for å endre modus via brukergrensesnittet.	Mindre enn 1,8E-07 Inngangssignal til SF2	Robot
Modusbytte INNGANG	Når de eksterne tilkoblingene er lave, er driftsmodus (kjøring/automatisk drift i automatisk modus) aktiv. Når de er høye, er driftsmodus programmering/læring. Anbefaling: Bruk med en aktiviseringsenhet, for eksempel en UR e-Series håndkontroll med en integrert treposisjonsaktiverende enhet. Når du er i læring/programmering, vil TCP-hastigheten i utgangspunktet være begrenset til 250 mm/s. Hastigheten kan manuelt økes ved å bruke håndkontrollens brukergrensesnitt «hastighetsglider», men ved aktivering av aktiveringsenheten vil hastighetsbegrensningen tilbakestilles til 250 mm/s.	Mindre enn 1,8E-07 Inngangssignal til SF2	Robot

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Sikkerhetsfunksjon	Beskrivelse	PFH_D	Påvirker
Freedrive-INNGANG	Anbefaling: Bruk med 3PE TP- og/eller treposisjonsaktiverende enhet-INNGANG. Når Freedrive-INNGANG er høy, går roboten bare over i Freedrive hvis følgene betingelser er oppfylt: • 3PE TP-knappen er ikke trykket inn • Treposisjonsaktiverende enhet-INNGANG er enten ikke konfigurert eller ikke trykket inn (INNGANG lav)	Mindre enn 1,8E-07 Inngangssignal til SF2	Robot

2.16.3. Tabell 2

UR e-Series-roboter samsvarer med ISO 10218-1:2011 og relevante deler av ISO/TS 15066. Det er viktig å merke seg at det meste av ISO/TS 15066 er rettet mot integratoren og ikke robotprodusenten. ISO 10218-1:2011, klausul 5.10, gir detaljer om fire teknikker for samarbeidsoperasjon, som forklart nedenfor. Det er svært viktig å forstå at samarbeidsoperasjonen gjelder for hele APPLIKASJONEN når den er i AUTOMATISK modus.

#	ISO 10218-1	Teknikk	Forklaring	UR e-Series
1	Samarbeidsoperasjon, 2011-utgaven, paragraf 5.10.2	Sikkerhetsvurdert overvåket stopp	Stoppetilstanden der posisjonen holdes i ro og overvåkes som en sikkerhetsfunksjon. Kategori 2-stopp er tillatt for automatisk tilbakestilling. I tilfelle tilbakestilling og gjenopptakelse av drift etter en sikkerhetsvurdert overvåket stopp, se ISO 10218-2 og ISO/TS 15066 da gjenopptakelse ikke skal føre til farlige forhold.	UR-robotenes sikkerhetsstopp er en sikkerhetsvurdert overvåket stopp. Se SF2 på side 1. Det er sannsynlig at «safety-rated monitored stop» i fremtiden ikke vil bli kalt en form for samarbeidsoperasjon.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

#	ISO 10218-1	Teknikk	Forklaring	UR e-Series
2.	Samarbeidsoperasjon, 2011-utgaven, paragraf 5.10.3	Håndstyring	Dette er i hovedsak individuell og direkte personlig kontroll mens roboten er i automatisk modus. Håndstyringsutstyret skal plasseres nær endeeffektoren og må ha: • en nødstoppknapp • en treposisjonsaktiverende enhet • en sikkerhetsvurdert overvåket stoppfunksjon • en justerbar, sikkerhetsvurdert overvåket hastighetsfunksjon	UR-roboter tilbyr ikke håndstyring for samarbeidsoperasjoner. Håndstyrt læring (frikjøring) er tilgjengelig med UR-roboter, men dette er for programmering i manuell modus og ikke for samarbeidsoperasjon i automatisk modus.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

#	ISO 10218-1	Teknikk	Forklaring	UR e-Series
3	Samarbeidsoperasjon, 2011-utgaven, paragraf 5.10.4	Sikkerhetsfunksjoner for hastighets- og separasjonsovervåkning (SSM)	SSM er roboten som opprettholder en separasjonsavstand fra enhver operatør (menneske). Dette gjøres ved å overvåke avstanden mellom robotsystemet og inntrenging for å sikre at MINIMUM BESKYTTELSESAVSTAND er sikret. Vanligvis oppnås dette ved bruk av sensitivt beskyttelsesutstyr (Sensitive Protective Equipment, SPE), der en sikkerhetslaser-skanner typisk oppdager inntrenging(er) mot robotsystemet. Denne SPE-en forårsaker: 1. dynamisk endring av parameterne for de begrensede sikkerhetsfunksjonene, eller 2. en sikkerhetsvurdert overvåket stoppbetingelse. Ved detektering av inntrengningen som går ut av beskyttelsesanordningens deteksjonssone, har roboten tillatelse til å: 1. gjenoppta de «høyere» normale sikkerhetsfunksjonsgrensene i tilfelle 1) over 2. gjenoppta drift i tilfelle 2) over I tilfelle 2) 2), gjenstart av drift etter en	For å lette SSM har UR-roboter muligheten til å bytte mellom to sett med sikkerhetsfunksjonsparametere med konfigurerbare grenser (normal og redusert). Se Redusert modus på side 4. Normal drift kan fortsette når ingen inntrenging er oppdaget. Det kan også forårsakes av sikkerhetsplaner/sikkerhetsgrenser. Flere sikkerhetssoner kan enkelt brukes med UR-roboter. For eksempel kan en sikkerhetssone brukes til «reduserte innstillinger» og en annen sonegrense brukes som en sikkerhetsstoppinngang til UR-roboten. Reduserte grenser kan også inkludere en redusert innstilling for stopptid og stoppdistansegrenser – for å redusere arbeidsareal og gulvplass.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

#	ISO 10218-1	Teknikk	Forklaring	UR e-Series
4	Samarbeidsoperasjon, 2011-utgaven, paragraf 5.10.5	Effekt- og kraftbegrensende (Power and force limiting – PFL) gjennom innebygd design eller kontroll	Hvordan man oppnår PFL er overlatt til robotprodusenten. Robotdesignet og/eller -sikkerhetsfunksjonene vil begrense energioverføringen fra roboten til en person. Hvis en parametergrense overskrides, skjer en robotstans. PFL-applikasjoner krever vurdering av ROBOTAPPLIKASJONEN (inkludert endeeffektoren og arbeidsstykket(e), slik at enhver kontakt ikke forårsaker skade). Studien som ble utført evaluerte trykket til ONSET av smerte, ikke skade. Se vedlegg A. Se ISO/TR 20218-1 Endeeffektorer.	UR-roboter er effekt- og kraftbegrensende roboter som er spesielt designet for å muliggjøre samarbeidsapplikasjoner der roboten kan komme i kontakt med en person uten å forårsake skade. UR-roboter har sikkerhetsfunksjoner som kan brukes til å begrense robotens bevegelse, hastighet, momentum, kraft, effekt og mer. Disse sikkerhetsfunksjonene brukes i robotapplikasjonen for derved å redusere trykk og krefter forårsaket av endeeffektoren og arbeidsstykket(-ene).

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3. Håndbok til PolyScope Del II

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.1. Innledning

Beskrivelse

Denne programvaremanualen gir deg den grunnleggende informasjonen du behøver for å komme i gang med å bruke din UR-robot.

Før du slår på roboten for første gang, se følgende avsnitt:

- Les sikkerhetsinformasjonen i maskinvarebeskrivelsen som ligger i boksen.
- Angi sikkerhetskonfigurasjonsparametrene som er definert av risikovurderingen (se 3.2. Sikkerhetskonfigurasjon for programvare på side 130).

Alle funksjoner for bruk av PolyScope finnes i denne manualen.
Henvis til tredjepartsleverandøren av eventuelle URcaps for deres eiendomsdokumentasjon.
Programvaremanualen kan brukes sammen med Skriptmanual, hvis du skal lage skript for robotprogrammene dine

3.1.1. Grunnleggende om robotarm

Beskrivelse

Universal Robots-robotarmen består av rør og ledd. Du bruker PolyScope til å koordinere bevegelsen av disse leddene for å flytte robotarmen. Verktøy festes til enden av robotarmen, eller verktøyflens . Ved å flytte på robotarmen, posisjonerer du verktøyet. Du kan ikke posisjonere verktøyet direkte ovenfor eller nedenfor basen til roboten.

- **Base**: Der hvor roboten er installert.
- **Skulder**og **Albue**: Gjør større bevegelser.
- **Håndledd 2** og **Håndledd 2**: Gjør mindre bevegelser.
- **Håndledd 3**: Der hvor verktøyet er festet til verktøyflensen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.1.2. Installasjon

Beskrivelse

Installer og slå på robotarmen og kontrollboksen for å begynne og bruke PolyScope.
Se **Installasjonsveiledning for maskinvare** for detaljerte instruksjoner.

Installer roboten

Du må sette sammen robotarmen, kontrollboksen og håndkontrollen for å fortsette.

1. Pakk opp robotarmen og kontrollboksen.
2. Monter robotarmen på et solid og vibrasjonsfritt underlag.

   Verifiser at underlaget er sterkt nok til å motstå minst 10 ganger det fulle dreiemomentet på baseleddet og minst fem ganger vekten av robotarmen.
3. Plasser kontrollboksen med enden vendt nedover.
4. Koble robotkabelen til robotarmen og kontrollboksen.
5. Plugg inn strømnettet eller strømkontakten til kontrollboksen.

ADVARSEL

Unnlatelse av å sikre robotarmen til en solid overflate kan føre til skade ved at roboten faller.

- Kontroller at roboten er sikret til en solid overflate

Slå kontrollboksen på/av

Kontrollboksen inneholder hovedsakelig den fysiske elektriske inngangen/utgangen som forbinder robotarmen, håndkontrollen og eventuelle eksterne enheter. Du må slå på kontrollboksen for å kunne slå på robotarmen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

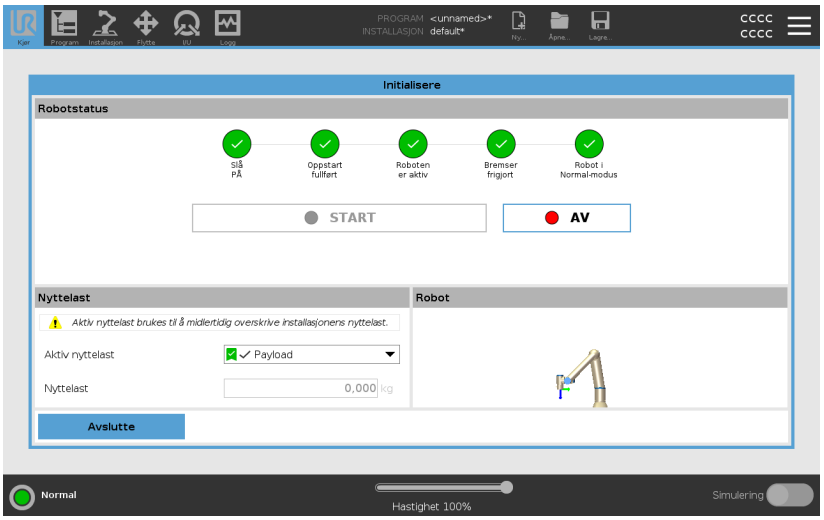
1. På høyre side av håndkontrollen trykker du på strømknappen for å slå på kontrollboksen.
2. Vent mens tekst fra det underliggende operativsystemet, etterfulgt av knapper, vises på skjermen.
3. En Kom i gang-skjerm kan dukke opp og oppfordre deg til å begynne programmering av roboten.

Initialisering

Ved første oppstart kan en «Kan ikke fortsette»-dialogboks vises. Velg **Gå til initialiseringsskjermen** for å få tilgang til initialiseringsskjermen.

I bunnteksten til venstre, indikerer -knappen robotarmens status ved hjelp av fargekoder:

- **Rød**: Avslått. Robotarmen er i en stanset tilstand.
- **Gul**: Inaktiv. Robotarmen er på, men er ikke klar for vanlig betjening.
- **Grønn**: Normal. Robotarmen er på og klar for normal betjening.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Oppstart

Du må starte roboten. Dette kobler ut bremsesystemet, og gjør at roboten kan koble inn freedrive.

FORSIKTIG

Å ikke verifisere nyttelasten og installasjonen før oppstart av robotarmen kan føre til skader på personell og/ellere eiendomsskader.

- Kontroller alltid at den faktiske nyttelasten og installasjonen er riktig før du starter opp robotarmen.

FORSIKTIG

Feil nyttelast- og installasjonsinnstillinger forhindrer at robotarmen og kontrollboksen fungerer på korrekt måte.

- Kontroller alltid at nyttelasten og installasjonsinnstillingene er riktige.

Verifiser at robotarmen har god plass til å operere fritt.

Å starte opp roboten i lavere temperaturer kan resultere i lavere ytelse eller stopp på grunn av temperaturavhengig viskositet av olje og fett.

- Å starte opp roboten i lav temperaturer kan kreve en oppvarmingsfase.

Se støtteartikkelen «Beste praksis for oppstart av roboten i kalde omgivelser» på universal-robots.com

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

For å starte roboten

1. Trykk på ON-knappen med den grønne lysdioden for å starte initialiseringsprosessen. Deretter blir lysdioden gul for å indikere at strømmen er på og i **Inaktiv** modus.
2. Trykk på START-knappen for å frigjøre bremsene.
3. Trykk på AV-knappen med den røde lysdioden for å slå av robotarmen.

- Når polyscope starter opp, må PÅ-knappen trykkes inn én gang for å slå på robotarmen. Deretter endrer status seg til Gul for å indikere at roboten er på og stillestående.
- Når statusen til robotarmen er **Inaktiv**, trykk på START-knappen for å starte robotarmen. Foreløpig kontrolleres sensor-data mot den konfigurerte monteringen av robotarm.

  Hvis en feil blir funnet (med en toleranse på30°), deaktiveres knappen og en feilmelding vises nedenfor.
- Hvis montering er verifisert, vil alle leddbremsene frigjøres når Start-knappen trykkes og robotarmen er klar for normal betjening.

Robotarmoppstart ledsages av lyd og små bevegelser når leddbremser frigjøres.

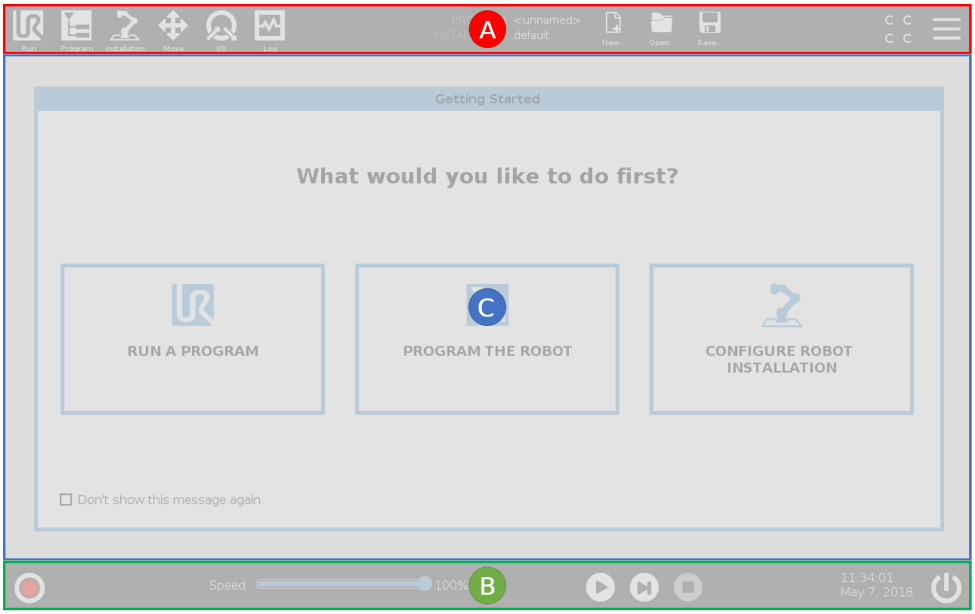
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.1.3. PolyScope-oversikt

Beskrivelse

PolyScope er det grafiske brukergrensesnittet (GUI) på **håndkontrollen** som lar deg betjene robotarmen via en berøringsskjerm. Du oppretter, laster inn og utfører programmer i PolyScope. PolyScope-grensesnittet deles opp som vist i følgende illustrasjon:

- A: **Topptekst** med kategorier/ikoner som tilgjengeliggjør interaktive skjermer.
- B: **Bunntekst** med knapper som styrer dine innlastede programmer.
- C: **Skjerm** med felt og alternativer som behandler og overvåker robothandlinger.



Bruk av berøringsskjermen

Berøringsskjermens sensitivitet er designet for å unngå utilsiktede valg på PolyScope, og for å forhindre uventet bevegelse av roboten.

Håndkontrollens berøringsskjerm er optimalisert for bruk i industrielle miljøer. I motsetning til forbrukerelektronikk, er håndkontrollens berøringsskjerm designet til å være mer motstandsdyktig overfor miljømessige faktorer slik som:

- vanndråper og/eller kjølevæske
- radiobølger
- annet støy fra driftsmiljøet.

For aller best resultater, bruk fingertuppen din til å foreta valg på skjermen. I denne håndboken henvises dette til som et «trykk».
En kommersielt tilgjengelig pekepenn kan også benyttes.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Ikoner/Faner i PolyScope

Beskrivelse

Følgende seksjon definerer kategoriene/ikonene og knappene i PolyScope-grensesnittet.

Topptekstikoner/Funksjoner

Kjør er en enkel måte å betjene roboten på ved hjelp av forhåndsskrevne programmer.

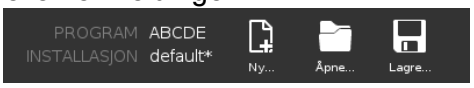
Program oppretter og/eller modifiserer robotprogrammer.

Installasjon konfigurerer robotarminnstillinger og eksternt utstyr, som montering og sikkerhet.

Flytt styrer og/eller regulerer robotens bevegelser.

I/U overvåker og distribuerer levende inngangs-/utgangssignaler til og fra robotens kontrollboks.

Logg indikerer robotens helse, samt viser eventuelle advarsler eller feilmeldinger.



Program- og installasjonbehandleren velger og viser aktivt program og installasjon (se 3.9.1. Filbehandler på side 343). Program- og installasjonsbehandleren inkluderer: Filbane, Ny, Åpne og Lagre.

Nytt... oppretter et nytt Program eller en ny Installasjon.

Åpne... åpner det forrige opprettede og lagrede programmet eller installasjonen.

Lagre... lagrer et program, en installasjon eller begge på samme tid.

Driftsmodi

Automatisk indikerer at robotens driftsmodus er satt til automatisk. Trykk på den for å bytte til manuell driftsmodus.

Manuell indikerer at robotens driftsmodus er satt til manuell. Trykk på den for å bytte til automatisk driftsmodus.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Fjernkontroll

Ikoner for lokal modus og ekstern modus blir kun tilgjengelige hvis fjernkontroll aktiveres.

Lokal indikerer at roboten kan kontrolleres lokalt. Trykk på den for å bytte til fjernkontroll.

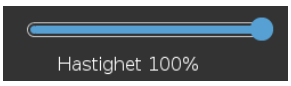
Ekstern indikerer at roboten kan kontrolleres fra en fjerntliggende lokasjon. Trykk på den for bytte til lokal kontroll.

Sikkerhetskontrollsum viser den aktive sikkerhetskonfigurasjonen.

Hamburgermenyen gir tilgang til PolyScopes Hjelp, Informasjon om, og Innstillinger.

Bunntekst-ikoner/Funksjoner

Initialisering administrerer robotens tilstand. Når RØD, trykk på den for å få roboten til å fungere.



Glidebryteren viser i sanntid den relative hastigheten som robotarmen beveger seg med, og tar hensyn til sikkerhetsinnstillingene.

Simuleringsknappen veksler mellom å kjøre et program i simuleringsmodus og den ekte roboten. Ved kjøring i simulering flytter ikke robotarmen seg. Roboten kan derfor ikke skade seg selv eller nærliggende utstyr i kollisjoner. Hvis du er usikker på hva robotarmen vil gjøre, bruker du simuleringsmodus til å teste programmer.

Utfør påbegynner et aktuelt opplastet robotprogram.

Trinn lar et program kjøre i enkelttrinn.

Stopp stanser et aktuelt opplastet robotprogram.

Manuell høyhastighet

Manuell høyhastighet er en hold-for-å-kjøre-funksjon, kun tilgjengelig i manuell modus når en treposisjonsaktiverende enhet er konfigurert.

Manuell høy hastighet lar verktøyhastigheten midlertidig overskride 250 mm/s.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.1.4. Freedrive

Beskrivelse

Freedrive lar robotarmen manuelt dras inn i ønskede posisjoner og/eller stillinger.

Leddene beveger seg med lite motstand, fordi bremsene er frigjort. Mens robotarmen beveges manuelt, er den i Freedrive (se Driftsmodus på side 128).
Når robotarmen i Freedrive nærmer seg en forhåndsdefinert grense eller plan (se 3.2.8. Sikkerhetsbegrensninger for programvare på side 147), øker motstanden.
Dette gjør at det føles tungt å trekke roboten i posisjon.

ADVARSEL

Personskader kan oppstå på grunn av uventet bevegelse.

- Verifiser at den konfigurerte nyttelasten er den nyttelasten som faktisk blir brukt.
- Verifiser at riktig nyttelast er trygt festet til verktøyflensen.

Aktivere freedrive

Du kan aktivere Freedrive på følgende måter:

- Bruk 3PE-håndkontrollen
- Bruk Freedrive på roboten (se 3.2.7. Sikkerhets-I/O på side 142)
- Bruk I/U-handlinger (se3.5.4. I/O-konfigurasjon på side 290)

Å aktivere Freedrive mens du beveger robotarmen kan føre til at den driver av gårde, noe som kan føre til feil.

- Ikke aktiver Freedrive når du skyver eller berører roboten.

3PE håndkontroll

Slik bruker du 3PE TP -knappen for å flytte robotarmen i freedrive:

1. Vær rask mens du trykker lett, og deretter lett mens du holder inne, 3PE-knappen.

Nå kan du dra robotarmen til ønsket posisjon, mens det lette trykket opprettholdes på knappen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Freedrive på robot

Slik bruker du Freedrive på roboten for å flytte robotarmen i freedrive:

1. Trykk og hold inne knappen på bryteren som er konfigurert for **Freedrive på roboten**.
2. Når Freedrive-panelet vises i PolyScope, velg ønsket bevegelsestype for robotarmens ledd. Eller bruk listen over akser til å egendefinere bevegelsestypen.
3. Du kan definere typefunksjon om nødvendig ved å velge et alternativ fra rullegardinlisten Funksjon.

   Robotarmen kan slutte å bevege seg hvis den nærmer seg et singularitetsscenario. Trykk på **Alle akser er frie** på Freedrive-panelet (se Freedrive-panel på side 120) for å fortsette bevegelsen.
4. Flytt robotarmen som du ønsker.

Tilbakekjøring

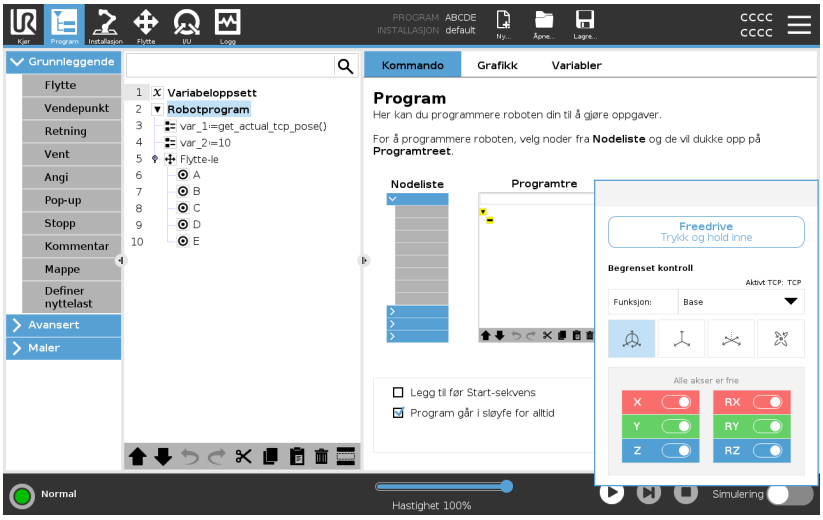
Når bremsene slippes under initialisering av robotarmen, kan det oppstå små vibrasjoner. I noen situasjoner, som når roboten er nær en kollisjon, er slike vibrasjoner uønskede. Bruk Backdrive til å tvinge bestemte ledd til en ønsket posisjon uten å frigjøre alle bremser i robotarmen.
For Tilbakekjøring-metoder, se 3.1.5. Tilbakekjøring på side 121

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Freedrive-panel

Beskrivelse

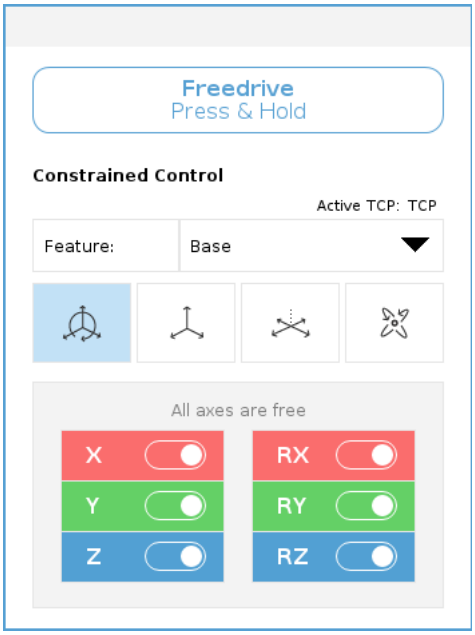
Når robotarmen er i Freedrive, dukker det opp et panel på PolyScope, som illustrert nedenfor.



LED Freedrive-panel

LED-diodene på statuslinjen til Freedrive-panelet indikerer følgende:

- Når et eller flere ledd nærmer seg sine leddgrenser.
- Når robotarmens posisjonering nærmer seg singularitet. Motstand øker mens roboten nærmer seg singularitet, noe som gjør at den blir tung å plassere.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Ikoner

Du kan låse en eller flere av aksene slik at TCP kan bevege seg i en bestemt retning, som definert i tabellen nedenfor.

Alle akser er fri	Bevegelse er tillatt gjennom alle akser.
Plan	Bevegelse er kun tillatt gjennom X-aksen og Y-aksen.
Oversettelse	Bevegelse er tillatt gjennom alle akser, unntatt rotasjon.
Rotasjon	Bevegelse er tillatt gjennom alle aksene også, i en sfærisk bevegelse, rundt TCP.

FORSIKTIG

Bevegelse av robotarmen i enkelte akser når et verktøy er festet kan medføre klemfare.

- Vær forsiktig når du flytter robotarmen i en hvilken som helst akse.

3.1.5. Tilbakekjøring

Beskrivelse

Backdrive brukes til å tvinge bestemte ledd til en ønsket posisjon uten å frigjøre alle bremser i robotarmen.
Dette er noen ganger nødvendig dersom robotarmen er i ferd med å kollidere og vibrasjonene som medfølger en fullstendig omstart ikke er ønskelige.
Robotleddene føles tunge å flytte på mens Tilbakekjøring er i bruk.

Du kan bruke en av følgende metoder for å aktivere Backdrive:

- 3PE håndkontroll
- 3PE-enhet/-bryter
- Freedrive på robot

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3PE håndkontroll

Slik bruker du 3PE TP-knappen for å flytte robotarmen i backdrive.

1. På Initialiseringsskjermen, trykk på **PÅ** for å slå på sekvensen.
2. Når robotens tilstand er **Håndkontroll 3PE Stopp**, trykk lett, og deretter trykk lett og hold inne, 3PE TP-knappen.
   Robottilstanden endres til **Tilbakekjøring**.
3. Nå kan du bruke betydelig trykk for å frigjøre bremsen i ønsket ledd for å flytte robotarmen.
   Så lenge lett trykk opprettholdes på 3PE-knappen, er Backdrive aktivert, slik at armen kan bevege seg.

3PE-enhet/-bryter

Slik bruker du 3PE-enheten/-bryteren for å flytte robotarmen i backdrive.

1. På Initialiseringsskjermen, trykk på **PÅ** for å slå på sekvensen.
2. Når robotens tilstand er **Håndkontroll 3PE Stopp**, trykk lett, og deretter trykk lett og hold inne, 3PE TP-knappen.
   Robottilstanden endres til **System 3PE-stopp**.
3. Trykk og hold inne 3PE-enheten/-bryteren.
   Robotens tilstand endres til **Tilbakekjøring**.
4. Nå kan du bruke betydelig trykk for å frigjøre bremsen i ønsket ledd for å flytte robotarmen.
   Så lenge lett trykk opprettholdes på 3PE-enheten/-bryteren og 3PE TP-knappen, er Backdrive aktivert, slik at armen kan bevege seg.

Freedrive på robot

Slik bruker du Freedrive på roboten for å flytte robotarmen i backdrive.

1. På Initialiseringsskjermen, trykk på **PÅ** for å slå på sekvensen.
2. Når robotens tilstand er **Håndkontroll 3PE-stopp**, trykk og hold inne **Freedrive på roboten**.
   Robottilstanden endres til **Tilbakekjøring**.
3. Nå kan du bruke betydelig trykk for å frigjøre bremsen i ønsket ledd for å flytte robotarmen.
   Så lenge trykk opprettholdes på Freedrive på roboten, er Backdrive aktivert, slik at armen kan bevege seg.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Backdrive-inspeksjon

Beskrivelse

Hvis roboten er i ferd med å kollidere med noe, kan du bruke Backdrive for å flytte robotarmen til en trygg posisjon før du initialiserer programmet igjen.

3PE håndkontroll

Aktiver Tilbakekjøring

1. Trykk på «PÅ» for å aktivere strømforsyningen. Status endres til *Roboten er aktiv*
2. Trykk og hold inne Freedrive. Status endres til *Backdrive*
3. Flytt roboten som i Freedrive-modus. Leddbremser frigjøres der det behøves så snart Freedrive-knappen er aktivert.

Roboten vil føles tung å bevege når du bruker Backdrive.

OBLIGATORISK HANDLING

Du er nødt til å teste Backdrive-modus på alle ledd.

Sikkerhetsinnstillinger

Verifiser at robotens sikkerhetsinstillinger overholder robotinstallasjonens risikovurdering.

Andre sikkerhetsinnganger og -utganger fungerer fortsatt.

Kontroller hvilke sikkerhetsinnganger og -utganger som er aktive, samt at de kan utløses via PolyScope eller eksterne enheter.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.1.6. Quick System-oppstart

Rask systemstart

OBLIGATORISK HANDLING

Før du bruker PolyScope må du verifisere at robotarmen og kontrollboksen er riktig installert.

Slik hurtigstarter du roboten.

1. På **håndkontrollen** trykker du på nødstoppknappen.
2. På håndkontrollen trykker du på strømknappen og lar systemet starte og vise tekst på **PolyScope**.
3. Et popup-vindu vises på berøringsskjermen og indikerer at systemet er klart og at roboten må initialiseres.
4. I popup-dialogen trykker du på **Gå til Initialiseringsskjermen** for å få tilgang til Initialiseringsskjermen.
5. Lås opp nødstoppknappen for å endre robotens tilstand fra **Nødstoppet** til **Avslått**.
6. Trinn utenfor rekkevidden (arbeidsområdet) til roboten.
7. På **Initialiser robot**-skjermen, trykk på **PÅ**-knappen og tillat at robotens tilstand endres til **Inaktiv**.
8. I **Nyttelast**-feltet, under **Aktiv nyttelast**, vennligst verifiser nyttelastmassen. Du kan også verifisere hvorvidt monteringsposisjonen er korrekt, i **Robot**-feltet.
9. Trykk på **Start**-knappen for at roboten skal slippe sitt bremsesystem. Roboten vibrerer og lager klikkende lyder som indikerer at den er klar for å bli programmert.

Lær hvordan du programmerer din Universal Robots-robot på `www.universal-robots.com/academy/`

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.1.7. Det første programmet

Beskrivelse

Et program er en liste over kommandoer som forteller roboten hva å gjøre. For de fleste oppgaver utføres programmeringen kun ved bruk av PolyScope-programvaren. PolyScope lar deg lære robotarmen hvordan den skal bevege seg ved å bruke en serie vendepunkter for å sette opp en bane for robotarmen å følge.

Bruk Flytt-kategorien (se 3.6. Flytte-kategorien på side 328) for å flytte robotarmen til ønsket posisjon, eller lær roboten posisjonen ved å trekke robotarmen på plass mens du holder inne Freedrive-knappen bak på toppen av håndkontrollen.

Du kan opprette et program som kan sende I/U-signaler til andre maskiner på enkelte punkter i robotens bane, og utføre kommandoer som **hvis…så** og **sløyfe**, basert på variabler og I/U-signaler.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opprettelse av ett enkelt program

1. I PolyScope, i toppteksten **Filbane**, trykk på **Nytt...** og velg **Program**.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Vendepunkt** for å legge til et vendepunkt til programtreet. En standard MoveJ skal også legges til programtreet.
3. Velg det nye vendepunktet og trykk på **Vendepunkt** i kommando-kategorien.
4. På Flytt verktøy-skjermen flyttes robotarmen ved at du trykker på flytt-pilene.
   Du kan også flytte robotarmen ved å holde inne knappen Freedrive og trekke robotarmen i ønskede posisjoner.
5. Når robotarmen er i posisjon, trykker du på **OK**, og det nye vendepunktet vises som Vendepunkt_1.
6. Følg trinnene 2 til 5 for å opprette Vendepunkt_2.
7. Velg Vendepunkt_2 og trykk på pil opp til den er over Vendepunkt_1 for å endre rekkefølgen på bevegelsene.
8. Hold avstand, vær oppmerksom på nødstoppknappen og, i bunnteksten i PolyScope, trykk på **Utfør**-knappen slik at robotarmen beveger mellon Vendepunkt_1 og Vendepunkt_2.
   Gratulerer! Du har nå opprettet ditt første robotprogram som beveger robotarmen mellom de to angitte vendepunktene.

1. Ikke kjør roboten inn i seg selv eller noe annet, da dette kan føre til skader på roboten.
2. Dette er bare en hurtigstart-guide til å vise hvor enkelt det er å bruke en UR-robot. Det forutsetter et ufarlig miljø og en svært forsiktig bruker. Ikke øk hastigheten eller akselerasjonen over standardverdiene. Foreta alltid en risikovurdering før du setter roboten i drift.

ADVARSEL

Hold hodet og overkroppen din utenfor rekkevidden (arbeidsområdet) til roboten. Ikke plasser fingrene hvor de kan bli fanget.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.1.8. Cybersikkerhet for robot

Beskrivelse

Før cybersikkerhet implementeres, må en risikovurdering utføres for å:

- Identifisere trusler
- Definere tillitssoner og kanaler
- Spesifisere kravene til hver komponent i applikasjonen

Forutsetninger for cybersikkerhet

Før systemet ditt kan oppnå en sikker driftstilstand, sørg for det følgende:

- Du innehar en omfattende forståelse av generelle cybersikkerhetsprinsipper og avanserte teknologier som de brukes i din Universal Robots-robot.
- Du tar fysiske sikkerhetstiltak for å sikre at kun tillitserklærte personer har fysisk tilgang til roboten.
- Du kobler kun roboten til et tillitserklært nettverk, bak en brannmur som begrenser både inngående og utgående tilgang til/fra internett.

Finpussing av cybersikkerhet

Selv om PolyScope inkluderer mange funksjoner som holder nettverksforbindelsen sikker, kan du finpusse sikkerheten ved å følge disse retningslinjene:

- Alltid konfigurer et adminpassord (se 3.10.2. Innstillinger på side 347) før roboten kobles til et nettverk.
- Bruk de innebygde innstillingene for å begrense nettverkstilgangen til roboten så mye som mulig.
- Enkelte kommunikasjonsgrensesnitt har ingen metoder for autentisering av foretatte forbindelser. Dette kan være en ugunstig sikkerhetsfaktor å regne for enkelte applikasjoner.
- Bruk lokal portvideresending (se 3.10.2. Innstillinger på side 347) for å konfigurere en autentisert og sikker forbindelse, hvis du krever fjerntilgang til de bevegelsesstyrende grensesnittene til roboten. For eksempel: Instrumentbord-serveren og primære/sekundære/sanntidsbaserte klientgrensesnitt.
- Fjern sensitiv informasjon fra roboten før den avvikles. Vær spesielt obs på URCaps (se 3.4.10. URCaps på side 272) og informasjon i programmappen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.1.9. Operasjonsmodusvalg

Beskrivelse

Driftsmodi er aktiverte når du konfigurerer en treposisjonsaktiverende enhet, angir et passord, definerer en driftsmoduskonfigurerbar I/U, eller via Dasboard Server. (se Bruke instrumentbord-serveren på side 130)

Du kan sette roboten i automatisk modus og i manuell modus:
Automatisk modus Når den er aktivert kan robotarmen kun utføre forhåndsdefinerte handlinger. Flytt-kategorien og Freedrive-modus er utilgjengelige hvis en treposisjonsaktiverende enhet er konfigurert. Du kan ikke endre eller lagre programmer og installasjoner.
Manuell modus Når den er aktivert kan du programmere roboten ved bruk av Flytt-kategorien, Freedrive-modus og Glidebryteren. Du kan endre eller lagre programmer og installasjoner.

ADVARSEL

Automatisk-modus sikkerhetsstopp kan kun aktiveres i automatisk modus, så sikkerhetens beskyttende funksjon er kun aktiv I automatisk modus.

Modusbytte

Driftsmodus	Manuell	Automatisk
Freedrive	x	*
Flytt roboten med piler på MoveTab	x	*
Glidebryter	x	x**
Rediger & lagre program & installasjon	x	
Utfør programmer	Redusert hastighet***	*
Start program fra valgte node	x	

*Kun når ingen treposisjonsaktiverende enhet er konfigurert.
** Glidebryteren på Kjør-skjermen kan aktiveres i PolyScope-innstillingene.
*** Hvis en treposisjonsaktiverende enhet er konfigurert, betjenes roboten ved manuell redusert hastighet så fremt ikke manuell høy hastighet er aktivert.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Varsle ved bytte av modus

- En Universal Robots-robot er ikke nødvendigvis utstyrt med en treposisjonsaktiverende enhet. Hvis risikovurderingen krever enheten, må den festes før roboten brukes.
- Hvis en treposisjonsaktiverende enhet ikke er konfigurert, reduseres ikke hastighet i manuell modus.

ADVARSEL

- Eventuelle suspenderte garantier må returneres til full funksjonalitet før du velger automatisk modus.
- Når det er mulig, skal manuell driftsmodus utføres med alle personer utenfor det sikrede området.
- Enheten som brukes til å bytte mellom operasjonsmoduser må plasseres utenfor det sikrede området.
- Brukeren må ikke gå inn i det sikrede området når roboten er i automatisk modus, hvis ikke en automatisk modus-sikringsinngang er konfigurert.

Metodene for å konfigurere operativmodusvalg er beskrevet i følgende underavsnitt. Hver metode er eksklusiv, noe som betyr at når man bruker én metode, gjør dette de to andre metodene inaktive.

Å bruke operasjonsmodusens sikkerhetsinngang

1. Velg sikkerhets-I/U ved å trykke på Installasjonskategorien.
2. Konfigurer operasjonsmodusens sikkerhetsinngang. Valget om å konfigurere vises i hurtigmenyen.
   - Roboten er i automatisk modus når tilførsel til operasjonsmodus er lav.
   - Roboten er i manuell modus når tilførsel til operasjonsmodus er høy.

Velgeren for fysisk tilstand, om denne brukes, må fullstendig samsvare med ISO 10218-1: artikkel 5.7.1 for valg.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Veksling mellom modi

1. For å bytte mellom moduser, velg profilikonet i toppteksten.
   - **Automatisk** indikerer at robotens driftsmodus er satt til automatisk.
   - **Manuell** indikerer at robotens driftsmodus er satt til manuell.

PolyScope er automatisk i manuell modus når sikkerhets-I/O-konfigurasjonen med treposisjonsaktiverende enhet er aktivert.

Bruke instrumentbord-serveren

1. Å koble til instrumentbord-serveren.
2. Bruk **Angi Driftmodi**-kommandoene.
   - Angi operasjonsmodus automatisk
   - Angi operasjonsmodus manuelt
   - Tøm operasjonsmodus

Se http://universal-robots.com/support/ for mer informasjon om å bruke instrumentbord-serveren.

Treposisjonsaktiverende enhet

Når en treposisjonsaktiverende enhet er konfigurert og **Driftsmodus** er i manuell modus, kan roboten kun flyttes ved å trykke på den treposisjonsaktiverende enheten. Tilkobling og konfigurasjon av en treposisjonsaktiverende enhet gjør vernestopp i automatisk modus tilgjengelig.
Den treposisjonsaktiverende enheten har ingen effekt i automatisk modus.

Manuell høyhastighet

Hold-for-å-kjøre-funksjonen, **Manuell høyhastighet**, lar verktøyhastigheten midlertidig overskride 250 mm/s. Den er kun tilgjengelig når roboten er i manuell modus og en treposisjonsaktiverende enhet er konfigurert.
Roboten utfører en sikker stopp i manuell modus, hvis en treposisjonsaktiverende enhet er konfigurert, men ikke trykket på. Hvis man bytter mellom automatisk modus til manuell modus, kreves det at den treposisjonsaktiverende enheten frigjøres fullstendig og trykkes på nytt for at roboten skal kunne bevege seg.
Når man bruker Manuell høyhastighet, kan du bruke sikkerhetsrelaterte leddgrenser (se Leddgrenser på side 140) eller sikkerhetsplan (se Sikkerhetsplan-moduser på side 148) for å begrense robotens bevegelsesområde.

3.2. Sikkerhetskonfigurasjon for programvare

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Beskrivelse

Denne delen dekker hvordan du får tilgang til sikkerhetsinnstillingene for roboten. Den består av elementer som hjelper deg å konfigurere robotens sikkerhetskonfigurasjon.

ADVARSEL

Før du konfigurerer robotsikkerhetsinnstillingene, må integrerer utføre en risikovurdering for å sikre sikkerheten til personell og utstyr rundt roboten. En risikovurdering er en evaluering av alle arbeidsprosedyrer gjennom hele robotens levetid, utført for å kunne bruke riktige sikkerhetskonfigurasjonsinnstillinger. Du må stille inn følgende i samsvar med integratorens risikovurdering.

1. Integrerer må hindre at uautoriserte personer endrer på sikkerhetsinnstillingene, f.eks. ved å installere passordbeskyttelse.
2. Bruk og konfigurering av sikkerhetsrelaterte funksjoner og grensesnitt for en bestemt robotapplikasjon.
3. Sikkerhetskonfigurasjonsinnstillinger for oppsett og undervisning før robotarmen slås på for første gang.
4. Alle sikkerhetskonfigurasjonsinnstillinger tilgjengelige på denne skjermen og underkategorier.
5. Integrerer må sørge for at alle endringer i sikkerhetskonfigurasjonsinnstillingene overholder risikovurderingen. Se Installasjonsveiledning for maskinvare.

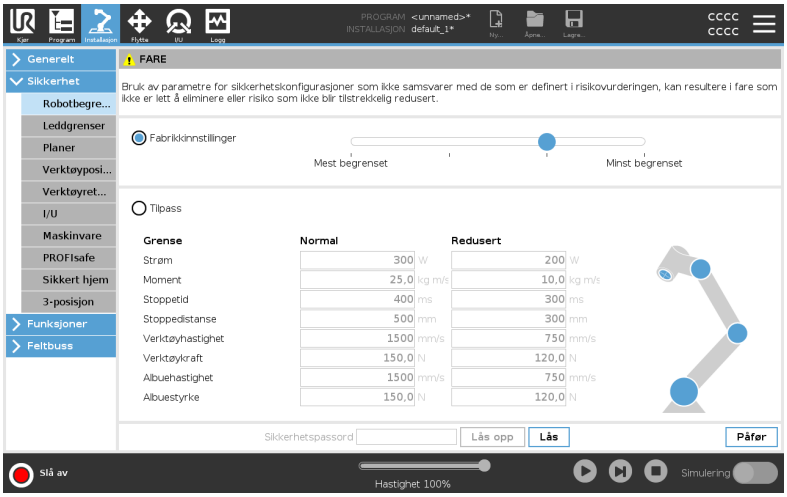
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Tilgang til sikkerhetsinnstillinger for programvare

Sikkerhetsinnstillinger er passordbeskyttede og kan kun konfigureres når et passord er angitt og følgelig brukt.

Tilgang til sikkerhetsinnstillinger for programvare

1. I PolyScope i toppteksten, trykk på **Installasjon**-ikonet.
2. I sidemenyen til venstre trykker du på **Sikkerhet**.
3. Merk deg at **Robotbegrensninger**-skjermen vises, men at innstillingene er utilgjengelige.
4. Dersom et **Sikkerhetspassord** var tidligere angitt, oppgi passordet og trykk på **Lås opp** for å gjøre innstillingene tilgjengelige. Merk: Når sikkerhetsinnstillingene er låst opp, er alle innstillinger aktive.
5. Trykk på **Lås**-kategorien eller naviger deg bort fra sikkerhetsmenyen for å låse alle sikkerhetselementinnstillingene på nytt.



Du finner mer sikkerhetssysteminformasjon i `maskinvareinstallasjonshåndboken`.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.2.1. Angi et sikkerhetspassord for programvaren

Beskrivelse

Du må angi et passord for å låse opp alle sikkerhetsinnstillinger som utgjør din sikkerhetskonfigurasjon. Dersom ingen passord benyttes, blir du bedt om å opprette et.

For å angi et sikkerhetspassord for programvaren

Du kan trykke på **Lås**-fanen for å låse alle sikkerhetsinnstillinger eller bare for å navigere til skjermen utenfor sikkerhetsmenyen.

1. I PolyScope i toppteksten, trykk på **hamburgermenyen** og velg **Innstillinger**.
2. Til venstre på skjermen, i den blå menyen, trykk på **Passord** og velg **Sikkerhet**.
3. Skriv inn et passord i **Nytt passord**-feltet.
4. Skriv det samme passordet i **Bekreft nytt passord**-feltet og trykk på **Bruk**.
5. Nederst til venstre i den blå menyen trykker du på **Avslutt** for å gå tilbake til forrige skjermbilde.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.2.2. Endre sikkerhetskonfigurasjonen for programvare

Beskrivelse

Endringer i sikkerhetskonfigurasjon-innstillingene må samsvare med risikovurderingen som er utført av integreringsansvarlig (se Maskinvareinstallasjonshåndbok).

Anbefalt prosedyre for integratoren

Endre sikkerhetskonfigurasjonen

1. Verifiser at endringene stemmer i henhold til risikovurderingen som er utført av integrerer.
2. Juster sikkerhetsinnstillingene til et passelig nivå, definert av risikovurderingen utført av integrerer.
3. Verifiser at innstillingene er på plass.
4. Sett følgende tekst i operatørens brukerhåndbøker:

Før du jobber i nærheten av roboten må du sørge for at sikkerhetskonfigurasjonen er som forventet. Dette kan verifiseres ved å f.eks. kontrollere sikkerhetssjekksummen i øvre høyre hjørne av PolyScope for eventuelle endringer. (Se Sikkerhetssjekksum på side 135).

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.2.3. Legger inn ny sikkerhetskonfigurasjon for programvare

Beskrivelse

Roboten er slått av mens du gjør endringer i konfigurasjonen.

Endringene dine trer først i kraft når du trykker på **Bruk**-knappen.
Roboten kan ikke slås på igjen før du velger **Bruk og start på nytt** for å visuelt inspisere robotens sikkerhetskonfigurasjon som, av sikkerhetshensyn, vises i SI-enheter i et popup-vindu.
Du kan velge **Tilbakestill endringer** for å returnere til forrige konfigurasjon.
Når din visuelle inspeksjon er fullført, kan du velge **Bekreft sikkerhetskonfigurasjon** og endringene vil bli automatisk lagret som del av den gjeldende robotinstallasjonen.

Sikkerhetssjekksum

Beskrivelse

Sikkerhetskontrollsum-ikonet viser den aktuelle sikkerhetskonfigurasjonen.

Det kan være fire eller åtte sifre.
En firesifret sjekksum skal leses fra topp til bunn og venstre til høyre, mens en åttetallig sjekksum leses fra venstre til høyre, fra øverste rad. Ulik tekst og/eller farger indikerer endringer i den anvendte sikkerhetskonfigurasjonen.

Sikkerhetskontrollsummen endres hvis du endrer **Sikkerhetsfunksjoner**-innstillingene, fordi **Sikkerhetskontrollsummen** genereres kun av sikkerhetsinnstillingene.
Du må anvende endringene dine på **Sikkerhetskonfigurasjonen** for at **Sikkerhetskontrollsummen** skal vise endringene dine.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.2.4. Sikkerhetskonfigurasjon uten Bærbar programmeringsenhet

Beskrivelse

Du kan bruke roboten uten å tilkoble håndkontrollen. For å fjerne Tech Pendant må du definere en annen nødstopp-kilde. Du må spesifisere om Tech Pendant er festet for å unngå utløsning av sikkerhetsbrudd.

FORSIKTIG

Hvis Bærbar programmeringsenhet er løsrevet eller frakoblet fra roboten, er nødstopp-knappen ikke lenger aktiv. Du må fjerne Bærbar programmeringsenhet fra området rundt roboten.

Slik fjerner du trygt den bærbare programmeringsenheten

Roboten kan brukes uten PolyScope som programmeringsgrensesnitt.
Slik konfigurerer du roboten uten en bærbar programmeringsenhet

1. Trykk på **Installasjon** i toppteksten.
2. I sidemenyen til venstre, trykk på **Sikkerhet** og velg **Maskinvare**.
3. Oppgi sikkerhetspassord og **Lås opp** skjermen.
4. Velg vekk **håndkontroll** for å bruke roboten uten PolyScope-grensesnittet.
5. Trykk på **Lagre og start på nytt** for å implementere endringene.

3.2.5. Sikkerhetsmoduser for programvare

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Beskrivelse

Under normale forhold, f.eks. når ingen [1]robotstopp er i bruk, fungerer sikkerhetssystemet i en sikkerhetsmodus som er et tilknyttet et sett med sikkerhetsgrenser:

- **Normal modus** er sikkerhetsmodusen som er aktiv som standard
- **Redusert modus** er aktiv når **Verktøyets senterpunkt** (TCP) for roboten er plassert utover noen Trigger redusert modus-planer, dvs. (see 3.2.8. Sikkerhetsbegrensninger for programvare på side 147), eller når det utløses av en konfigurerbar inngang (se 3.2.7. Sikkerhets-I/O på side 142)
- **Gjenopprettingsmodus** aktiveres når en sikkerhetsgrense fra den aktive grensen brytes, robotarmen utfører et kategori 0-stopp. Hvis en aktiv sikkerhetsgrense, slik som en leddposisjonsgrense eller en sikkerhetsbegrensning, brytes når robotarmen er slått på, starter den opp i **Gjenopprettingsmodus**. Dette gjør det mulig å flytte robotarmen tilbake innenfor sikkerhetsgrensene. Bevegelsen til robotarmen er begrenset av en fastsatt grense som du ikke kan definere når den er i gjenopprettingsmodus.

ADVARSEL

Grenser for **leddposisjon**, **verktøyposisjon** og **verktøyorientering** er deaktivert i Gjenopprettingsmodus, så vær forsiktig når du flytter robotarmen tilbake innenfor grensene.

Menyen på sikkerhetskonfigurasjon-skjermen lar brukeren definere separate sett av sikkerhetsgrenser for normal og redusert modus. For verktøy og ledd er reduserte modusgrenser for hastighet og moment pålagt å være mer restriktive enn deres normal modus-motstykker.

3.2.6. Sikkerhetsgrenser for programvare

Beskrivelse

Sikkerhetssystemgrensene er spesifisert i sikkerhetskonfigurasjonen. *Sikkerhetssystemet* mottar verdiene fra inntastingsfeltene og oppdager brudd hvis noen av disse verdiene overstiges. Robotkontrolleren forsøker å forhindre brudd ved å gi en robotstans eller ved å redusere hastigheten.

Robotbegrensninger

[1]Robotstopp var tidligere kjent som «Vernestopp» for Universal Robots roboter.

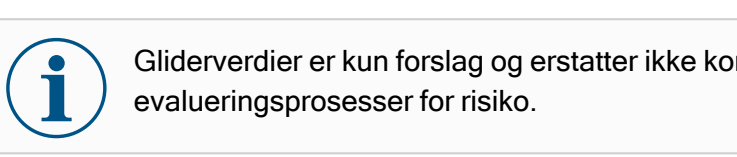
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Beskrivelse

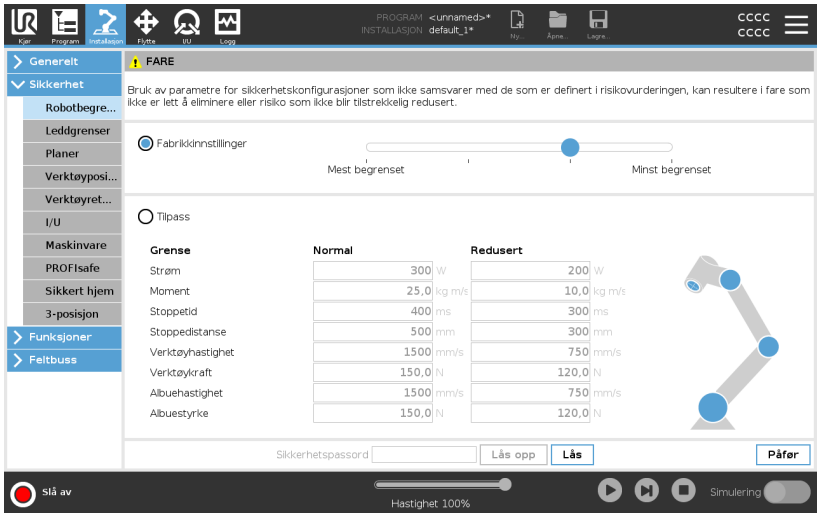
Robotbegrensninger begrenser generelle robotbevegelser. Robotbegrensninger-skjermen har to konfigurasjonsalternativer: **Fabrikkinnstilt** og **Egendefinert**.

Fabrikkinnstillinger

Fabrikkinnstillinger er der du kan bruke glidebryteren til å velge en forhåndsdefinert sikkerhetsinnstilling. Verdiene i tabellen er oppdatert for å reflektere forhåndsinnstilte verdier fra **Mest begrenset** til **Minst begrenset**



Gliderverdier er kun forslag og erstatter ikke korrekte evalueringsprosesser for risiko.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Tilpass

Egendefinert er der du kan angi grenser for hvordan roboten fungerer, og overvåke den tilhørende toleransen.

Strøm
begrenser maksimalt mekanisk arbeid som produseres av roboten i miljøet. Denne grensen vurderer nyttelasten som en del av roboten og ikke av miljøet.

Moment
begrenser maksimalt robotmoment.

Stoppetid
begrenser den maksimale tiden det tar for roboten å stoppe, f.eks. når en nødstopp er aktivert.

Stoppedistanse
begrenser den maksimale distansen som robotverktøyet eller albuen kan gå mens den stopper.

Begrensning av stopptid og avstand påvirker total robothastighet. For eksempel, hvis stoppetiden er satt til 300 ms, er maksimal robothastighet begrenset slik at roboten stopper innen 300 ms.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

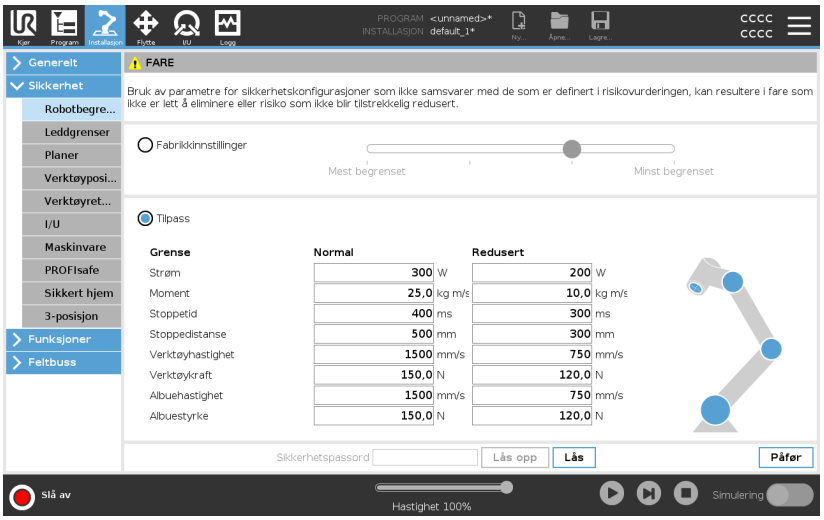
Verktøyhastighet
begrenser den maksimale hastigheten for robotverktøy.

Verktøykraft
begrenser den maksimale kraften utført av robotverktøyet i klemmesituasjoner.

Albuehastighet
begrenser den maksimale hastigheten for robotalbue.

Albuestyrke
begrenser den maksimale styrken som albuen utøver på miljøet.

Verktøyets hastighet og kraft er begrenset ved verktøyflensen og i midten av de to brukerdefinerte verktøyposisjonene, (se Begrensning for verktøyposisjon på side 156).



Du kan bytte tilbake til **Fabrikkinnstilt** for alle robotbegrensninger for å tilbakestille til standardinnstillingene.

Leddgrenser

Beskrivelse

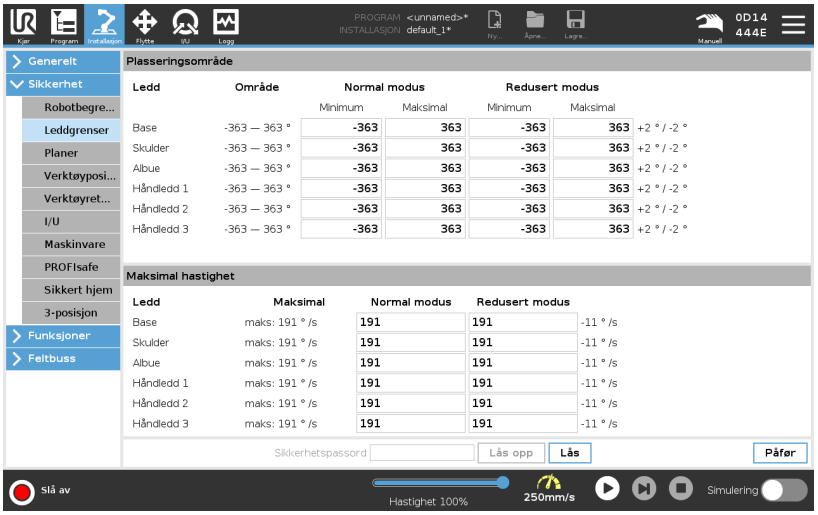
Leddgrenser gir deg mulighet til å begrense individuelle robotleddbevegelser i leddrom, dvs. leddrotasjonsposisjon og leddrotasjonshastighet. Det finnes to alternativer for leddgrenser: **Maksimal hastighet** og **Posisjonsområde**.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Håndledd 3-plasseringsområde

Når du bruker kabler som er festet til roboten, må du først deaktivere **Ubegrenset område for Håndledd 3** for å unngå kabelstrekk og robotstans.

1. Maksimal hastighet er der du definerer den maksimale vinkelhastigheten for hver ledd.
2. Posisjonsområdet er der du definerer posisjonen for hvert ledd. Igjen, deaktiveringsfeltene for Redusert modus deaktiveres hvis det ikke finnes et sikkerhetsplan eller konfigurerbart inngangssett for å utløse det. Denne grensen gjør det mulig å begrense robotens sikkerhetsrelaterte myke akse.

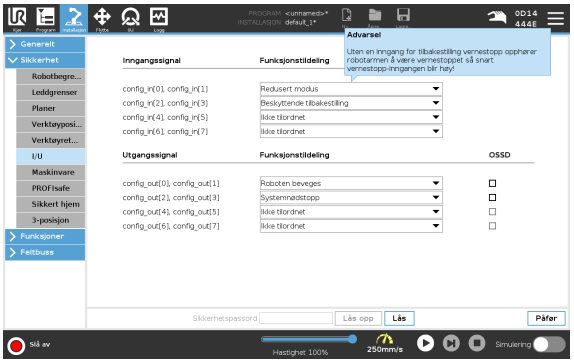


Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.2.7. Sikkerhets-I/O

Beskrivelse

I/U er delt mellom innganger og utganger, og er sammenkoblet slik at hver funksjon tilbyr en kategori 3 og PLd-I/U.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Inngangssignaler

Følgende sikkerhetsfunksjoner kan brukes med inngangssignalene:

Systemnødstopp

Dette er en nødstoppknapp som er alternativ til den på Tech Pendant, og gir samme funksjonalitet hvis enheten er i overensstemmelse med ISO 13850.

Redusert

Alle sikkerhetsgrenser kan brukes mens roboten bruker en **Normal**-konfigurasjon eller en **Redusert**-konfigurasjon (se 3.2.5. Sikkerhetsmoduser for programvare på side 136). Når den er konfigurert, vil et lavt signal sendes til inngangene slik at sikkerhetssystemet går over til redusert konfigurasjon. Robotarmen bremser for å tilfredsstille de reduserte parametrene.

Sikkerhetssystemet garanterer at roboten er innenfor Reduser modus-grenser som er mindre enn 0,5 sekunder etter at inngangen er utløst. Dersom robotarmen fortsetter å krenke noen av de reduserte grensene, utløses en stoppkategori 0.

Sikkerhetsplanene kan også føre til overgang til den reduserte konfigurasjonen. Sikkerhetssystemoverganger til normal konfigurasjon er på samme måte.

Treposisjonsaktiverende enhet

I manuell modus må en ekstern treposisjonsaktiverende enhet trykkes og holdes i midtre posisjon for å flytte roboten.
Hvis du bruker en innebygd treposisjonsaktiverende enhet, må knappen trykkes og holdes i midtre posisjon for å flytte roboten.

Freedrive på robot

Du kan konfigurere Freedrive på inngangen for å aktivere og bruke Freedrive uten å måtte trykke Freedrive-knappen på en standard TP, eller uten å måtte holde inne noen av knappene på 3PE TP i lett trykk-stillingen. Se Slik bruker du Freedrive på roboten for å flytte robotarmen i freedrive: på side 119 .

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Inngangssignaler

Operasjonsmodus

Når den er definert, kan denne inngangen brukes til å veksle mellom **Automatisk modus** og **Manuell modus** (se Driftsmodus på side 128).

Beskyttende tilbakestilling

Når et vernestopp er konfigurert, sikrer denne utgangen at vernestopp-tilstanden fortsetter helt til en tilbakestilling utløses.

Vernestopp i automatisk modus

Når det er konfigurert, utfører et **Vernestopp i automatisk modus** et vernestopp når inngangstappene er lave og KUN når roboten er i Automatisk modus.

Vernet tilbakestilling i automatisk modus

Når en automatisk modus sikkerhetsstopp skjer, forblir roboten stoppet i automatisk modus til en stigende kant på inngangstappen utløser en nullstilling.

ADVARSEL

- Hvis du deaktiverer standard sikkerhetsnullstilling-inngangen, er ikke robotarmen lenger stoppet så snart inngangen er høy. Et program som kun er pauset med sikkerhetsstoppen gjenopptas.
- På samme måte som sikkerhetsnullstilling, hvis den standard automatisk-modus sikkerhetsnullstillingen er deaktivert, er ikke robotarmen lenger sikkerhetsstoppet når automatisk-modus sikkerhetsstopp-inngangen er høy. Et program som kun er pauset med sikkerhetsstoppen gjenopptas.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Utgangssignaler

Du kan anvende følgende sikkerhetsfunksjoner for utgangssignaler. Alle signaler går tilbake til lav når tilstanden som utløste høyt signal er fjernet:

Systemnødstopp
Signalet *Lavt* gis kun når sikkerhetssystemet er utløst i en nødstoppet tilstand av robotnødsstopp-inngangen eller nødstoppknappen. Hvis nødstoppet tilstand utløses av systemnødsstopp-inngangen, vil det ikke angis lavt signal, dette for å unngå vranglås.

Roboten beveges
Signalet er *Lavt* hvis roboten beveger seg, ellers høy.

Robot stopper ikke
Signalet er *Høyt* når roboten har stoppet eller er i ferd med å stoppe på grunn av et nødstopp eller vernestopp. Ellers vil den være aktiv.

Redusert
Signalet er *Lavt* når robotarmen bruker reduserte parametre eller hvis sikkerhetsinngangen er konfigurert med en redusert inngang og signalet for øyeblikket er lavt. Ellers er signalet høyt.

Ikke redusert
Dette er det motsatte av Reduser, som definert over.

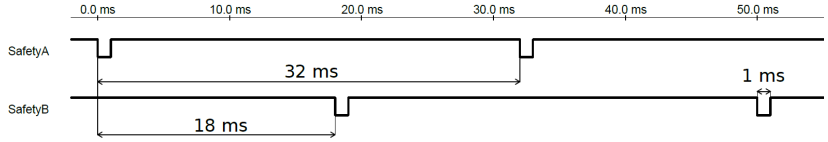
Sikkert hjem
Signalet er *Høyt* dersom robotarmen er stoppet i den konfigurerte trygg hjem-posisjonen. Ellers vil signalet være *Lavt*.

Ethvert eksternt maskineri som får sin nødstopp-tilstand fra roboten gjennom systemnødstopp-utgangen må rette seg etter ISO 13850. Dette er spesielt viktig ved innstillinger hvor robotnødstopp-inngangen er koblet til en ekstern nødstopp-enhet. I slike tilfeller vil systemnødstopp-utgangen bli høy når den eksterne nødstopp-enheten utløses. Dette vil si at nødstopptilstanden for det eksterne maskineriet vil tilbakestilles uten at det krever en manuell handling fra robotoperatøren. Derfor, for at det eksterne maskineriet skal rette seg etter sikkerhetsstandardene, må det kreves en manuell handling for å kunne fortsette.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

OSSD-sikkerhetssignaler

Du kan konfigurere Kontrollboksen til å sende OSSD-pulser når en sikkerhetsutgang er inaktiv/høy. OSSD-pulser registrerer evnen til kontrollboksen til å gjøre sikkerhetsutgangene aktive/lave. Når OSSD-pulser er aktivert for en utgang, genereres en 1 ms lav pulse på sikkerhetsutgangen en gang hver 32 ms. Sikkerhetssystemet oppdager når en utgang er tilkoblet en tilførsel og slår av roboten.
Illustrasjonen under viser: tiden mellom pulser på en kanal (32 ms), pulselengden (1 ms) og tiden fra en puls på en kanal til en puls på den andre kanalen (18 ms)



Slik aktiverer du OSSD for Sikkerhetsutgang

1. I toppteksten, trykk på **Installasjon** og velg **Sikkerhet**.
2. Under **Sikkerhet**, velg **I/U**.
3. På I/O-skjermen under utgangssignal, velger du ønsket OSSD-avkrysningsboksen. Du må tildele utgangssignalet for å aktivere OSSD-avkrysningsboksene.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.2.8. Sikkerhetsbegrensninger for programvare

Beskrivelse

Konfigureringsplaner er fullt ut basert på funksjoner. Vi anbefaler at du oppretter og navngir alle funksjoner før du redigerer sikkerhetskonfigurasjonen, da roboten er slått av når sikkerhetsfanen har blitt låst opp, og bevegelse av roboten vil være umulig.

Et sikkerhetsrelatert plan begrenser robotens arbeidsområde. Du kan definere opptil åtte sikkerhetsplaner, som begrenser robotverktøyet og albuen. Du kan også begrense albuebevegelsen for hvert sikkerhetsplan og deaktivere ved å fjerne markeringen i avmerkingsboksen. Før du konfigurerer et sikkerhetsrelatert plan, må du definere en funksjon i robotinstallasjonen (se 3.5.4. I/O-konfigurasjon på side 290). Funksjonen kan deretter kopieres til sikkerhetsplanskjermbildet og konfigureres.

ADVARSEL

Definere sikkerhetsplaner begrenser bare de definerte verktøysfærene og albuen, ikke den totale grensen for roboten. Dette betyr at selv om det oppgis et sikkerhetsplan, garanterer ikke det at andre deler av roboten vil overholde denne begrensningen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Sikkerhetsplan-moduser

Du kan konfigurere hvert plan med restriktive **Modi** ved hjelp av ikonene som er angitt nedenfor.

Deaktivert
Sikkerhetsplanet er aldri aktivt i denne tilstanden.

Normal
Når sikkerhetssystemet er i Normal modus, er et normal modus-plan aktivt og det fungerer som en streng grense på posisjonen.

Redusert
Når sikkerhetssystemet er i Redusert modus, er et redusert modus-plan aktivt og det fungerer som en streng grense på posisjonen.

Normal & Redusert
Når sikkerhetssystemet er i enten Normal eller Redusert modus, er et normal eller redusert modus-plan aktivt og fungerer som en streng grense på posisjonen.

Utløser redusert modus
Det sikkerhetsrelaterte planet fører til at sikkerhetssystemet bytter til Redusert modus hvis robotverktøyet eller albuen er plassert utenfor det.

Vis
Hvis du trykker på dette ikonet, skjules eller vises det sikkerhetsrelaterte planet i grafikkruten.

Slett
Sletter det opprettede sikkerhetsplanet. Denne handlingen kan ikke angres på. Hvis et plan slettes ved en feiltakelse, må det opprettes på nytt fra bunnen av.

Gi nytt navn
Hvis du trykker på dette ikonet kan du navngi planet på nytt.

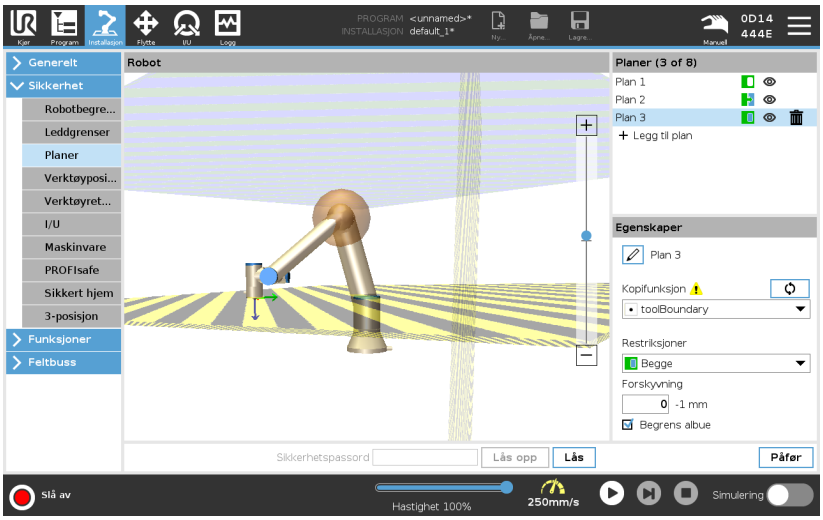
Konfigurering av sikkerhetsplan

1. I PolyScope i toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. I Side-menyen til venstre trykker du på Sikkerhet og velger **Plan**.
3. Øverst til høyre på skjermen, i Plan-feltet, trykker du på **Legg til plan**.
4. Nederst til høyre på skjermen, i **Egenskaper**-feltet, stiller du inn Navn, Kopifunksjon og Restriksjoner.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Kopifunksjon

I **Kopifunksjon** er kun Udefinert og Base tilgjengelige. Du kan tilbakestille et konfigurert sikkerhetsplan ved å velge **Udefinert**
Hvis den kopierte funksjonen er modifisert i Funksjon-skjermen, vil et varselsikon vises til høyre i Kopifunksjon-teksten. Dette indikerer at funksjonen ikke er synkronisert, dvs. at informasjonen i egenskapskortet ikke er oppdatert for å gjenspeile endringer som kan ha blitt gjort i funksjonen.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Fargekoder

Grå
Plan er konfigurert, men deaktivert (A)

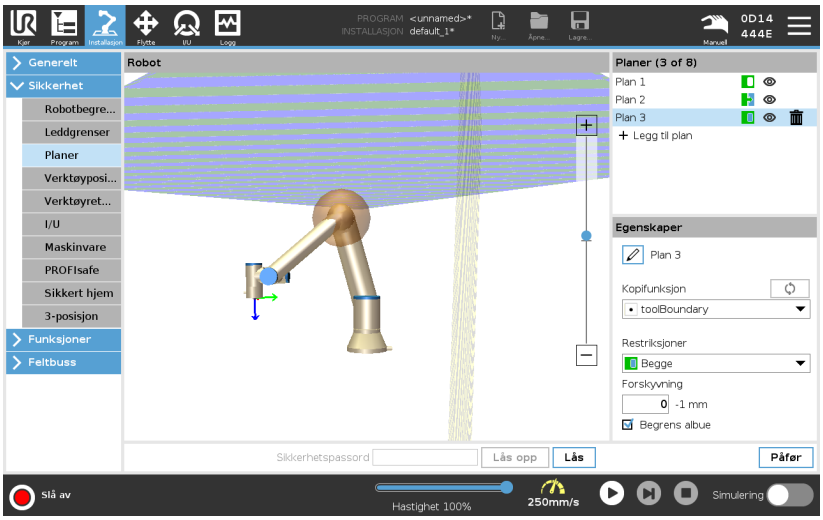
Gul & Sort
Normalt plan (B)

Blå & Grønn
Utløserplan (C)

Sort pil
Siden av planet som verktøyet og/eller albuen er tillatt å være på (for normalplaner)

Grønn pil
Siden av planet som verktøyet og/eller albuen er tillatt å være på (for utløserplaner)

Grå pil
Siden av planet som verktøyet og/eller albuen er tillatt å være på (for deaktiverte planer)



Albuebegrensning

Du kan aktivere **Begrens albue** for å forhindre at robotalbuens ledd går gjennom noen av dine definerte plan. Deaktiver Begrense albue for å la albuen gå gjennom planene.

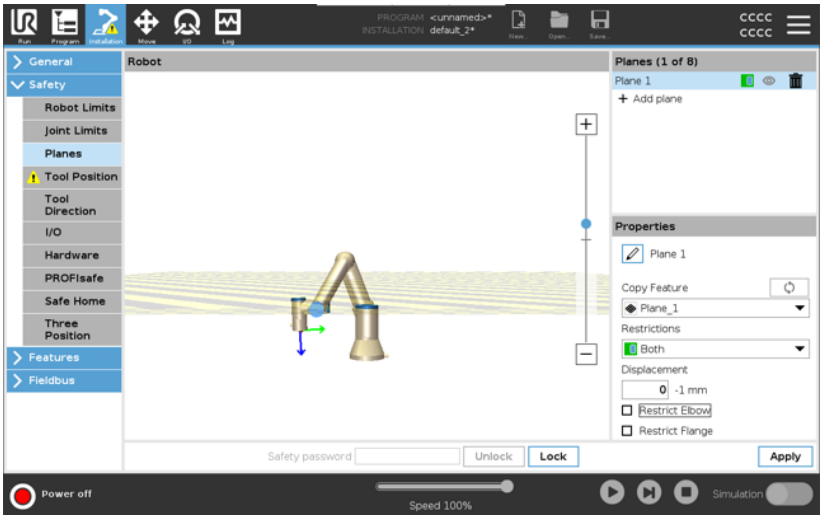
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Begrensning for verktøyflens

Begrensning av verktøyflensen forhindrer verktøyflensen og det tilkoblede verktøyet i å krysse et sikkerhetsplan. Når du begrenser verktøyflensen, er det ubegrensede området området på innsiden av sikkerhetsplanet, der verktøyflensen kan fungere normalt. Verktøyflensen kan ikke krysse det begrensede området, utenfor sikkerhetsplanet.
Fjerning av begrensnignen lar verktøyflensen gå forbi sikkerhetsplanet, til det begrensede området, mens det tilknyttede verktøyet forblir på innsiden av sikkerhetsplanet.
Du kan fjerne begrensningen til verktøyflensen når du jobber med en stor verktøyutligning. Dette vil gi ekstra avstand for verktøyets bevegelse.
Begrensning av verktøyflensen krever at du oppretter en planfunksjon. (Se 3.5.13. Funksjoner på side 307). Plan-funksjonen brukes til å konfigurere et sikkerhetsplan senere i sikkerhetsinnstillingene.

Legger til et eksempel på en planfunksjon

Forskyvning forskyver planet i enten positiv eller negativ retning langs planets normal (Z-aksen til plan-funksjonen).
Velg bort avmerkingsboksen for Albue og Verktøyflens slik at de ikke utløser sikkerhetsplanet. Du kan la krysset i Albue stå hvis det kreves av applikasjonen din.

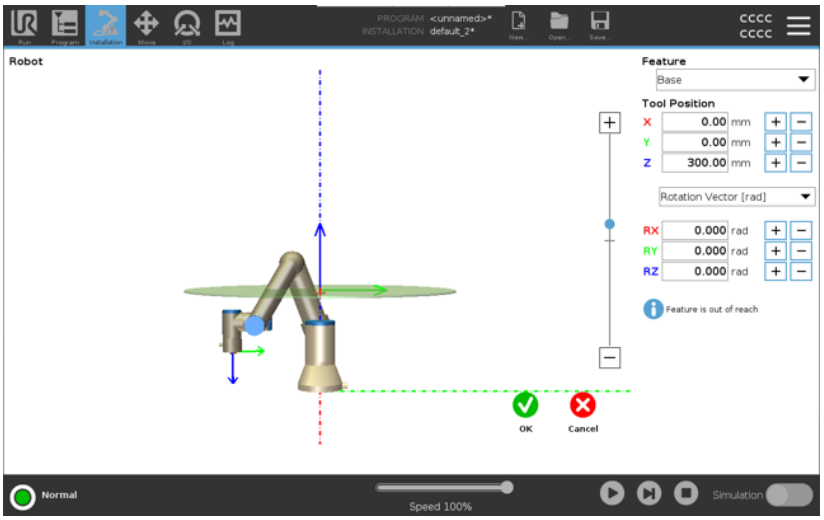


Den ubegrensede verktøyflensen kan krysse et sikkerhetsplan, selv når det ikke er definert noe verktøy.
Hvis ikke noe verktøy er lagt til, vil en advarsel på Verktøyposisjon-knappen be deg om å definere verktøyet riktig.
Når du arbeider med en ubegrenset vertkøyflens og et definert verktøy, sikres det at den farlige delen av verktøyet ikke kan gå over og/eller utover et bestemt område. Den ubegrensede verktøyflensen kan brukes til alle applikasjoner der det er behov for et sikkerhetsplan, som sveising eller montering.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Eksempel på begrensning av verktøyflens

I dette eksempelet blir et X-Y-plan opprettet med en utligning på 300 mm langs den positive Z-aksen med referanse til basisfunksjonen.
Du kan tenke at Z-aksen til planet «peker» mot det begrensede området.
Hvis sikkerhetsplanet er nødvendig på f.eks. overflaten av et bord, roter planet 3,142 rad eller 180° rundt enten X- eller Y-aksen, slik at det begrensede området er under bordet.
(TIP: Endre displayet til rotasjonen fra «Rotasjonsvektor [rad]» til «RPY [°]»)



Om nødvendig er det mulig å forskyve planet i enten positiv eller negativ Z-retning senere i sikkerhetsinnstillingene.
Når du er fornøyd med planets posisjon, trykk på OK.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

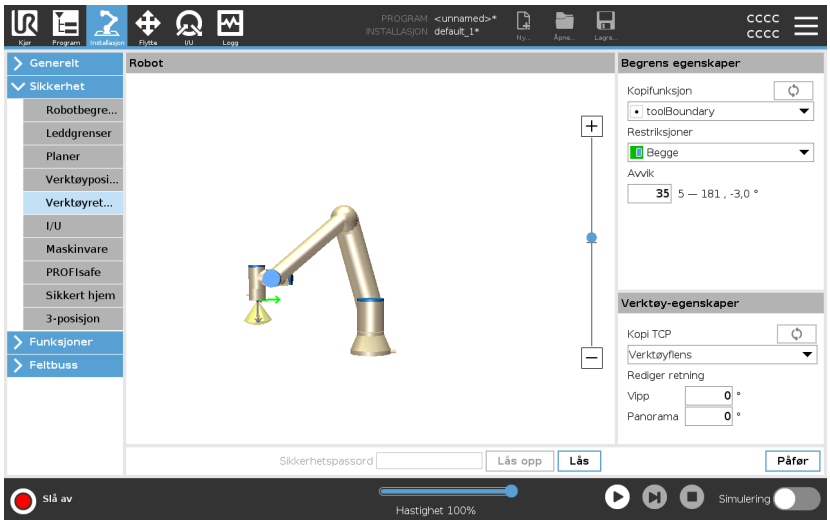
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Begrensning for verktøyretning

Beskrivelse

Verktøyretnings-skjermen kan brukes til å begrense vinkelen som verktøyet peker med. Grensen er definert av en kjegle som har en fast orientering med hensyn til robotens armbase. Når robotarmen beveger seg, er verktøyretningen begrenset slik at den forblir innenfor den definerte kjeglen. Verktøyets standardretning faller sammen med Z-aksen til verktøyutgangsflensen. Den kan tilpasses ved å spesifisere vippe- og panoramavinkel.
Før du konfigurerer grensen, må du definere et punkt eller et plan i robotinstallasjonen. Funksjonen kan da kopieres og Z-aksen brukes som midtpunktet på keglen som definerer grensen.

Konfigurasjonen av verktøyretningen er basert på funksjoner. Vi anbefaler at du oppretter ønsket funksjon(er) før du redigerer sikkerhetskonfigurasjonen. Når sikkerhetsfanen er låst opp, går robotarmen av og gjør det umulig å definere nye funksjoner.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Begrens egenskaper

Verktøyretnings-grensen har tre konfigurerbare egenskaper:

1. **Kjeglesentrum**: Du kan velge et punkts- eller planfunksjon fra nedtrekksmenyen, for å definere sentrum av kjeglen. Z-aksen til den valgte funksjonen brukes som den retningen kjeglen er sentrert rundt.
2. **Kjeglevinkel**: Du kan definere hvor mange grader roboten kan vike bort fra sentrum.

Deaktivert verktøyretningsgrense
er aldri aktiv

Normal verktøyretningsgrense
er kun aktiv når sikkerhetssystemet er i **Normal modus**.

Redusert verktøyretningsgrense
er kun aktiv når sikkerhetssystemet er i **Redusert modus**.

Normal & Redusert verktøyretningsgrense
er aktiv uansett om sikkerhetssystemet er i **Normal modus** eller **Redusert modus**.

Du kan tilbakestille verdiene til standard eller angre verktøyretning-konfigurasjonen ved å stille kopieringsfunksjonen tilbake til «Udefinert».

Verktøy-egenskaper

Som standard peker verktøyet i samme retning som Z-aksen på verktøysutgangsflensen. Dette kan endres ved å spesifisere to vinkler:

- **Vippevinkel**: Hvor mye for å vippe Z-aksen på utgangsflensen mot X-aksen på utgangsflensen
- **Panoramavinkel**: Hvor mye for å rotere den vippede Z-aksen rundt den opprinnelige utgangsflensens Z-akse.

Alternativt kan Z-aksen på en eksisterende TCP kopieres ved å velge den TCP-en fra rullegardinmenyen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

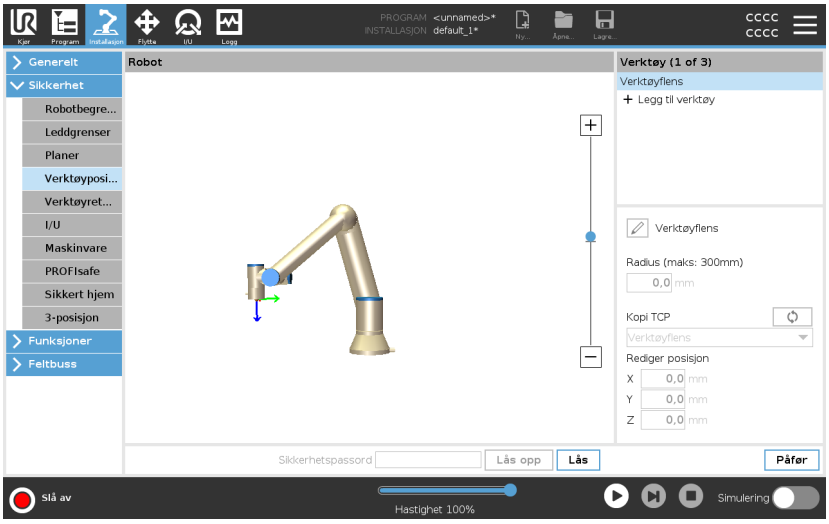
Begrensning for verktøyposisjon

Beskrivelse

Verktøyposisjons-skjermen tillater mer kontrollert begrensning av verktøy og/eller tilbehør som plasseres på enden av robotarmen.

- **Robot** er hvor du kan visualisere modifikasjonene dine.
- **Verktøy** er hvor du kan definere og konfigurere opptil to verktøy.
- **Verktøy_1** er standardverktøyet definert med verdiene x=0,0, y= 0,0, z=0,0 and radius=0,0. Disse verdiene representerer robotverktøyflensen.

Under Kopi TCP kan du også velge **Verktøyflens** slik at verktøyverdiene går tilbake til 0.
En standard sfære er definert ved verktøysflensen.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Brukerdefinerte verktøy

For brukerdefinerte verktøy kan brukeren endre:

- **Radius** for å endre radius på verktøysfæren. Radiusen vurderes ved bruk av sikkerhetsplaner. Når et punkt i sfæren passerer et utløsende Redusert modus-plan, går roboten over i *Redusert* modus. Sikkerhetssystemet forhindrer ethvert punkt på sfæren fra å passere et sikkerhetsplan (se3.2.8. Sikkerhetsbegrensninger for programvare på side 147).
- **Posisjon** for å endre verktøyets posisjon i forhold til robotens verktøyflens. Posisjonen vurderes for sikkerhetsfunksjonene for verktøyets hastighet, verktøystyrke, stoppavstand og sikkerhetsplan.

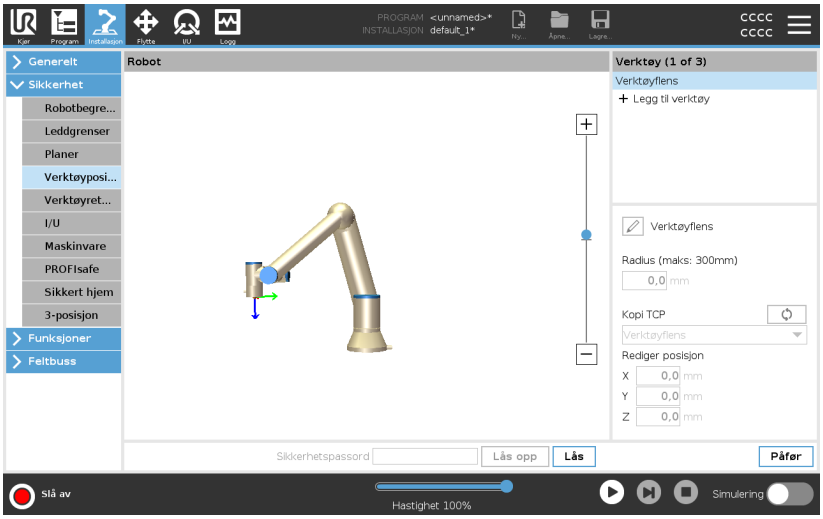
Du kan bruke et eksisterende verktøysenterpunkt som en base for å definere nye verktøyposisjoner. En kopi av det eksisterende TCP, forhåndsdefinert i Generelt-menyen på TCP-skjermen, er tilgjengelig via Verktøyposisjon-menyen i nedtrekkslisten Kopier TCP.

Når du redigerer eller justerer verdiene i inndatafeltene for **Rediger posisjon**, endres navnet på TCP som vises i nedtrekksmenyen til **tilpasset**, noe som indikerer at det er en forskjell mellom kopiert TCP og faktiske inndata. Den originale TCP er fortsatt tilgjengelig i rullegardinlisten, og kan velges igjen for å endre verdiene tilbake til opprinnelig posisjon. Valget i nedtrekksmenyen Kopier TCP påvirker ikke verktøynavnet.

Hvis du prøver å endre kopiert TCP på TCP-konfigurasjonsskjermen etter å ha bekreftet endringene på Verktøyposisjon-skjermen, vises et advarselssymbol til høyre for teksten Kopier TCP. Dette indikerer at TCP ikke er synkronisert, dvs. at informasjonen i egenskapsfeltet er ikke oppdatert for å gjenspeile endringer som kan ha blitt gjort i TCP. TCP kan synkroniseres ved å trykke på synkroniseringsikonet (se).

TCP må ikke synkroniseres for å kunne definere og bruke et verktøy med hell.

Du kan endre navn på verktøyet ved å trykke på blyantfanen ved siden av det viste verktøynavnet. Du kan også bestemme radius med et tillatt område på 0-300 mm. Grensen vises i grafikkruten som enten et punkt eller en sfære avhengig av radiusstørrelsen.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Advarsel om verktøyposisjon

Du må angi en verktøyposisjon i sikkerhetsinnstillingene for at sikkerhetsplanet skal utløses riktig når verktøyets TCP nærmer seg sikkerhetsplanet.
Advarselen fortsetter å vises på verktøyposisjonen hvis:

- Du ikke klarer å legge til et nytt verktøy under Verktøyflens.

Konfigurere verktøyposisjonen

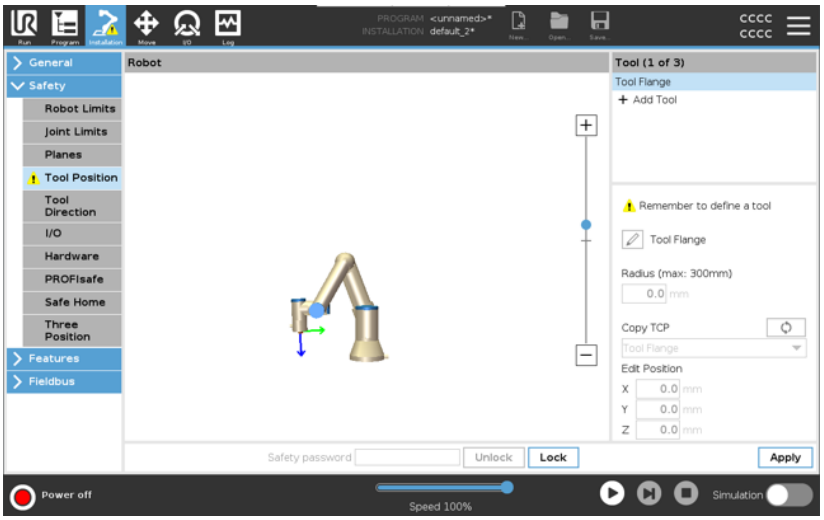
1. Trykk på **Installasjon** i toppteksten.
2. På vendre side av skjermen, under Sikkerhet, trykk på **Verktøyposisjon**.
3. På høyre side av skjermen, velg **Legg til verktøy**.
   - Det nylig inkluderte verktøyet har et standardnavn: **Verktøy_x**.
4. Trykk på rediger-knappenfor å endre navn på **Verktøy_x** til noe mer identifiserbart.
5. Rediger radius og posisjon slik at de samsvarer med verktøyet du bruker for øyeblikket, eller bruk rullegardinmenyen Kopier TPC de generelle>TCP-innstillingene hvis dette er definert.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

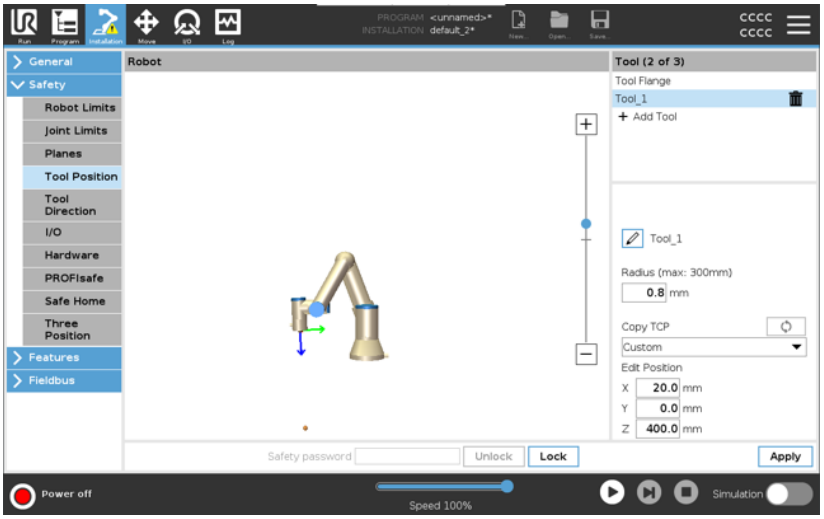
Eksempel på advarsel om verktøyposisjon

I dette eksempelet er det angitt en radius på 0,8 mm og en TCP-posisjon på henholdsvis XYZ [20, 0, 400] i millimeter Alternativt kan du velge å «Kopiere TCP» ved å bruke nedtrekksmenyen hvis en allerede er angitt i ->Generelt/TCP-innstillingene. Når du trykker på Bruk nederst i høyre hjørne av skjermen, er du FERDIG.

Advarselen på Verktøyposisjon-knappen indikerer at et verktøy ikke er lagt til under Verktøyflens.



Verktøyposisjon-knapp uten advarsel indikerer at et verktøy (som ikke er Verktøyflensen) er lagt til.

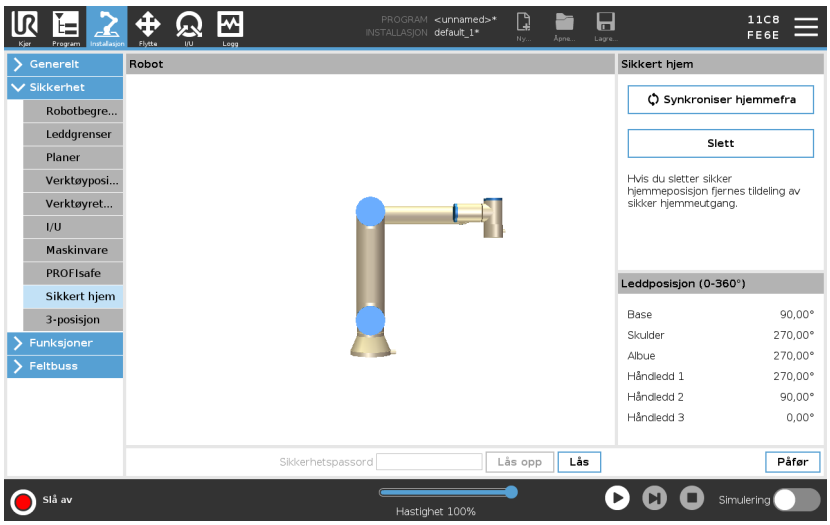


Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.2.9. Trygg hjem-posisjon

Beskrivelse

Trygg hjem er en returposisjon definert av brukeren i den brukerdefinerte hjemposisjonen.
Trygg hjem I/Oer er aktive når robotarmen er i trygg hjem-posisjonen og en trygg hjem I/O er definert.
Robotarmen er i trygg hjem-posisjon dersom leddposisjonene er på den spesifiserte leddvinkelen eller på flere av 360 grader av disse.
Safe Home Safety Output er aktiv når roboten står stille i Safe Home-posisjon.



Synking fra hjem

Synkronisere hjemmefra

1. I toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. I sidemenyen til venstre, trykk på **Sikkerhet** og velg **Trygt hjem**.
3. Under **Trygt hjem**, trykk på **Synkronisering fra hjem**.
4. Trykk på **Bruk** og i dialogboksen som dukker opp, velg **Bruk og start på nytt**.

Trygt hjem-utgang

Trygt hjem-posisjonen må defineres før Trygt hjem-utgangen (se 3.2.7. Sikkerhets-I/O på side 142).

Definere Trygt hjem-utgang

Slik definerer du Trygt hjem-utgangen

1. I toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. I sidemenyen til venstre, under **Sikkerhet**, velg **I/U**.
3. På I/U-skjermen i Utgangssignalet, under Funksjonstildeling, velg **Trygt hjem** i nedtrekksmenyen.
4. Trykk på **Bruk** og i dialogboksen som dukker opp, velg **Bruk og start på nytt**.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Rediger Trygt hjem

Slik redigerer du Trygt hjem
Redigering av hjem modifiserer ikke automatisk en tidligere definert Trygt hjem-posisjon. Når disse verdiene er ute av synk, er Hjem-programnoden udefinert.

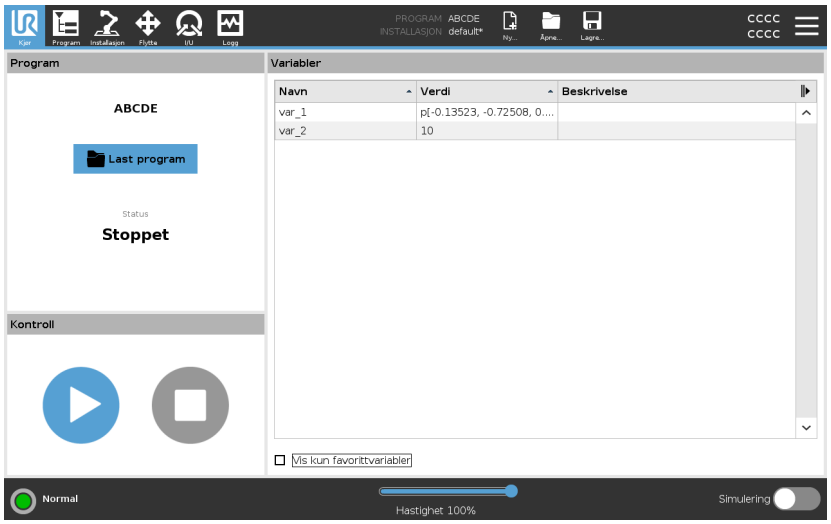
1. I toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. I sidemenyen til venstre, under **Generelt**, velg **Hjem**.
3. Trykk på **Rediger posisjon** og konfigurer den nye robotarmposisjonen, trykk deretter **OK**.
4. I sidemenyen, under **Sikkerhet**, velg **Trygt hjem**. Du må oppgi et sikkerhetspassord for å **Låse opp** sikkerhetsinnstillingene (se 3.2.1. Angi et sikkerhetspassord for programvaren på side 133).
5. Under **Trygt hjem**, trykk på **Synkronisering fra hjem**

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.3. Kjøre-kategorien

Beskrivelse

Kjør-fanen lar deg utføre enkle operasjoner og overvåke robotens tilstand. Du kan laste inn, kjøre, pause og stoppe et program samt overvåke variabler. Kjør-fanen er mest nyttig når programmet er opprettet og roboten er klar for drift.



Program:

Program-ruten viser navn og status for gjeldende program.

Laster inn et nytt program

1. I Program-ruten, trykk **Last inn program**.
2. Velg ditt ønskede program fra listen.
3. Trykk **Åpne** for å laste inn det nye programmet.

   Variablene, hvis eksisterende, vises når du spiller av programmet.

Variabler:

Variabel-ruten viser listen over variabler. Variabler brukes av programmer for å lagre og oppdatere verdier under kjøring.

- Programvariabler tilhører programmer.
- Installasjonsvariabler tilhører installasjoner som kan deles mellom ulike programmer. Den samme installasjonen kan brukes for flere programmer.

Alle programvariabler og installasjonsvariabler i programmet ditt vises i Variabler-ruten som en liste med navn, verdi og beskrivelse av variabelen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Variabelbeskrivelse

Du kan legge til informasjon til variablene dine ved å legge til variabelbeskrivelser i kolonnen Beskrivelse. Du kan bruke variabelbeskrivelsene til å formidle hensikten med variabelen og/eller betydningen av dens verdi til operatører ved å bruke Kjør-faneskjermen og/eller andre programmerere.
Variabelbeskrivelser (hvis brukt) kan være på opptil 120 tegn, vist i kolonnen Beskrivelse i variabellisten på Kjør-faneskjermen og Variabler-faneskjermen.

Favoritt-variabler

Du kan vise valgte variabler ved å bruke alternativet **Vis bare favorittvariabler**.
Slik viser du favorittvariabler

1. Under variabler, kryss av i boksen **Vis bare favorittvariabler**.
2. Kryss av **Vis bare favorittvariabler** igjen for å vise alle variabler.

Du kan ikke angi favorittvariabler i Kjør-fanen, du kan bare vise dem. Utpeking av favorittvariabler avhenger av variabeltypen.

Se Variabler-kategorien på side 181 for mer om programvariabler.
Se 3.5.5. Installasjonsvariabler på side 293 for mer om installasjonsvariabler

Programvariabler

Slik utpeker du favorittprogramvariabler

1. I toppteksten, trykk på **Program**.

   Variablene er oppført under **Variabeloppsett**.
2. Vekg ønskede variabler.
3. Kryss av i boksen **Favorittvariabler**.
4. Trykk **Kjør** for å gå tilbake til variabel-visningen.

Installasjonsvariabler

Slik utpeker du favorittinstallasjonsvariabler

1. I toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. Under Generelt, velg **Variabler**.

   Variablene nedenfor er oppført under **Installasjonsvariabler**.
3. Vekg ønskede variabler.
4. Kryss av i boksen **Favorittvariabler**.
5. Trykk **Kjør** for å gå tilbake til variabel-visningen.

Skjul/utvid Beskrivelse-kolonnen

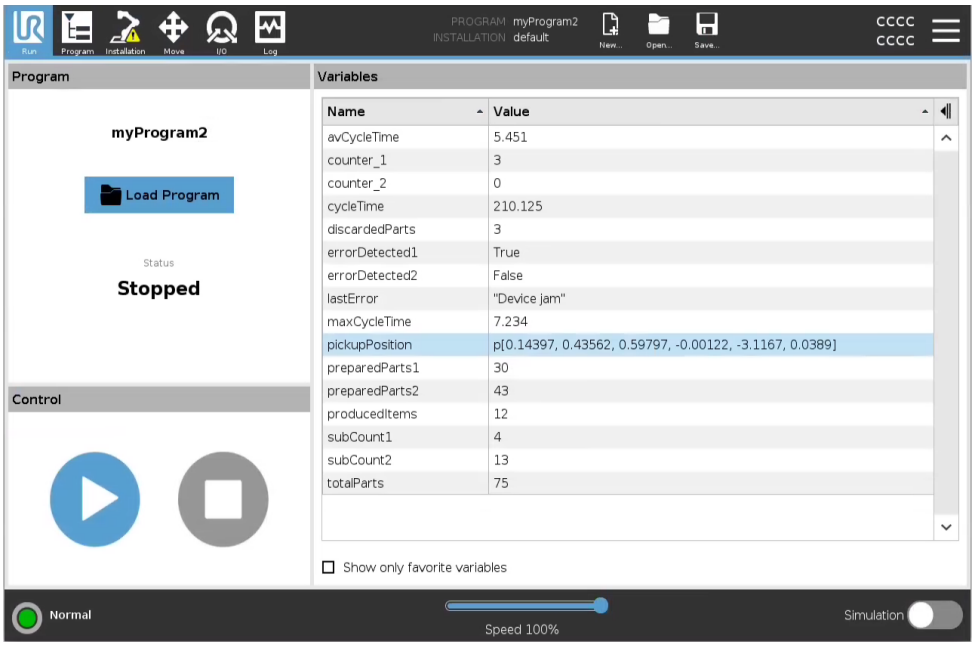
En variabelbeskrivelse spenner over flere linjer for å passe til bredden på Beskrivelse-kolonnen om nødvendig. Du kan også skjule og vise Beskrivelse-kolonnen ved å bruke knappene vist nedenfor.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

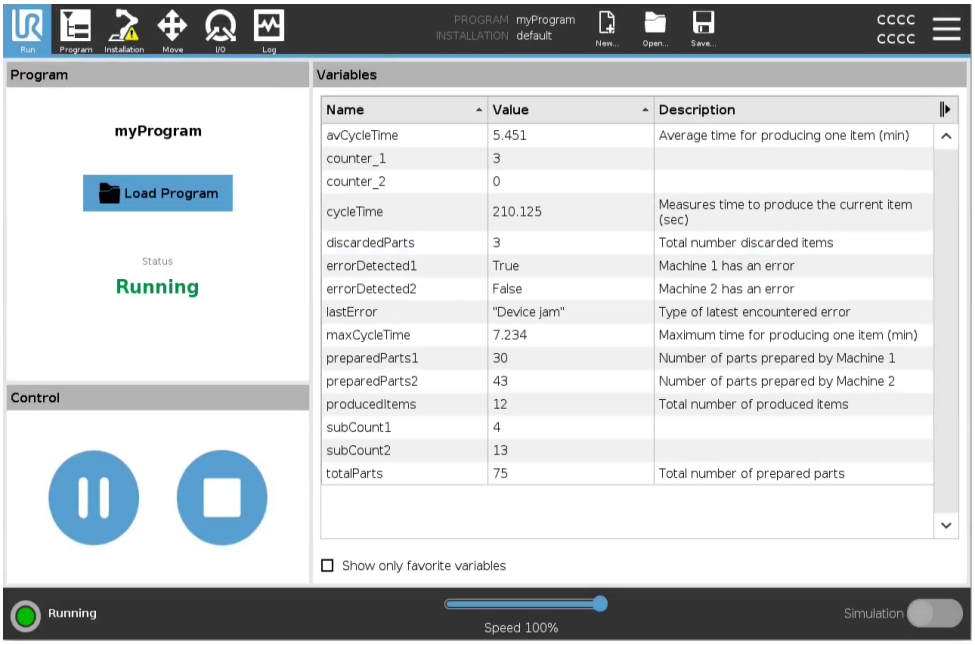
Skjule/utvide Beskrivelse-kolonnen

1. Trykk på for å skjule Beskrivelse-kolonnen.
2. Trykk på for å utvide Beskrivelse-kolonnen.

Skjult Beskrivelse-kolonne



Utvidet Beskrivelse-kolonne



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Kontroll

Kontroll-ruten lar deg kontrollere programmet som kjører. Du kan spille av og stoppe, eller pause og fortsette et program, ved å bruke knappene som er oppført i tabellen nedenfor:

- Spill av-knappen, Pause-knappen og Fortsett-knappen er kombinert.
- Spill av-knappenendres til Pause når programmet kjører.
- Pause-knappen enders til Fortsett.

	Knapp	Effekt
Spill av		For å spille av et program 1. Under Kontroll, trykk **Spill av** for å starte et program fra begynnelsen.
Fortsett		Slik fortsetter du et pauset program 1. Trykk **Fortsett** for å kjøre et pauset program videre.
Stopp		Slik stopper du et program 1. Trykk **Stopp** for å stoppe programmet som kjører • Du kan ikke fortsette et stoppet program. • Du kan trykke på **Spill av** for å starte programmet på nytt.
Pause		Slik pauser du et program 1. Trykk **Pause** for å pause et program på et bestemt punkt. • Du kan fortsette et program som er satt på pause.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.3.1. Flytt robot til posisjon

Beskrivelse

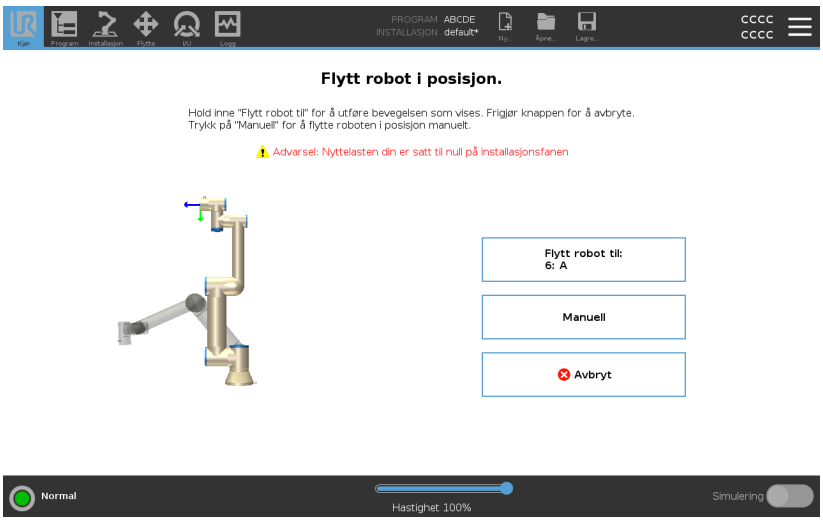
Gå til **Flytt robot til posisjon**-skjermen når robotarmen må bevege seg til en bestemt startposisjon før du kjører et program, eller når robotarmen beveger seg til et vendepunkt mens du endrer et program.

I tilfeller der **Flytt robot til posisjon**-skjermen ikke kan bevege robotarmen til programmets startposisjon, beveger den seg til det første vendepunktet i programtreet.
Robotarmen kan bevege seg til en feil stilling hvis:

- TCP, funksjonsposisjon eller vendepunktsposisjon av den første bevegelsen endres under programgjennomføring før første bevegelse utføres.
- Det første vendepunktet er inne i en Hvis eller bytt programtrenode.

Tilgang til Flytt robot inn i posisjonsskjerm

1. Trykk på Kjør-kategorien i overskriften.
2. I **bunnteksten**, trykk på **Spill** for å få tilgang til **Flytt robot til posisjon**-skjermen.
3. Følg instruksjonene på skjermen for å samhandle med animasjonen og den ekte roboten.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Flytt robot til

Hold inne **Flytt robot til:** for å flytte robotarmen til en startposisjon. Den animerte robotarmen som vises på skjermen viser den ønskede bevegelsen som snart skal utføres.

Kollisjon kan skade roboten eller annet utstyr. Sammenlign animasjonen med plasseringen av den virkelige robotarmen og sørg for at robotarmen kan trygt utføre bevegelsen uten å treffe noen hindringer.

Manuell

Trykk på **Manuell** for å få tilgang til **Flytt**-skjermen der robotarmen kan flyttes ved å bruke flyttepilene og/eller konfigurere verktøyposisjonens og leddposisjonens koordinater.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.3.2. Program

Beskrivelse

Program-feltet viser navnet på programmet som ble lastet inn på roboten, samt nåværende status. Du kan trykke på kategorien **Last program** for å laste inn et annet program.

3.3.3. Variabler

Beskrivelse

Et robotprogram kan bruke variabler til å lagre og oppdatere ulike verdier under kjøring. To typer variabler er tilgjengelige:

Installasjonsvariabler
Disse kan brukes av flere programmer og deres navn og verdier er faste sammen med robotinstallasjonen (se). Variabler for installasjon beholder verdien sin etter at roboten og kontrollboksen har blitt startet på nytt.

Vanlige programvariablene
Disse er kun tilgjengelige for det kjørende programmet og deres verdier går tapt så snart programmet stoppes.

Vis vendepunkter
Robotprogrammet bruker skriptvariabler til å lagre informasjon om vendepunkter.
Velg **Vis vendepunkter**-boksen under **Variabler** for å vise skriptvariabler i listen over variabler.

Variabeltyper	*bool*	En boolsk variabel der verdien er enten `sann` eller `usann`.
	int	Et heltall i området − 2147483648 til 2147483647 (32 bit).
	flyt	Et nummer for flytende punkt (desimal) (32 bit).
	kjede	En sekvens av tegn.
	stilling	En vektor som beskriver plassering og orientering i kartesisk plass. Det er en kombinasjon av en posisjonsvektor (*x*, *y*, *z*) og en rotasjonsvektor (*rx*, *ry*, *rz*) som representerer orienteringen, skrevet som `p[x, y, z, rx, ry, rz]`.
	liste	En sekvens av variabler.

3.3.4. Robotalder

Beskrivelse Dette feltet representerer tiden siden roboten først ble slått på. Merk: Tallene som er i dette feltet, er ikke knyttet til programmets kjøretid

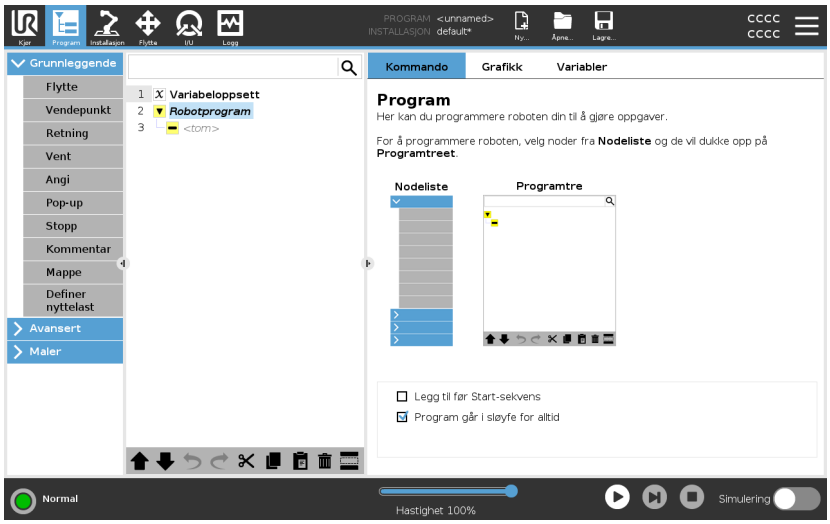
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.4. Program-kategorien

Beskrivelse

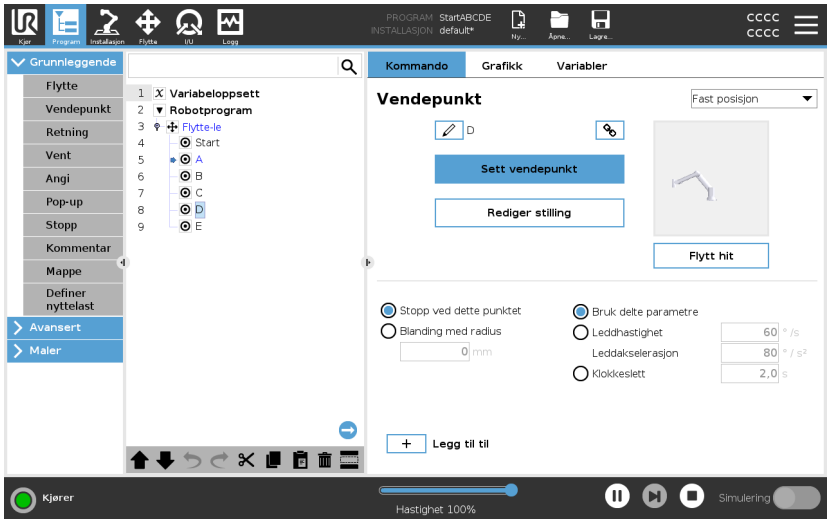
Program-fanen er det du oppretter og redigerer robotprogrammer

Program-fanen består av to hovedområder: venstre side inneholder programnoder du kan legge til i robotprogrammet, og høyre side inneholder konfigurasjonen til programnodene som du kan legge til i programmet.



Programtre

Det er tre faner på høyre side av Program-fanen.
Du kan konfigurere funksjonaliteten til de tillagte programnodene på Kommando-fanen.



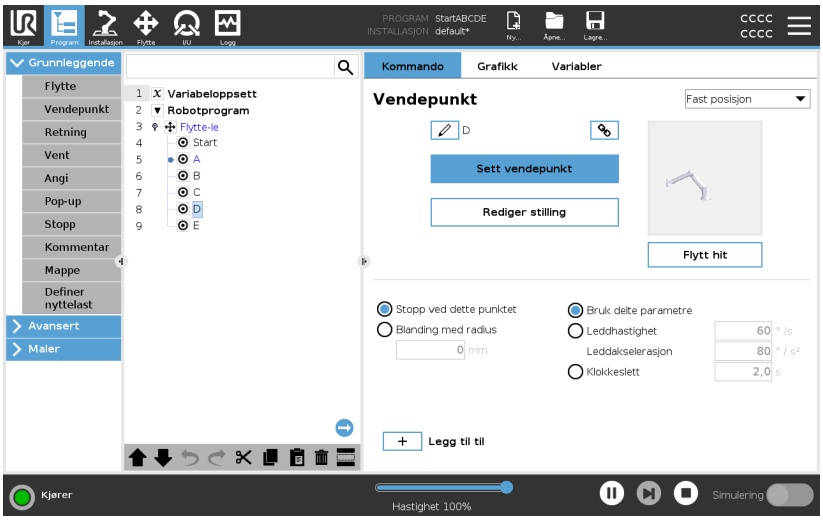
Merk følgende når du legger til programnoder:

- Et tomt programtre tillates ikke å kjøre.
- Et program som inneholder feilkonfigurerte programnoder tillates ikke å kjøre.
- Programnoder som er markert med gult er ikke riktig konfigurert.
- Programnoder som er markert med hvitt er riktig konfigurert.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Indikasjon av programkjøring

Robotprogrammer blir ofte ganske lange, så for å kunne se flyten i robotprogrammet kan du se på hvilken programnode som er aktiv.



Når programmet kjøres vil programnoden som for øyeblikket utføres indikeres av et lite ikon ved siden den noden.
Utførelsesstien er uthevet med en blå farge.
Ved å trykke på ikonet i hjørnet av programmet kan det å spore kommandoene som utføres.

Søk-knapp

Du kan også søke etter en spesifikk kommando/programnode. Dette er nyttig når du har et langt program med mange forskjellige programnoder.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

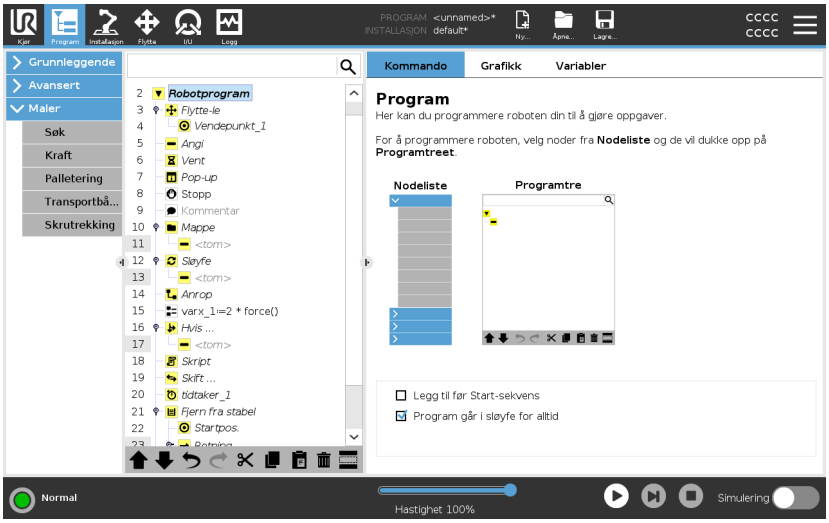
3.4.1. Konfigurasjon av robotprogrammet

Beskrivelse

Det er mulig å opprette en konfigurasjon for hele robotprogrammet.

Denne typen konfigurasjon påvirker ikke individuelle programnoder, det gir hele robotprogrammet viktig oppførsel.

- Du kan legge til instruksjoner som skal utføres for robotprogrammet starter.
- Du kan angi en første variabelverdi for programstart.
- Du kan sette programmet i sløyfe for alltid.



Legg til før Start-sekvens

Velg denne avmerkingsboksen for å legge til instruksjoner eller programnoder som utføres før hovedprogrammet starter.
Disse nodene kjøres bare én gang selv om robotprogrammet er satt i sløyfe for alltid.

Program går i sløyfe for alltid

Velg denne avmerkingsboksen for å la programmet starte på nytt når det når slutten av programmet.

Eksempel

Det er for eksempel her du initialiserer gripere, flytter roboten til en «hjem»-posisjon, eller tilbakestiller signaler til og fra eksterne kilder.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Angi første variabelverdi

Velg denne for å sette de opprinnelige verdiene av programvariablene.

1. Velg en variabel fra nedtrekksmenyen eller ved å bruke valgboksen for variabler.
2. Skriv inn et uttrykk for den variabelen. Dette uttrykket brukes til å angi variabelverdien ved programstart.
3. Du kan velge **Behold verdi fra forrige økt** for å initialisere variabelen til verdien funnet i **Variabler**-kategorien (se Variabler-kategorien på side 181).
   Dette gjør det mulig for variabler å beholde verdiene sine mellom programkjøringer. Variabelen får sin verdi fra uttrykket hvis programmet kjøres for første gang, eller hvis verdikategorien har blitt tømt.

En variabel kan slettes fra programmet ved å angi navnet som tomt (kun mellomrom).

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.4.2. Verktøylinje for programtre

Beskrivelse

Du kan jobbe med programnodene som er lagt til i programtreet ved hjelp av ikonene nederst på programtreet.

Ikoner i Programtre-verktøylinjen

Bruk verktøylinjen nederst på Programtreet for å endre Programtreet.

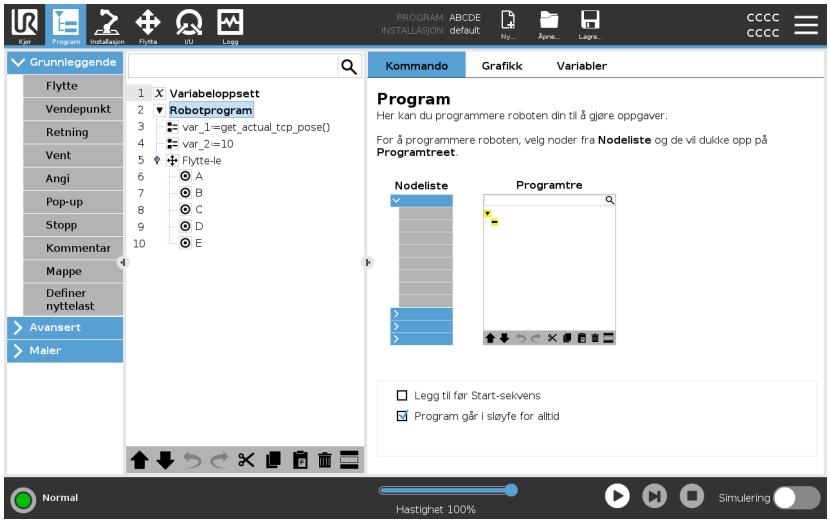
Angre og Gjør om	&-knappene brukes til å angre og omgjøre endringer i kommandoer.
Flytt opp og Flytt ned	- & -knappene endrer posisjonen til en node.
Klipp ut	-knappen klipper ut en node og lar den bli brukt til andre handlinger (f.eks. limes inn et annet sted i programtreet).
Kopier	-knappen kopierer en node og lar den bli brukt til andre handlinger (f.eks. limes inn et annet sted i programtreet).
Lim inn	-knappen lar deg lime inn en node som tidligere var klippet ut eller kopiert.
Slett	-knappen for å fjerne en node fra programtreet.
Sperre	-knappen å undertrykke spesifikke noder i programtreet.
Søk-knapp	Trykk på for å søke i programtreet. Trykk på -ikonet for å avslutte søk.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Variabeloppsett

Beskrivelse

Variabeloppsettet er alltid den første noden i programtreet.
Variabeloppsett-ruten er der du navngir og redigerer programvariabler, og velger dem som favoritter.
Når du velger en favorittvariabel, vises den i Variabel-ruten i Program-kategoriskjermen og på Kjøre-kategoriskjermen.



Slik angir du en programvariabel som favoritt

1. I toppteksten, trykk på **Program**.
2. Under Variabeloppsett, velg en variabel.
3. Kryss av i **Favorittvariabel**-boksen for å angi den valgte variabelen som favoritt.

Rediger programvariabler

Å redigere programvariabler inkluderer å endre navn, beskrive og angi et uttrykk.

Slik endrer du en programvariabel

1. Under Variabeloppsett, velg en variabel.
2. Velg **Navn**-feltet.
3. Skriv inn et navn ved hjelp av tastaturet som vises på skjermen.

Slik beskriver du en programvariabel

1. Under Variabeloppsett, velg en variabel.
2. Velg **Beskrivelse**-feltet.
3. Skriv enbeskrivelse ved hjelp av tastaturet som vises på skjermen.

Slik angir du en uttrykksprogramvariabel

1. Under Variabeloppsett, velg en variabel.
2. Velg **Uttrykk**-feltet.
3. Skriv inn uttrykket ved hjelp av tastaturet som vises på skjermen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opprinnelig verdi	En startverdi er den første verdien du gir en programvariabel når du starter et program. Du kan krysse av i **Behold verdier fra tidligere økt**-boksen for å erstatte startverdien med en verdi fra et tidligere kjørt program. Hvis du laster inn et nytt program, etter å ha brukt en verdi fra et tidligere kjørt program, gjenopprettes imidlertid den opprinnelige verdien.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Kommandokategori

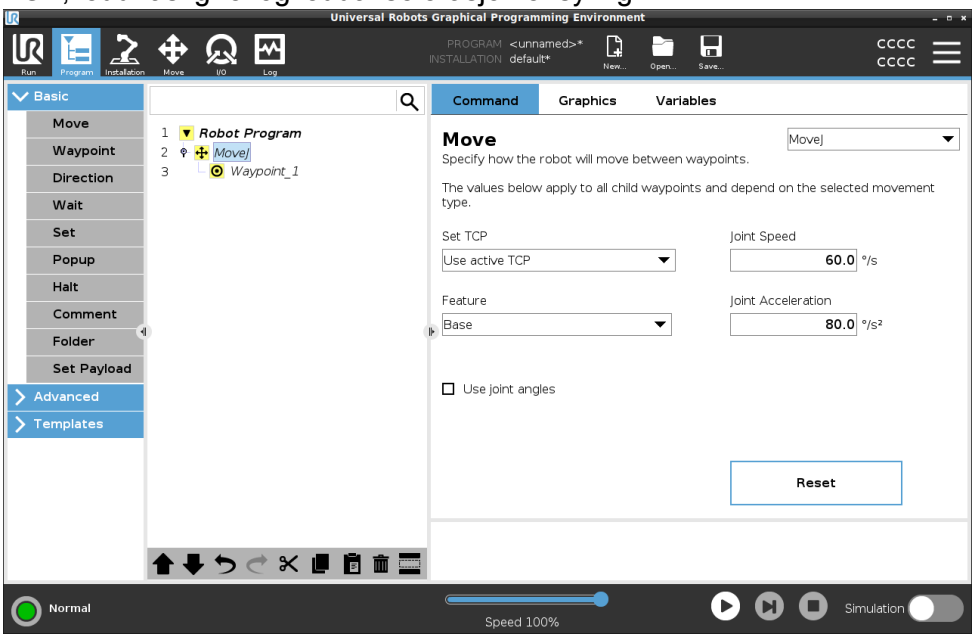
Beskrivelse

Kommando-fanen i Program-fanen inneholder konfigurasjonsalternativene for den valgte programnoden.
Disse konfigurasjonsalternativene vises under Kommando-fanen på høyre side av skjermen.
Ruten i Kommando-fanen endres når du velger hver enkelt programnode, på venstre side av skjermen.

Se eksempler på ulike kommandoer nedenfor:

Flytte

Flytt-kommandoen er en av de mest bruke kommandoene i PolyScope. Her du kan du se at en MoveJ-kommando er valgt. Annen informasjon som TCP, leddhastighet og leddakselerasjon er synlig.



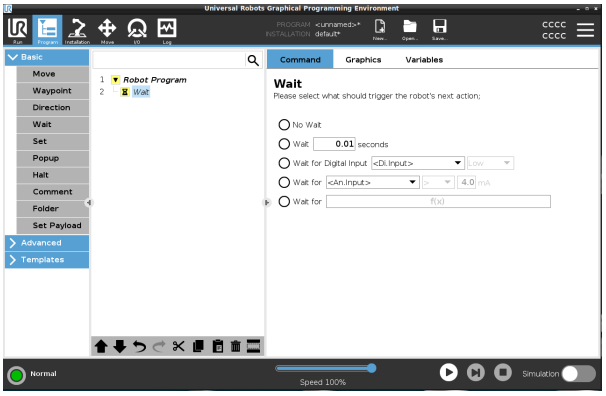
Eksempel

Flytt-kommandoen kontrollerer robotarmens bevegelse via vendepunkter. Du kan også bruke Flytt til å stille inn akselerasjon og hastighet for robotarmens bevegelse mellom vendepunkter.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Vent-kommando

Vent-kommandoen er en annen ofte brukt programnode.

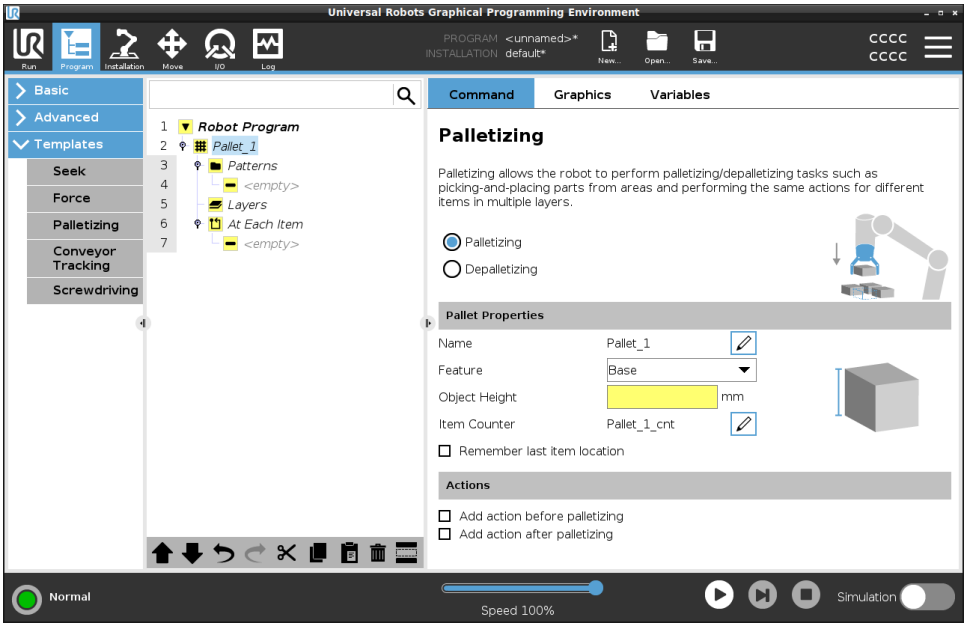


Eksempel

Du kan bruke Vent-kommandoen til å få robotprogrammet til å vente på et signal fra en sensor som er festet til kontrollboksen.

Palletering

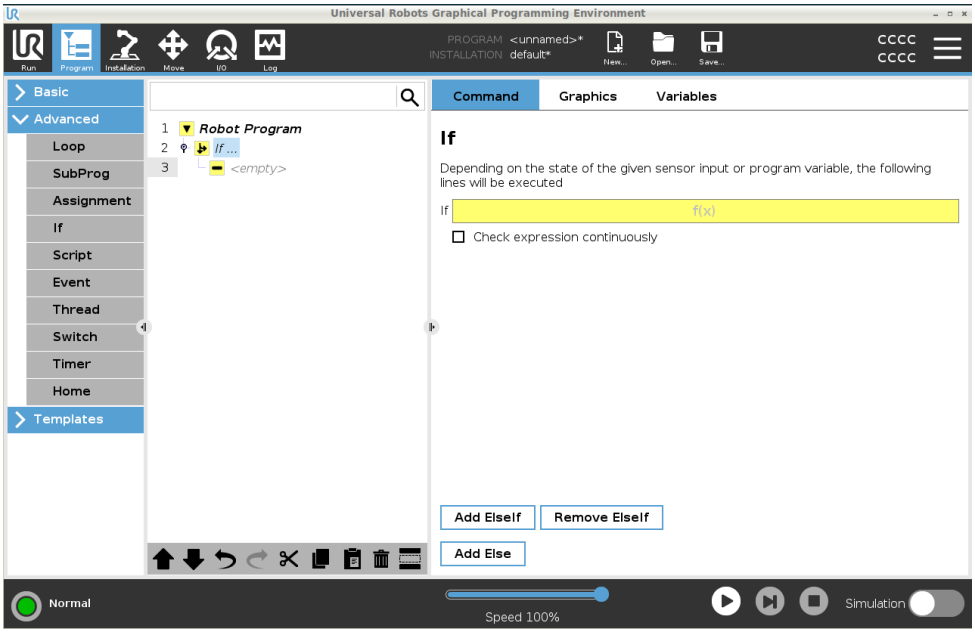
Du kan bruke palletering-malen for raskt å lage et palleteringsprogram. Det samme palleteringsprogrammet brukes også for å lage et depalletiseringsprogram.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Hvis

Du kan legge til Hvis-kommandoen i programtreet for å legge til «Hvis»-, «Ellers»- og «Eller hvis»-betingelser i et robotprogram.



Eksempel

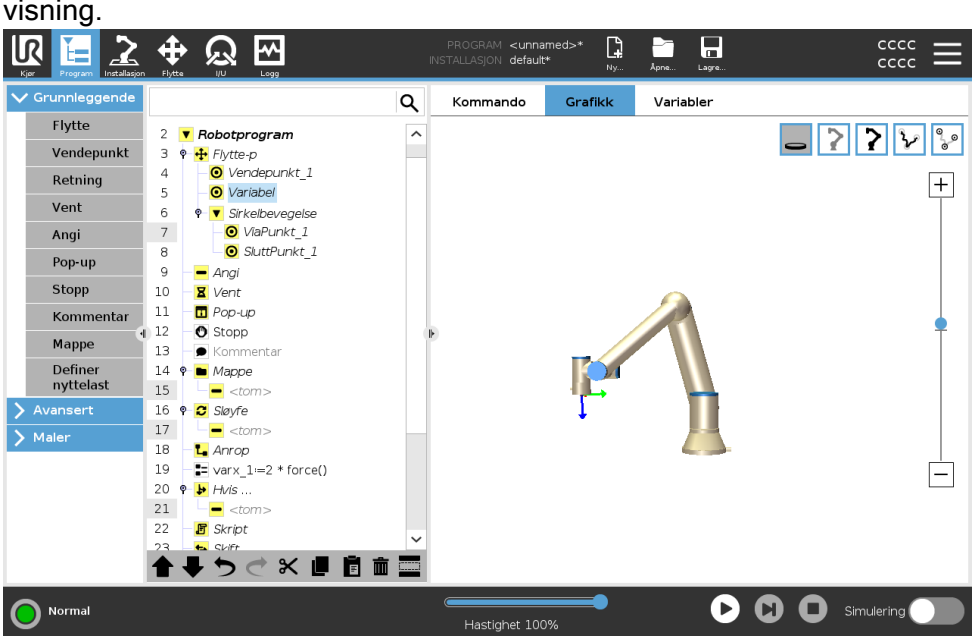
Du kan bruke Hvis-kommandoen til å lage to forskjellige resultater for et robotprogram.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Grafikk-kategorien

Beskrivelse

Grafikk-fanen i Program-fanen gir en grafisk representasjon av programmet som kjører.
Den grafiske representasjonen i ruten under Grafikk-fanen på høyre side av skjermen.
Knappene øverst til høyre i ruten kan deaktivere de ulike grafikkene i 3D-visning.



3D-tegningen av robotarmen viser robotarmens gjeldende posisjon. Skyggen av robotarmen viser robotarmens tiltenkte bane for å nå vendepounktet som er valgt på venstre side av skjermen.

Banen til TCP vises i en 3D-visning:

- Bevegelsessegmentene er svarte
- Blandingssegmentene (overganger mellom bevegelsessegmenter) er grønne.
- De grønne prikkene spesifiserer posisjonene til TCP ved hvert av vendepunktene i programmet.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Planer

Et planer en grense som begrenser bevegelsen til TCP. Et plan kan også begrense bevegelsen til et verktøy.
En 3D-representasjon av planet vises i ruten når TCP eller verktøyet nærmer seg planet.

- Du kan zoome inn i 3D-visningen for å få en bedre oversikt over robotarmen, TCP eller verktøyet.
- Du kan bruke to typer plan for å begrense TCP- og verktøybevegelse.

Sikkerhetsplaner

Sikkerhetsplan vises i 3D-visningen i gult og svart. En liten pil indikerer siden av planet hvor TCP kan plasseres.

Utløserplan

Utløserplan vises i 3D-visningen i blått og grønt. En liten pil peker til siden av planet, der grensene for Normal modus (se 3.2.5. Sikkerhetsmoduser for programvare på side 136) er aktive.
Verktøyets orienteringsendegrense visualiseres ved hjelp av en sfærisk kjegle sammen med en vektor som angir den aktuelle retningen til robotverktøyet. Innsiden av kjeglen representerer den tillatte det området for verktøyets orientering (vektor).

Grenser

Når et program kjører, er 3D -visningen av begrensningene deaktivert. Når TCP ikke lenger er i nærheten av noen grense, forsvinner 3D-visningen.

- Du kan angi grenser for verktøyorientering som vises i 3D-visningen som en sfærisk kjegle sammen med en vektor som indikerer gjeldende orientering av robotverktøyet.

  På innsiden av kjeglen representerer den tillatte det området for verktøyets orientering (vektor).
- Du kan også angi røde grenser som er røde i 3D-visningen når TCP bryter, eller er svært nær å bryte en grenseverdi.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Variabler-kategorien

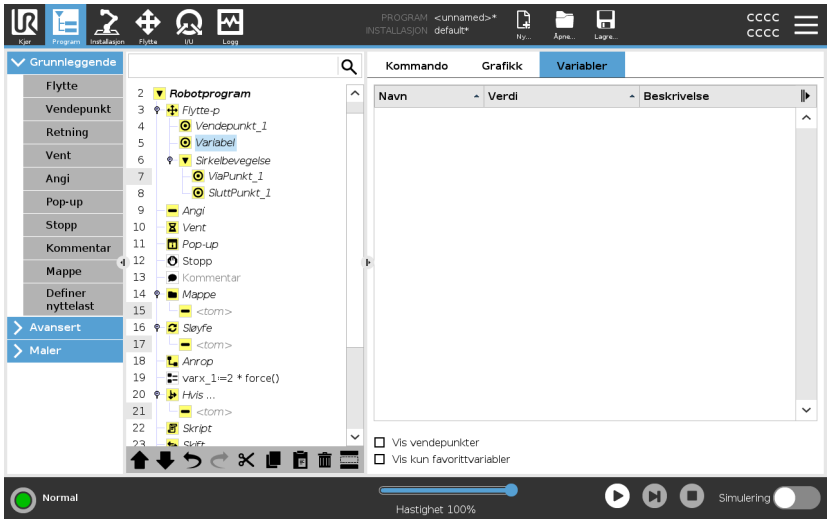
Beskrivelse

Variabler-fanen i Program-fanen viser verdien til variablene som kjører i programmet i sanntid.
Variablene vises som en liste i ruten under Variabler-fanen på høyre side av skjermen.
Variablene vises bare når det er informasjonå vise, og forblir synlige mellom programkjøringer.

Vis vendepunkter

Du kan krysse av i Vis vendepunkt-boksen for å vise vendepunktvariabler i programmet som kjører.
I Variabler-ruten kan du også bruke følgende alternativer:

- Velg **Vis vendepunkter** for å vise skriptvariabler for vendepunkt i variabler-listen. Robotprogrammet bruker skriptvariabler for å lagre informasjon om vendepunkter. Velg Vis vendepunkter-boksen under Variabler for å vise skriptvariabler i variabellisten.
- Velg **Vis bare favorittvariabler** for kun å vise favorittvariabler i Variabler-fanen. Dette er det samme som i Variabler-ruten i Kjør-fanen (se 3.3. Kjøre-kategorien på side 162).



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Variabelverdityper

Et robotprogram brukes variabler til å lagre og oppdatere ulike verdier under kjøring. Variabler vises bare når det er informasjon å vise. Variabeltyper inkluderer:

- Programvariabler – Disse er kun tilgjengelige for det kjørende programmet og deres verdier går tapt så snart programmet stoppes.
- Installasjonsvariabler – Disse kan brukes av flere programmer og deres navn og verdier er faste sammen med robotinstallasjonen (se 3.5.5. Installasjonsvariabler på side 293).
- Skriptvariabler – Disse kommer fra skriptfiler og de kan tildeles forskjellige variabeltyper. Skriptvariabler vises ikke i Program-fanen eller Installasjon-fanen. Robotprogrammet bruker skriptvariabler for å lagre informasjon om vendepunkter. Du kan velge Vis vendepunkter-boksen under Variabler for å vise skriptvariabler i variabellisten.

Tabellen nedenfor viser variabelverdityper:

bool	En boolsk variabel der verdien er enten `sann` eller `usann`
int	Et heltall i området -2147483648 til 2147483647 (32 bit)
flyt	Et nummer for flytende punkt (desimal) (32 bit)
kjede	En sekvens av tegn
stilling	En vektor som beskriver plassering og orientering i kartesisk plass. Det er en kombinasjon av en posisjonsvektor `(x, y, z)` og en rotasjonsvektor `(rx, ry, rz)` som representerer orienteringen skrevet som `p[x, y, z, rx, ry, rz]`
liste	En sekvens av variabler

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

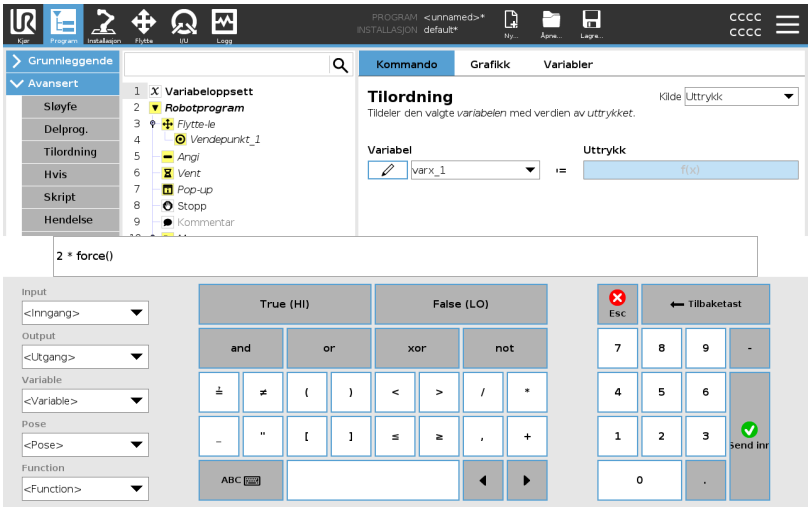
3.4.3. Uttrykksredigering

Beskrivelse

Mens uttrykket i seg selv redigeres som tekst, har uttrykksredigeringsprogrammet et antall knapper og funksjoner for å sette inn spesielle uttrykkssymboler, slik som * for multiplikasjon og ≤ for mindre enn eller tilsvarende. Tastatursymbolknappen øverst til venstre i skjermen bytter til tekstredigering av uttrykket. Alle definerte variabler kan bli funnet i `Variabel`-velgeren, mens navnene på inn- og utganger finnes i `Inngang`- og `Utgang`-velgerne. Noen spesialfunksjoner finnes i `Funksjon`.

Uttrykk i redigeringsprogram

Uttrykket sjekkes for grammatiske feil når man trykker på `Ok`-knappen. Med `Avbryt`-knappen forsvinner fra skjermbildet og forkaster alle endringer.



Et uttrykk kan se slik ut:

`digital_in[1]`

?

`Sann og analog_in[0]<0,5`

3.4.4. Starte et program fra en valgt programnode

Beskrivelse

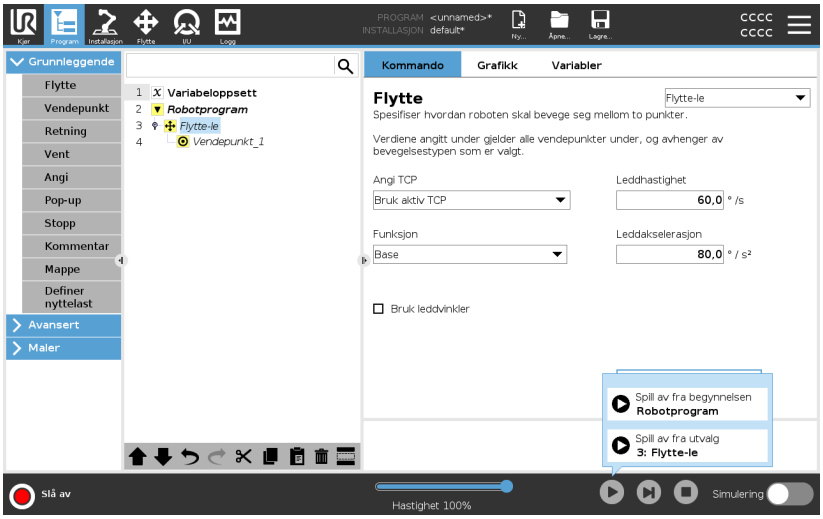
Du kan starte robotprogrammet fra en hvilken som helst programnode i programtreet. Dette er nyttig når du tester programmet ditt.

Når roboten er i Manuell modus (se Driftsmodus på side 128), kan du la et program starte fra en valgt node, eller du kan starte hele programmet fra begynnelsen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Spill av fra utvalg

Spill av-knappen i bunnteksten gir alternativer for hvordan du starter programmet.
Her kan du se at **Spill av**-knappen er valgt og **Spill av fra utvalg** vises.



- Et program kan kun starte fra en node i Robot-programtreet.
- Du kan bruke **Spill av fra utvalg** i et underprogram. Programkjøringen stopper når underprogrammet slutter.
- **Spill fra utvalg** stopper hvis et program ikke kan kjøres fra en valgt node.
- Du kan ikke bruke **Spill av fra utvalg** med en tråd fordi tråder alltid starter fra begynnelsen.
- Programmet stopper og viser en feilmelding hvis en ikke-tildelt variabel oppdages under avpilling av et program fra en valgt node.

Trinn

Slik spiller du av et program fra en valgt node

1. I programtreet, velg en node.
2. I bunnteksten, trykk **Spill av**.
3. Velg **Spill av fra utvalg** for å kjøre et program fra en node i programtreet.

Eksempel

Hvis du måtte stoppe roboten midt i et robotprogram, kan du starte programmet igjen fra en spesifikk node.

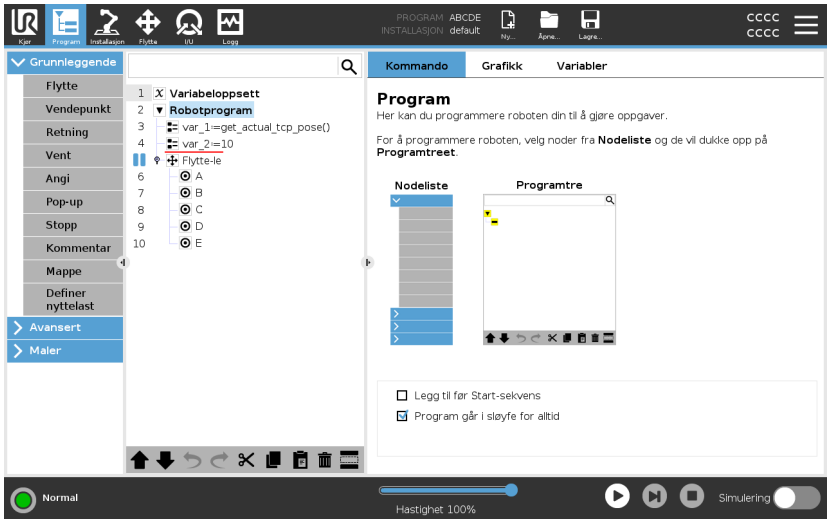
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.4.5. Bruke brytepunkt i et program

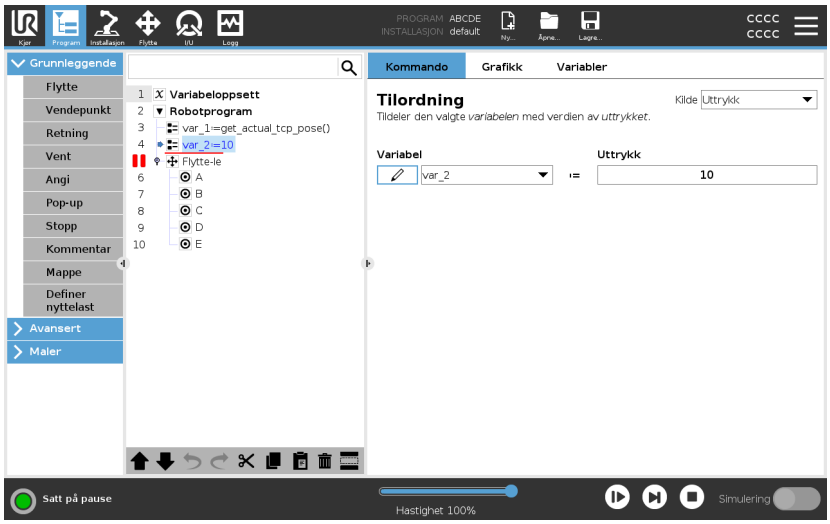
Beskrivelse

Et brytepunkt setter programkjøringen på pause. Du kan bruke brytepunkter for å sette et kjørende program på pause og starte det på nytt på et spesifikt punkt. Dette er nyttig når du inspiserer robotposisjon, variabler, osv. (se Driftsmodus på side 128).

Her kan du se et brytepunkt som er lagt til en node:



Når et robotprogram når et brytepunkt, blir det rødt, og andre kommende brytepunkter er fortsatt blå.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Brytepunkter

Brytepunktet vises som en rød linje enten over eller under en node. Den røde linjen vises under en vendepunkt-node og over andre noder.

De fleste noder i programmet settes på pause før de utføres. Å legge til et brytepunkt endrer oppførselen til nodene.

- Du kan legge til et brytepunkt til et vendepunkt for å la programmet settes på pause ved dette vendepunktet. Dette betyr at blandingen i noden ignoreres.
- Du kan legge til et brytepunkt til en Til-node for å la programmet settes på pause når Til-betingelsen er oppfylt. Dette betyr at blandingen i noden ikke ignoreres.

Legg til et brytepunkt

Legge til et brytepunkt til et program

1. I et Programtre trykker du på et linjenummer for å legge til et brytepunkt.
2. Brytepunktet er aktivt til du fjerner brytepunktet fra robotprogrammet.

Fjern et brytepunkt

Fjerne et brytepunkt i et program

1. I et programtre trykker du på brytepunktet for å fjerne det igjen.
2. Robotprogrammet vil kjøre som tiltenkt.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.4.6. Enkelttrinn i et program

Beskrivelse

Enkelttrinn gjør at det aktuelle programmet kan utføres én node i gangen, når roboten er i manuell modus.
(Se Driftsmodus på side 128).

Dette er nyttig når du sjekker programmet ditt for feil.

Enkelttrinn

Enkelttrinn lar den valgte programnoden kjøre, og pauses deretter ved begynnelsen av en ny node.
Enkelttrinn kan bare brukes når det aktuelle programmet er satt på pause.
Hvis du vil bruke Enkelttrinn på en spesifikk node, må noden også støtte Brytepunkter.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.4.7. Grunnleggende programnoder

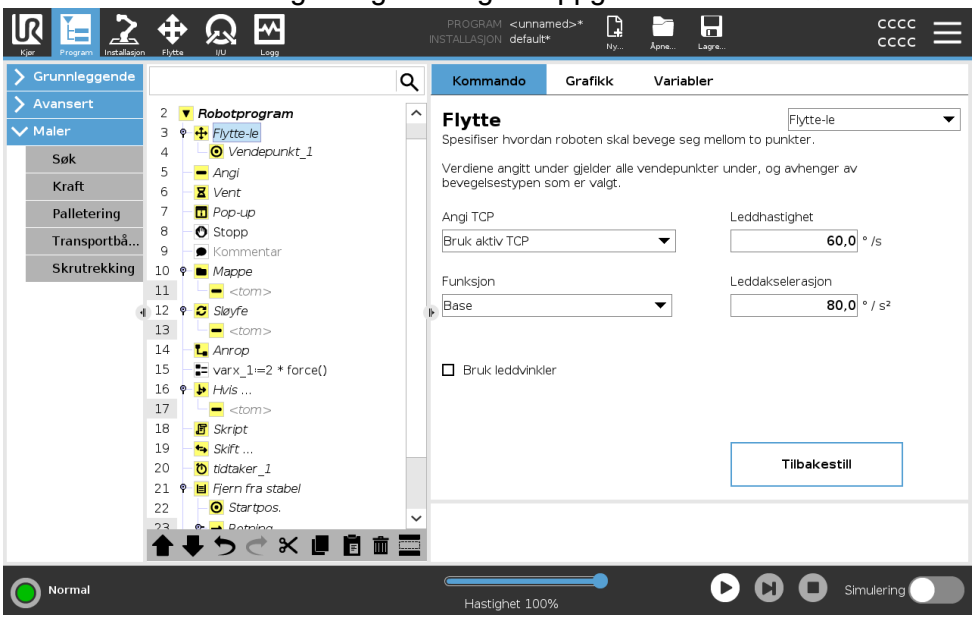
Beskrivelse

Grunnleggende programnoder brukes til å lage enkle robotapplikasjoner. Noen grunnleggende programnoder brukes også til å organisere robotprogrammet og opprette kommentarer i robotprogrammet. Dette kan være ganske nyttig hvis det er et stort robotprogram.

Flytte

Beskrivelse

Flytt-kommandoen lar roboten bevege seg fra punkt A til punkt B. Hvordan roboten beveger seg er viktig for oppgaven roboten utfører.



Når du legger til et Flytt til programtreet, vises Flytt-ruten til høyre på skjermen.

Flytt-kommandoen kontrollerer robotarmens bevegelse via vendepunkter. Vendepunkter legges automatisk til når du legger til Flytt-kommandoer til et program.
Les mer om Vendepunkter.
Du kan også bruke Flytt til å stille inn akselerasjon og hastighet for robotarmens bevegelse mellom vendepunkter.

Roboten beveger seg ved hjelp av Flytt-kommandoer. Se typene Flytt-kommando nedenfor:

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Flytte-le

MoveJ-kommandoen skaper en bevegelse fra punkt A til punkt B som er optimal for roboten.
Bevegelsen er kanskje ikke en direkte linje mellom A og B, men optimal for startposisjonen til leddene og sluttposisjonen til leddene.

Legg til en MoveJ-kommando

1. I robotprogrammet, velg plasseringen hvor du ønsker å legge til et Flytt.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Flytt** for å legge til et vendepunkt i robotprogrammet sammen med en Flytt-node.
3. Velg flytt-noden.
4. Velg MoveJ i nedtrekksmenyen.

Detaljer

MoveJ gjør bevegelser som beregnes i robotarmens leddrom. Leddene styres for å fullføre bevegelsene sine samtidig. Denne bevegelsestypen resulterer i en buet bane som verktøyet skal følge. De delte parametrene som anvendes for denne bevegelsestypen er maksimal leddhastighet og leddakselerasjon, spesifisert i *deg*/*s* and *deg*/*s*^{2}, respektivt. Hvis det er ønskelig å la robotarmen bevege seg raskt mellom vendepunktene, uten hensyn til verktøyets bane mellom disse vendepunktene, er denne bevegelsestypen et gunstig valg.

Flytte-li

MoveL-kommandoen skaper en bevegelse som er en direkte linje fra punkt A og punkt B.

Legg tilen MoveL-kommando

1. I robotprogrammet, velg plasseringen hvor du ønsker å legge til et Flytt.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Flytt** for å legge til et vendepunkt i robotprogrammet sammen med en Flytt-node.
3. Velg flytt-noden.
4. Velg MoveL fra nedtrekksmenyen.

Detaljer

MoveL beveger Verktøyets senterpunkt lineært mellom vendepunkter. Dette betyr at hvert ledd utfører en mer komplisert bevegelse for å holde verktøyet i en rett bane. De delte parametrene som kan konfigureres for denne bevegelsestypen er ønsket verktøyhastighet og verktøyakselerasjon, spesifisert i *mm*/*s* og *mm*/*s*^{2}, respektivt, og også en funksjon.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Flytte-p

MoveP-kommandoen skaper en bevegelse med en konstant hastighet mellom vendepunktene.
Blanding mellom vendepunkter er aktivert for å sikre konstant hastighet. (Se Blanding på side 208).

Legg til en MoveP-kommando

1. I robotprogrammet, velg plasseringen hvor du ønsker å legge til et Flytt.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Flytt** for å legge til et vendepunkt i robotprogrammet sammen med Flytt-noden.
3. Velg flytt-noden.
4. Velg MoveP fra nedtrekksmenyen.

Detaljer

MoveP beveger verktøyet lineært med konstant hastighet og sirkulære blandinger, og er tiltenkt for enkelte prosessbetjeninger, slik som liming eller dispensering. Størrelsen på blandingsradius er som standard en felles verdi mellom alle vendepunktene. En lavere verdi gjør at banen svinger skarpere, mens en høyere verdi gjør banen jevnere. Mens robotarmen beveger seg gjennom vendepunktene med konstant hastighet, kan robotens kontrollboks ikke vente på enten en I / O-operasjon eller en handling fra operatøren. Dette kan føre til stopp av robotarmens bevegelse, eller forårsake robotstans.

MoveCircle

MoveCircle-kommandoen skaperen sirkulær bevegelse ved å lage en halvsirkel.
Du kan bare legge til CircleMove via MoveP-kommandoen.

Legg til en MoveCircle-kommando.

1. I robotprogrammet, velg plasseringen hvor du ønsker å legge til et Flytt.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Flytt**.

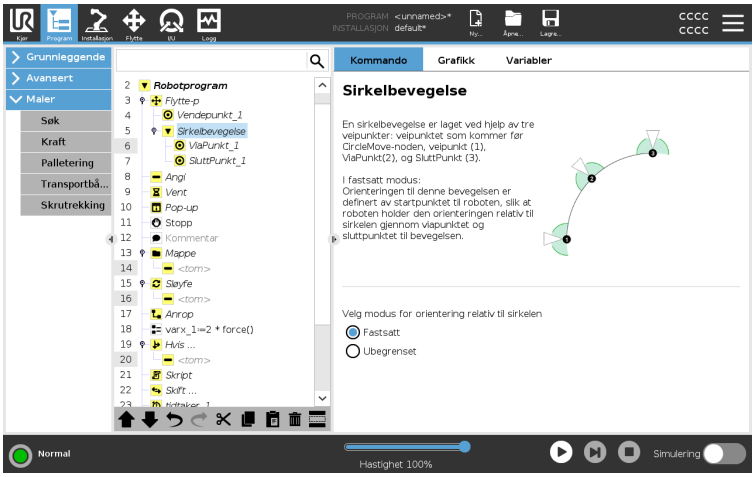
   Et vendepunkt legges til robotprogrammet sammen med Flytt-noden.
3. Velg flytt-noden.
4. Velg MoveP fra nedtrekksmenyen.
5. Trykk på **Legg til sirkelbevegelse**
6. Velg orienteringsmodus.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Detaljer

Roboten starter den sirkulære bevegelsen fra gjeldende posisjon eller startpunkt, og beveger seg gjennom et ViaPunkt spesifisert på den sirkulære buen til et SluttPunkt, som fullfører sirkelbevegelsen.
En modus blir brukt til å regne ut verktøyorientering, gjennom den sirkulære buen.
Modusen kan være:

- Fastsatt: kun startpunktet blir brukt til å definere verktøyorientering.
- Ubegrenset: startpunktet transformerer seg til SluttPunkt for å definere verktøyorientering.



Flytt-ruten

Beskrivelse

De ulike funksjonsalternativene i Flytt-ruten lar deg legge til detaljer til et Flytt og de vedlagte vendepunktene.
Bruk disse alternativene til å tilpasse programmet ditt

Se Flytt-rutefunksjoner nedenfor:

Flytt: Angi TCP

Bruk denne innstillingen hvis du trenger å endre TCP mens robotprogrammet kjører. Dette er nyttig hvis du trenger å manipulere forskjellige objekter i robotprogrammet.
Måten roboten beveger seg, justeres avhengig av om TCP er angitt som en aktiv TCP.
Ignorer aktivt TCP tillater at denne bevegelsen blir justert i forhold til verktøyflensen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Angi TCP i et Flytt

Slik angir du TCP i et flytt

1. Gå til skjermbildet Program-kategorien for å sette inn TCP som brukes til vendepunkter.
2. Velg Flytte-type under kommando, i rullegardinmenyen til høyre.
3. Under Flytt, velg et alternativ i **Angi TCP**-nedtrekksmenyen.
4. Velg **Bruk aktivt TCP** eller velg **et brukerdefinert TCP**.
   Du kan også velge **Ignorer aktiv TCP**.

Flytt: Funksjon

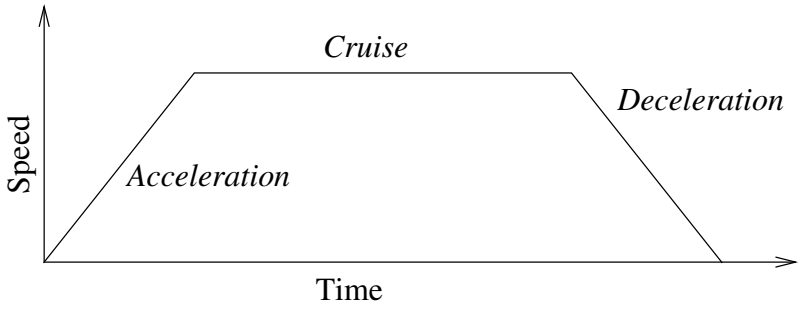
Feature er et alternativ i Flytt-ruten. Bruk Funksjon mellom vendepunkter slik at programmet husker verktøykoordinatene.
Dette er nyttig når du setter opp vendepunkter (se 3.5.13. Funksjoner på side 307).

Se de forskjellige funksjonene nedenfor.

Funksjon

Du kan bruke Funksjon i følgende omstendigheter:

- Funksjon har ingen effekt på relative vendepunkter. Den relative bevegelsen utføres alltid med hensyn til posisjonen til **basen**.
- Når robotarmen beveger seg til et variabelt vendepunkt, beregnes verktøysenterpunktet (TCP) som koordinatene til variabelen i rommet til den valgte funksjonen. Derfor vil robotarmens bevegelse for et variabelt vendepunkt endre seg hvis en annen funksjon blir valgt.
- Du kan endre funksjonens posisjon mens programmet kjører ved å tildele en pose til den tilsvarende variabelen.



38.1: *Hastighetsprofil for en bevegelse. Kurven er delt inn i tre segmenter: akselerasjon, cruise og retardasjon. Nivået for cruise-fasen er gitt ved hastigheten av bevegelsen, mens stigningen til akselerasjon- og retardasjon-faser er gitt ved akselerasjonsparameteren.*

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Flytt: Bruk leddvinkler

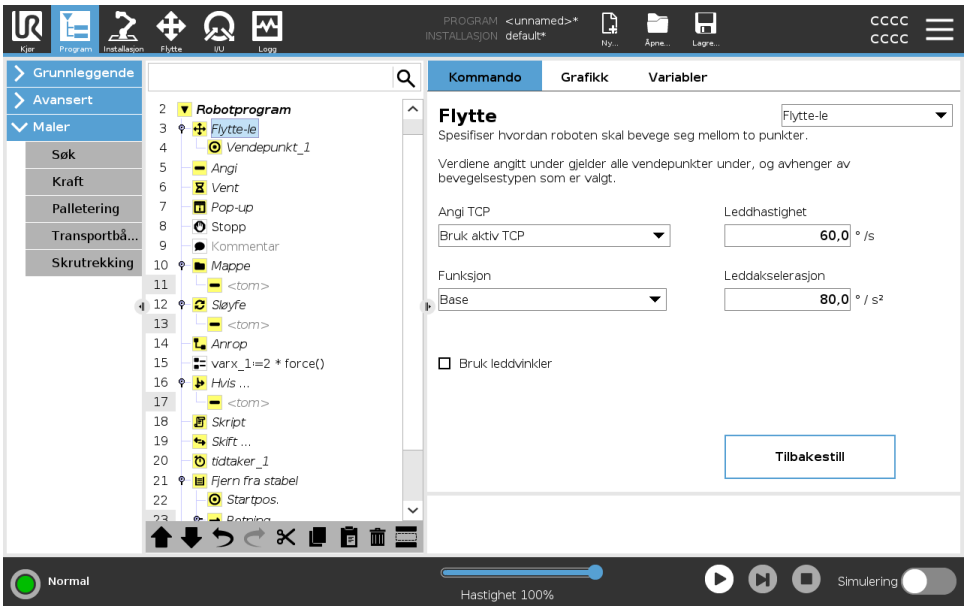
Du kan bruke leddvinkler som et alternativ til 3D-posisjonen når du bruker MoveJ til å definere et vendepunkt.

Vendepunkter definert ved hjelp av Bruk leddvinkel endres ikke når et program flyttes mellom roboter.
Dette er nyttig hvis du installerer programmet i en ny robot.

Bruk av Bruk leddvinkel gjør TCP-alternativet utilgjengelig.

Flytt: Delte parametre i en Flytt-kommando

De delte parametrene nederst i høyre hjørne av Flytt-skjermen gjelder bevegelsen fra robotarmens forrige posisjon til det første vendepunktet under kommandoen, og derfra til hver av de følgende vendepunktene. Innstillingene for Flytt-kommandoen gjelder ikke for banen som går *fra* det siste vendepunktet under den kommandoen.



Vendepunktene er

Beskrivelse

Vendepunkter er en av de mest sentrale delene av et robotprogram, som forteller robotarmen hvor den skal være, én bevegelse om gangen.

Legg til vendepunkt

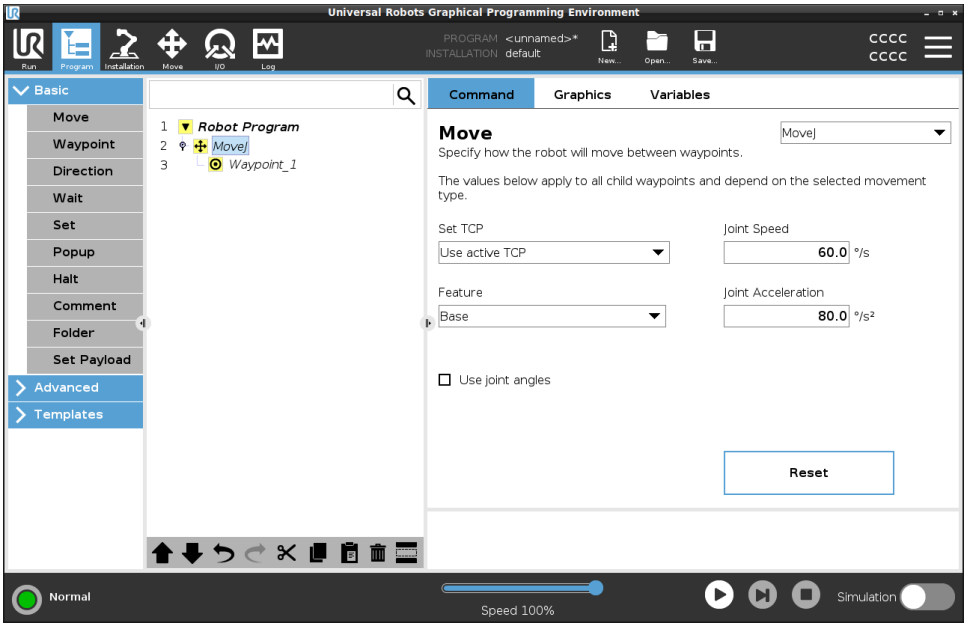
Et vendepunkt følger med et Flytt, så du må legge til et Flytt for det første vendepunktet.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Legg til et vendepunkt i et robotprogram

1. I robotprogrammet, velg plasseringen hvor du ønsker å legge til et Flytt.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Flytt**.

   Et vendepunkt legges til robotprogrammet sammen med Flytt-noden.

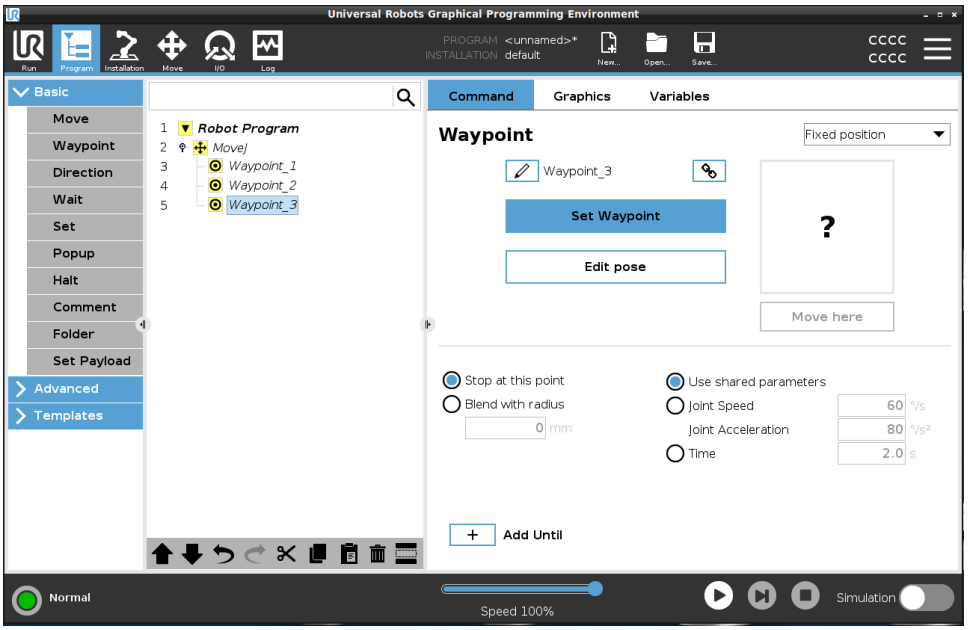


Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Legg til flere vendepunk til et Flytt eller Vendepunkt

1. I robotprogrammet, velg en Flytt-node eller Vendepunkt-node.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Vendepunkt**.

   Det ekstra vendepunktet legges til i Flytt-noden. Vendepunktet er en del av Flytt-kommandoen.



Det ekstra vendepunktet legges til under vendepunktet du valgte i robotprogrammet.

Detaljer

Å bruke et vendepunkt betyr å bruke det lærte forholdet mellom funksjonen og TCP fra Flytt-kommandoen. Forholdet mellom funksjonen og TCP, anvendt på den gjeldende valgte funksjonen, oppnår ønsket TCP-plassering. Roboten beregner hvordan den skal posisjonere armen for å la den gjeldende aktive TCP nå ønsket TCP-posisjon.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Konfigurere vendepunkter

Beskrivelse

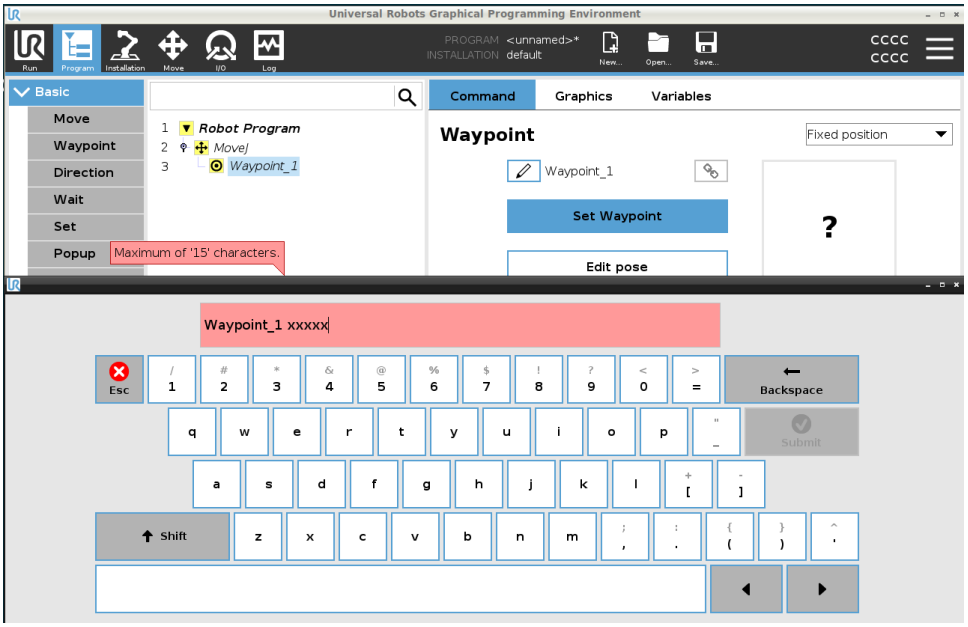
Vendepunkt kan konfigureres på ulike måter avhengig av oppsettet, programmet og plasseringen til vendepunktet i robotprogrammet.

Gi navn til vendepunkter

Vendepunkter får automatisk et unikt navn når du legger dem til i robotprogrammet.
Brukeren kan endre navnet på et vendepunkt.

Gi navn til et vendepunkt

1. Sørg for at du er plassert på Kommando-fanen på høyre side av skjermen
2. Velg vendepunktet du ønsker å gi nytt navn
3. Trykk på **Gi nytt navn**-knappen
4. Skriv inn det nye navnet
5. Trykk på **Send inn** for å lagre det nye navnet



Tips

I et stort robotprogram kan du ofte ha mer enn 50 vendepunkter, så lag en navneregel som gir mening for deg.

Koble vendepunkter

Ved å velge koblingsikonet, kobles vendepunkter sammen og deler posisjonsinformasjon.

Detaljer

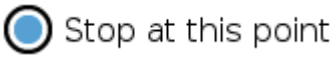
Annen vendepunktinformasjon slik som blanderadius, verktøy-/leddhastighet er konfigurert for individuelle vendepunkter, selv om de kan være knyttet.

Stopp ved dette punktet

Du konfigurerer robotprogrammet til å stoppe ved dette vendepunktet. Roboten vil retardere bevegelsen mot dette punktet og fortsette til neste vendepunkt.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Bruk Stopp ved dette punktet

1. Velg vendepunktet du ønsker å endre
2. På høyre side av skjermen, velg 

Tips

Dette er nyttig for å få roboten til å bevege seg til en nøyaktig posisjon.

Bruk saker

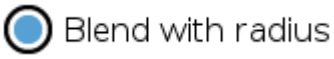
Når du ønsker å flytte roboten bort fra et sveise- eller maskinpleieprogram.

Blanding med radius

Du kan legge til en blanderadius for å blande robotarmens bevegelse mellom vendepunkter. Se denne lenken for en grundig beskrivelse av blanding.

Bruk Blanding med radius

Når du legger til en blanding til et vendepunkt, blir overgangen mellom vendepunkter mer flytende og effektiv. Dette vil få robotarmen til å bevege seg jevnere, men det er ikke aktuelt for alle robotarmbevegelser.

1. Velg vendepunktet du ønsker å endre
2. På høyre side av skjermen, velg 

3. Legg til et tall [mm] for å definere blanderadiusen
4. Trykk på **Send inn** for å lagre tallet

Tips

Hvis du bruker flere vendepunkter for å veilede overgangen mellom to punkter, kan du blande vendepunktene i mellom for å gjøre den generelle bevegelsen jevnere og mer effektiv.

Bruuk delte parametre

Dette er standardinnstillingen for vendepunktet.
Innstillingene er kopiert fra den overordnede Flytt-kommandoen.

Bruk saker

Dette brukes når leddhastigheten og leddakselerasjonen IKKE endres i den overordnede Flytt-kommandoen.

Leddhastighet/-akselerasjon

Du kan endre hastigheten og akselerasjonen til leddene for hver vendepunkt i en Flytt-kommando.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Endre leddhastighet eller -akselerasjon

1. Velg vendepunktet du ønsker å endre
2. På høyre side av skjermen, angi leddhastighet eller -akselerasjon ved å velge

   Joint Speed

   Joint Acceleration
3. Legg til verdien for hastighet
4. Legg til verdien for akselerasjon

Bruk saker

Hvis du lager et palleteringsprogram, kan du få vendepunktet til å bevege seg saktere etter hvert som programmet plasserer objektene, og bevege seg raskere for å plukke opp andre objekter.

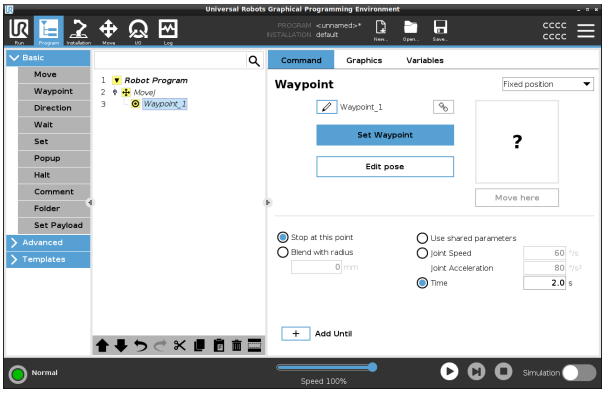
Klokkeslett

Du kan endre tiden det tar å nå dette vendepunktet.
Maksimal tid er 21 600 sekunder/seks timer.

Legg til tid i sekunder

1. Velg vendepunktet du ønsker å endre
2. På høyre side av skjermen, velg Time
3. Legg til et tall i [s]
4. Trykk på **Send inn** for å lagre tallet

Nå tar det [s] å flytte robotarmen til dette vendepunktet.



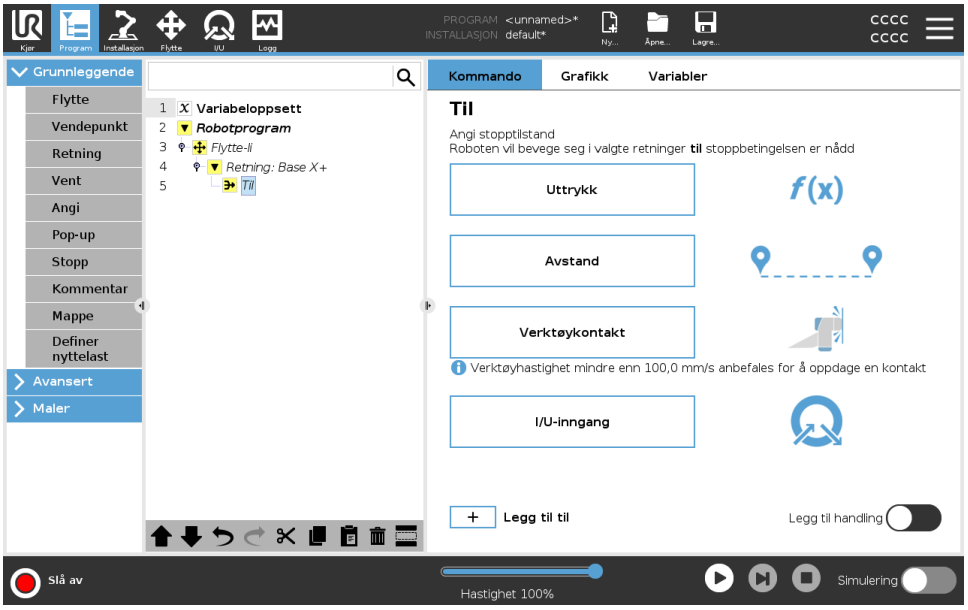
Legg til Til

Legg til Til vil gi deg en rekke forskjellige alternativer for å konfigurere vendepunktet ditt.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Trinn

Se lenken Legg til Til på side 217 for trinnvise instruksjoner.



Fast vendepunkt

Beskrivelse

Et fast vendepunkt er det standard vendepunktet som brukes i PolyScope Det er en fast posisjon, i forhold til et satt koordinatorsystem (robotens base som standard), som roboten vil flytte tilbake til når den blir bedt om det. Et fast vendepunkt læres ved å fysisk flytte robotarmen til posisjonen. Du kan bevege roboten med 3.1.4. Freedrive på side 118 eller med 3.6. Flytte-kategorien på side 328 i PolyScope.

Tiltenkt bruk:

- Hvis roboten må flytte til en spesifikk posisjon (for å flytte rundt utstyr eller flytte til en bestemt posisjon for en operasjon som plukking eller plassering).
- Når du lager et helt robotprogram ved hjelp av faste vendepunkter i forhold til en plassering, dvs. i forhold til robotbasefestet. Du kan flytte roboten og omdefinere plasseringen av robotens base, så vil robotprogrammet fungere på det nye stedet.

Skal IKKE brukes:

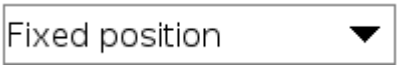
- Når du vil at plasseringen av vendepunktet skal være dynamisk. Faste vendepunkter er statiske posisjoner og endrer seg bare når de bevisst oppdateres eller når de står i forhold til koordinatsystemet.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Fast vendepunkt

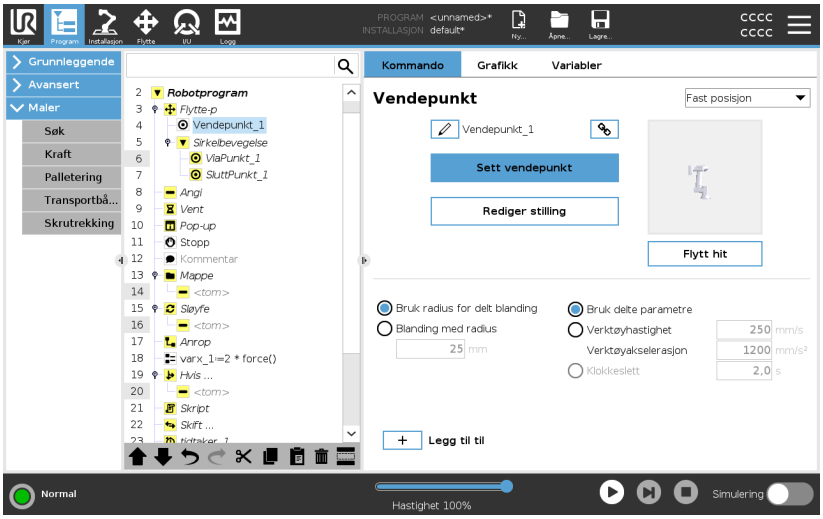
Du kan legge til et fast vendepunkt i robotprogrammet når du legger til en Flytt-kommando. Det er ingen forskjell om Flytt-kommandoen er en MoveJ, MoveL eller MoveP.

Slik flytter du et fast vendepunkt i et robotprogram

1. I Program-fanen, trykk på Grunnleggende.
2. Legg til en Flytt-kommando
3. Velg det automatisk genererte vendepunktet
   a. Merk at velgeren er automatisk satt til
   

4. Trykk på for å gå til Flytt-kategorien

5. Angi vendepunkt
6. Trykk på avmerkingsmerket for å lagre vendepunktet og gå tilbake til Program-fanen



Eksempel

Når du fjerner et arbeidsstykke fra en [1]chuck i et maskinpleieprogram, gi vendepunktet en fast posisjon for å unngå kontakt med utstyret.

[1]I maskinbetjening holder chucken verktøyet som utfører arbeid på et arbeidsstykke. For eksempel er chucken den delen av en drill som festes til borekronen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Angi Fast vendepunkt

Beskrivelse

Å angi et fast vendepunkt betyr at du flytter robotarmen til posisjonen til det spesifikke vendepunktet du ønsker å angi. Vendepunktet blir deretter «angitt» i robotprogrammet som en posisjon i robotarmens totale bevegelse.

Du kan bruke freedrive-modus, eller du kan flytte robotarmen med de manuelle kontrollene i Move-fanen. Se: Flytte på side 188

Angi et Fast vendepunkt

Slik flytter du et fast vendepunkt i et robotprogram

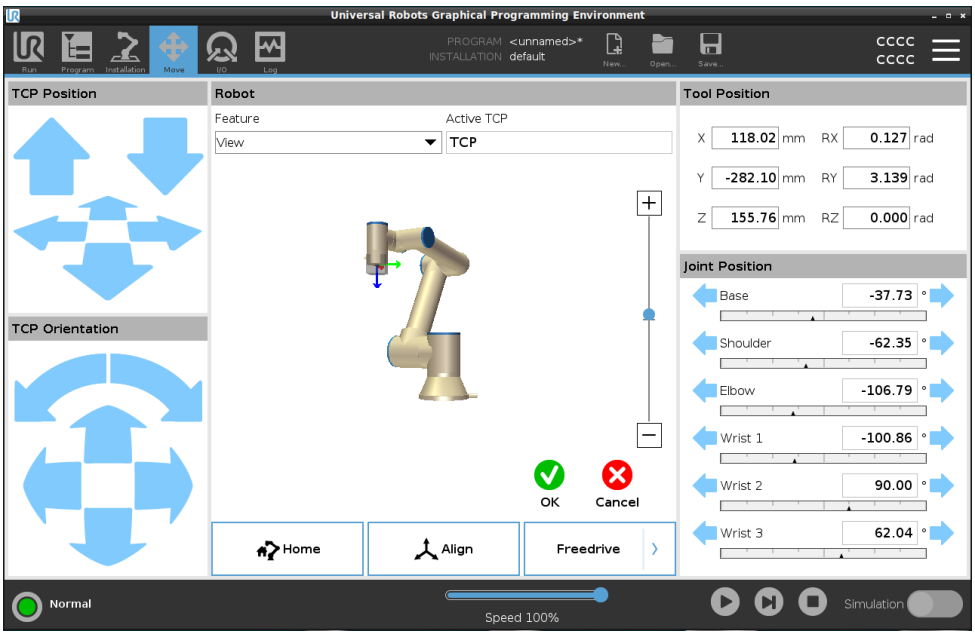
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til et fast vendepunkt.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Vendepunkt**.
3. Velg ditt nye vendepunkt i robotprogrammet.
4. Trykk på

.

Hvordan du beveger robotarmen for å angi vendepunktet avhenger veldig av robotprogrammet ditt, applikasjonen og hva du lager, TCP-konfigurasjonen, osv.
Det finnes ikke én beste måte å angi vendepunktet.

- Hvis du vil flytte robotarmen slik at TCP beveger seg lineært, bruk TCP-pilene.
- Hvis du vil flytte robotarmen med Freedrive, hold inne Freedrive-knappen.
- Hvis du vet den nøyaktige koordinatposisjonen for neste vendepunkt, kan du bruke verktøyposisjonen til å flytte robotarmen.
- Hvis du vil flytte til et bestemt ledd, bruk Leddposisjon-verdiene



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Relative vendepunkt

Beskrivelse

Et relativt vendepunkt opprettes ved å definere to vendepunkter. Disse to vendepunktene bestemmer avstanden og retningen det relative vendepunktet skal bevege seg
Det relative vendepunktet kan defineres til robotarmens forrige posisjon, for eksempel «to centimeter til venstre».
Det andre vendepunktet er avhengig av det første.
Dette vendepunktet kan opprettes når du legger til det relative vendepunktet. Det kan også være et tidligere definert vendepunkt, for eksempel et fast vendepunkt.

Skal brukes:

- Når du bruker FørStart for å flytte roboten rett opp fra en hvilken som helst posisjon. For eksempel hvis robotene stoppes i en posisjon nær deler.
- Hvis det første vendepunktet er relativt og du trykker på spill av. Du trenger ikke å flytte roboten i posisjon for å starte programmet.
- Når du bruker underprogrammer for å gjøre repeterbare bevegelser på forskjellige steder rundt roboten. For eksempel skrutrekker på flere steder: flytt ned 50 mm, slå skrutrekker på/av, flytt opp 50 mm.

Skal ikke brukes:

- Når et bestemt sted må nås gjentatte ganger.
- Når en konstant bane er ønsket.

Eksempel: Legg til relativt vendepunkt

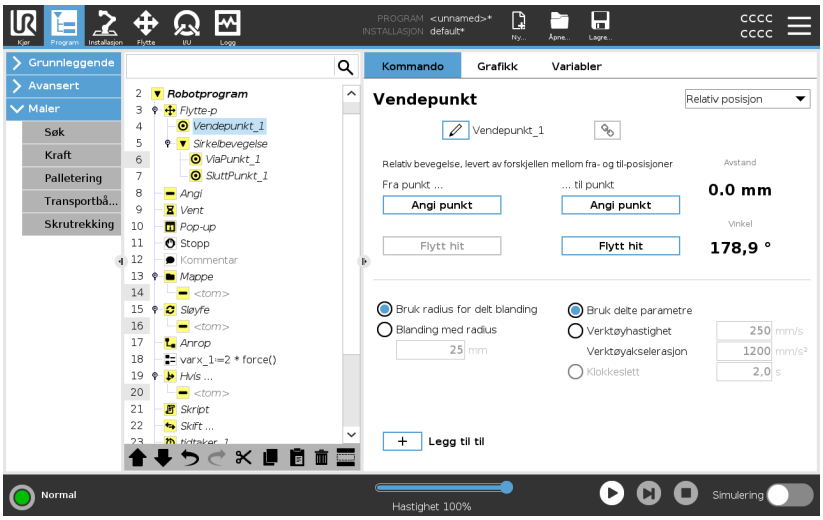
For å flytte roboten 20 mm langs z-aksen til verktøyet:

```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
Movel
Vendepunkt_1 (relativ posisjon):
Bruk variabel=var_1, Funksjon=Verktøy
```

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Legg til et relativt vendepunkt i robotprogrammet

1. I Program-fanen, velg Grunnleggende-menyen
2. Trykk på **Vendepunkt**
   a. Merk at velgeren er automatisk satt til Fast posisjon
   b. Ende vendepunktet til relativ posisjon.
3. Angi det første vendepunktet (fra-punkt ...)
4. Angi det andre vendepunktet (... til-punkt)



Detaljer

Bevegelsen mellom to relative vendepunkter er alltid den korteste veien for roboten, avhengig av bevegelsestypen.
Avstanden for relative vendepunkter refererer til den kartesiske avstanden mellom TCP i to posisjoner. Vinkelen angir hvor mye TCP-retningen endres mellom de to posisjonene, eller mer presist, lengden på rotasjonsvektoren som beskriver endringen i retning.
Det spiller ingen rolle hvor den relative vendepunktsposisjonen var plassert rundt roboten før programmet ble flyttet inn i det relative vendepunktet.
Så snart PolyScope beveger seg til det relative vendepunktet i programtreet, beveger roboten seg fra sin nåværende posisjon, til avstanden og i retningen det relative vendepunktet har lagret.
Gjentatte relative posisjoner kan flytte robotarmen ut av sitt arbeidsområde.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Bruksområde: Sveising og endring av sveiseartikler

Hvis du har en sveiseprosedyre, og du må sveise en søm rundt et rektangel, kan du definere det første hjørnet med et fast vendepunkt, og deretter få roboten og sveiseverktøyet til å treffe de resterende tre hjørnene ved å bruke relative vendepunkter.
Det første vendepunktet vil starte sveisesømmen rundt rektangelet, og de relative vendepunktene vil fullføre de gjenværende hjørnene.
Hvis du trenger å sveise noe som fortsatt er et rektangel, men større eller mindre, kan du endre avstanden til de relative vendepunktene, og raskt endre robotprogrammet.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Variabelt vendepunkt

Beskrivelse

Et variabelt vendepunkt flyttes til en posisjon som bestemmes av en variabel i PolyScope.
Variabelen må være i positur URScript-format, p[x, y, z, rx, ry, rz], slik at et enkelt vendepunkt i Programtreet kan oppdateres ved å endre X, Y, Z, RX, RY eller RZ-verdi uten å manuelt tilbakestille vendepunktet.

Tiltenkt bruk:

- Hvis kombinert med skriptelementer.
- Ved mottak av data fra eksterne posisjoneringsenheter som kameraer, osv.

Skal ikke brukes:

- Når et bestemt sted må nås gjentatte ganger.
- Hvis du ikke bruker variabler eller eksterne enheter.
- Hvis et vendepunkt må flyttes til manuelt, eller omdefineres ved enten jogging eller freedrive.

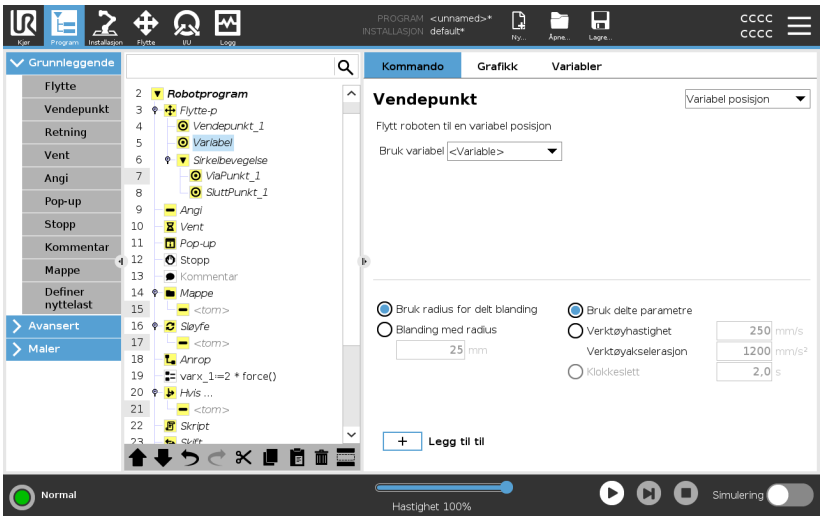
Legg til et variabelt vendepunkt

Legg til et variabelt vendepunkt som kan endres under gjennomkjøring av robotprogrammet.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Legg til et variabelt vendepunkt i robotprogrammet

1. I Program-fanen, trykk på Grunnleggende-menyen
2. Legg til en Flytt-kommando
3. Velg det automatisk genererte vendepunktet
   a. Merk at velgeren er automatisk satt til Fast posisjon.
   b. Endre velgeren til Variabel posisjon.
4. Velg variabelen fra nedtrekksmenyen.



Detaljer

Et vendepunkt der posisjonen gis av en variabel, i dette tilfellet *beregnet_positur*.

Variabelen må være en *positur* slik som var=p[0.5,0.0,0.0,3.14,0.0,0.0].

De tre første er *x, y, z* og de tre siste er retningen angitt som en *rotasjonsvektor* gitt av vektoren *rx, ry, rz*.
Lengden på aksen er vinkelen som skal roteres i radianer, og vektoren angir selv aksen som den skal rotere rundt.
Posisjonen er alltid gitt i forbindelse med en referanseramme eller et koordinasjonssystem definert av den valgte funksjonen.

Hvis en blanderadius har blitt satt på et bestemt vendepunkt og vendepunktene som kommer før og etter er variable, eller hvis blanderadius er satt på et variabelt vendepunkt, da vil ikke blanderadiusen bli sjekket for overlappen (se Blanding på side 208).
Hvis, når programmet kjører, blanderadius flyter over et punkt, vil roboten ignorere dette og fortsette til neste punkt.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Blanding

Beskrivelse

Blanding gjør at roboten lett kan skifte mellom to baner uten å måtte stoppe ved vendepunktet mellom dem.
Blanding gjør at robotprogrammet kjører raskere fordi du, når du skaper en jevn overgang mellom baner, unngår å bremse en akselerasjon mellom banene.

Se følgende seksjoner for mer informasjon om blanding:

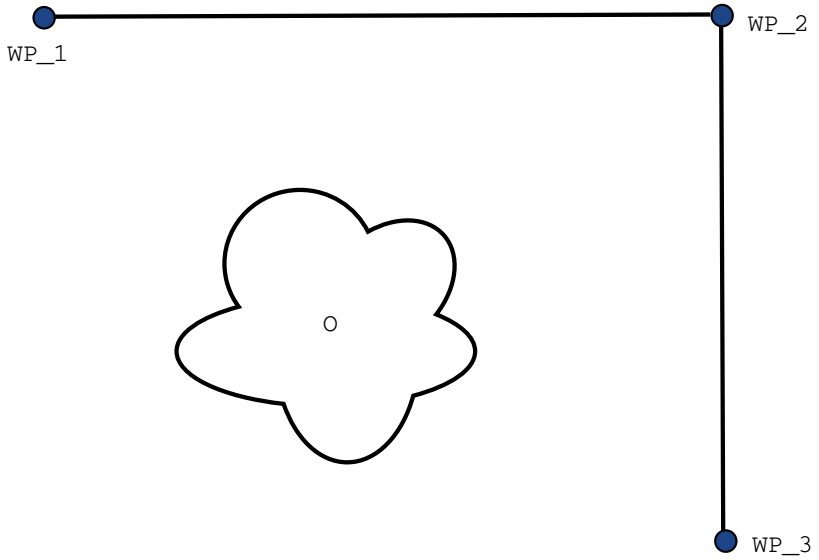
- Blandeparametere på side 210
- Forutsatte blandebaner på side 212
- Forutsatte blandebaner på side 214

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Eksempel: Blanding i et velg-og-plasser-program

Roboten starter ved vendepunkt 1 (WP_1), og den må plukke opp en gjenstand ved vendepunkt 3 (WP_3).
For å unngå kollisjoner med gjenstander og andre hindringer , må roboten unngå (O) ved å bruke vendepunkt 2 (WP_2).

Tre vendepunkter introduseres dermed for å lage en bane som oppnår kravene.



42.1: *(WP_1): startposisjon, (WP_2): via punkt, (WP_3): plukkeposisjon, (O): hindring.*

Uten å konfigurere andre innstillinger, vil roboten stoppe kort, men fullstendig ved hvert vendepunkt, før den fortsetter bevegelsen.
Et stopp ved (WP_2) er ikke optimalt for denne oppgaven, siden en jevn sving krever mindre tid og energi og oppnår fortsatt kravene. Det er til og med akseptabelt at roboten ikke når helt frem til (WP_2) så lenge overgangen fra den første banen til den andre blandebanen skjer nær denne posisjonen.
Stoppet ved (WP_2) kan unngås ved å konfigurere en blanding for vendepunktet.
Dette gjør at roboten kan beregne en glatt overgang til neste blandebane.

Den primære parameteren for blandingen er en radius.

Når roboten er inne i vendepunktets blanderadius, kan den begynne å blande og fravike fra den opprinnelige banen. Siden roboten da ikke trenger å sakke ned og øke hastigheten, får den raskere og jevnere bevegelser.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

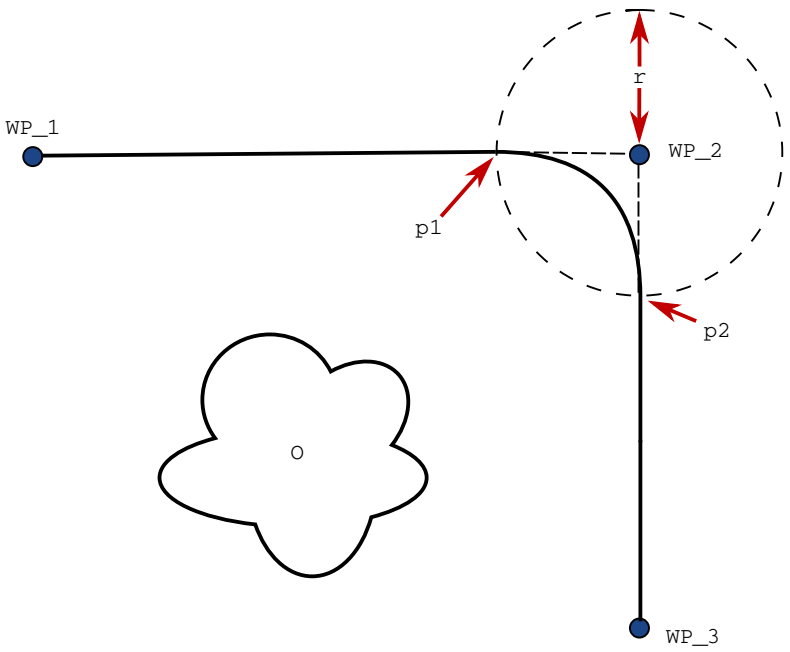
Beskrivelse

Blanding gjør at roboten lett kan skifte mellom to baner uten å måtte stoppe ved vendepunktet mellom dem.
Blanding gjør at robotprogrammet kjører raskere fordi du, når du skaper en jevn overgang mellom baner, unngår å bremse en akselerasjon mellom banene.

Blandeparametere

I tillegg til vendepunktene, kan blandebanen også påvirkes av flere parametre.

- blanderadiusen `(r)`
- robotens første og siste hastighet (ved posisjon `s1` og `s2` , respektivt)
- bevegelsestiden (f.eks. hvis du angir en spesifikk tid for en bane, vil dette påvirke robotens første/siste hastighet)
- banetyper som roboten blander til og fra (`MoveL`, `MoveJ`)

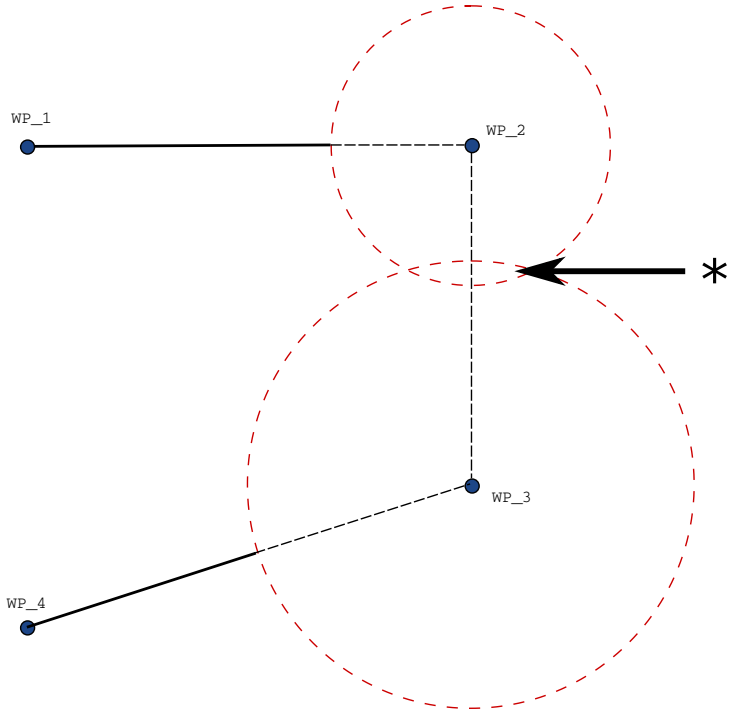


43.1: *Bland over `(WP_2)` med radius `(r)`, første blandeposisjon ved `p1` og siste blandeposisjon ved `p2`. `(O)` er en hindring.*

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Hvis blandingsradiusen er satt, blander robotarmen banen rundt vendepunktet slik at robotarmen ikke stopper på det punktet.

Blandinger kan ikke overlappe, så det er ikke mulig å angi en blandingsradius som overlapper en blandingsradius for et tidligere eller følgende vendepunkt.
Hvis det er en overlapping av to blandinger, vil det være en advarsel logget i Logg-fanen. Se *Logg-fanen* for mer informasjon.



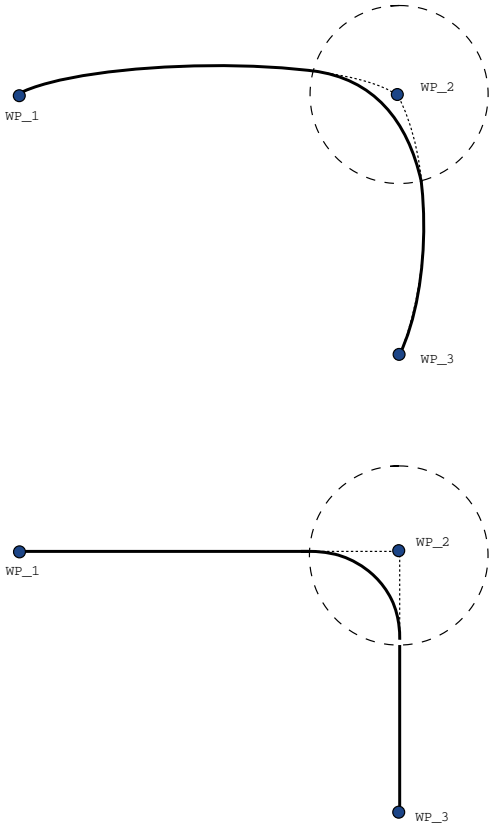
43.2: *Overlapping av blanderadius er ikke tillatt (*).*

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Beskrivelse

Blanding gjør at roboten lett kan skifte mellom to baner uten å måtte stoppe ved vendepunktet mellom dem.
Blanding gjør at robotprogrammet kjører raskere fordi du, når du skaper en jevn overgang mellom baner, unngår å bremse en akselerasjon mellom banene.

Forutsatte blandebaner



44.1: *Leddrom (**MoveJ**) kontra kartesisk rom (**MoveL**) bevegelse og blanding.*

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Avhengig av bevegelsestype (dvs. MoveL, MoveJ eller MoveP), genereres forskjellige blandingsbaner.

- **Blandinger i MoveP** Når man blander i MoveP, følger blandingens posisjon en sirkelbue med konstant hastighet. Retningen blandes med en jevn interpolasjon mellom de to banene. Du kan blande en MoveJ eller en MoveL til en MoveP. I et slikt tilfelle bruker roboten sirkelblueblandingen til MoveP, og interpolerer de to bevegelsenes hastighet. Du kan ikke blande en MoveP til en MoveJ eller en MoveL. I stedet betraktes det siste vendepunktet til MoveP som et stoppunkt uten blanding. Du kan ikke utføre en blanding hvis de to banene ligger i en vinkel nær 180 grader (motsatt retning) fordi det skaper en sirkelbue med en svært liten radius som roboten ikke kan følge med konstant hastighet. Dette medfører et kjøretidsunntak i programmet som kan korrigeres ved å justere vendepunktene for å gi en mindre skarp vinkel.
- **Blandinger som involverer MoveJ** MoveJ-blandinger gir en jevn kurve i leddrommet. Dette gjelder blandinger fra MoveJ til MoveJ, MoveJ til MoveL og MoveL til MoveJ. Blandingen gir en jevnere og raskere bane enn bevegelsene uten blanding (se figur 15.6). Hvis hastighet og akselerasjon brukes til å spesifisere hastighetsprofilen, forblir blandingen innenfor blandingsradiusen under blandingen. Hvis du bruker *tid* i stedet for *hastighet* og *akselerasjon* for spesifisering av hastighetsprofilen for begge bevegelser, følger blandebanen den opprinnelige MoveJ-banen. Når begge bevegelsene er tidsbegrensende, spares ikke tid ved å velge blandinger.
- **Blandinger i MoveL** Når man blander i MoveL, følger blandingens posisjon en sirkelbue med konstant hastighet. Retningen blandes med en jevn interpolasjon mellom de to banene. Roboten kan senke hastigheten på banen før den følger sirkelbuen for å unngå veldig høye akselerasjoner (f.eks. hvis vinkelen mellom de to banene er nær 180 grader).

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Forutsatte blandebaner

Beskrivelse

Blanding gjør at roboten lett kan skifte mellom to baner uten å måtte stoppe ved vendepunktet mellom dem.
Blanding gjør at robotprogrammet kjører raskere fordi du, når du skaper en jevn overgang mellom baner, unngår å bremse en akselerasjon mellom banene.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

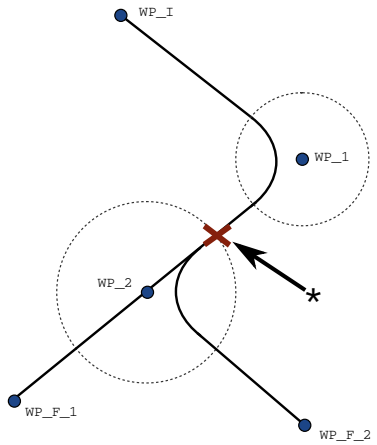
Forutsatte blandebaner

Dette eksempelet er et veldig situasjonsbasert eksempel, men det viser at robotprogrammet i svært sjeldne situasjoner kan beregne programnoder før utførelse.

Blandebanen påvirkes både av vendepunktet hvor blanderadius er angitt og det neste vendepunktet i programtreet.

I dett eksempelet er blandingen rundt berørt av `(WP_1)` og `(WP_2)`. Konsekvensene av dette blir mer synlige når blandingen foregår rundt `(WP_2)` i dette eksempelet.
Det fins to mulige siste posisjoner og for å finne ut hvilket vendepunkt som er det neste som skal blandes til, må roboten evaluere nåværende resultat for `digital_inndata[1]` allerede når den går inn i blanderadiusen. Dette betyr at `hvis…så`-uttrykket evalueres før vi faktisk når destinasjonen, som virker litt unaturlig når man ser på programsekvensen. Hvis et vendepunkt er et stoppunkt og etterfølges av forutsatte uttrykk for å finne ut neste vendepunkt (f.eks. I/U-kommandoen), vil dette utføres når robotarmen har stoppet ved vendepunktet. `(WP_2)`

```
MoveL
    WP_I
    WP_1 (blend)
    WP_2 (blend)
    if (digital_input[1]) then
        WP_F_1
    else
        WP_F_2
```



45.1: *`WP_I` er første vendepunkt og det er to potensielle siste vendepunkter, `WP_F_1` og `WP_F_2`, avhengig av et betinget uttrykk. Det betingede `hvis`-uttrykket blir evaluert når robotarmen går inn i andre blandesyklus (*).*

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

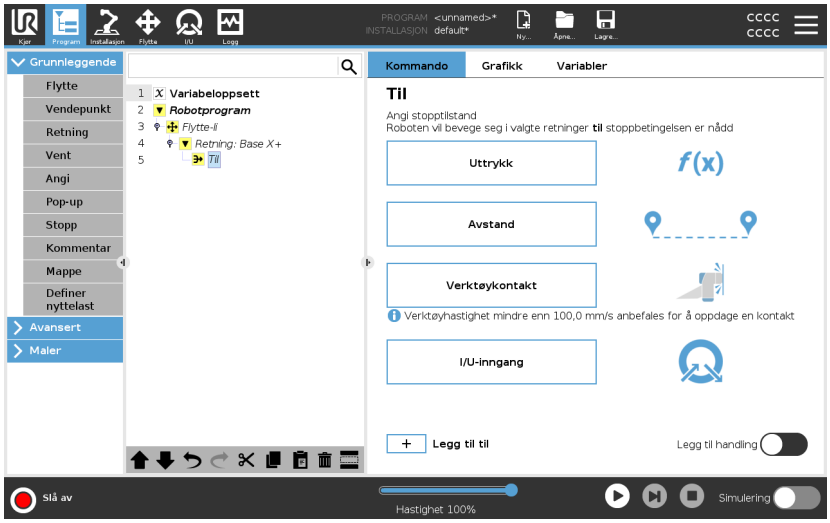
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Legg til Til

Beskrivelse

Programnoden **Til** definerer stoppkriterier for en bevegelse.
Du kan legge til Til-noder fra Retning- og Vendepunkt-kommandoer.
Du kan bare legge til en retningsnode til en MoveL og MoveP.
Roboten beveger seg langs en bane og stopper når det registreres kontakt.

Du kan legge til flere stoppkriterier til én enkelt bevegelse. Bevegelsen stopper når den første **Til**-betingelsen oppfylles.
Du kan legge til flere Legg til til etter hverandre, fordi det kan være flere betingelser som må oppfylles før en handling utføres.



- Avstand
- Verktøykontakt: (se Retning på side 222)
- Uttrykk
- I/U-inngang:
- Legg til handling

Uttrykk

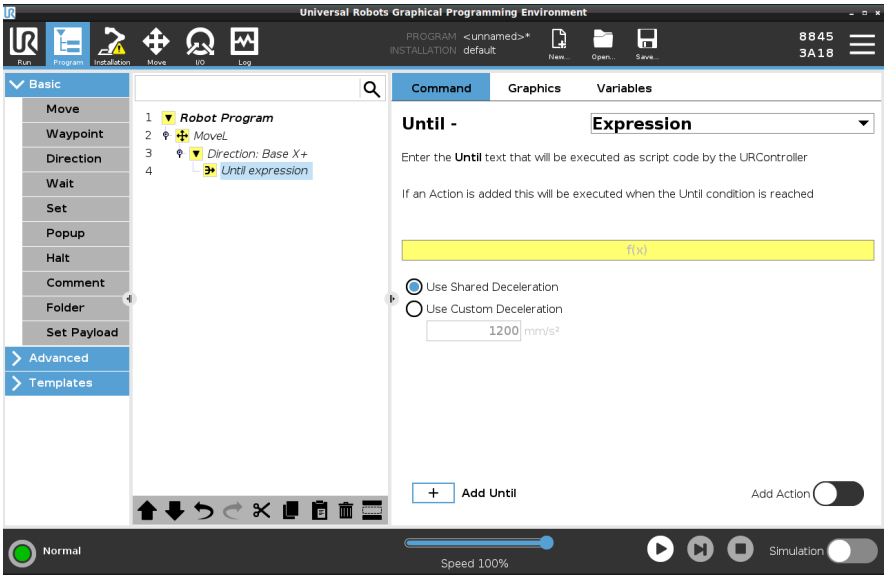
Denne noden bruker et tilpasset programuttrykk for å stoppe robotens bevegelse. Du kan også bruke et uttrykk for å spesifisere en stoppbetingelse
Stoppbetingelser kan også spesifiseres med variabler som skriptfunksjoner.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Legg til et Til-uttrykk i et robotprogram

1. Når du har lagt til Til-kommandoen, trykk på

2. Trykk på gult uttrykk-feltet
3. Legg til uttrykket med tastaturet
4. Trykk Send inn for å lagre uttrykket
5. Velg om du vil bruke delt retardasjon eller tilpasset retardasjon



Avstand

Denne noden stoppen en Retning-bevegelse når roboten beveger seg en viss avstand. Hastigheten settes ned, slik at roboten stopper akkurat etter angitt avstand.
Du kan også bruke en spesifikk avstand som stoppbetingelse.

Eksempel

Du kan bruke avstandsfunksjonen til å flytte verktøyet en bestemt distanse før full stopp, for eksempel flytte verktøyet bort fra et arbeidsstykke.

Legg til en Til-distanse i et robotprogram

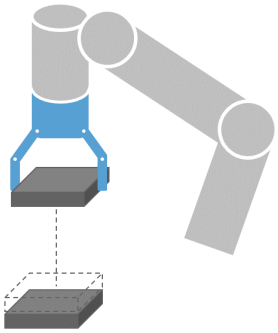
1. Når du har lagt til Til-kommandoen, trykk på

2. Legg til distansen i mm
3. Velg å stoppe etter at den har flyttet avstanden eller blande med en radius. Klikk her for å lese mer om blanding.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Verktøykontakt

Denne noden lar roboten stoppe bevegelsen når det etableres kontakt med verktøyet.
Du kan bruke denne noden for å stoppe en bevegelse når robotverktøyet oppdager en kontakt.



Du kan pgså definere retardasjonen for stoppen og retraksjonen av verktøyet.

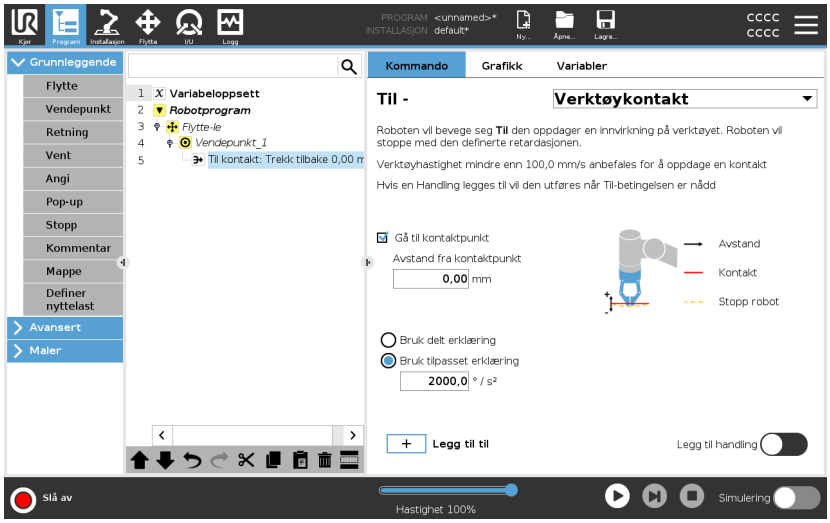
Eksempel

Du kan bruke noden Til verktøykontakt for applikasjoner som stabling/avstabling, der Til verktøykontakt bestemmer høyden på stablede gjenstander.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Legg til en Til verktøykontakt i et robotprogram

1. Når du har lagt til Til-kommandoen, trykk på



FORSIKTIG

Standardhastigheten på bevegelsen er for høy for kontaktdeteksjon. En raskere bevegelseshastighet trigger en robotstans, før verktøykontakt-effekten kan tre i kraft. For å unngå trigging av en robotstans, må man senke bevegelseshastigheten. For eksempel: 100m/s.

Til verktøykontakt virker kanskje ikke hvis det monterte verktøyet vibrerer. For eksempel: eb vakuumgriper med en integrert pumpe kan introdusere raske vibrasjoner.

Detaljer

Bruk **Trekk tilbake til kontakt**-innstillingen for å la roboten gå tilbake til det innledende kontaktpunktet. Du kan innstille en ytterligere reversert bevegelse for å få roboten til å bevege seg vekk fra, eller mot, kontakt. Dette er nyttig hvis du har et gripervektøy som trenger fri plass til å bevege seg, eller hvis en klemmehandling er nødvendig.

I/U-inngang

Denne noden bruker en I/U -inngang for å stoppe en signalkontrollert bevegelse.
Du kan også bruke en I/U -inngang til å spesifisere en stoppbetingelse.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

legg til en Ingen handling i et robotprogram

1. Når du har lagt til Til-kommandoen, trykk på

2. Velg analog eller digital inngang
3. Legg til ytterligere konfigurasjon

Legg til handling

Denne noden lar deg legge til en programnode hvis en spesifikk Til-betingelse er oppfylt. Du kan også legge til en ekstra handling som skal utføres rett etter en Til-kommando.

Eksempel

Til verktøykontakt kan aktivere gripefunksjonen til et gripeverktøy. Hvis ingen **Handling** er definert, fortsetter programutførelsen til neste programnode i programtreet.

Legg til en Ingen handling etter en Til-kommando

1. Trykk på

2. Velg en node fra Node-listen som skal legges til rett etter Til-kommandoen
3. Konfigurer noden du akkurat la til

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Retning

Beskrivelse

Retning-kommandoen spesifiserer en bevegelse relativ til funksjonsaksene eller TCP-er.
Roboten beveger seg i banen spesifisert av Retning-programnoden, inntil bevegelsen stoppes av en Legg til Til på side 217-betingelse.

Retning

Retning-kommandoen lar deg bevege roboten i en spesifikk retning.

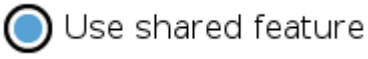
Eksempel

Retningsvektorer på [100,0,0] og [1,0,0] har samme effekt på roboten; bruk hastighetsglideren til å bevege den langs x-aksen i ønsket hastighet. Verdiene på tallene i retningsvektoren er kun av innbyrdes betydning i forhold til hverandre.

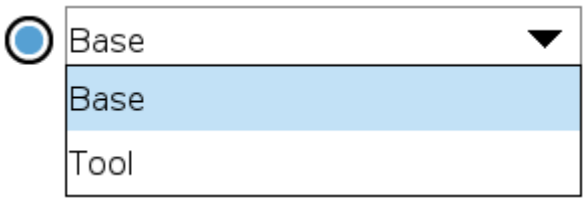
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Legg til en Retning-bevegelse i et robotprogram

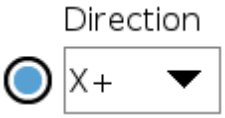
1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Retning-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Retning** for å legge til en lineær bevegelse til programtreet.
3. I Retning-feltet, under Funksjon, definerer du den lineære bevegelsen.
   a. Velg om du bruker den delte funksjonen

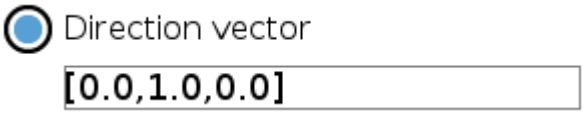
   eller Grunnleggende/Verktøy

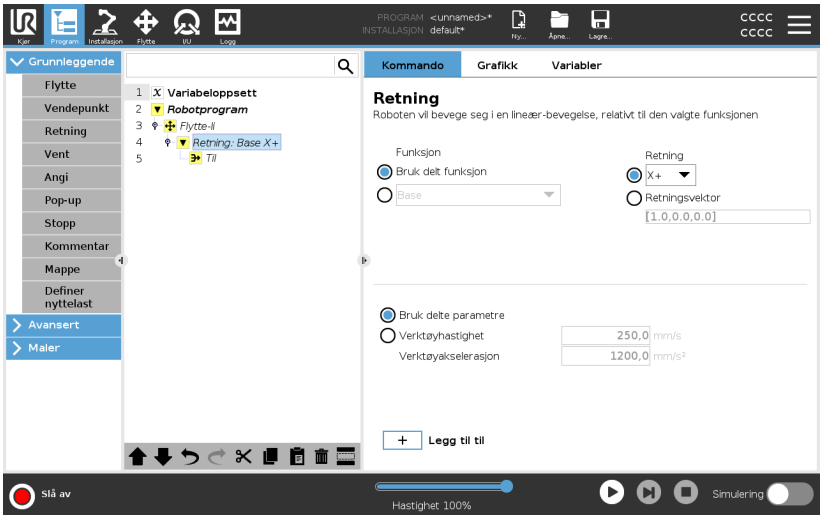
   b. Velg den kartesiske retningen fra nedtrekksmenyen Retning

   eller skriv retningsvektoren manuelt

   c. Velg Delte parametere eller definer verktøyets hastighet og akselerasjon.



4. Trykk på Legg til for å legge til en metode for å stoppe bevegelsen i retningen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Velg funksjonen og retningen

Forskjellen mellom Delt-funksjonen eller GRUNNLEGGENDE/VERKTØY

Forskjellen mellom Retning og å skrive Retningsvektoren

Retningsvektorene definerer et egendefinert kodeuttrykk som løses til en enhetsvektor.

Retningsbevegelse

Det er forskjellige måter å stoppe retningsbevegelse.

I Retning-feltet, trykk på **Legg til Til**-knappen for å definere og legge til stoppkriterier til programtreet.

Retningsvektor

Retningsvektor-innstillingen lar deg definere vektorretningen for lineær bevegelse. Bruk **Verktøyhastighet** og **Verktøyakselerasjon** for følgende:

- for å definere lineær bevegelse i forhold til flere funksjonsakser
- for å beregne retningen som et matematisk uttrykk

Vent

Beskrivelse

Vent-kommandoen gir ytterligere kontroll over robotens oppførsel. Vent-kommandoen setter robotens bevegelse på pause når nye innganger introduseres i programmet.

Du kan legge til Vent-kommandoer i et program med eksterne sensorer, for å få roboten til å vente på at en av sensorene aktiveres før programmet fortsetter.

Når du legger til et Vent til programtreet, vises Vent-ruten til høyre på skjermen.

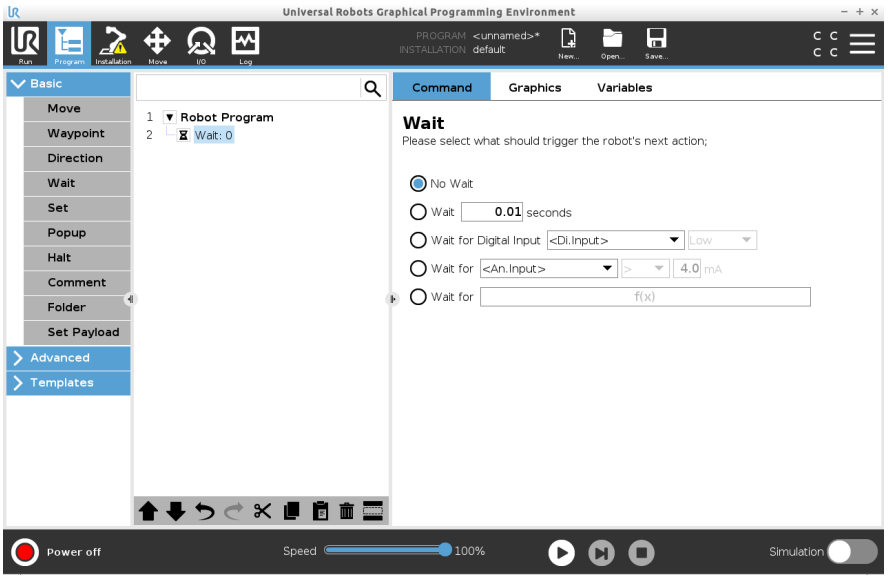
Se følgende seksjoner om å bruke Vent:
Roboten settes på pause ved hjelp av forskjellige Vent-kommandoer.
Se typene Vent-kommando nedenfor.

Legg til en Ingen vent i robotprogrammet

Ingen vent lar roboten ikke gjøre noe før den fortsetter å kjøre et program. Det er ingen pause før ny inngang.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Vent-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk **Vent**.
3. På høyre side av skjermen, trykk på velgeren **Ikke vent**.



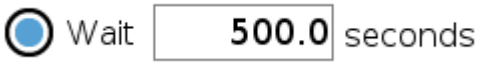
Ikke vent-kommandoen kan brukes som en midlertidig plassholder når du programmerer robotprogrammet.

Legg til Vent x sekunder i et robotprogram

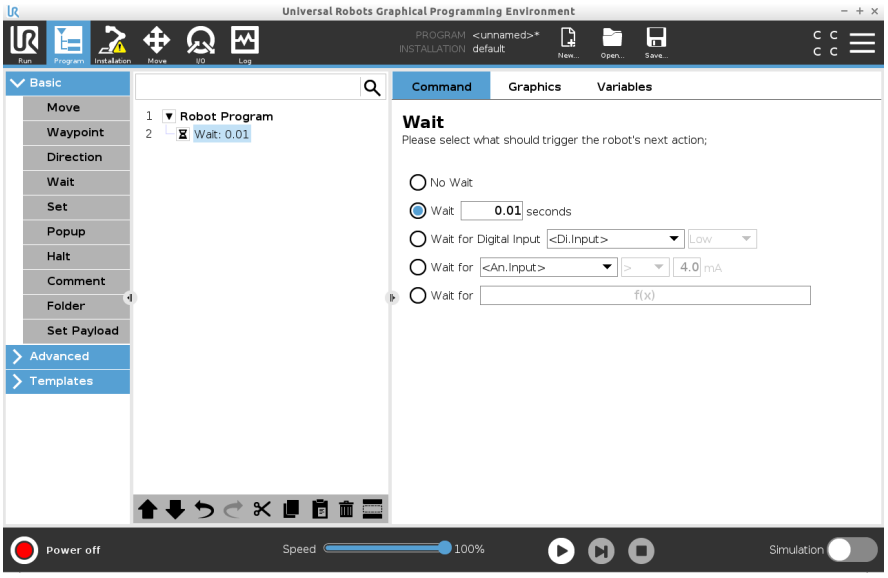
Denne Vent-kommandoen lar roboten holde posisjonen i en definert tidsperiode før den fortsetter et program.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Vent-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk **Vent**.
3. Trykk på velgeren **Vent x sekunder**.



4. Trykk på tallboksen for å velge en verdi som bestemmer lengden på ventetiden.



Eksempel: Vent x sekunder

1. Hvis du har et objekt som må kjøles ned til en spesifikk tmeperatur, kan du legge til denne forsinkelsen i robotprogrammet.
2. Hvis du trenger at en ekstern operasjon fullføres før du fortsetter med robotprogrammet.

Vent på digital inngang

Denne Vent-kommandoen lar roboten holde posisjonen til et signal mottas fra en digital inngang.

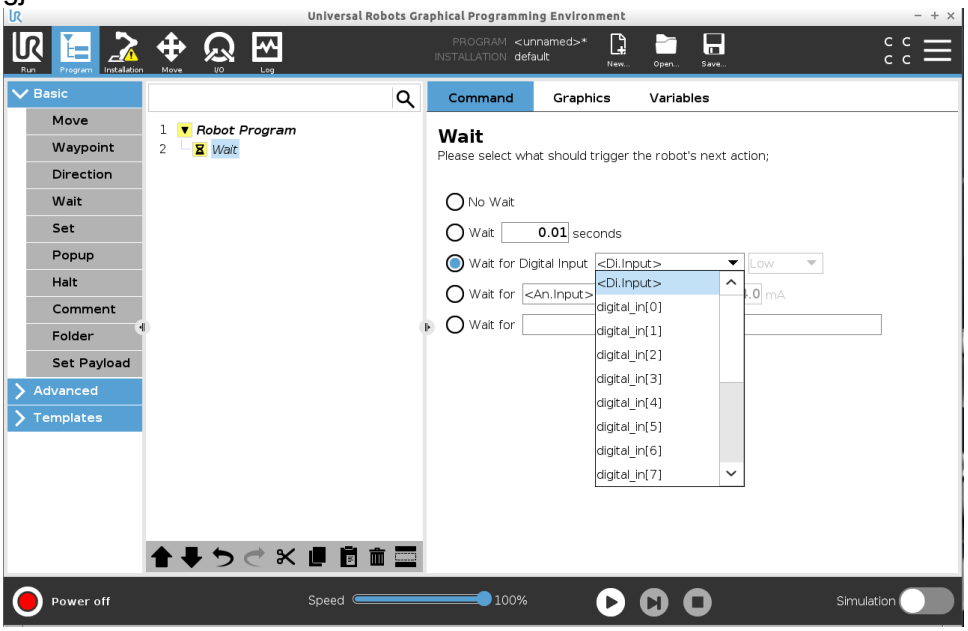
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Legg til en Vent på digital inngang i et robotprogram

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Vent-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk **Vent**.
3. Trykk på velgeren **Vent på digital inngang**.

   Mer definisjon er nødvendig for denne Vent-typen.
4. I nedtrekksmenyen **Di.inngang**, velg en ny digital inngang.
5. I signalboksen, tildel en Lav eller Høy signaltype til den nye digitale inngangen.

Hvis du har flere digitale innganger, kan du endre navn på hver enkelt for å gjøre det lettere å finne dem.



Eksempel: Vent på digital inngang

Hvis du har en ekstern sensor på slutten av et transportbånd, vil du bruke funksjonen til å vente på en kommando fra sensoren, som forteller robotprogrammet at det er en arbeidsdel på slutten av transportbåndet.

Vent på analog inngang

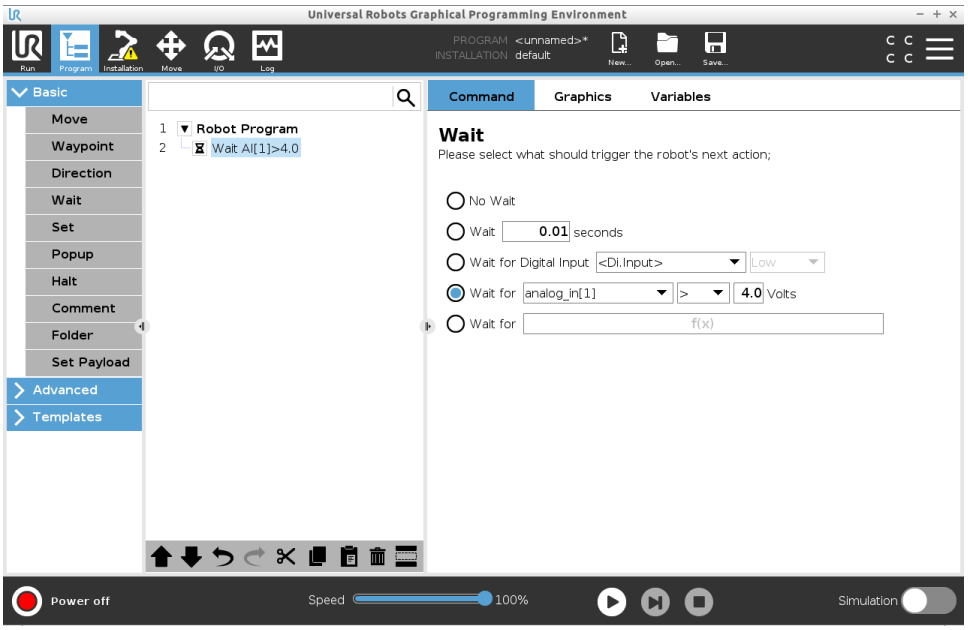
Denne Vent-kommandoen lar roboten holde posisjonen til et signal mottas fra en analog inngang.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Legg til en Vent på analog inngang i et robotprogram

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Vent-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk **Vent**.
3. Trykk på velgeren **Vent på analog inngang**.

4. I nedtrekksmenyen **An.inngang**, velg en ny analog inngang.
5. Trykk på Volt-boksen for å velge en verdi som bestemmer spenningen.
6. I vinkelparentesboksen, velg enten mindre enn **<**, eller større enn **>**-symbolet.



Tips

Hvis du har flere analoge innganger, kan du endre navn på hver enkelt for å gjøre det lettere å finne dem. [Gå til I/O-konfigurasjon]

Eksempel: Vent på analog inngang

Hvis du har en temperatursensor som er satt opp til den analoge I/O, kan du konfigurere robotprogrammet til å vente til en bestemt temperatur.

Vent på f(x)-uttrykk

Denne Vent-kommandoen lar roboten holde posisjonen til et uttrykk er *Sant* eller *[1]*

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Legg til en Vent på f (x)-variabel i et robotprogram

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Vent-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk **Vent**.
3. Trykk på velgeren **Vent på f(x)**.

4. Trykk på variabelfeltet **f(x)** for å legge til en uttrykksverdi.

Eksempel :Vent på f (x) -uttrykk

Du kan legge til en vent-kommando med et uttrykk som venter på at to eller flere betingelserskal være sanne eller usanne avhengig av konfigurasjon når du bruker en maskin og en transportbåndsensor. Både maskinen og transportbåndet blir klart for roboten.

Angi

Beskrivelse

Angi-kommandoen er en av de mest brukte kommandoene. Angi-kommandoen kan slå flere eksterne enheter på og av. Angi-kommandoen kan også øke eller redusere strøm/spenning til eksterne enheter.
Du kan også teste oppsettet ditt ved å bruke test-knappen nede i høyre hjørne av skjermen.
Se følgende seksjoner om å bruke Angi:
Roboten bruker forskjellige Angi-kommandoer.
Se typene Angi-kommando nedenfor.

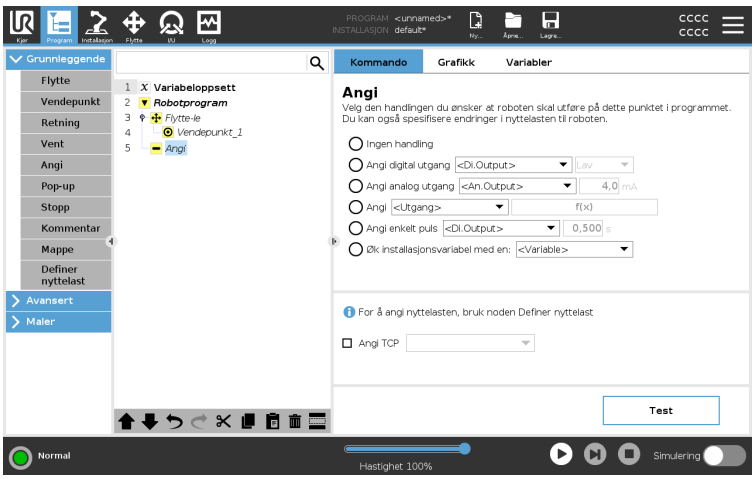
Ingen handling

Dette brukes i kombinasjon med innstilling av aktiv TCP.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

For å legge til en Ingen handling i et robotprogram

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Angi-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Angi**.
3. Velg ingen handling



Angi digital utgang

Den digitale utgangen bør planlegges som en start-/stopp- eller på-/av-handling.

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Angi-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Angi**.
3. Velg Angi digital utgang
4. Velg din forhåndsnavngitte digital utgang (Se 3.5.4. I/O-konfigurasjon på side 290)
5. Angi til høy/lav

Eksempel: Angi digital utgang

Bruk denne Angi-kommandoen hvis du vil at et transportbånd skal starte eller slutte å bevege seg.

Angi analog utgang

Den analoge utgangen bør planlegges som en variabel økning/reduksjon i strøm/spenning.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Angi-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Angi**.
3. Velg analog utgang
4. Velg din forhåndsnavngitte analoge utgang (Se 3.5.4. I/O-konfigurasjon på side 290)
5. Skriv inn ønsket verdi (strøm eller spenning avhengig av konfigurasjon i 3.7. I/U-kategori på side 333

Eksempel: Angi analog utgang

Bruk denne kommandoenhvis du ønsker å øke hastigheten på et transportbånd eller dempe belysningen i en lampe eller diode.

Angi (variabel)

Utgangen kan også endres av et uttrykk.

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Angi-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Angi**.
3. Velg Angi
4. Velg den forhåndsnavngitte utgangen
5. Legg til uttrykket i inngangsfeltet.

Eksempel: Angi (variabel)

Du kan angi en utgang for å vise utgangsmomentet til et robotledd.

Angi enkelt puls

Angi-kommandoen kan brukes til å gi jevn puls med bestemt varighet. Utgangen vil forbli Høy under pulsen, og gå tilbake til Lav etter at pulsen er avsluttet.

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Angi-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Angi**.
3. Velg Angi enkelt puls
4. Velg din forhåndsnavngitte digitale utgang
5. Legg til pulsens varighet i (s)

Eksempel: Angi enkelt puls

For å sikre gyldig kommunikasjon med eldre maskineri, kan du angi en puls til en høy kommando med varighet, slik at du sikrer at det eldre maskineriet har tid til å registrere kommandoen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Øk installasjonsvariabel med en

Dette brukes for å øke tallet til en motvariabel.

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Angi-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Angi**.
3. Velg installasjonsvariabel med én
4. Velg variabelen din fra nedtrekksmenyen.

Eksempel

Hvis du trenger å vite hvor mange elementer roboten har håndtert, kan du legge til en teller og denne Angi-kommandoen for å øke telleren.

Angi TCP

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Angi-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Angi**
   a. Du kan angi aktiv TCP med en hvilken som helst kommandovariant fra ovenstående.
3. Trykk på Angi TCP
4. Velg TCP fra nedtrekksmenyen

Eksempel: Angi TCP

Hvis du har en dobbel griper, kan du bruke Angi-kommandoen til å endre den aktive TCP-en til den andre griperen.

Pop-up

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Beskrivelse

En pop-up er en melding som vises på skjermen når programmet når pop-up-noden i programtreet.
Popup-meldinger er begrenset til maksimalt 255 tegn. Du kan velge å bruke forskjellige popup-meldingstyper.

- Melding
- Advarsel
- Feil

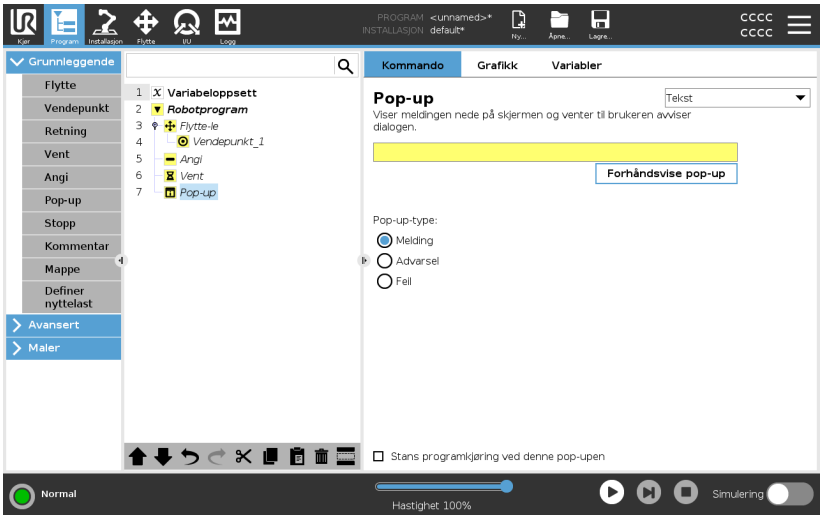
En popup setter alltid hovedrobotprogrammet på pause.
Hovedrobotprogrammet settes på pause mens popup-vinduet er aktivt.

Tiltenkt bruk:

- Når du ønsker å fortsette eller stoppe programmet ditt.
- Når du ønsker å lage en melding for å informere brukere.
- Når du ønsker å kontrollere en del av et robotprogram.

Legg til en popup i et robotprogram

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Popup-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Popup**.
3. Legg til teksten din eller velg en variabel
4. Velg popup-typen. Den eneste endringen er popupens ikon.



Tips

Du kan også velge **Stopp programkjøring ved pop-up** for å tillate programmet å stanse når pop-up-meldingen dukker opp.

Eksempel: Popup

I et velg og plasser-program kan du legge til en meldingspopup når pallen er full og du må legge til en tom pall.
Under en inspeksjon kan du legge til en advarselspopup der du inspiserer et objekt. Hvis inspeksjonen er OK, fortsett programmet. Hvis inspeksjonen er IKKE OK, stopp programmet.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Stopp

Beskrivelse

Stopp-kommandoen lar deg stoppe roboten ved en spesifikk node i robotprogrammet. Det tilsvarer å trykke på STOPP-knappen.

Du må starte programmet på nytt etter stopp-kommandoen.

Når du legger til et Stopp i robotprogrammet, vises Stopp-ruten til høyre på skjermen.

Tiltenkt bruk:

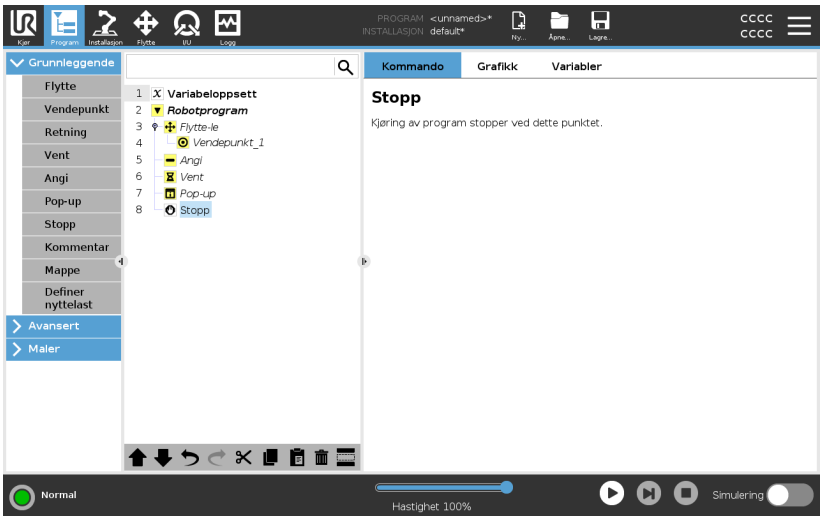
- Inkluder en Stopp-kommando hvis du når en posisjon med robotarmen der gjenoppretting ikke er mulig, og du må stoppe programmet.

Stopp

Legge til stopp til spesifikke punkter i robotprogrammet.

Legg til et Stopp i robotprogrammet

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Stopp-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk **Stopp**.



Eksempel: Stopp

Hvis det ikke er flere deler for en sveiseappliakasjon, eller en av delene er feilplassert i sveisemønsteret, kan du legge til en Stopp-kommando.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Kommentar

Beskrivelse

Kommentar-kommandoen lar deg holde styr på avgjørelser du tar mens du oppretter eller oppdaterer robotprogrammet.

Du kan legge til kommentarer direkte i et robotprogram som brukes av forskjellige brukere.

Når du legger til en kommentar i robotprogrammet, vises Kommentar-ruten til høyre på skjermen. Innholdet i kommentaren vises i Kommentar-ruten.

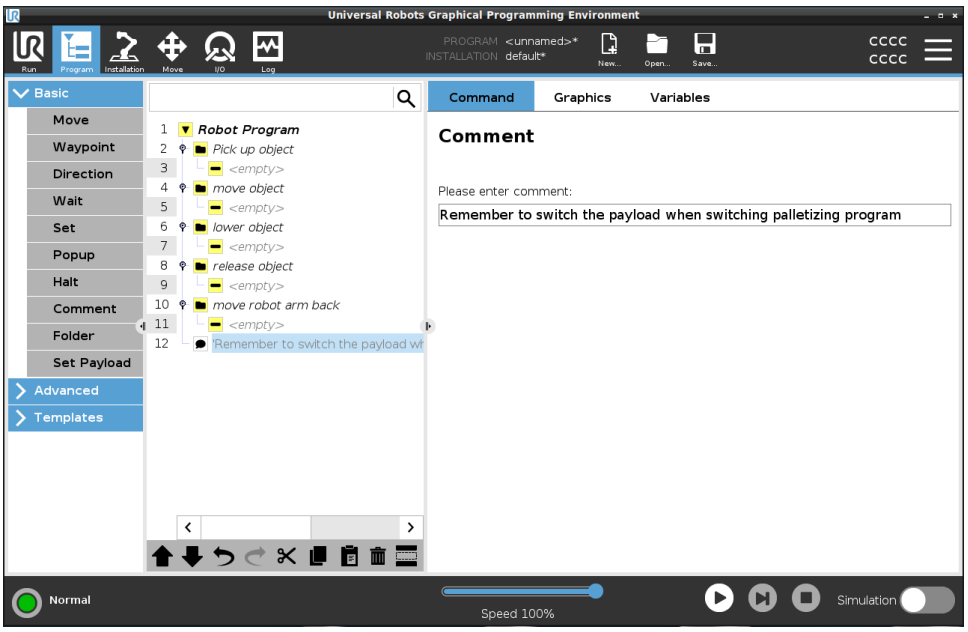
Kommentarer har ingen innvirkning på programmets utførelse.

Kommentar

Legg til nyttige kommentarer gjennom robotprogrammet.

Legg til en kommentar i et robotprogram

1. I robotprogrammet, velg en node for å legge til en kommentar.
2. Under Grunnleggende, trykk Kommentar.
3. Legg til kommentaren i tekstfeltet.



Eksempel: Kommentar

Kommentarene brukes hovedsakelig av programmerere for å gi innsikt og hjelp til andre programmerere på samme robotprogram.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Mappe

Beskrivelse

Mappe-kommandoen lar deg bruke mapper til å lage en lettlest oversikt over hoveddelene av robotprogrammet ditt.

Siden hver hoveddel av robotprogrammet kan inneholde mange programnoder, kan du bruke mapper til å dele dem inn i håndterbare seksjoner.

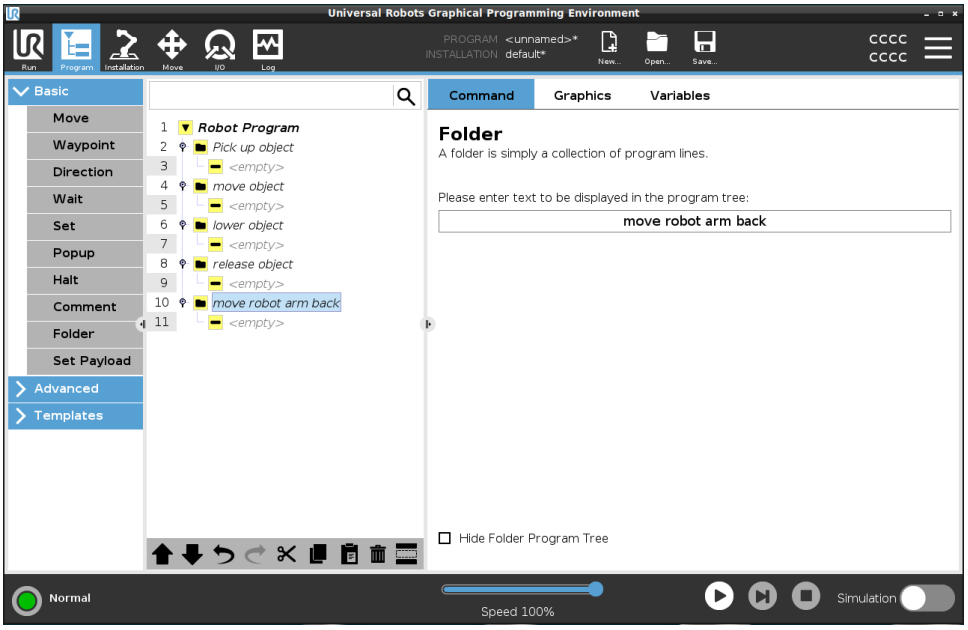
Mapper har ingen innvirkning på programmets utførelse.

Mappe

Organiser robotprogrammet ditt i mapper.

Legg til en mappe i et robotprogram

1. I robotprogrammet, velg en plassering for mappen din.
2. Under Grunnleggende, trykk på Mappe.
3. Du kan nå flytte noder inn i mappen eller legge til noder i mappen.



Eksempel: Mappe

En av hovedbrukene til Mapper er å skjule hovedseksjoner av robotprogrammet for å gi en bedre oversikt over robotprogrammet.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Definer nyttelast

Beskrivelse

Kommandoen Angi nyttelast lar deg konfigurere robotens nyttelast. Nyttelast er den kombinerte vekten av alt som er festet til robotens verktøyflens.
Tiltenkt bruk:

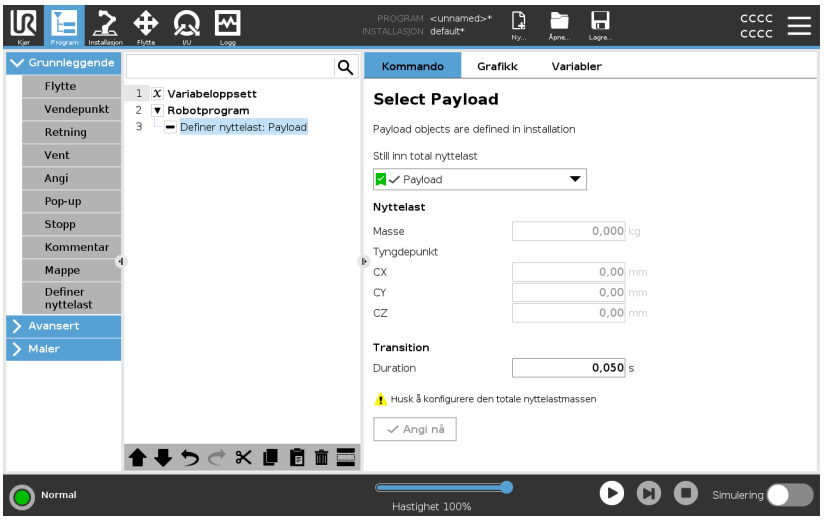
- Når du justerer nyttelasten for å forhindre at roboten utløser en robotstans. En riktig konfigurert nyttelast sikrer optimal robotbevegelse.

  Spesifisering av korrekt nyttelast sikrer optimal bevegelsesprestasjon og unngår robotstans.
- Når du konfigurerer nyttelasten for bruk i et velg og plasser-program med en griper.

Definer nyttelast

Bruk Angi nyttelast-kommandoen

1. I robotprogrammet, velg plasseringen eller noden hvor du ønsker å legge til en Angi-kommando.
2. Under Grunnleggende, trykk på **Angi nyttelast**.
3. Bruk nedtrekksmenyen under **Velg nyttelast**.
   a. Velg en av nyttelastene som allerede er konfigurert.
   b. Eller bruk nedtrekksmenyen til å konfigurere en ny nyttelast ved å velge **Tilpasset nyttelast** og fullføre masse- og tyngdepunktfeltene.



Tips

Du kan også bruke **Angi nå**-knappen for å angi verdiene på noden som den aktive nyttelasten.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Bruk tips	Husk å alltid oppdatere nyttelasten når du gjør endringer på konfigurasjonen av robotprogrammet.
Eksempel: Angi nyttelast	I et velg og plasser-program vil du opprette en standard nyttelast i installasjonen. Deretter legger du til en Angi nyttelast når du plukker opp en gjenstand. Du vil oppdatere nyttelasten etter at griperen lukkes, men før bevegelsen starter. I tillegg vildubruke Angi nyttelast etter at gjenstanden er frigjort.

3.4.8. Avanserte programnoder

Beskrivelse	De avanserte programnodene brukes til å legge til ekstra funksjonalitet for robotprogrammet ditt, for eksempel underprogrammer, hvis-parametere, skript og sløyfer.

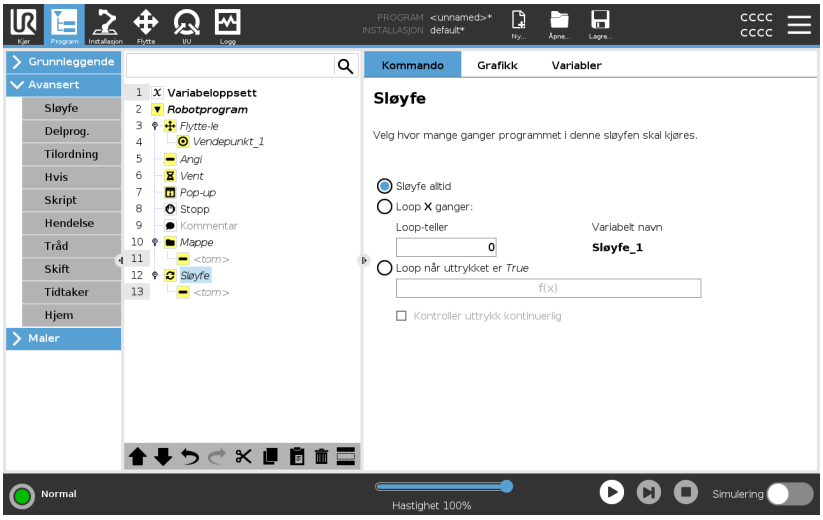
Sløyfe

Beskrivelse	Sløyfer i de underliggende programkommandoene. Avhengig av valget er de underliggende programkommandoene enten satt i sløyfe uendelig, et visst antall ganger eller så lenge den gitte tilstanden er sann. Når sløyfen er på et visst antall ganger, opprettes en dedikert sløyfevariabel (kalt `sløyfe_1` i skjermbildet ovenfor), som kan brukes i uttrykk innen sløyfen. Sløyfevariabelen teller fra 0 til $N - 1$.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Sløyfe et uttrykk

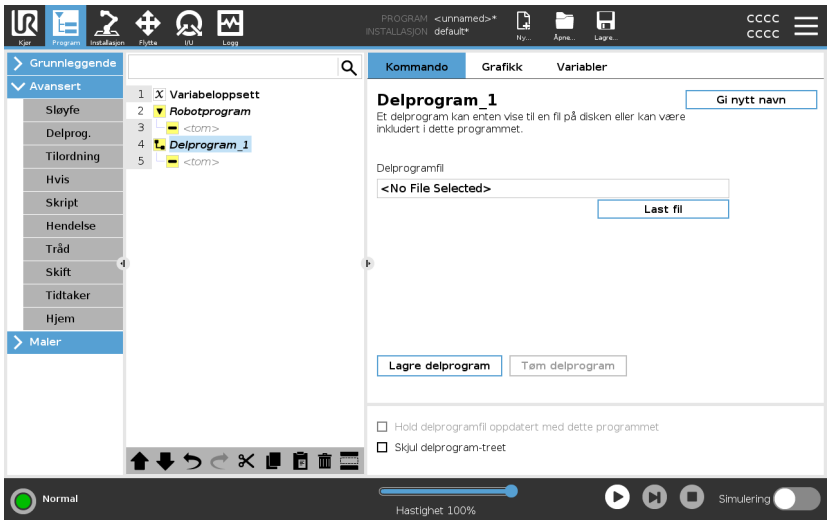
Når bruk av sløyfe bruker et uttrykk som sluttbetingelse, gir PolyScope et alternativ for kontinuerlig evaluering av dette uttrykket. På denne måten kan sløyfen avbrytes når som helst under utføring, og ikke kun rett etter hver gjentakelse.



Delprogram

Beskrivelse

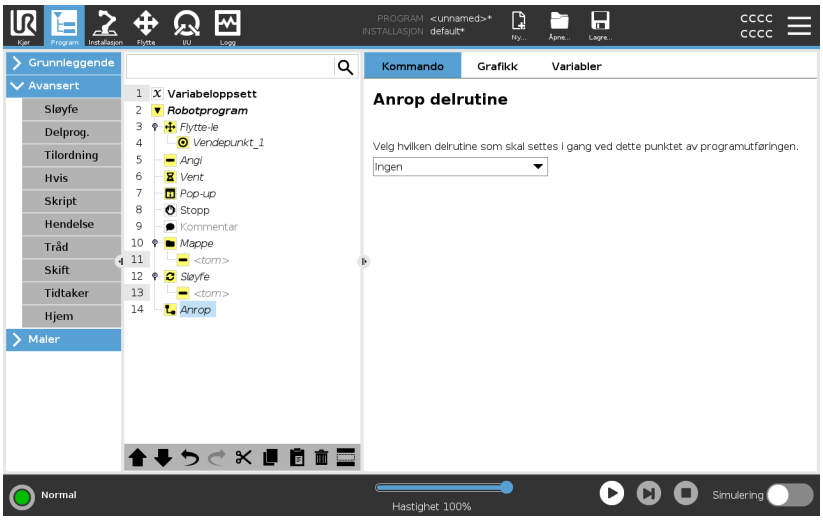
Et delprogram kan inneholde programdeler som trengs flere steder. Et delprogram kan være en separat fil på disken, og kan også være skjult for å beskytte mot tilfeldige endringer på delprogrammet.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Anrop delrutine

Aktivering av en delrutine vil kjøre programlinjene i delprogrammet, og deretter returnere til etterfølgende linje.

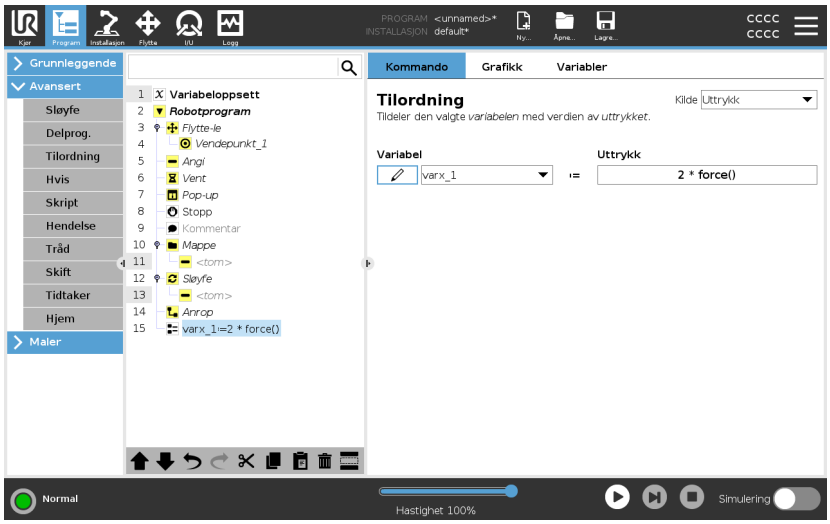


Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Tilordning

Beskrivelse

Tilordner verdier til variablene. Variabelverdien kan være resultatet av uttrykkene opprettet i Uttrykksredigeringsprogrammet (se avsnitt 3.4.3. Uttrykksredigering på side 182).
Du kan også anmode en variabelverdi fra en operatør. Når det anmodes en verdi fra en operatør, er det mulig å vise en Operatørmelding for å validere inndata opp mot vanlige variabeltyper.



Hvis

Beskrivelse

Hvis og **Annet/Hvis**-erklæringer endrer robotens atferd basert på sensorinnganger eller variable verdier.

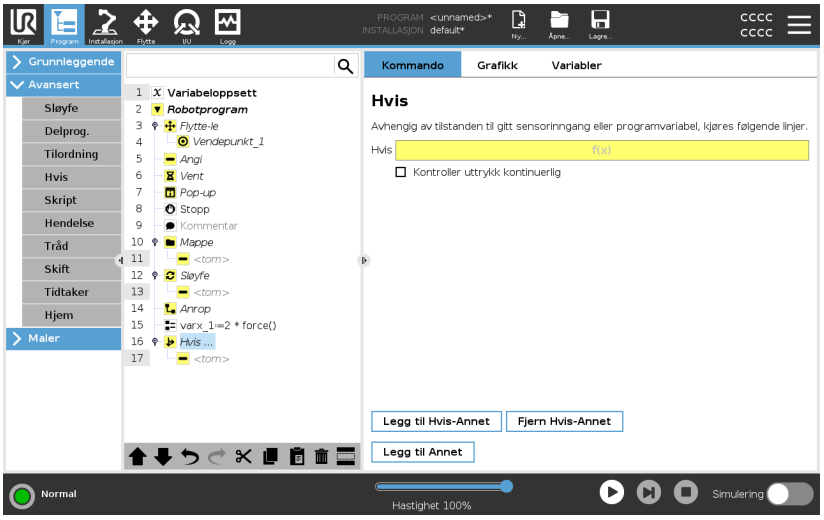
> Hvis det er veipunkter inne i et Hvis uttrykk eller inne i et Loop uttrykk med sjekk uttrykk kontinuerlig-alternativet, kan du legge til en stopj() eller et stopl() etter uttrykket for å forsiktig senke farten på robotarmen. Dette gjelder både fpr Hvis og Loop-kommandoer (se avsnitt).

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Velg betingelser

Velg betingelser i Uttrykksredigeringsprogrammet som utgjør uttrykk hvor **Hvis**-erklæringer følges. Hvis tilstanden er evaluert til Sann, blir erklæringene i denne **Hvis** kommandoen utført. En **Hvis**-erklæring kan kun ha én **Annet**-erklæring. Bruk **Legg til Elself** og **Fjern Elself** for å legge til og fjerne Elself-uttrykk.

Velg **Kontroller uttrykk kontinuerelig** for å tillate at **Hvis-**, **Elself-** og **Loop**-erklæringer blir evaluert mens beholdte linjer kjøres. Hvis et uttrykk inne i en **Hvis**-erklæring evalueres som Usann, følges **Annet/Hvis**- eller **Annet**-erklæringene.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

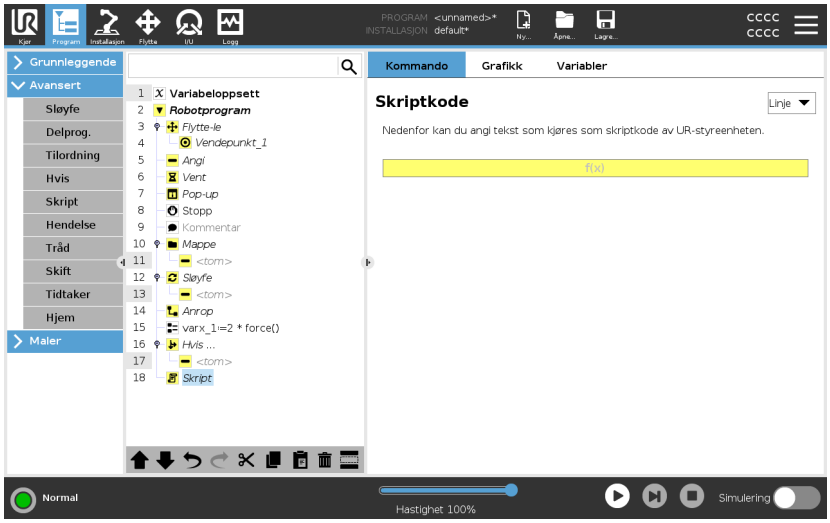
Skript

Beskrivelse

Følgende alternativer er tilgjengelige i nedtrekkslisten under kommando:

- **Linje** lar deg skrive en enkelt linje med URscript-kode, ved hjelp av uttrykksredigeringsprogrammet (3.4.3. Uttrykksredigering på side 182)
- **Fil** lar deg skrive, redigere eller laste inn URscript-filer.

Du finner instruksjoner for skriving av URscript i skripthåndboken på supportnettstedet (http://www.universal-robots.com/support).
Funksjoner og variabler deklarert i en URscript-fil er tilgjengelige for bruk gjennom programmet i PolyScope.

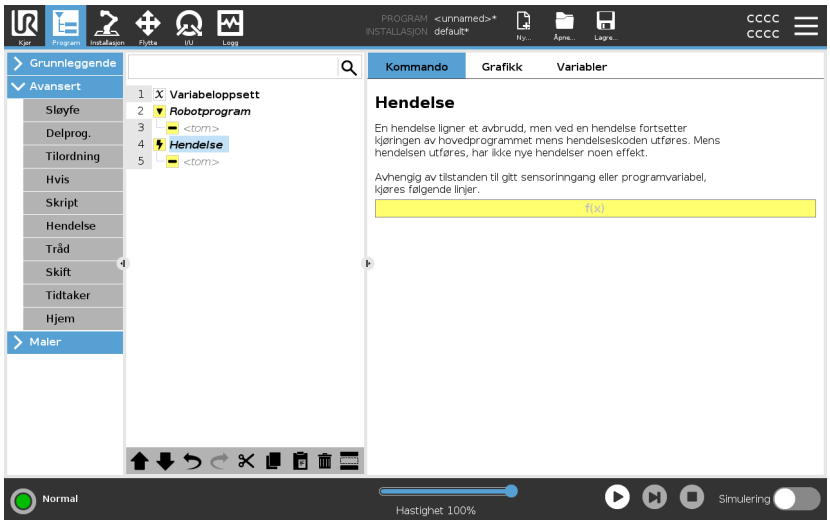


Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Hendelse

Beskrivelse

En hendelse kan brukes til å overvåke et inngangssignal og utføre en handling eller angi en variabel når inngangssignalet går høyt.
Hvis for eksempel utgangssignalet går høyt, kan hendelsesprogrammet vente i 200 ms og deretter sette det tilbake til lavt igjen.
Dette kan gjøre hovedprogramkoden mye enklere dersom en ekstern maskin utløses på en stigende flens i stedet for et høyt inngangsnivå.
Hendelser vil bli sjekket en gang per kontrollsyklus (2 ms).

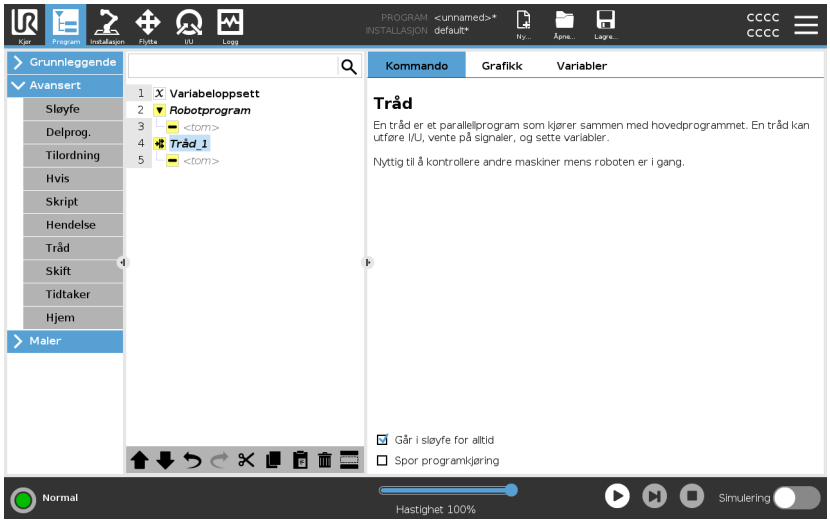


Tråd

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Beskrivelse

En tråd er en parallell prosess til robotprogrammet. En tråd kan brukes til å kontrollere en ekstern maskin uavhengig av robotarmen. En tråd kan kommunisere med robotprogrammet med variabler og utgangssignaler.



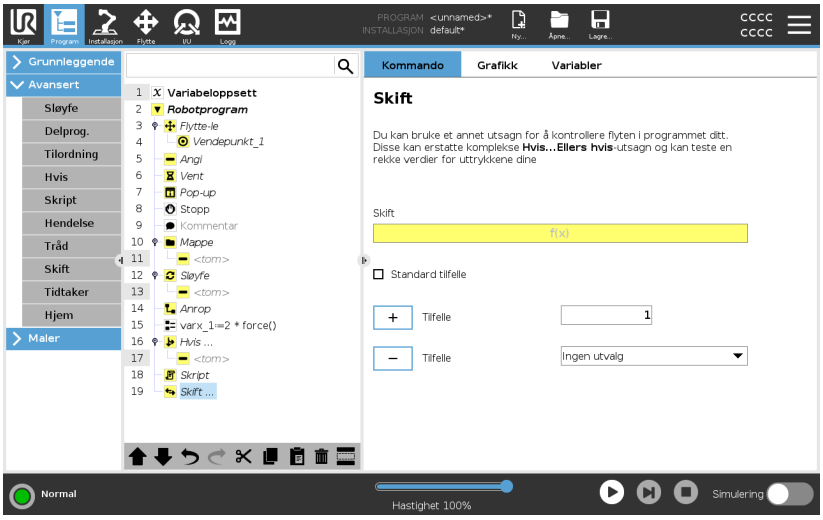
Skift

Beskrivelse

En **Skifttilstand**-konstruksjon kan få roboten til å endre atferd basert på sensorinnganger eller variabelverdier.
Bruk **uttrykksredigeringsprogrammet** til å beskrive basisbetingelsen og definere tilstandene som lar roboten fortsette med underkommandoene til dette `skiftet`.
Hvis forholdet evalueres til å stemme overens med en av tilstandene, vil linjene inne i `tilstanden` bli kjørt. Hvis en `standardtilstand` har blitt spesifisert, vil linjene bli kjørt kun om ingen andre sanne forhold har blitt funnet.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Hvert `skift` kan ha flere `tilstander` og én `standardtilstand`. `Skift` kan kun ha ett tilfelle av noen `tilstand`-verdier definert. `Tilstander` kan legges til ved bruk av knappene på skjermen. En `Tilstand`-kommando kan fjernes fra skjermen for det skiftet.

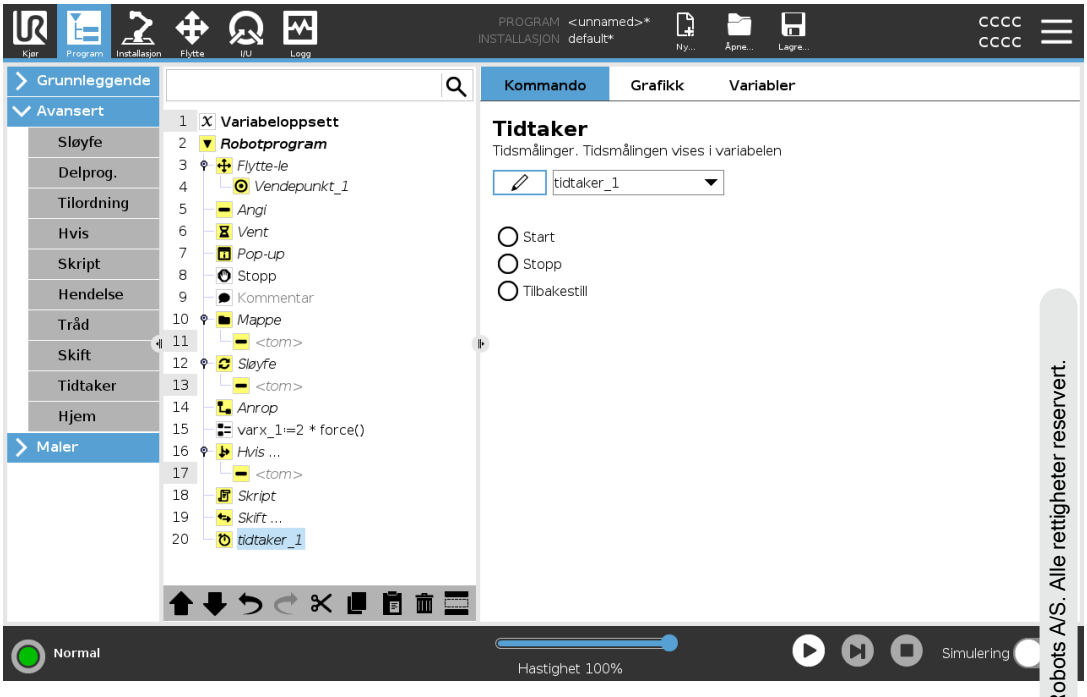


Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Tidtaker

Beskrivelse

En timer måler hvor lenge det tar for bestemte deler av programmet å kjøre.
EN programvariabel

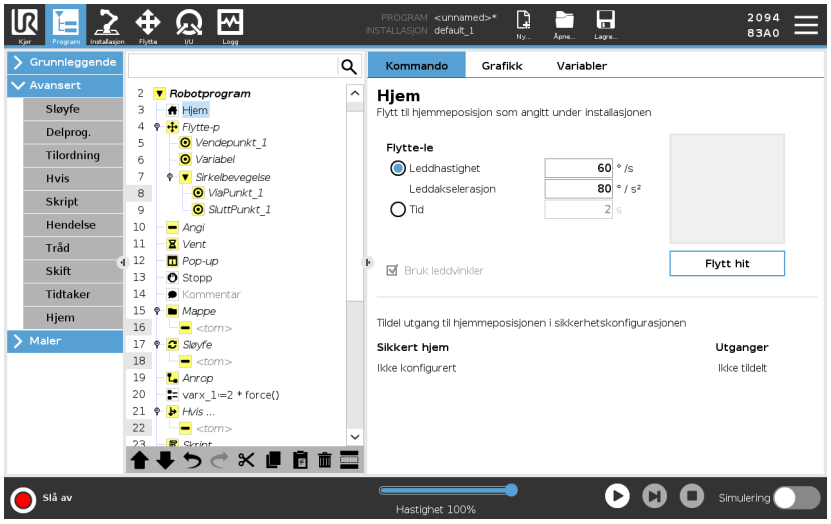


Hjem

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Beskrivelse

Hjem-noden benytter leddvinkler til å flytte roboten til en forhåndsdefinert hjemposisjon. Hvis definert som en trygg hjemposisjon, vil hjem-noden vises som hjem (sikkerhet) i programtreet. Dersom hjemposisjonen er ute av synk med sikkerhet er noden udefinert.



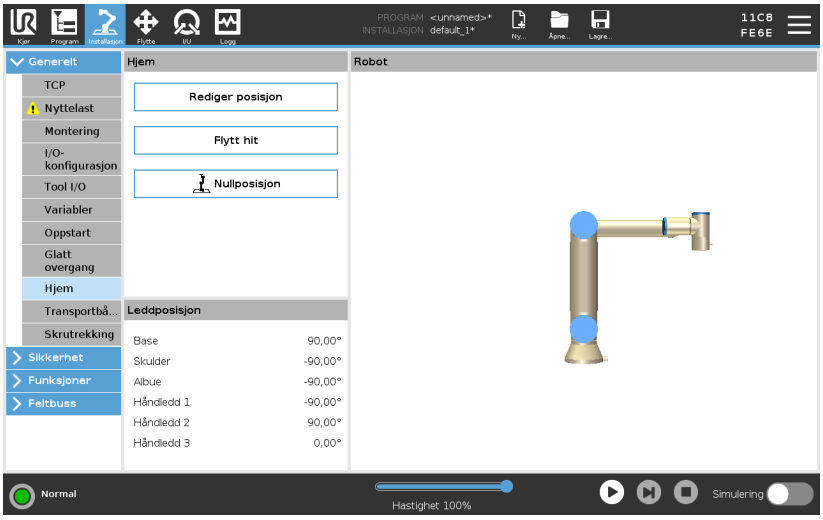
Definere hjem

Hjem er en brukerdefinert returposisjon for robotarmen. Når definert er hjemposisjonen tilgjengelig når det lages et robotprogram. Du kan bruke hjemposisjonen til å definere en trygg hjemposisjon. (Se 3.2.9. Trygg hjem-posisjon på side 160) Bruk Startskjerm-knappene for følgende:

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

- **Rediger posisjon** modifiserer en hjemposisjon.
- **Flytt hit** flytter robotarmen til den definerte hjemposisjonen.
- **Nullposisjonen** lar robotarmen returnere til en oppreist posisjon.

1. I topptekst en, trykk på **Installasjon**.
2. Under **Generelt**, velg **Hjem**.
3. Trykk på **Angi posisjon**.
4. Lær roboten ved å bruke enten **Freedrive** eller **overgangsknappene**.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.4.9. Maler

Beskrivelse

Malene kan brukes til å legge til spesifikk funksjonalitet til et robotprogram. De ulike malene gjør deg i stand til å utføre komplekse oppgaver med robotprogrammet ditt.

Søk

Beskrivelse

Søkefunksjonen bruker en sensor til å avgjøre når den riktige posisjonen er for å gripe eller slippe et element. Denne funksjonen lar roboten arbeide med stabler av elementer av varierende tykkelser, og avgjøre de eksakte posisjonene til elementer som er enten ukjente eller for vanskelige å programmere.
Sensoren kan være en trykknappbryter, en trykksensor eller en kapasitiv sensor.

Søk

For å programmere en søkefunksjon, definer det følgende:

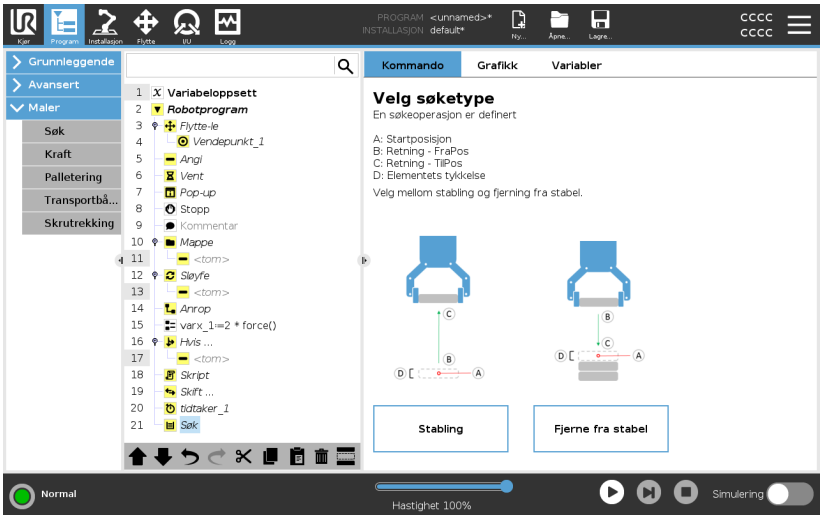
- *A* - startpunktet.
- *B to C* - stabelretningen. Dette vil si at stabelen vokser når det stables og reduseres når det fjernes fra stabelen.
- *D* - tykkelsen til elementene i stabelen.

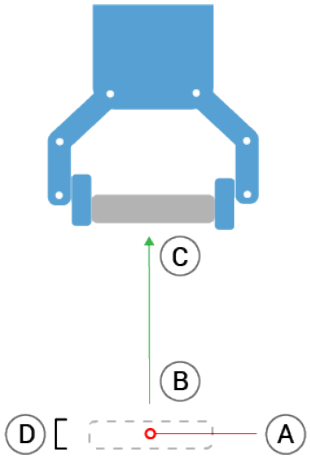
Du må også definere forholdet for når den neste stabelposisjonen nås, og en spesiell programsekvens som utføres ved hver av stabelposisjonene. Hastighet og akselerasjoner må angis for bevegelsen som er involvert i stabelposisjonen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Stabling

Under stabling beveger robotarmen seg til punkt *A* og beveger seg deretter i *motsatt* retning for å søke etter den neste stabelposisjonen. Når den neste stabelposisjonen blir funnet, vil roboten huske dette og utføre spesialsekvensen.
I de etterfølgende rundene vil roboten begynne søket fra og med den innlærte posisjonen, i inkrementer basert på elementets tykkelse langs retningen.
Stablingen er ferdig når stabelhøyden er større enn et definert nummer, eller når sensoren avgir et signal.

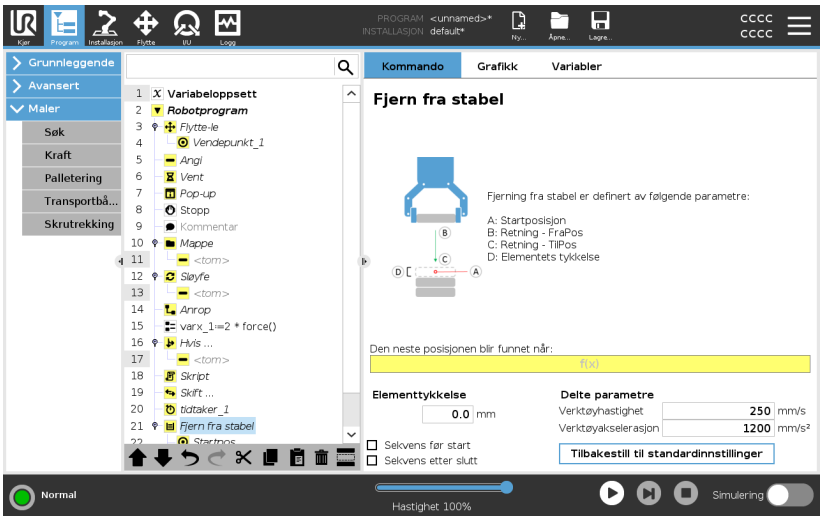


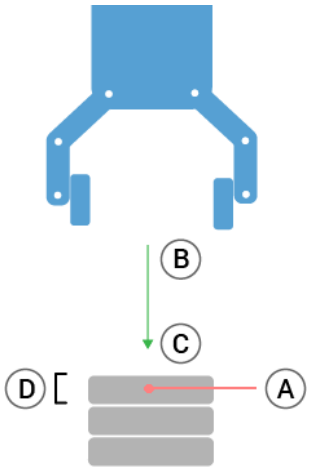


Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Fjerne fra stabel

Under fjerning fra stabel beveger robotarmen seg fra punkt *A* og deretter i angitt retning for å søke etter neste element. Tilstanden på skjermen bestemmer når neste element er nådd. Når forholdet møtes, husker roboten posisjonen og utfører spesialsekvensen.
I de etterfølgende rundene vil roboten begynne søket fra og med den innlærte posisjonen, i inkrementer basert på elementets tykkelse langs retningen.





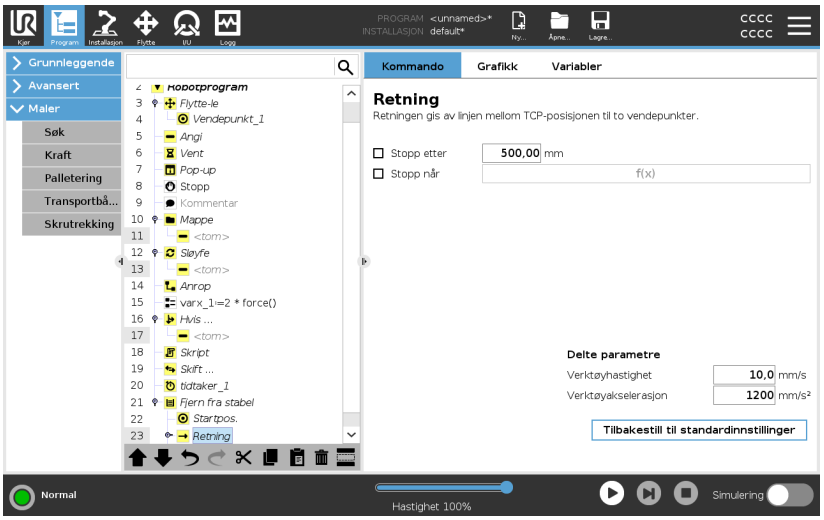
Startposisjon

Startposisjonen er der hvor stablingsfunksjonen starter. Hvis startposisjonen er utelatt, starter stabelen ved robotarmens nåværende posisjon.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Retning

Retningen, gitt av posisjonene *B til C*, er beregnet som posisjonsforskjellen mellom TCP av *B* og TCP av *C*.
Retningen tar ikke hensyn til orienteringene til punktene.
Uttrykk for neste stablingsposisjon
Robotarmen beveger seg langs retningsvektoren samtidig som den vurderer om den neste stabelposisjonen er nådd. Når uttrykket er evaluert til `sann`, utføres spesialsekvensen.
“FørStart”
Den valgfrie `FørStart`-sekvensen kjøres rett før operasjonen starter. Denne kan brukes for å vente på klarsignaler.
“EtterSlutt”
Den valgfrie `EtterSlutt`-sekvensen kjøres når operasjonen er fullført. Denne kan brukes til å signalisere at transportbåndet skal starte, for å forberede neste stabel.
Plukk/plasser-sekvens
Plukk/plasser-sekvensen er en spesialprogramsekvens som utføres ved hver stablingsposisjon, tilsvarende palloperasjonen.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Kraft

Beskrivelse

Kraftmodus er egnet for bruksområder der den faktiske TCP-posisjonen langs en forhåndsdefinert akse ikke er viktig, men det er nødvendig med en ønsket kraft langs aksen. For eksempel hvis robot-TCP-en ruller mot en buet overflate, eller skyver eller trekker et arbeidsstykke.

Kraftmodus støtter også visse dreiemomenter rundt forhåndsdefinerte akser. Robotarmen forsøker å akselerere langs den aksen, så fremt ingen hindringer møtes i en akse der en ikke-null kraft er satt. Selv om en akse er satt til å være kompatibel, vil robotprogrammet fortsatt prøve å flytte roboten langs/rundt den aksen. Kraftkontroll sikrer at robotarmen fortsatt nærmer seg den angitte kraften.

Bruk av denne funksjonen samtidig som transportbåndsporing og/eller baneutligning pågår, kan føre til at en programkonflikt oppstår.

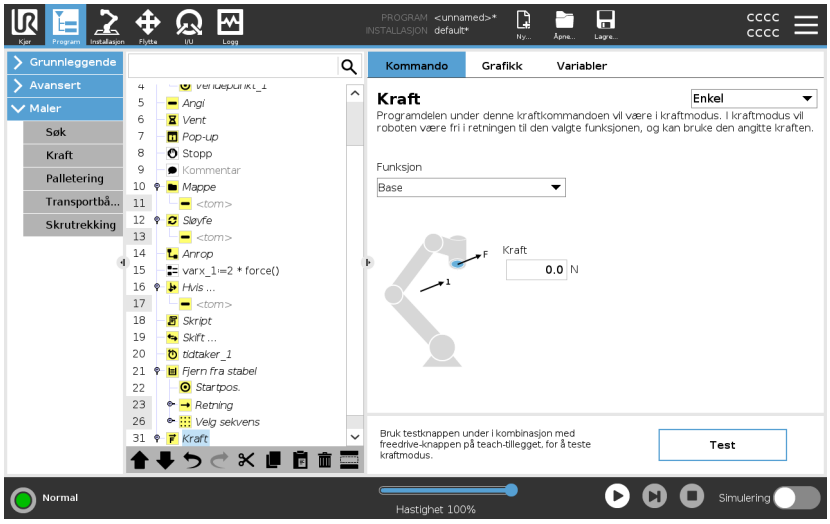
- Ikke bruk denne funksjonen sammen med transportbåndsporing eller baneutligning.

Hvis det er en kraft-node inne i en `Hvis`, `ElseIf` eller `Loop`, og `Sjekk uttrykk kontinuerlig`-alternativet er valgt, kan du legge til et `end_force_mode()`-skript på slutten av uttrykket for å avslutte kraftkontroll.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

ADVARSEL

1. Unngå høy retardasjon rett før roboten går inn i kraftmodus.
2. Unngå høy akselerasjon i kraftmodus, siden dette vil redusere nøyaktigheten for kraftkontroll.
3. Unngå bevegelser parallelle med samsvarende akser før roboten går inn i kraftmodus.



Funksjonsvalg

Funksjonsmenyen brukes for å velge koordinatsystemet (aksene) roboten bruker mens den arbeider i Kraftmodus. Funksjonene i menyen er de som har blitt definert i installasjonen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Kraftmodustype

De ulike typene kraftmodi er oppført nedenfor og avgjør hvordan den valgte funksjonen tolkes.

- **Enkel**: Kun én akse vil være kompatibel i Kraftmodus. Kraften langs denne aksen er justerbar. Ønsket kraft vil alltid utøves langs z-aksen til den valgte funksjonen. For linjefunksjoner er det imidlertid langs y-aksen.
- **Ramme**: Rammetypen muliggjør mer avansert bruk. Her kan kompatibilitet og kraft i alle seks frihetsgrader velges uavhengig av hverandre.
- **Punkt**: Når Punkt er valgt, peker y-aksen fra robotens TCP mot opprinnelsespunktet til den valgte funksjonen. Avstanden mellom robotens TCP og opprinnelsespunktet til den valgte funksjonen må være minst 10 mm. Oppgaverammen endrer seg under kjøring ettersom posisjonen til robotens TCP endrer seg. Oppgaverammens x- og z-akse er avhengige av den valgte funksjonens opprinnelige retning.
- **Bevegelse**: Bevegelse betyr at oppgaverammen vil endres i henhold til TCP-ets bevegelsesretning. X-aksen til oppgaverammen blir projeksjonen av TCP-bevegelsesretningen på planet som er dannet av x- og y-aksen for den valgte funksjonen. Y-aksen vil være vinkelrett i forhold til robotarmens bevegelse, og i x-y-planet til den valgte funksjonen. Dette kan være nyttig ved sliping langs en kompleks bane, hvor det er nødvendig med kraft loddrett i henhold til TCP-bevegelsen.

  Når robotarmen ikke beveger seg: Hvis Kraftmodus aktiveres Når robotarmen står stille, vil det ikke være noen kompatible akser før TCP-hastigheten er over null. Hvis, senere mens den fortsatt er i kraft-modus, robotarmen igjen står stille, vil oppgaverammen ha den samme orienteringen som forrige gang TCP-hastigheten var større enn null.

For de siste tre typene kan den faktiske oppgaverammen vises i sanntid under grafikk-kategorien (se), mens roboten arbeider i kraftmodus.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Valg av kraftverdi

- Kraftverdi eller dreiemomentverdi kan angis for samsvarende akser, og robotarmen justerer posisjonen sin for å oppnå valgt kraft.
- For ikke-samsvarende akser, vil robotarmen følge banen angitt av programmet.

For translasjonsparametere angis kraften i Newton [N], og for rotasjon spesifiseres dreiemoment i Newtonmeter [Nm].

Du må gjøre følgende:

- Bruk skriptfunksjonen `get_tcp_force()` i en separat tråd, for å lese faktisk kraft og dreiemoment.
- Hvis faktisk kraft og/eller dreiemoment er lavere enn ønsket, juster vektor på skiftenøkkelen.

Hastighetsbegrensninger

Maksimal kartesisk hastighet kan settes for kompatible akser. Roboten beveger seg ved denne hastigheten i kraftkontroll, så lenge den ikke kommer i kontakt med en gjenstand.

Teste kraftinnstillinger

På/av-knappen, merket med ordet **Test**, endrer funksjonen til **Freedrive**-knappen på baksiden av håndkontrollen fra normal Freedrive-modus til testing av kraftkommandoen.
Når **Test-knappen** er på og **Freedrive**-knappen på baksiden av håndkontrollen trykkes inn, vil roboten operere som om programmet hadde nådd denne kraftkommandoen, og på denne måten kan innstillingene bekreftes før programmet kjøres i sin helhet. Denne muligheten er spesielt nyttig for å bekrefte at kompatible akser og krefter er valgt korrekt. Hold robotens TCP med én hånd og trykk på **Freedrive**-knappen med den andre, og legg merke til i hvilke retninger robotarmen kan/ikke kan flyttes. Når du forlater denne skjermen, slås Test-knappen automatisk av, noe som betyr at **Freedrive**-knappen bak på håndkontrollen igjen brukes til vanlig **Freedrive**-modus.
Freedrive-knappen er kun effektiv når en gyldig funksjon har blitt valgt for kraftkommandoen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Palletering

Beskrivelse

Palletering er en mal som gjør det enkelt å programmere palleterings- og depalleteringsoppgaver, plukking og plassering av deler (f.eks. fra brett, inventar osv.), og få roboten til å utføre repetitive handlinger for forskjellige elementer i flere lag med flere mønstre.
Du kan skape forskjellige mønstre og bruke dem på forskjellige lag. Du kan også plassere en separator mellom hvert lag (se).
Videre kan du bruke funksjoner fra palleegenskapene for å enkelt justere plasseringen av pallen din.
For å lære om funksjoner, se
Følg avsnittet **Opprette et palleteringsprogram** nedenfor for å bruke palleteringsmalen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

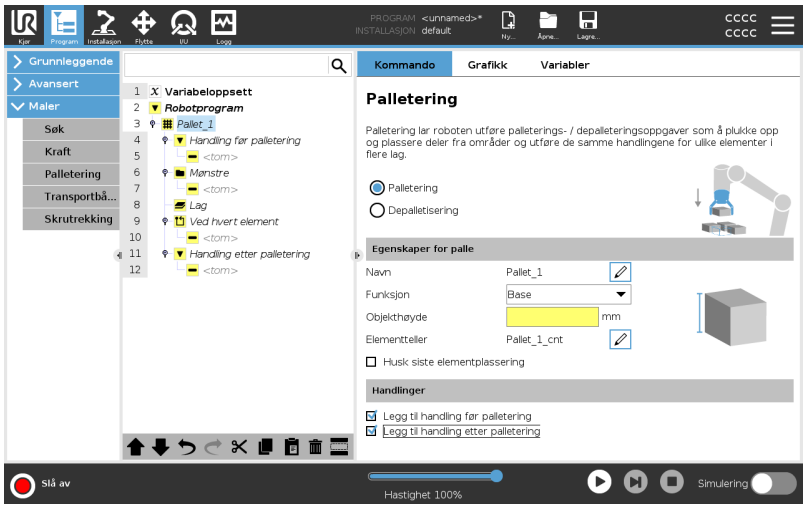
Lage et palleteringsprogram

1. Avgjør om du ønsker å lære en Funksjon (se) eller bruke en base som en referanseplan.
2. I **Program-kategorien**, under **Maler**, trykk på **Palletering**.
3. På Palletering-skjermen velger du én av følgende handlinger, avhengig av hva du ønsker å gjøre.
    1. Velg **Palletering** for å organisere elementer på en pall.
    2. Velg **Depalletering** for å fjerne elementer fra en pall.
4. Under **Pallegenskaper**, spesifiser navn, funksjon (se trinn 1), gjenstandshøyde, samt elementtellernavn for programmet ditt. Velg **Husk siste elementplassering**-boksen hvis du ønsker at roboten skal starte på nytt ved elementet den håndterte da den stanset.
5. På Palleteringsskjermen, under **Handlinger**, kan du legge til ytterligere handlinger som skal utføres før eller etter palleteringssekvensen ved å velge følgende:
    1. **Legg til handling før palletering**: Disse handlingene utføres før palleteringen begynner.
    2. **Legg til handling etter palletering**: Disse handlingene utføres etter palleteringen er ferdig.
6. I programtreet, trykk på **Mønstre**-noden for å tilordne mønstre for lagene dine. Du kan opprette følgende typer mønstre: Linje, Rutenett eller Irregulært (se figuren nedenfor). På denne skjermen kan du velge om du vil inkludere en separator mellom lagene (se).
7. Trykk på mønsternoden(e) i programtreet for å lære roboten lagspesifikke posisjoner (f.eks. start/slutt-punkter, netthjørner og/eller antall elementer). Se for opplæringsinstruksjoner. Alle posisjonene må læres i bunnen av pallen. For å duplisere et mønster trykker du på **Dupliser mønster**-knappen på mønsternodeskjermen du vil duplisere.
8. Trykk på **Lag**-noden i programtreet for å konfigurere lagene i palleteringssekvensen. Bruk nedtrekksmenyen **Velg mønster** til å velge mønsteret for hvert lag. Trykk på **Legg til lag**-knappen for å legge til flere lag i programmet. Lagene må legges til i riktig rekkefølge, siden de ikke kan rearrangeres senere.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Lage et palleteringsprogram

9. I programtreet trykker du på **Ved hvert element**-noden. Velg å bruke standardalternativet (A) Veiviser for Ved hvert element, eller (B) Konfigurer Ved hvert element manuelt. Instruksjoner for hvert alternativ følger nedenfor.



Veiviser for Ved hvert element

Veiviseren for Ved hvert element gjør det lettere å definere handlingene som utføres ved hvert element på en pall, for eksempel referansepunktet, tilnærmingsvendepunktet, vendepunktet for verktøyhandlingspunkt samt avslutningsvendepunkt (beskrevet i tabellen nedenfor). Tilnærmingen og Avslutt vendepunkt for hvert element vil beholde samme orientering og retning, uavhengig av retningen til de ulike gjenstandene.

1. Trykk på **Ved hvert element**-noden i programtreet.
2. På Ved hvert element-skjermen, trykk på **Neste**.
3. Trykk på **Flytt hit**-knappen. Hold så inne **Auto**-knappen eller bruk **Manuell**-knappen for å flytte roboten til referansepunktet. Trykk på **Fortsett**-knappen. Trykk på **Neste**.
4. Trykk på **Angi vendepunkt** for å lære Tilnærmingsvendepunktet (se). Trykk på **Neste**.
5. Gjenta trinn 3.
6. Trykk på **Angi vendepunkt** for å lære Avslutningsvendepunktet (se). Trykk på **Neste**.
7. Trykk på **Fullfør**.
8. Du kan nå legge til egnede griperhandlingsnoder i Verktøyhandling-mappen i programtreet.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Manuell konfigurasjon

1. Trykk på **Ved hvert element**-noden i programtreet.
2. På **Ved hvert element**-startskjermen, trykk på **Manuell konfigurasjon**.
3. Bruk nedtrekksmenyene til å velge et mønster og et referansepunktelement. Trykk på **Bruk dette referansepunktet**-knappen for å angi referansepunktet.
4. Flytt roboten til referansepunktet ved å trykke på **Flytt hit**.
5. Trykk på Tilnærming-noden i programtreet for å lære roboten tilnærmingsvendepunktet (se). Tilnærming-vendepunktet for hvert element vil beholde samme orientering og retning, uavhengig av retningen til de ulike gjenstandene.
6. Trykk på Ved hvert element-noden i programtreet. Gjenta trinn 4.
7. Trykk på **Avslutning**-noden i programtreet for å lære roboten avslutningsvendepunktet (se).
8. Du kan nå legge til egnede griperhandlingsnoder i Verktøyhandling-mappen i programtreet.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

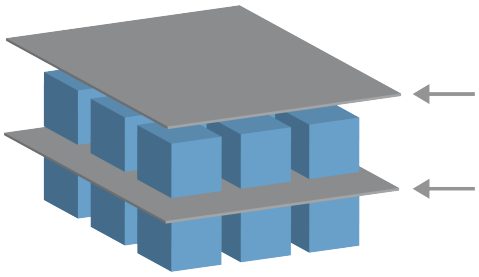
Legg til en separator mellom lag i en palleteringssekvens

Separatorer, som papir eller polystyrenskum, kan plasseres mellom lag i en palleteringssekvens. For å legge inn separatoren mellom lagene må du følge instruksjonene nedenfor:

1. I programtreet, trykk på **Mønstre**-noden.
2. På **Mønstre**-skjermen, velg **Separator** og definer høyden ved bruk av **Separatorhøyde**-tekstboksen. Hvis høyden ikke er definert, kjører ikke programmet.
3. Velg **Lag** i programtreet. På Lag-skjermen velger du mellom hvilke lag separatorene skal plasseres (separatorer plasseres automatisk mellom hvert lag).
4. Trykk på **Separator**-noden i programtreet. Trykk på **Sett separator** for å lære roboten separatorposisjonen.
5. Velg mellom å bruke standardalternativet (A) Separatorveiviser eller (B) Konfigurer separatorsekvensen manuelt. Instruksjoner for hvert alternativ følger nedenfor.

Når veiviseren er fullført, eller hvis du avbryter veiviseren, vises en mal i programtreet under **Separatorhandling**. I tillegg til Verktøyhandling-mappen under Separatorhandling-noden, kan du velge en av følgende mapper:

- **Plukk separator** er hvor du programmerer roboten til å plukke opp separatorer for palletering
- **Slipp separator** for å slippe separatorer for depalletering



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

(A) Separatorveiviser

1. Trykk på **Separatorhandling**-noden i programtreet.
2. På Separatorhandlingsskjermen, trykk på **Neste**.
3. Trykk på **Flytt hit**-knappen og hold inne **Auto**-knappen, eller bruk**Manuell**-knappen for å flytte roboten til separatorpunktet. Trykk på **Fortsett**-knappen. Trykk på **Neste**.
4. Trykk på **Angi vendepunkt** for å lære Tilnærmingsvendepunktet (se). Trykk på **Neste**.
5. Gjenta trinn 3.
6. Trykk på **Angi vendepunkt** for å lære Avslutningsvendepunktet (se). Trykk på **Neste**.
7. Trykk på **Fullfør**.
8. Du kan nå legge til egnede handlingsnoder i Plukk separator-, Slipp separator- og Verktøyhandling-mappene i programtreet.

(B) Manuell konfigurasjon

1. Trykk på **Separatorhandling**-noden i programtreet.
2. På **Separatorhandling**-startskjermen, trykk på **Manuell konfigurasjon**.
3. Flytt roboten til separatorpunktet ved å trykke på **Flytt til separatorpunkt**.
4. Trykk på Tilnærming-noden i programtreet for å lære roboten tilnærmingsvendepunktet (se).
5. Trykk på Separatorhandling-noden i programtreet. Gjenta trinn 3.
6. Trykk på Avslutning-noden i programtreet for å lære roboten avslutningsvendepunktet (se).
7. Du kan nå legge til egnede handlingsnoder i Plukk separator-, Slipp separator- og Verktøyhandling-mappene i programtreet.

Alternativer for å tilpasse et palleteringsprogram

Du kan tilpasse palleteringsprogrammet ditt på følgende måter:

- Hvis pallene din må justeres eller flyttes etter at du har opprettet et palleteringsprogram, må du bare lære pallefunksjonen på nytt (se) fordi palleteringsprogramsekvensen er fiksert relativ til funksjonen. Dermed justeres alle andre programkomponenter automatisk til det nylærte posisjonen.
- Du kan redigere egenskapene til bevegelseskommandoene (se).
- Du kan endre hastigheter og blandingsradier (se).
- Du kan legge til andre programnoder i Ved hvert element-sekvensen eller Separatorhandling-sekvensen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Posisjoner

Linje

For å lære posisjonene markerer du hvert element i programtreet:

- Startelement1
- Avslutningselement1

Sett inn antall elementer i sekvensen ved hjelp av **Elementer**-tekstboksen nederst på skjermen.

Gitter

For å lære posisjonene markerer du hvert element i programtreet:

- Hjørneelement1
- Hjørneelement2
- Hjørneelement3
- Hjørneelement4

Sett inn antall rader og kolonner i de aktuelle tekstboksene for å angi dimensjonene til mønsteret.

Uregelmessig

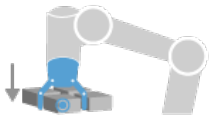
For å lære posisjonene markerer du hvert element i programtreet:

- Element1
- Element2
- Element3

Trykk på **Legg til element** for å legge til og identifisere et nytt element i sekvensen.

Handlinger

Verktøyhandlingspunkt:

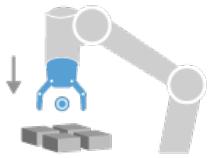


Stedet og posisjonen du vil at roboten skal ha når den utfører en handling for hvert element i et lag. Vendepunktet for verktøyhandlingspunkt er referansepunkt som standard, men det kan redigeres i programtreet ved å trykke på noden Vendepunkt for verktøyhandlingspunkt. Når du bruker veiviseren, er referansepunktet den første posisjonen i det første definerte laget på pallen. Referansepunktet brukes til å lære roboten tilnærmingsvendepunktet, vendepunktet for verktøyhandlingspunkt og avslutningsvendepunktet for hvert element i et lag.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

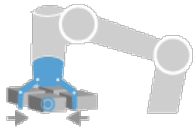
Tilnærming

Den kollisjonsfrie posisjonen og retningen du vil at roboten skal ha når den tilnærmer seg et element i et lag.



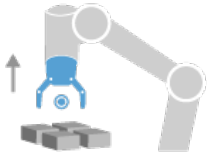
Verktøyhandling

Handlingen du vil at robotverktøyet skal utføre for hvert element.



Avslutningsvendepunkt

Posisjonen og retningen du vil at roboten skal ha når den beveger seg bort fra et element i et lag.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Transportbåndsporing

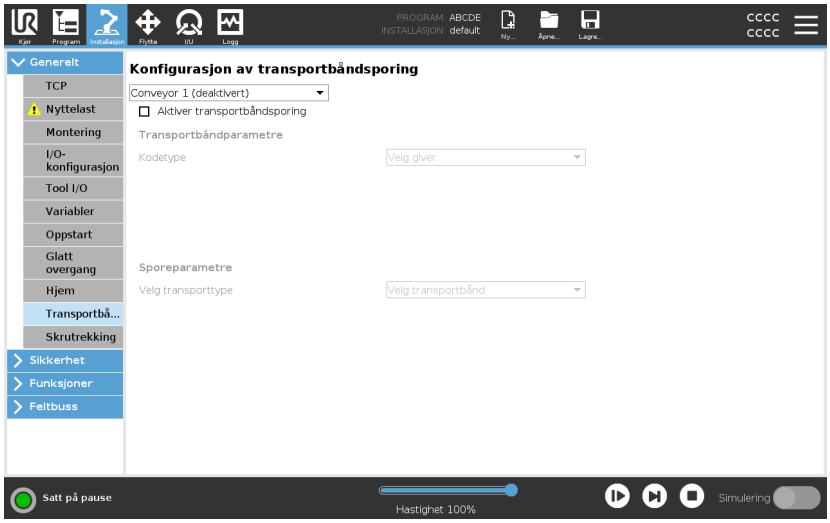
Beskrivelse

Transportbåndsporing lar robotarmen spore bevegelsene til opptil to transportbånd. Transportbåndsporing defineres i Installasjon-fanen.

Bruk av denne funksjonen samtidig som en kraftfunksjon og/eller baneutligning pågår, kan føre til at en programkonflikt oppstår.

- Ikke bruk denne funksjonen sammen med transportbåndsporing eller baneutligning.

Transportbåndsporing-programnoden er tilgjengelig i Program-kategorien under Maler. Alle bevegelser under denne noden vil være tillatt mens transportbåndet spores, men de er relative til bevegelsen til transportbåndet. Blandinger tillates ikke i transportbåndsporing, så roboten stopper fullstendig før den gjør neste bevegelse.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Transportbåndsporing

1. I toppteksten, trykk på **Program**.
2. Trykk på **Maler** og velg **Transportbåndsporing** for å legge til en Transportbåndstyring-node til programtreet. Alle bevegelser oppgitt under transportbåndstyringen sporer bevegelsene til transportbåndet.
3. Under Transportbåndsporing, i Velg transportbånd-nedtrekkslisten, velg **Transportbånd 1** eller **Transportbånd 2** for å definere hvilket transportbånd som skal spores.

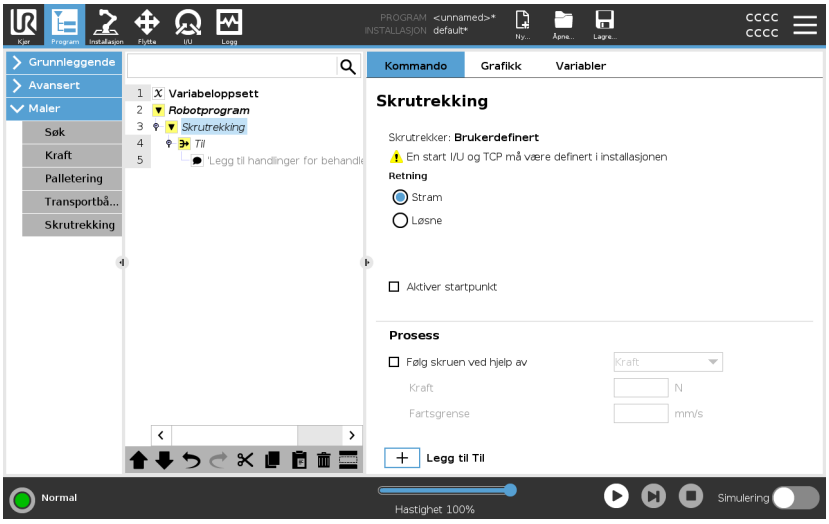
Hvis det er en Spor transportbånd-node inne i en `Hvis`, `ElseIf` eller `Loop`, og `Sjekk uttrykk kontinuerlig`-alternativet er valgt, kan du legge til et `end_conveyor_tracking()`-skript på slutten av uttrykket for å avslutte sporing av transportbånd.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Skrutrekking

Beskrivelse

Skrutrekkingsprogramnoden gjør det enkelt å legge til et skrutrekkingsprogram for en festet skrutrekker. Konfigurasjon av skrutrekkeren og dens tilkoblinger til roboten er definert i Installasjon-kategorien (se Generelt).



Legg til en skrutrekkernode

1. I toppteksten, trykk på **Program**.
2. Under Maler, trykk på **Skrutrekking**.
3. Velg **Stram** for å følge skruen i strammeretning (inn), eller velg **Løsne** for å følge skruen i en løsneretning (ut). Dette valget påvirker kun robotens bevegelse til å følge skruen og dens målingsberegninger.
4. I **Programvalg**-feltet kan du velge et skrutrekkingsprogram, avhengig av **Programvalg**-signalene i installasjonen.
5. Velg **Aktiver startpunkt**, for å legge til en MoveL i programtreet som utføres når en skrutrekker allerede kjører.
   Velg **Aktiver maskinfeilbehandler**, for å legge til et korrigerende tiltak, hvis nødvendig, i programtreet før skutrekkingshandlingen starter.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Berører skrutrekking

Velg **Følg skruen**, under **Prosess**, for å påvirke skrutrekkingshandlingen på følgende måter:

- **Kraft**: Velg **Kraft** for å definere hvor mye kraft som skal utøves på en skrue. Velg deretter **Hastighetsgrense**, slik at roboten beveger seg i denne hastigheten så lenge den ikke kommer i kontakt med skruen.

  FORSIKTIG

  Sett skrutrekkerinnsatsen over skruen før du starter et skrutrekkingsprogram. Å utøve kraft på skruen kan påvirke ytelsen til skrutrekkingsprogrammet.

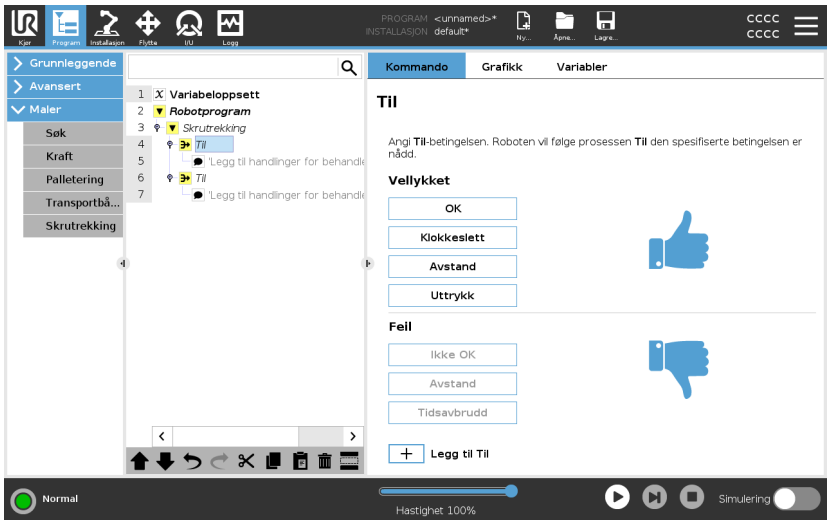
- **Hastighet**: Velg en fast **Verktøyhastighet** og **Akselerasjon** som roboten skal ha for å følge skruen.
- **Uttrykk**: På lik linje som med Hvis-kommandoen (se Hvis på side 242), velger du **Uttrykk** for å beskrive tilstanden som roboten følger skruen under.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Skrutrekker inntil

Beskrivelse

Skrutrekkingsprogramnoden inkluderer en obligatorisk inntil vellykket **Til**-node som definerer stoppkriteriene for skrutrekkingsprosessen.



Du kan definere følgende stoppkriterier:

- **Vellykket**: Skrutrekkingen fortsetter frem til fullføring er oppdaget ved bruk av ditt valgte alternativ. Du kan kun legge til én suksessbetingelse.
- **Feil**: Skrutrekkingen fortsetter frem til en feil oppdages ved bruk av ditt valgte alternativ. Du kan legge til mer enn én feilbetingelse.

Kriterier

Vellykket

- **OK**: Skrutrekkingen fortsetter frem til et OK-signal oppdages fra skrutrekkeren.
- **Tid**: Skrutrekkingen fortsetter opp til en definert tid.
- **Avstand**: Skrutrekkingen fortsetter opp til en definert avstand.
- **Uttrykk**: Skrutrekkingen fortsetter frem til en egendefinert uttrykksbetingelse er oppfylt.

Feil

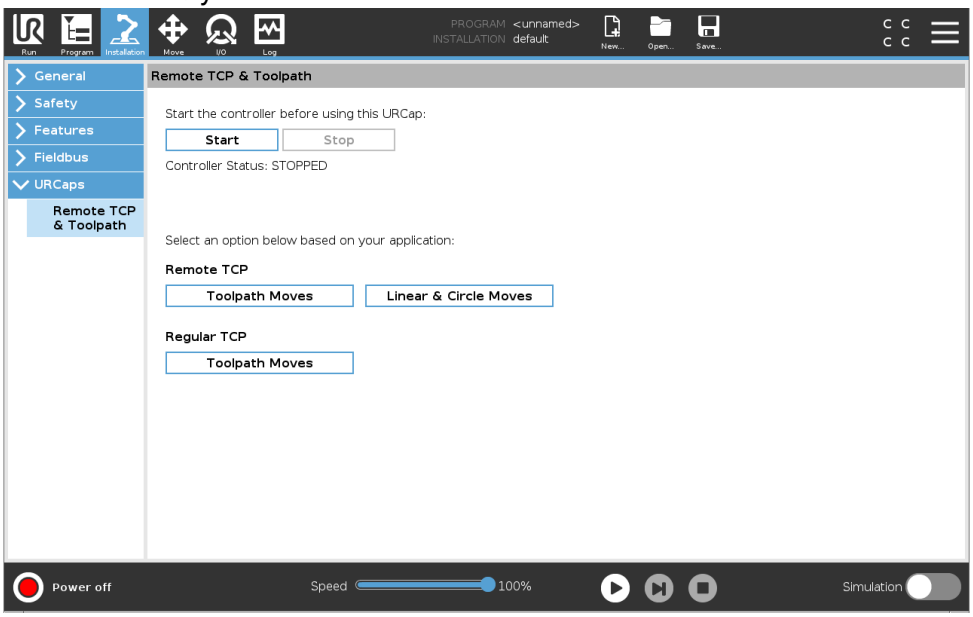
- **Ikke OK**: Skrutrekkingen stopper når et IKKE OK-signal oppdages fra skrutrekkeren.
- **Avstand**: Skrutrekkingen stopper når den definerte avstanden overskrides.
- **Tidsavbrudd**: Skrutrekkingen stopper når den definerte tiden overskrides.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.4.10. URCaps

Beskrivelse

Den eksterne TCP og Toolpath URCap lar deg innstille Remote Tool Center Points (RTCP), der verktøyets midtpunkt er fiksert på plass, relativy til robotens base. Eksternt TCP og Toolpath URCap muliggjør også programmeringsvendepunkter og sirkelbevegelser og genererer robotbevegelse basert på importert verktøybanefiler definert i tredjeparts CAD/CAM-programvarepakker.
Ekstern TCP URCap krever at roboten din registreres før bruk (se Robotregistrering og lisensfil på side 352). RTCP fungerer i applikasjoner som krever at roboten griper og flytter elementer, relativt til et fast verktøy. RTCP brukes sammen med RTCP_MoveP og RTCP_CircleMove-kommandoene for å flytte en grepet del med konstant hastighet relativt til det faste verktøyet.



På samme måte som vanlige TCP (se) kan du definere og navngi RTCP i installasjonsfanens oppsett.
Du kan også fullføre følgende handlinger:

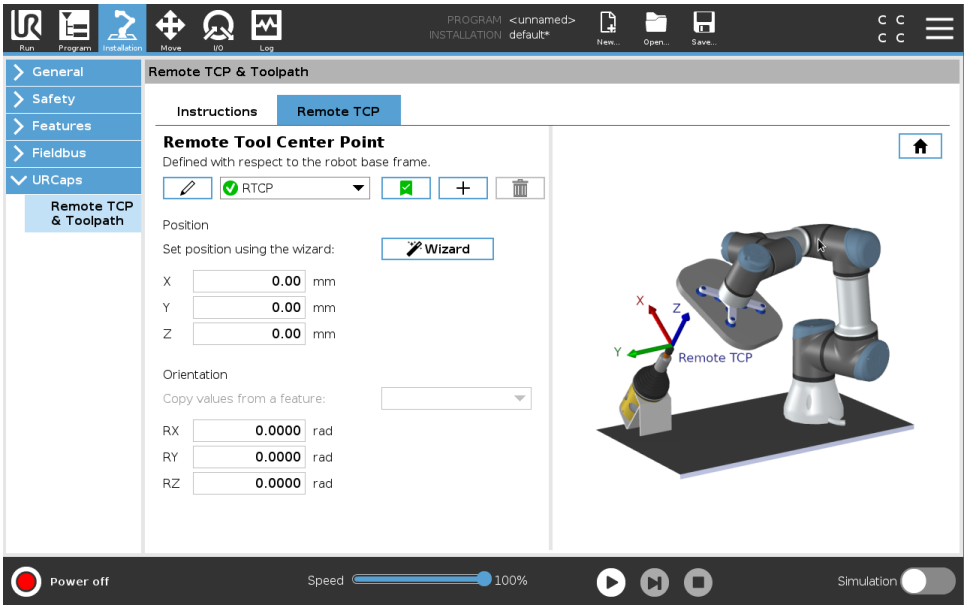
- Legge til, endre navn, modifisere og fjerne RTCPer
- Forstå standard og aktiv RTCP
- Lær RTCP-posisjon
- Kopier RTCP-orientering

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Stille inn Ekstern TCP fra en funksjon

Sette opp en RTCP ved bruk av en funksjon for å la roboten jogges relativt til RTCP mens man lager RTCP-vendepunkter og RTCP-sirkelbevegelser.

1. Trykk på plussikonet for å lage et nytt RTCP **RTCP**. Eller velg en eksisterende RTCP i hurtigmenyen.
2. Trykk på nedtrekksmenyen **Kopier verdier fra en punktfuksjon** og velg en Funksjon. Bekreft RTCP-posisjonen og retningsverdioppdateringen for å matche den valgte funksjonen.



Eksterne TCP-bevegelsestyper

RTCP_MoveP

På samme måte som en vanlig MoveP, definerer RTCP_MoveP verktøyhastigheten og akselerasjonen som robotarmen beveger seg i relativt til den eksterne TCP-en. Se .

RTCP sirkelbevegelse

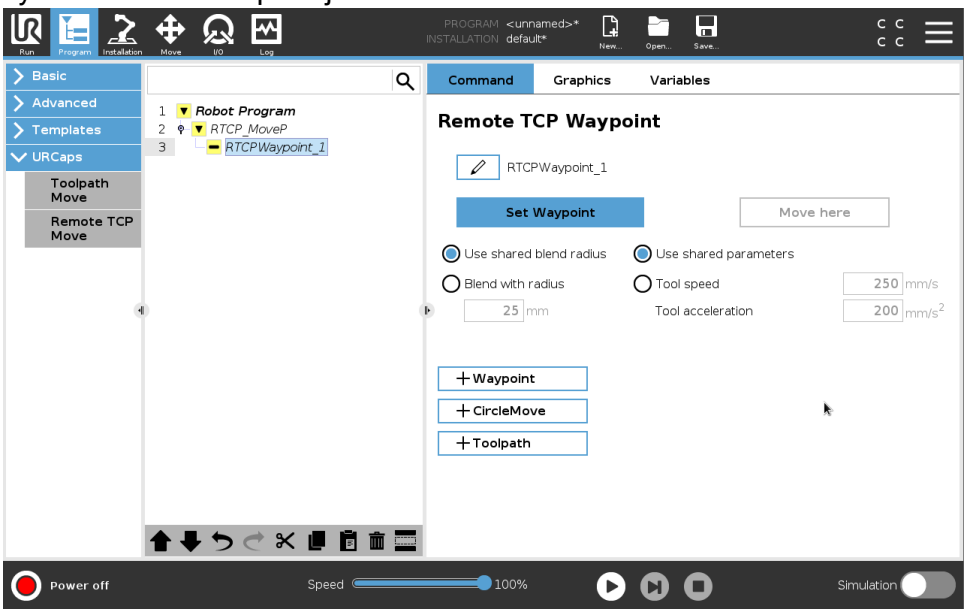
På samme måte som en vanlig sirkelbevegelse kan RTCP sirkelbevegelse legges til en RTCP_MoveP for å lage sirkelbevegelser. Se .

> Maksimumhastigheten til en sirkelbevegelse kan være lavere enn den spesifiserte verdien. Sirkelradiusen er *r*, maksimum akselerasjon er *A*, og maksimum hastighet kan ikke overstige $\sqrt{Ar}$ på grunn av centripetal akselerasjon.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Eksternt TCP-vendepunkt

På samme måte som vanlige vendepunkter lar RTCP-vendepunkter et verktøy bevege seg lineært ved bruk av konstant hastighet og runde blandinger. Størrelsen på blandingsradius er som standard en felles verdi mellom alle vendepunktene. En mindre radius gjør svingen skarpere. En større radius gjør svingen rundere. RTCP-vendepunkt læres ved å fysisk flytte robotarmen til posisjonen.



Lære eksterne TCP-vendepunkter

1. I Program-kategorien, legg inn en **RTCP_MoveP**-node.
2. I RTCP_MoveP-noden trykker du på **Angi** for å få frem Flytt-skjermen.
3. På Flytt-skjermen, bruk **Læremodus** eller **Jogg** for å posisjonere roboten i en ønsket konfigurasjon.
4. Trykk på dett grønne krysset for å bekrefte.

Konfigurere et RTCP-vendepunkt

Bruk blandinger for å la roboten gå raskt mellom to baner. Trykk på **Bruk delt blanderadius** eller trykk på **Blanding med radius** for å innstille blanderadius for et vendepunkt fra en RTCP_MoveP.

> En fysisk tid-node (f.eks. Flytt, vent) kan ikke brukes som et barn av en RTCP_MoveP-node. Hvis en ustøttet node legges til som et barn til en RTCP_MoveP-node, vil ikke programmet validere.

Ekstern TCP Toolpath

Ekstern TCP og Toolpath URCap genererer robotbevegelser automatisk, og gjør det enklere å følge komplekse baner nøyaktig.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Konfigurere en ekstern TCP Toolpath

1. Velg **Eksterne TCP Toolpath-bevegelser** på den eksterne TCP & Toolpath URCap-hjemmesiden for å angi arbeidsflyten.
2. Følg instruksjonene under **Instruksjoner**-kategorien.

En ekstern TCP Toolpath-bevegelser krever følgende store komponenter:

- Toolpath-fil
- Eksternt TCP
- Ekstern TCP PCS

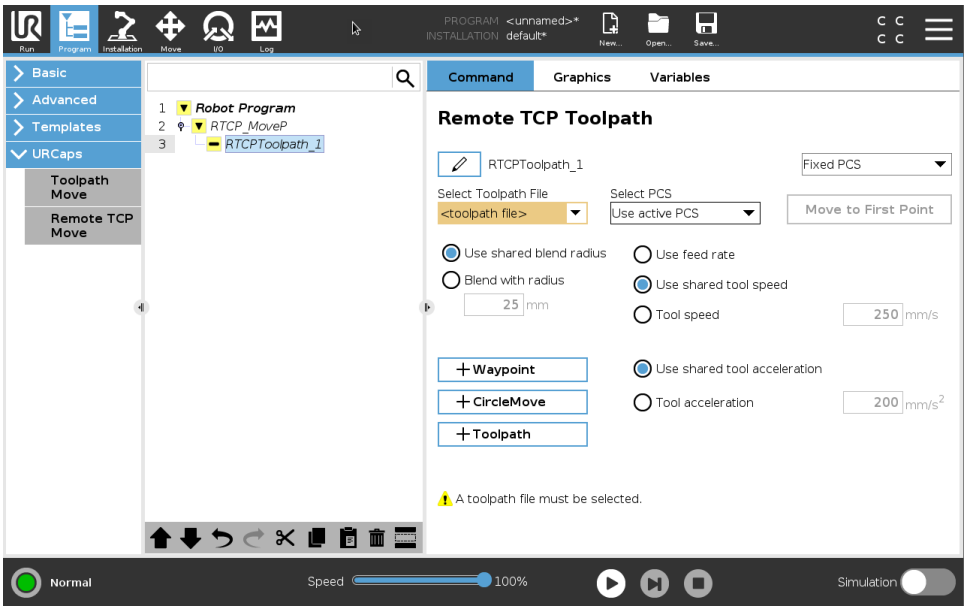
Konfigurere en Toolpath ved bruk av CAD/CAM-programvare

En verktøybane definerer retning, bane, hastighet eller (matehastighet) og reiseretning på verktøyet.

1. Opprett eller importer en CAD-modell av en del.
2. Sett opp et PCS (part coordinate system) festet til delen.
3. Opprett en verktøybane relativ til de PCS basert på delefunksjoner
4. Simuler verktøybanens bevegelse for å bekrefte at den oppfyller forventningene.
5. Eksporter vektøybanen til en G-kodefil med .nc-filforlengelse.

Importere en G-kode verktøybane til PolyScope.

1. Last verktøybanens filer i rotkatalogen på en USB-minnepinne. Verktøybanefiler må ha .nc-forlengelsen.
2. Sett USB-minnepinnen inn i Teach-tillegget.
3. I toppteksten trykker du på Installasjon, deretter URCaps, og velger eksternt TCP & Toolpath, velg så eksterne TCP - Toolpath-bevegelser og deretter velg Toolpath.
4. Velg hvilke verktøybanefiler som skal importeres i Polycope.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

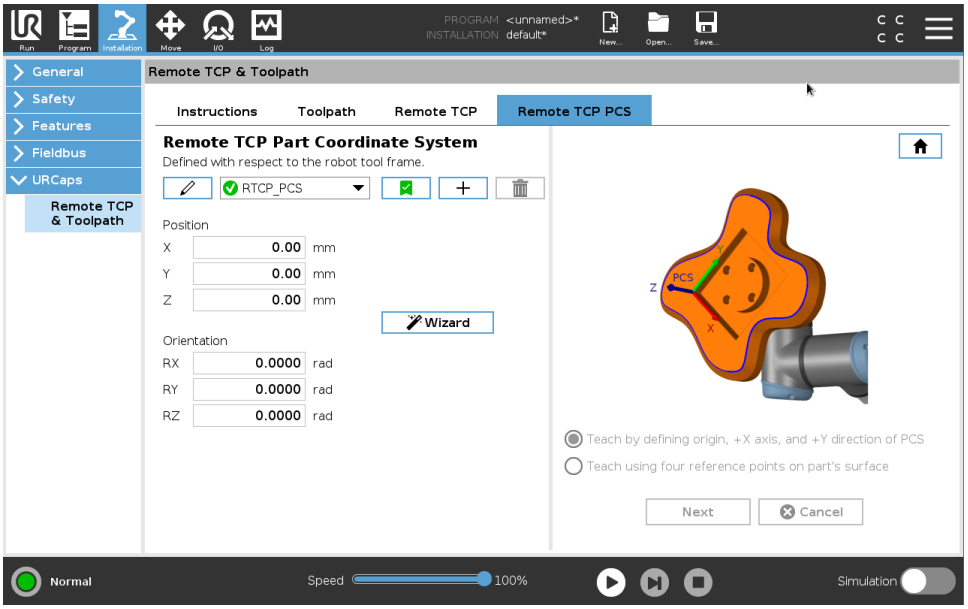
Eksternt TCP

Konfigurere en ekstern TCP for Toolpath-bevegelser

1. Ved det første vendepunktet i CAM-miljøet, skal du fastslå verktøyorientering.
2. Bruk Freedrive for å manuelt gripe delen med kloen.
3. Velg plassering for ekstent TCP
4. Bruk posisjonsveilederen for å innhente positive verdier.
5. Juster roboten til ønsket del for tilnærming av ekstern TCP er oppnådd.
6. Se for deg verktøyorienteringen ved første vendepunkt på den fysiske delen. Retningen til den posistive Z-aksen skal peke vekk fra deleoverflaten.
7. Opprett en planfunksjon med samme retnng som du så får deg i forrige trinn.
8. Innstill Remote TCP-orientering ved å kopiere verdier fra plan-funksjonen. Den ønskede deen opprettholdes mens verktøybanen kjøres.

Ekstern TCP PCS

Remote TCP Part Coordinate System (PCS) er definert som en fiksert relativ til robotverktøyflensen. Trykk på staven på PolyScope-skjermen for å aktivere veilederen til å lære Remote TCP PCS. Du kan bruke hvilken som helst av testmetodene som er beskrevet under.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Konfigurere en ekstern TCP PCS.

Bruk denne metoden hvis PCS kan innstilles på deleoverflaten.

1. Bruk Freedrive for å manuelt gripe delen med kloen.
2. Velg en Remote TCP for å lære referansepunktene. For høy nøyaktighet kan du sette opp en skarp Remote TCP midlertidig for å fullføre denne læringsprosessen.
3. Kjør roboten for Remote TCP for å berøre den opprinnelige, positive X-aksen og den positive Y-aksens retning på PCS på delen.
4. Trykk på Innstill for å avslutte læringsprosessen. Posisjons- og orienteringsverdiene fylles ut automatisk.

Hvis ikke kan du bruke denne metoden.

1. Velg tre eller fire referansepunkter på deleoverflaten.
2. I CAD/CAM-programvaren kan du registrere X, Y, Z koordinatene relative til PCS for de valgte referansepunktene.
3. Bruk Freedrive for å manuelt gripe delen med kloen.
4. Velg en Remote TCP for å lære referansepunktene. For høy nøyaktighet kan du sette opp en skarp Remote TCP midlertidig for å fullføre denne læringsprosessen.
5. Angi korrdinatene for det første referansepunktet.
6. Kjør roboten til Remote TCP for å berøre det første referansepunktet på delen.
7. Gjenta trinn fem og seks for de andre referansepunktene.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Innstille en variabel PCS.

For avanserte tilfeller der delen ikke gripes med høy konsistens, kan du innstille en variabel PCS for å justere verktøybanens bevegelser i henhold til deleplasseringen og retningen relativt til robotverktøyflensen.
Du kan opprette en poseringvariabel knyttet til en ekstern sensor som kan oppdage PCS-plassering og retning.

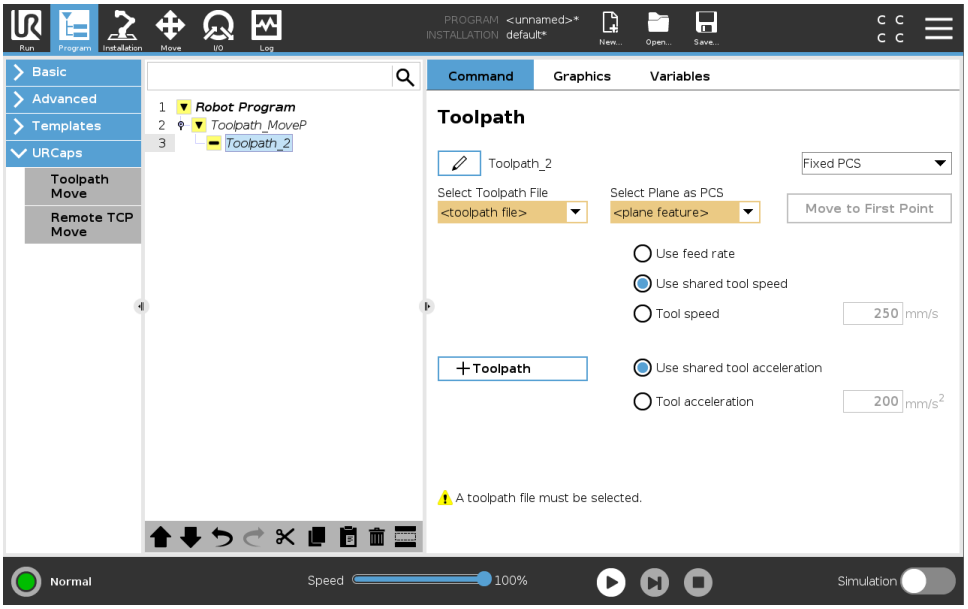
1. Sett opp en ekstern sensor som oppdager PCS-plasseringen og retningen. Du må konvertere sensorens utgang til robotens verktøyflensramme.
2. Bekreft at PCS er satt opp relativt til delen, og plasseringen og retningen kan oppdages av den eksterne sensoren.
3. I PolyScope, oppretter du en poseringsvariabel knyttet til den eksterne sensorens utgang som en variabel PCS. Gi den et distinkt navn, f. eks. **variabel_rtcp_pcs_1**.
4. Sett inn en **RTCP Toolpath Node**.
5. Øverst i høyre hjørne på programsiden, i nedtrekksmenyen, velger du **Variabel PCS**.
6. I nedtrekksmenyen **Velg PCS**, velger du **variabel_rtcp_pcs_1**.
7. Opprett en Tilordning- eller Skriptnode for å oppdatere **variabel_rtcp_pcs_1** før RTCP Toolpath-noden.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Konfigurere en ekstern TCP Toolpath-node

Følgende avsnitt forklarer hvordan man bruker en variabel PCS i Remote TCP Toolpath-node.

1. Gå til Program-kategorien og trykk på **URCaps**.
2. Velg **Ekstern TCP-bevegelse** for å sette inn en RTCP_MoveP-node.
3. Velg TCP og innstill bevegelsesparametere: verktøyhastighet, verktøyakselerasjon og blandingsradius.
4. Trykk på **+Toolpath** for å sette inn en RTCP Toolpath-node. Slett RTCPWaypoint-node som ble opprettet som standard, hvis den ikke er nødvendig.
5. Velg verktøybanefil og den korresponderende Remote TCP PCS fra hurtigmenyene.
6. Juster bevegelsesparameterne hvis forskjellige verdier skal brukes på RTCPToolpath-node.
7. Trykk på **Flytt til første punkt** for å bekrefte den grepne delen nærmer seg eksternt TCP som forventet.
8. Test programmet i simuleringsmodus i lav hastighet for å bekrefte konfigurasjonene.



Du kan sikre at robotbevegelsen er identisk hver gang verktøybanen kjøres ved å legge til en MoveJ med **Bruk leddvinkler** innstillt for å flytte til en fast leddkonfigurasjon før verktøybanen kjøres. Se Flytte på side 188

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Vanlige TCP Toolpath-bevegelser

På samme måte som konfigurasjon av Remote TCP Toolpath Move, krever en vanlig TCP Toolpath Move følgende:

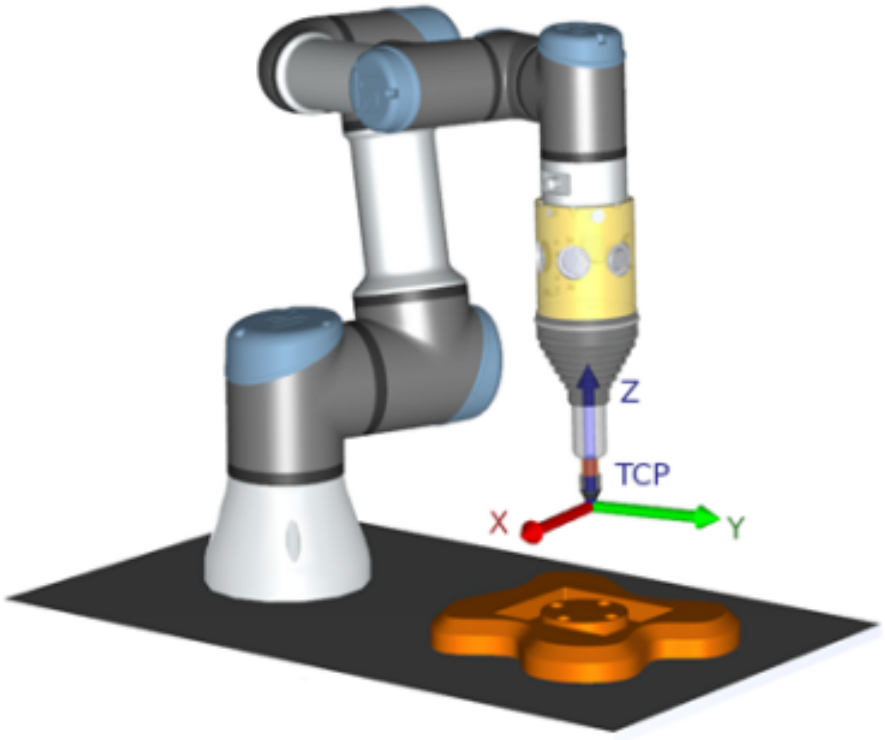
- Toolpath-fil
- Vanlig TCP
- Planfunksjon som PCS

Konfigurere og importere en Toolpart-fil

Dette ligner på å konfigurere en Toolpath (se Konfigurere en Toolpath ved bruk av CAD/CAM-programvare på side 275) og importere Toolpath (se Importere en G-kode verktøybane til PolyScope. på side 275).

Konfigurere en Regular TCP

- Følg instruksjonene for hvordan du konfigurerer en Regular TCP.
- Bekreft at den positive Z-aksen på verktøypunktene vekk fra deleoverflaten.



Konfigurere en Plane Feature PCS

1. Opprett en planfunksjon via **Legg til et plan** eller **Lær et plan**. Se .
2. Fest delen relativ til robotbasen.
3. Bekreft at riktig TCP brukes for å opprette planfunksjonen. For høy nøyaktighet kan du sette opp en skarp Remote TCP midlertidig for å fullføre denne læringsprosessen.
4. Kjør roboten for Remote TCP for å berøre den opprinnelige, positive X-aksen og den positive Y-aksens retning på PCS på delen.
5. Fullfør læringsprosessen og bekreft PCS-posisjon og orientering.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Konfigurere en Toolpath-node

1. Gå til Program-kategorien og trykk på **URCaps**.
2. Velg TCP og innstill bevegelsesparametere: verktøyhastighet, verktøyakselerasjon og blandingsradius. Velg **Spinn verktøyet fritt rundt Z-aksen**. Ikke velg hvis verktøyet må følge retningen rundt Z-aksen definert i verktøybanefilen.
3. Trykk på **+Toolpath** for å sette inn en Toolpath-node.
4. I hurtigmenyen velger du en toolpath-fil og den korresponderende PCS (planfunksjonen).
5. Juster bevegelsesparameterne hvis forskjellige verdier skal brukes på Toolpath-node.
6. Trykk på **Flytt til første punkt** for å bekrefte at verktøyet kan flytte til det første punktet i verktøybanen.
7. Kjør programmet i simuleringsmodus i lav hastighet for å bekrefte konfigurasjonene.

Du kan sikre at robotbevegelsen er identisk hver gang verktøybanen kjøres ved å legge til en MoveJ med **Bruk leddvinkler** innstillt for å flytte til en fast leddkonfigurasjon før verktøybanen kjøres. Se Flytte på side 188

3.5. Installasjonskategorien

Beskrivelse

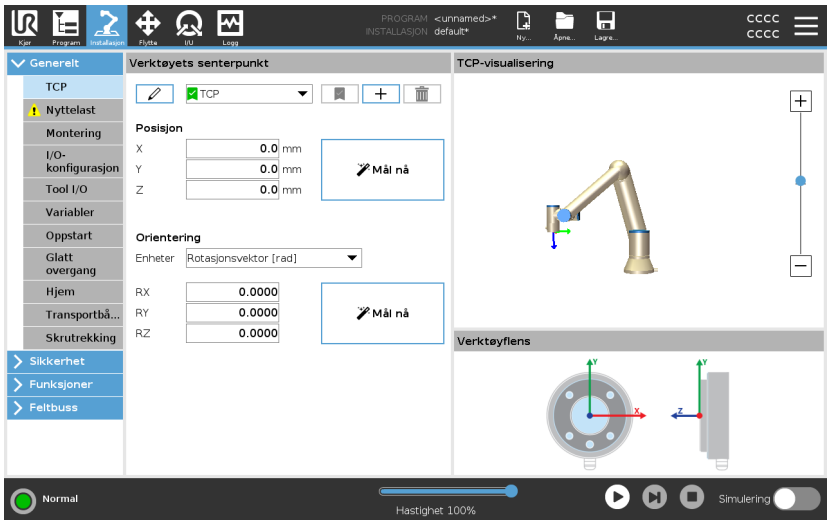
Installasjonskategorien lar deg konfigurere innstillingene som påvirker robotens og PolyScopes generelle ytelse.

3.5.1. TCP-konfigurasjon

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Beskrivelse

Et **verktøysenterpunkt** (TCP) er et punkt på robotens verktøy. Hvert TCP inneholder en oversettelse og en rotasjon i forhold til sentrum til verktøyutgangsflensen.
Når den er programmert til å returnere til et tidligere lagret vendepunkt, beveger roboten TCP til posisjon og orientering lagret i vendepunktet. Når programmert for lineær bevegelse, flyttes TCP lineært.



Posisjon

`X`-, `Y`- og `Z`-koordinater angir TCP-posisjonen. Når alle verdier (inkludert retning) er null, sammenfaller TCP med midten av verktøyutgangsflensen og anvender koordinatsystemet som vises på skjermen.

Orientering

RX, RY, RZ koordinatboksene spesifiserer TCP-retning. På samme måte som Flytt-fanen, bruker du enhetens nedtrekksmeny over RX, RY, RZ-boksene for å velge retningskoordinatene

Legge til, endre navn, modifisere og fjerne TCPer

Du kan konfigurere et nytt TCP med følgende handlinger:

- Trykk på + -ikonet for å definere et nytt TCP med et unikt navn. Det nye TCP-punktet er tilgjengelig i nedtrekksmenyen.
- Trykk på -ikonet for å navngi et TCP på nytt.
- Trykk på -ikonet for å fjerne et valgt TCP. Du kan ikke fjerne forrige TCP.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Aktiv TCP

Når den beveger seg lineært, bruker roboten alltid den aktive TCP for å avgjøre TCP-forskyvning. Det aktive TCP-et kan endres ved bruk av en Flytt-kommando (seKommandokategori på side 176) eller en Angi-kommando. Bevegelsen til aktiv TCP visualiseres i grafikk-fanen (se Grafikk-kategorien på side 179).

Standard TCP

Standard TCP må innstilles som den aktive TCP før man kjører et program.

- Velg ønsket TCP og trykk på **Angi som standard** for å innstille et TCP som standard.

Det grønne ikonet i den tilgjengelige hurtigmenyen indikerer standard konfigurert TCP.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

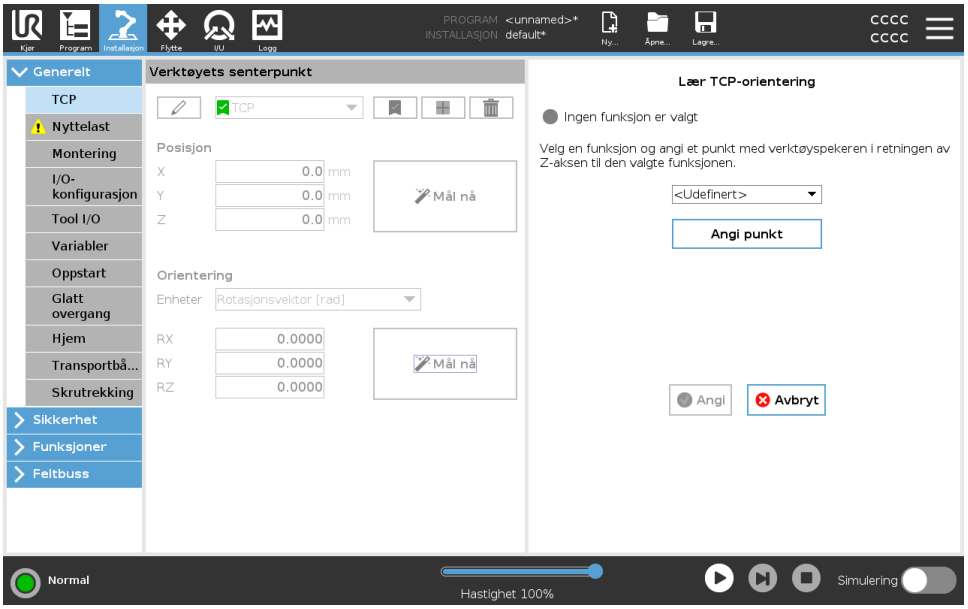
Lære TCP-posisjon

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Lære TCP-orientering

Koordinatene til TCP-posisjonen kan beregnes på følgende måte:

1. Trykk på **Mål**.
2. Velg et fast punkt i robotens arbeidsområde.
3. Bruk posisjonspiler på høyre side av skjermen til å flytte TCP fra minst tre ulike vinkler og lagre de tilsvarende posisjonene på verktøyets utgangsflensen.
4. Bruk **Angi**-knappen for å bruke de verifiserte koordinatene til riktig TCP. Posisjonene må være tilstrekkelig varierte for at beregningen skal fungere ordentlig. Hvis de ikke er tilstrekkelig varierte, lyser status-LED-en over knappene rødt.



Selv om tre posisjoner er tilstrekkelig til å bestemme TCP, kan den fjerde posisjonen brukes til ytterligere å bekrefte at beregningen er riktig. Kvaliteten på hvert lagret punkt med hensyn til den beregnede TCP indikeres ved hjelp av en grønn, gul eller rød LED på den tilhørende knappen.

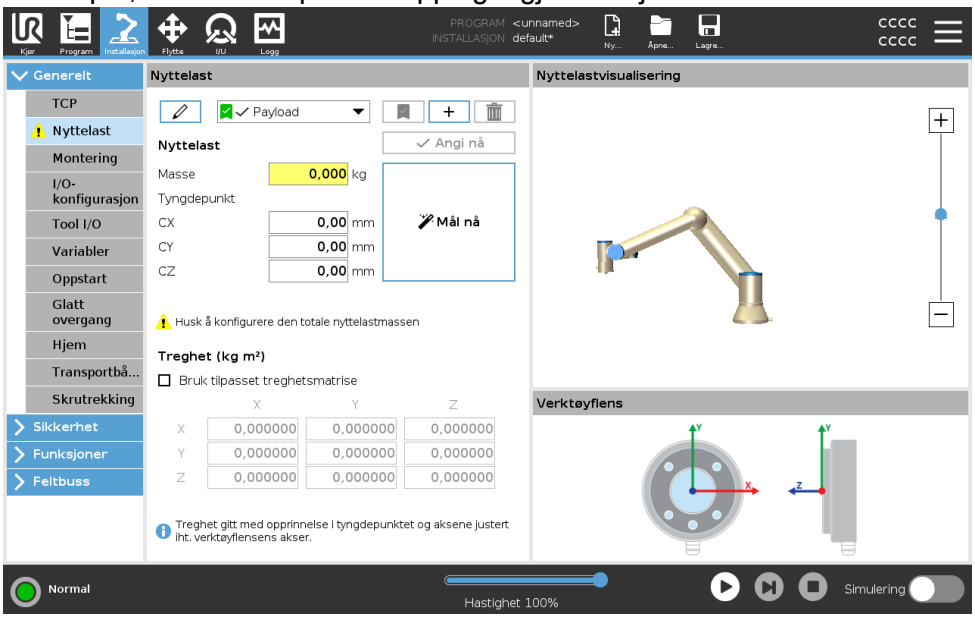
1. Trykk på **Mål**.
2. Velg en funksjon fra nedtrekkslisten. (Se 3.5.13. Funksjoner på side 307) for ytterligere informasjon om hvordan å definere nye funksjoner
3. Trykk på **Angi punkt** og bruk **Flytt verktøy-pilene** til en posisjon der verktøyets orientering og tilhørende TCP sammenfaller med koordinatsystemet til den valgte funksjonen.
4. Kontroller den beregnede TCP-orienteringen og bruk den på det valgte TCP-et ved å trykke på **Angi**-knappen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.5.2. Nyttelast

Beskrivelse

Du må angi nyttelasten, tyngdepunktet og tregheten for at roboten skal fungere optimalt.
Du kan definere flere nyttelaster, og deretter veksle mellom dem internt i programmet. Dette er hendig ved Plukk og plasser-programmer, for eksempel, der roboten plukker opp og frigjør et objekt.



Legge til, endre navn på, modifisere og fjerne nyttelaster

Du kan konfigurere en ny nyttelast med følgende handlinger:

- Trykk på + for å definere en ny nyttelast med et unikt navn. Den nye nyttelasten er tilgjengelig i nedtrekksmenyen.
- Trykk på for å navngi en nyttelast på nytt.
- Trykk på for å fjerne en valgt nyttelast. Du kan ikke fjerne forrige nyttelast.

Aktiv nyttelast

Hakemerket i nedtrekksmenyen indikerer hvilken nyttelast som er aktiv ✓ Payload. Den aktive nyttelasten kan endres ved bruk av ✓ Set Now.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Standard nyttelast

Standard nyttelast er innstilt som den aktive nyttelasten før programmet starter.

- Velg ønsket nyttelast og trykk på **Angi som standard** for å innstille en nyttelast som standard.

Det grønne ikonet i nedtrekksmenyen indikerer standard konfigurert nyttelast

.

Innstilling av tyngdepunkt.

Trykk på feltene `CX`, `CY` and `CZ` for å innstille tyngdepunktet. Innstillingene gjelder for den valgte nyttelasten.

Estimering av nyttelast

Denne funksjonen lar roboten sette riktig nyttelast og tyngdepunktet (CoG).

Bruke veiviseren for nyttelastestimering

1. I Installasjonskategorien, under Generelt, velger du **Nyttelast**.
2. På Nyttelast-skjermen, trykk på **Mål**.
3. I veiviseren for estimering av nyttelast, trykk på **Neste**.
4. Følg trinnene i veiviseren for å angi de fire posisjonene.
   Å sette de fire posisjonene krever at robotarmen beveges til fire forskjellige posisjoner. Nyttelastbelastningen måles ved hver posisjon.
5. Når alle målingene er ferdige, kan du verifisere resultatet og trykke på **Fullfør**.

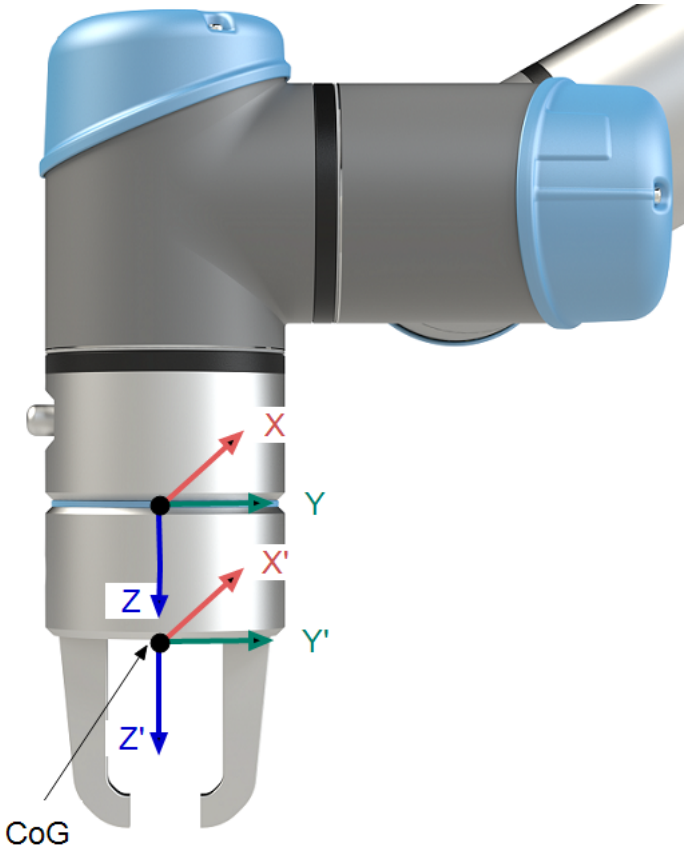
Følg disse retningslinjene for de beste resultatene for lastestimat:

- Sjekk at de fire TCP-posisjonene er så forskjellige som mulig fra hverandre
- Utfør målingene innen kort tid
- Unngå å trekke på verktøyet og/eller festet nyttelast før og under estimeringen
- Robotmonteringen og vinkelen må være riktig definert i installasjonen

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Angi treghetsverdier

Du kan velge **Bruk tilpasset treghetsmatrise** for å angi treghetsverdier. Trykk på feltene `IXX`, `IYY`, `IZZ`, `IXY`, `IXZ` og `IYZ` for å konfigurere tregheten til den valgte nyttelasten.
Tregheten spesifiseres i et koordinatsystem med opprinnelse ved tyngdepunktet (CoG) til nyttelasten og aksene justert med verktøyflensaksene.
Standard treghet beregnes som tregheten til en sfære med den brukerspesifiserte massen, og en massetetthet på 1g/cm^3



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.5.3. Montering

Beskrivelse

Spesifisering av montering av robotarmen har to formål:

1. Montering av robotarmen vises riktig på skjermen.
2. Fortelle styreenheten om gravitasjonsretningen.

En avansert dynamikkmodell gir robotarmen glatte og presise bevegelser, og lar robotarmen holde seg i **Freedrive-modus**. Av denne grunn er det viktig å montere robottarmen riktig.

ADVARSEL

Unnlatelse av å installere robotarmen på riktig vis kan resultere i hyppige robotstanser og/eller robotarmen kan bevege seg når **Freedrive**-knappen trykkes inn.

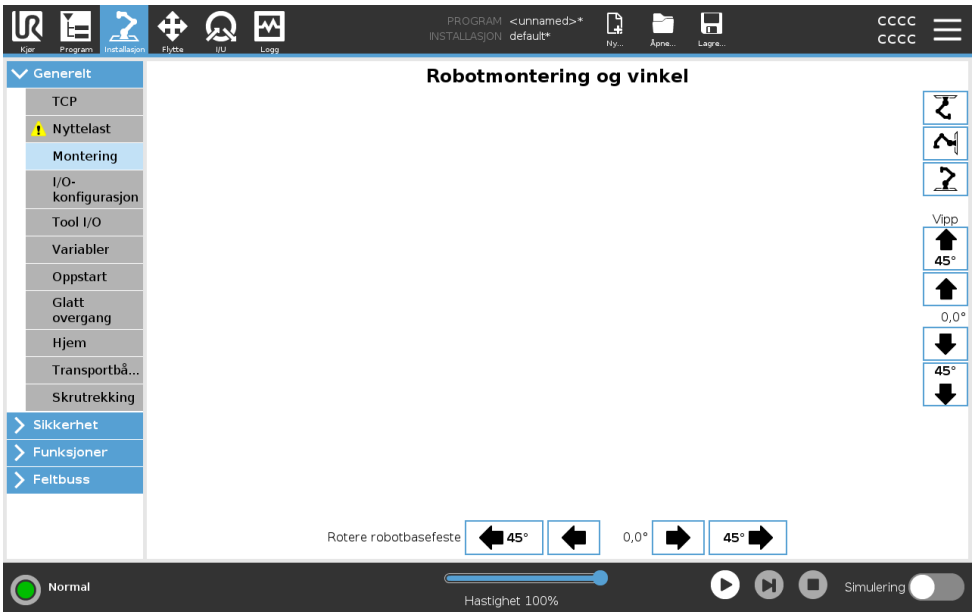
Hvis robotarmen monteres på et flatt bord eller gulv, er det ikke nødvendig med endringer i dette skjermbildet.
Hvis imidlertid robotarmen er **takmontert**, **veggmontert** eller **montert i vinkel**, må dette justeres via knappene.
Knappene på høyre side av skjermen er for å stille vinkelen på robotarmens montering. De tre øverste knappene til høyre angir vinkelen for **tak** (180°), **vegg** (90°), **gulv** (0°). **Vippe**-knappene angir en fri vinkel.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Knappene på den nedre delen av skjermen brukes til å rotere monteringen av robotarmen til å tilpasse den faktiske monteringen.

ADVARSEL

Bruk riktige installasjonsinnstillinger. Lagre og last ned installasjonsfilene med programmet.

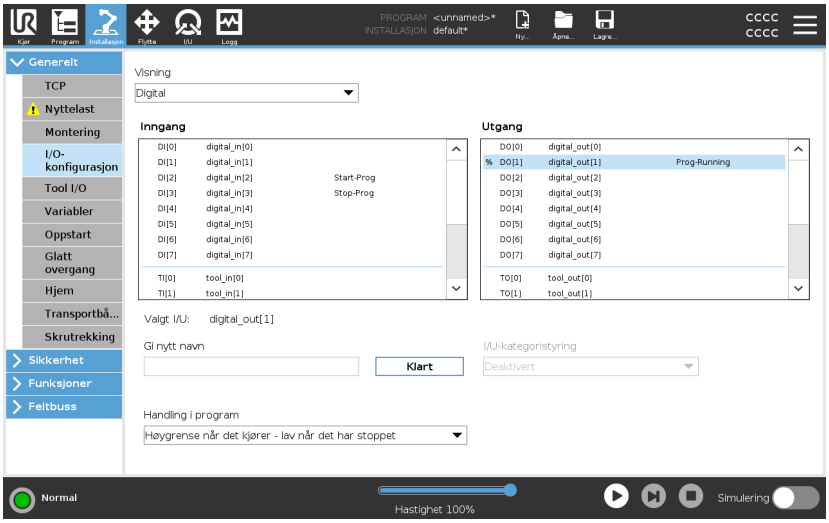


3.5.4. I/O-konfigurasjon

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Beskrivelse

På I/U-konfigurasjon-skjermen kan du definere I/U-signaler og konfigurere handlinger med I/U-kategorikontrollen. I/U-signaltypene er oppført under **Inngang** og **Utgang**.
Du kan bruke en feltbuss som f.eks. Profinet og Ethernet/IP til å aksessere Registrene for generell bruk.
Hvis verktøykommunikasjonsgrensesnittet (TCI) er aktivert, vil ikke analog inngang for verktøy være tilgjengelig.



I/O-signaltype

Hvis du vil begrense antallet signaler i listen under **Inngang** og **Utgang**, kan du bruke nedtrekksmenyen **Vis** for å endre hvilket innhold som skal vises basert på signaltype.

Tildele brukerdefinerte navn

Du kan navngi inngangs- og utgangssignalene for å enkelt identifisere hvilke som blir brukt.

1. Velg ønsket signal.
2. Trykk på tekstfeltet for å skrive inn et navn på signalet.
3. For å tilbakestille navnet til standard, trykk på **Tøm**.

Du må oppgi et brukerdefinert navn for et Register for generell bruk for å gjøre det tilgjengelig i programmet (dvs., for en **Vent**-kommando eller det betingede uttrykket til en **Hvis**-kommando).
Vent- og **Hvis**-kommandoene beskrives i (Vent på side 224) og (Hvis på side 242), respektivt. Du finner navngitte Registre for generell bruk i **Inngang**- eller **Utgang**-velgerinnretningen på **Uttrykksredigeringsprogram**-skjermen.

I/O-handlinger og I/O-kategoristyring

Fysiske og digitale feltbuss-I/U kan benyttes til å aktivere handlinger eller for å reagere på statusen til et program.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

I/O-kategoristyring

Bruk I/U-kategorien til å angi hvorvidt en utgang kontrolleres via I/U-kategorien (av enten programmerere, eller både operatører og programmerere), eller om den kontrolleres av robotprogrammene.

Tilgjengelige inngangshandlinger

Handling	Handling
Start	Starter eller gjenopptar det aktuelle programmet på en stigende kant (kun tilgjengelig i Fjernkontroll, se 3.10.2. Innstillinger på side 347)
Stopp	Stopper gjeldende program på en stigende kant
Pause	Setter gjeldende program på pause på en stigende kant
Freedrive	Når inngangen er Høy, går roboten over i Freedrive-modus (tilsvarende som med Freedrive-knappen). Inngangen ignoreres hvis andre forhold underkjenner bruk av Freedrive.

ADVARSEL

Hvis roboten stoppes under bruk av Start-inngangshandlingen, beveger roboten seg sakte til første vendepunkt i programmet, før det aktuelle programmet utføres. Hvis roboten settes på pause under bruk av Start-inngangshandlingen, beveger roboten seg sakte til stedet der den ble satt på pause, før det aktuelle programmet gjenopptas.

Tilgjengelige utgangshandlinger

Handling	Utgangstilstand	Programtilstand
Lavgrense når det ikke kjører	Lav	Stoppet eller satt på pause
Høygrense når det ikke kjører	Høy	Stoppet eller satt på pause

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Høy når kjører, lav når stoppet	Lav Høy	Kjører Stoppet eller satt på pause
Lav ved uplanlagt stans	Lav	Program avsluttet uplanlagt
Lav ved uplanlagt stans, ellers Høy	Lav Høy	Program avsluttet uplanlagt Kjørende, stoppet eller pauset
Kontinuerlig puls	Veksler mellom Høy og Lav	Kjører (sett programmet på pause eller stopp det for å opprettholde pulstilstanden)

Årsak til avslutning av program

Et program avsluttes uplanlagt hvis et av det følgende hender:

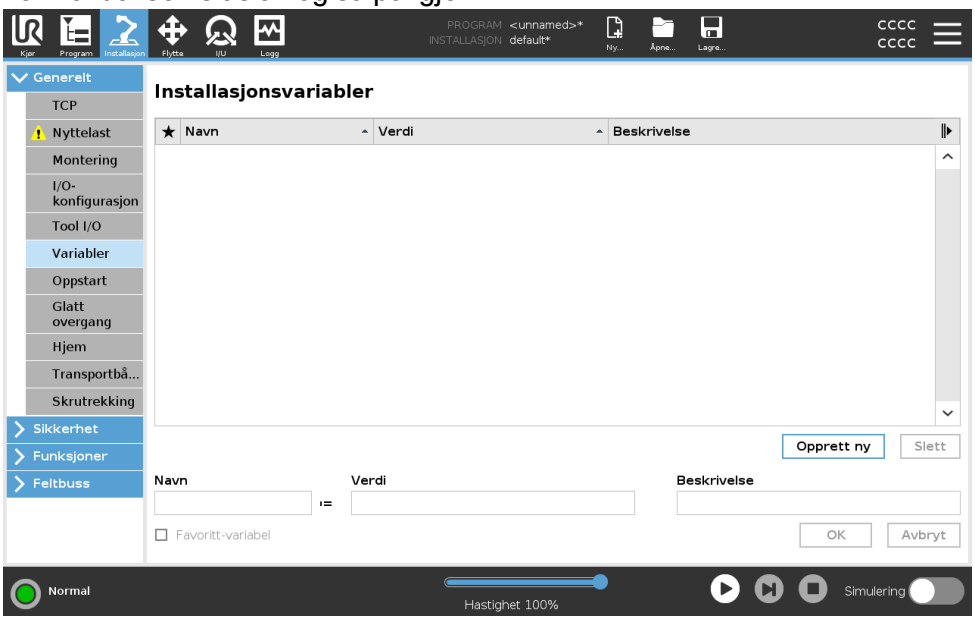
- Stopp robot
- Feil
- Overtredelse
- Kjøretidsunntak

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.5.5. Installasjonsvariabler

Beskrivelse

Variabler som opprettes i **Installasjonsvariabler**-ruten kalles installasjonsvariabler og brukes akkurat som vanlige programvariabler. Installasjonsvariabler er tydelige fordi de beholder verdien selv om programmet stoppes og deretter startes igjen, og når robotarmen og/eller kontrollboksen slås av og så på igjen.



Opprette installasjonsvariabler

Deres navn og verdier lagres med installasjonen, slik at du kan bruke samme variabel i flere programmer.
Installasjonsvariabler og deres verdier blir også automatisk lagret hvert 10. minutt under programkjøring, også når programmet settes på pause og når det stoppes.

Slik oppretter du en installasjonsvariabel

1. Trykk på **Opprett ny**, så foreslås det et nytt variabelnavn i **Navn**-feltet.

   Du kan redigere variabelnavnet som ønsket.

2. I **Verdi**-feltet, angi en verdi for den nye variabelen.

   Du kan ikke lagre en variabel uten å først angi Verdien.

3. Du kan beskrive den nye installasjonsvariablene i **Beskrivelse**-feltet.

4. Du kan angi den nye variabelen som en favoritt ved å krysse av i boksen **Favorittvariabel**.

5. Trykk **OK** for å legge til ny variabler i Installasjonsvariabler-listen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Utpeke favorittinstallasjonsvariabler

Ved å utpeke en favorittinstallasjonsvariabel kan installasjonsvariabelen være en del av settet med favorittvariabler som vises når du velger den til kun å vise favorittvariabler på Variabler-fanen på Program-fane-skjermen og på Kjør-fane-skjermen.

Slik angir du en installasjonsvariabel som en favoritt

1. I toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. Under Generelt, velg **Variabler**.

   Variablene nedenfor er oppført under **Installasjonsvariabler**.
3. Vekg ønskede variabler.
4. Kryss av i boksen **Favorittvariabler**.
5. Trykk **Kjør** for å gå tilbake til variabel-visningen.

Administrere installasjonsvariabler

Slik redigerer du installasjonsvariabler

1. Velg ønsket variabel i Installasjonsvariabler-listen.
2. Du kan redigere **Verdien**, **Beskrivelsen** eller **Favorittvariabelen**.

   Du kan ikke redigere variabelnavnet i dette trinnet.

Endringer i redigerte installasjonsvariabler trer i kraft umiddelbart.
Slik sletter du installasjonsvariabler

1. Velg ønsket variabel og trykk på **Slett**.
2. Velg **Slett variabel** i bekreftelsesvinduet

Variabelbeskrivelse

Du kan legge til informasjon til variablene dine ved å legge til variabelbeskrivelser i kolonnen Beskrivelse. Du kan bruke variabelbeskrivelsene til å formidle hensikten med variabelen og/eller betydningen av dens verdi til operatører ved å bruke Kjør-faneskjermen og/eller andre programmerere.
Variabelbeskrivelser (hvis brukt) kan være på opptil 120 tegn, vist i kolonnen Beskrivelse i variabellisten på Kjør-faneskjermen og Variabler-faneskjermen.
En variabelbeskrivelse spenner over flere linjer for å passe til bredden på Beskrivelse-kolonnen om nødvendig. Du kan også skjule og vise Beskrivelse-kolonnen ved å bruke knappene vist nedenfor.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Skjule/utvide Beskrivelse-kolonnen

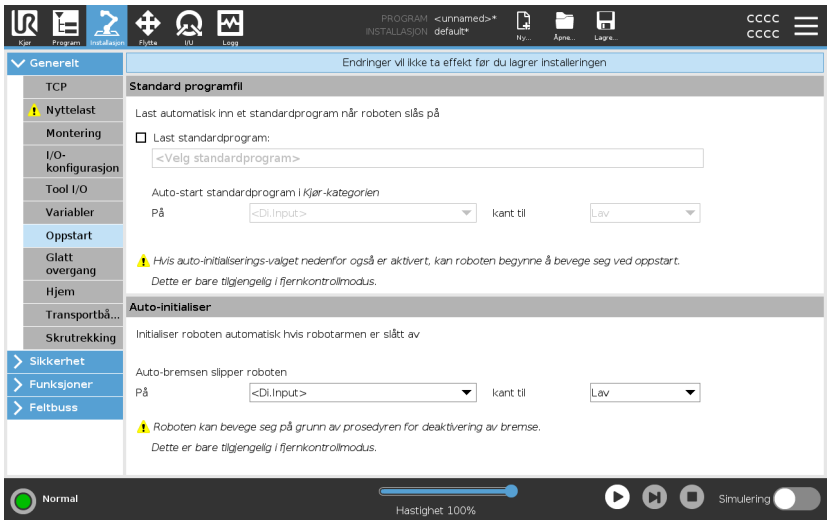
1. Trykk på **Skjul** for å skjule Beskrivelse-kolonnen.
2. Trykk på **Utvid** for å utvide Beskrivelse-kolonnen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.5.6. Oppstart

Beskrivelse

Oppstartsskjermen inneholder innstillinger for automatisk lasting og oppstart av et standardprogram, og for auto-initialisering av robotarmen ved oppstart.



ADVARSEL

1. Når automatisk belastning, automatisk start og automatisk oppstart aktiveres, kjører roboten programmet så snart kontrollboksen slås på hvis inngangssignalet samsvarer med det valgte signalnivået. For eksempel vil kantsovergangen til det valgte signalnivået ikke være nødvendig i dette tilfellet.
2. Vær forsiktig når signalnivået er satt til LAV. Inngangssignaler er lave som standard, noe som fører til at programmet kjøres automatisk uten å utløses av et eksternt signal.
3. Du må være i **Fjernkontroll**-modus før du kjører et program hvor auto-start og auto-initialisering er aktivert.

Laste et oppstartprogram

At standardprogram blir lastet når kontrollboken slås på. Videre lastes standardprogrammet automatisk når **Kjør program**-skjermen (se 3.3. Kjøre-kategorien på side 162) åpnes og ingen program er lastet.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

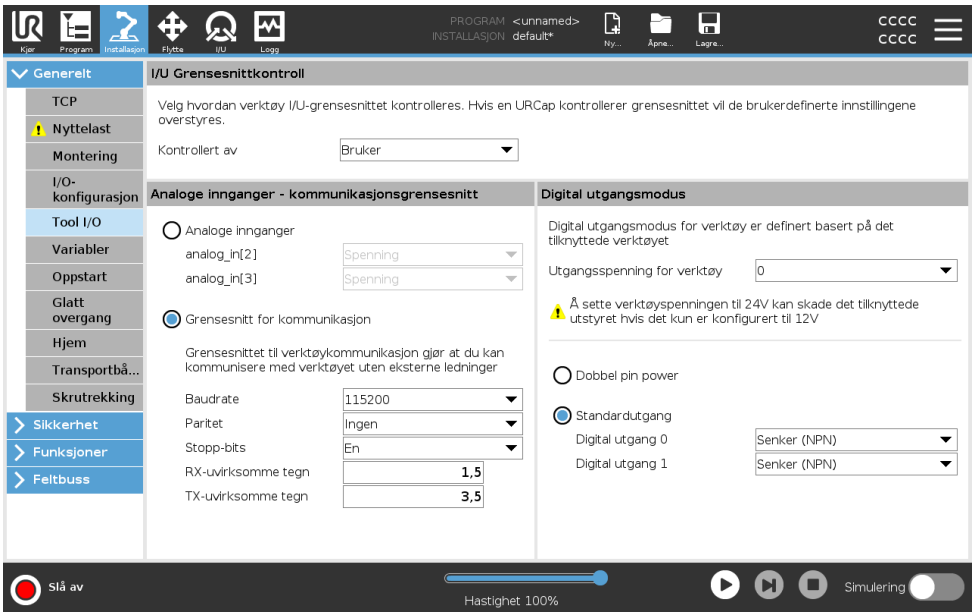
Starte et oppstartprogram

Standardprogrammet vil startes automatisk i **Kjør program**-skjermen. Når standardprogrammet er lastet, og den angitte eksterne inngangssignal-kantovergangen blir oppdaget, startes programmet automatisk.
Ved oppstart er gjeldende inngangssignalnivå udefinert. Å velge en overgang som samsvarer med signalnivået ved oppstart, starter programmet umiddelbart. Videre hvis en forlater **Kjør program**-skjermen eller trykker på Stopp-knappen på Instrumentpanelet, vil det deaktivere auto-startfunksjonen inntil Kjør-knappen trykkes på nytt.

3.5.7. Tool I/O

Beskrivelse

I/O grensesnittkontroll lar deg bytte mellom brukerkontroll og URcap-kontroll.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

I/U Grensesnittkontroll

1. Trykk på fanen med Installasjon og under Generelt trykker du på Verktøy I/O.
2. Under I/O grensesnittkontroll, velg Bruker for å få tilgang til analoge innganger for verktøy og/eller innstillinger for digital utgangsmodus. Hvis man velger en URCap fjernes tilgang til analoge innganger for verktøy og innstillinger for innganger for verktøy.

Hvis en URCap kontrollerer en endeeffektor, som f.eks. En griper, krever URCap kontroller over verktøy IO-grensesnittet. Velg URCap i listen for å la det kontrollere verktøy IO-grensesnittet.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Analog inngang – Kommunikasjonsgrensesnitt

Beskrivelse

Verktøykommunikasjonsgrensesnittet (TCI) gjør at roboten kan kommunisere med et påmontert verktøy via robotens analoge verktøyinngang. Dette fjerner behovet for ekstern kabling.
Når verktøykommunikasjonsgrensesnittet aktiveres, vil alle analoge innganger for verktøy være utilgjengelige

Verktøykommunikasjonsgrensesnitt

1. Trykk på fanen med Installasjon og under Generelt trykker du på Verktøy I/O.
2. Velg verktøykommunikasjonsgrensesnitt for å redigere TCI-innstillinger.
   Når TCI aktiveres, vil analog verktøyinngang være utilgjengelig for I/U-konfigurasjon av installasjonen og vises ikke i inntastingslisten. Analog verktøyinngang er også utilgjengelig for programmer som vent på-opsjoner og -uttrykk.
3. I nedtrekksmenyene under Kommunikasjonsgrensesnitt velges nødvendige verdier.
   Alle endringer i verdier blir umiddelbart sendt til verktøyet. Hvis installasjonsverdier er annerledes enn de som verktøyet bruker, vil en advarsel vises.

Digital utgangsmodus

Beskrivelse

Verktøykommunikasjonsgrensesnittet tillater uavhengig konfigurasjon av digitale utganger. I PolyScope har hver pinne en nedtrekksmeny som tillater valg av utgangsmodus. Følgende alternativer er tilgjengelige:

- Synkende: Dette lar pinnen konfigureres i en NPN- eller synkende konfigurasjon. Når utgangen er av, tillater pinnen en strømflyt til jordingen. Dette kan benyttes i forbindelse med PWR-pinnen for å lage en full krets. Se kapittel fem i Installasjonsveiledning for maskinvare.
- Innhenting: Dette lar pinnen bli konfigurert i en PNP- eller innhentingskonfigurasjon. når utgangen er på leverer pinnen en positiv spenningskilde (konfigurerbar i IO-fanen). Dette kan benyttes i forbindelse med GND-pinnen for å lage en full krets.
- Dytt/dra: Dette lar pinnen konfigureres i en Dytt/dra-konfigurasjon. Når utgangen er på leverer pinnen en positiv spenningskilde (konfigurerbar i IO-fanen). Dette kan benyttes i forbindelse med GND-pinnen for å lage en full krets; når utgangen er deaktivert, tillater pinnen en strømflyt til jordingen.

Etter å ha valgt en ny utgangskonfigurasjon trer endringene i kraft. Den nåværende innlastede installasjonen er modifisert for å reflektere den ny konfigurasjonen. Etter å ha verifisert at verktøyets utgang fungerer som forventet, må du sørge for å lagre konfigurasjonen for å unngå tap av endringene.

Dobbel pin power

Dobbel pinnespenning benyttes som strømkilde for verktøyet. Aktivering av dobbel pinnespenning deaktiverer verktøyets standard digitale utganger.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.5.8. Glatt overgang

Beskrivelse

Når du bytter mellom sikkerhetsmoduser under hendelser (dvs. Redusert modus-inngang, redusert modusutløserplan, vernestopp og treposisjonsaktivererende enhet), forsøker Robotarmen å bruke 0,4s for å opprette en «myk» overgang. Eksisterende applikasjoner har uendret oppførsel som tilsvarer «hard» koding. Nye installasjonsfiler er standard til «myk» innstilling.

Justere innstillinger for akselerasjon/retardasjon

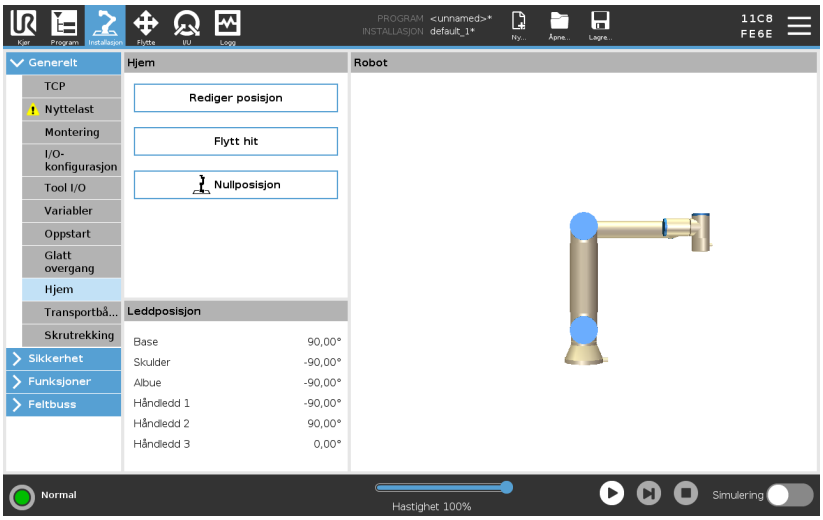
1. I toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. I sidemenyen til venstre, under **Generelt**, velg **Glatt overgang**.
3. Velg **Hard** for å ha en høyere akselerasjon/retardasjon eller velg **Myk** for glattere standard overgangsinnstillinger.

3.5.9. Hjem

Beskrivelse

Hjem er en brukerdefinert returposisjon for robotarmen. Når definert er hjemposisjonen tilgjengelig når det lages et robotprogram. Du kan bruke hjemposisjonen til å definere en trygg hjemposisjon. (Se 3.2.9. Trygg hjem-posisjon på side 160) Bruk Startskjerm-knappene for følgende:

- **Rediger posisjon** modifiserer en hjemposisjon.
- **Flytt hit** flytter robotarmen til den definerte hjemposisjonen.
- **Nullposisjonen** lar robotarmen returnere til en oppreist posisjon.



Definere hjem

1. I toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. Under **Generelt**, velg **Hjem**.
3. Trykk på **Angi posisjon**.
4. Lær roboten ved å bruke enten **Freedrive** eller **overgangsknappene**.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.5.10. Konfigurasjon av transportbåndsporing

Beskrivelse

Transportbåndsporing-konfigurasjonen lar det konfigureres bevegelser for opptil to separate transportbånd. Innstillingene for transportbåndsporing gir flere valg for å konfigurere roboten, for at den kan arbeide med absolutte eller trinnvise kodere, så vel som lineære eller sirkulære transportbånd.

Definere et transportbånd

1. I kategorien Topptekst trykker du på Installasjon.
2. Under Generelt, velg **Transportbåndsporing**.
3. Under Transportbåndsporing-konfigurasjonen, i nedtrekkslisten, velg **Transportbånd 1** eller **Transportbånd 2.**.
   Du kan bare definere ett transportbånd om gangen.
4. Velg **Aktiver transportbåndsporing**
5. Konfigurer **Transportbåndparametre** og **Sporingsparametre**

Transportbåndparametre

Trinnvise enkodere

Disse kan kobles til digitale innganger 8 til 11. Dekoding av digitale signaler kjører på 40 kHz. Bruk av en **Kvadratur**-koder (krever to innganger) gjør at roboten kan vurdere hastigheten og retningen til transportbåndet. Hvis retningen til transportbåndet er konstant, kan en enkel inngang brukes, som vil registrere en *stigende*, *fallende*, eller *stigende og fallende* kant som bestemmer hastigheten til transportbåndet.

Absolutte enkodere

Disse kan kobles til via et MODBUS-signal. Dette krever et digitalt MODBUS-utgangsregister forhåndskonfigurert (avsnitt).

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Sporeparametre

Lineære transportbånd

Når et lineært transportbånd er valgt, må du konfigurere en linjefunksjon i **Funksjoner**-delen av installasjonen for å bestemme retningen til transportbåndet. Sikre nøyaktigheten ved å plassere linjefunksjonen parallelt med retningen til transportbåndet, med en stor distanse mellom de to punktene som definerer linjefunksjonen. Konfigurer linjefunksjonen ved å plassere verktøyet fast mot siden av transportbåndet når man setter opp de to punktene. Hvis linjefunksjonens retning går motsatt av transportbåndets bevegelse, bruk **Reverser retning**-knappen. **Tikk per meter**-feltet viser antall tikk koderen genererer når transportbåndet beveger seg én meter.

Sirkulære transportbånd

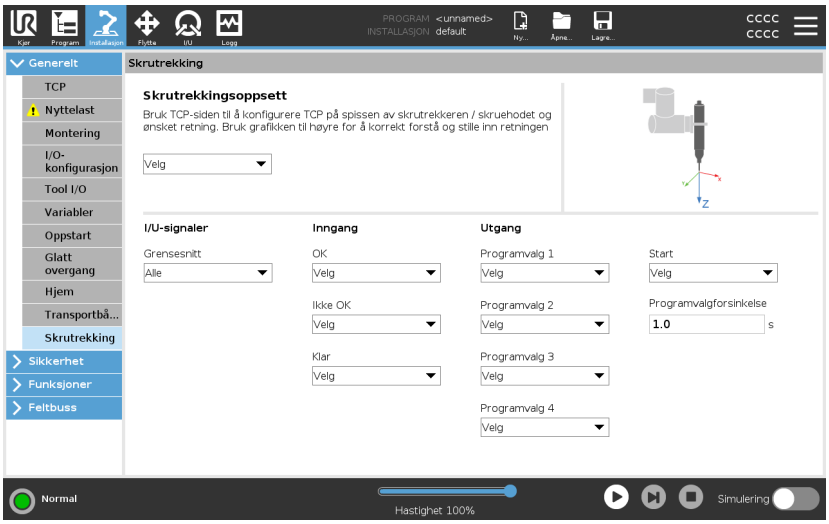
Ved sporing av en sirkulær transportør, må transportørens midtpunkt defineres.

1. Definer midtpunktet i **Funksjoner**-delen av installasjonen. Verdien til **Tikk per omdreining** må være antall tikk som koderen genererer når transportbåndet roterer én full runde.
2. Velg **Roter verktøyet med transportbånd**-feltet for at verktøyorienteringen skal spore transportbåndrotasjonen.

3.5.11. Skrutrekkingsoppsett

Beskrivelse

Skrutrekkingsoppsett gir alternativer for å konfigurere roboten slik at den fungerer med en industriell skrutrekker eller en industriell mutterkjører. Du kan sette opp en skrutrekkers posisjon når det gjelder robotens verktøyflens og elektriske grensesnitt.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Konfigurere en skrutrekker

I en hvilken som helst utgangsprogramvalgliste under Utgang, kan du velge en heltallutgang for å bytte Programvalg til et nummerfelt.

1. I toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. Under Generelt velger du **Skrutrekking**, eller oppretter ditt eget TCP for skrutrekking ved å trykke på **TCP** under Generelt.
3. Konfigurer I/U for skrutrekkeren din under **Inngang** og **Utgang**. Du kan bruke **Grensesnitt**-listen for å filtrere typen I/U-er som vises under Inngang og Utgang.
4. Under **Start** velger du I/U som starter skrutrekkerhandlingen.

Konfigurere skrutrekkerens posisjon

1. Under **Skrutrekkingsoppsett** bruker du nedtrekksmenyen for å velge et tidligere definert TCP (se 3.5.1. TCP-konfigurasjon på side 281) der posisjon og orientering er konfigurert på følgende måter:
   - Konfigurer posisjonen til å være tuppen på skrutrekkerverktøyet der den kontakter skruen.
   - Konfigurer retningen slik at den positive Z-retningen er tilpasset lengden på skruene som skal strammes.

Du kan visualisere X-, Y- og Z-koordinatene til den valgte TCP-en for å bekrefte at de matcher verktøyets bit eller stikkontakt. Skrutrekkingsprogramnoden bruker den positive Z-retningen til den valgte TCP-en for å følge skruen og beregne avstander.

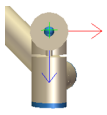
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Konfigurere skrutrekkerens grensesnitt

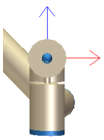
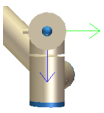
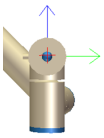
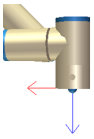
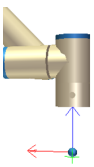
1. Bruk **Grensesnitt**-nedtrekksmenyen øverst på skjermen for å endre det viste innholdet basert på signaltype.
2. Under **Inngang** konfigures signalene som roboten mottar fra skrutrekkeren:
   - OK: Høy når strammingen avsluttes på en vellykket måte, hvis den ikke velges er ikke denne tilstanden tilgjengelig i skrutrekkingsprogramnoden
   - Ikke OK: Høy når strammingen avsluttes med feil, hvis den ikke velges er ikke denne tilstanden tilgjengelig i skrutrekkingsprogramnoden
   - Klar: Høy når skrutrekkeren er klar for å startes, hvis ikke valgt, sjekkes ikke denne tilstanden
3. Under **Utgang** konfigures signalene som roboten sender til skrutrekkeren:
   - Start: starter verktøystramming eller løsning av en skrue avhengig kun av ledninger.
   - Programvalg: ett heltall, eller opp til fire binære signaler, kan velges for å aktivere forskjellige strammingskonfigurasjoner som er lagret i skrutrekkeren
   - Programvalgforsinkelse: ventetid som skal brukes etter å ha endret skrutrekkerens program for å sikre at den er aktiv.

Typiske orienteringsverdier

Verdier (i rotasjonsvektor [rad] notasjon) er illustrert i følgende tabell.

Skrutrekkingsaksen parallell til den negative Y-retningen på robotens verktøyflens1		Orientering • **RX**: 1,5708 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Skrutrekkingsaksen parallelt til den positive Y-retningen på robotens verktøyflens2		Orientering • **RX**: -1,5708 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Skrutrekkingsaksen parallelt til den positive X-retningen på robotens verktøyflens3		Orientering • **RX**: 0,0000 rad • **RY**: 1,5708 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Skrutrekkingsaksen parallelt til den negative X-retningen på robotens verktøyflens4		Orientering • **RX**: 0,0000 rad • **RY**: -1,5708 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Skrutrekkingsaksen parallelt til den positive Z-retningen på robotens verktøyflens5		Orientering • **RX**: 0,0000 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Skrutrekkingsaksen parallelt til den negative Z-retningen på robotens verktøyflens6		Orientering • **RX**: 3,1416 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.5.12. Sikkerhet

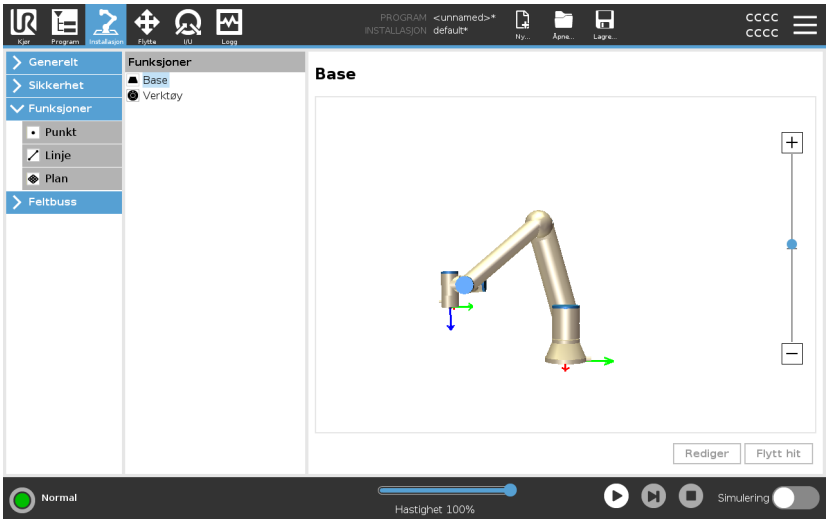
Beskrivelse

Se kapittel: 3.2. Sikkerhetskonfigurasjon for programvare på side 130.

3.5.13. Funksjoner

Beskrivelse

En **Funksjon** representerer et objekt definert av en seksdimensjonal stilling (posisjon og orientering) relativt til robotens base. Du kan navngi en funksjon for fremtidig referanse.
Enkelte underdeler til et robotprogram består av bevegelser som utføres relativt til spesifikke objekter i stedet for robotarmens base. Disse objektene kan være bord, andre maskiner, arbeidsstykker, overvåkingssystemer, tomrom eller grenser, som befinner seg i nærheten av robotarmen.

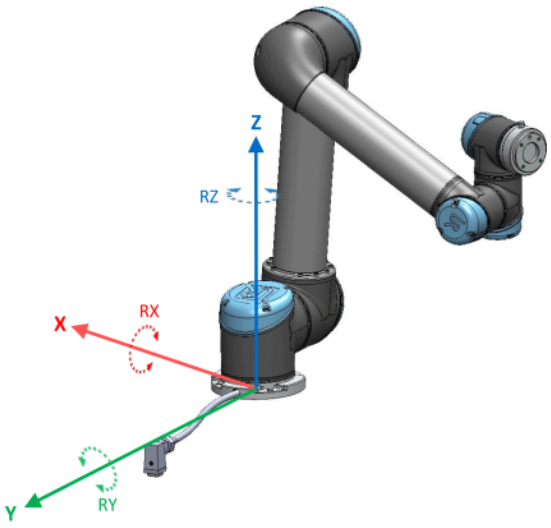


Roboten inkluderer to forhåndsdefinerte funksjoner, oppført nedenfor, med stillinger definert av konfigurasjonen til selve robotarmen:

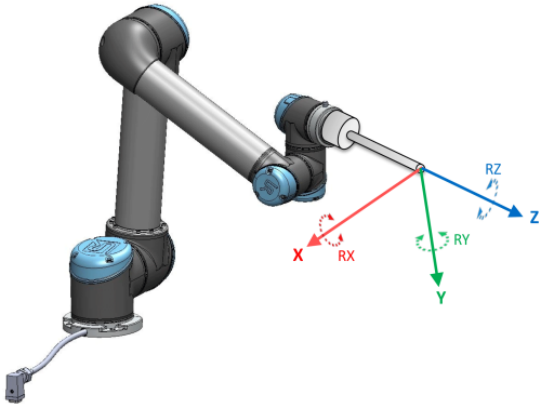
- Basefunksjonen er plassert med opprinnelsespunktet i robotens basesenter.
- Verktøyfunksjonen er plassert med opprinnelsespunktet i det aktuelle TCP-ets senter.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Sokkelfunksjon



Verktøyfunksjon



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Detaljer

Bruk Punkt-funksjonen, Linje-funksjonen og/eller Plan-funksjonen til å definere en funksjonstilling.
Disse funksjonene plasseres via en metode som bruker den nåværende stillingen til TCP-et i arbeidsområdet. Slik at du kan lære vekk funksjonlokasjoner ved å bruke Freedrive eller «jogging» til å flytte roboten til ønsket stilling.
Valg av en funksjon avhenger av hvilken type objekt som brukes og presisjonskravene. Bruk Linje-funksjonen og Plan-funksjonen der det er mulig, siden de er basert på flere inngangspunkter. Flere inngangspunkter tilsvarer høyere presisjon.

For eksempel kan du nøyaktig definere retningen til et lineært transportbånd ved å definere to punkter av en Linje-funksjon med så mye fysisk separasjon som mulig. Du kan også bruke Punkt-funksjonen til å definere et lineært transportbånd, men du må imidlertid rette TCP-et i retning av bevegelsen til transportbåndet.
Hvis du bruker flere punkter til å definere posituren til et bord, betyr det at orienteringen er basert på posisjonene i stedet for orienteringen til én enkelt TCP. En enkelt TCP-retning er vanskeligere å konfigurere med høy presisjon.
For mer om å legge til funksjoner, se (avsnitt: Legge til et punkt på side 311) og (Plan-funksjon på side 312).

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Bruke en funksjon

Du kan henvise til en funksjon definert i installasjonen av robotprogrammer, for å knytte robotbevegelser (f.eks. **MoveJ-**, **MoveL-** og **MoveP-**kommandoer) til funksjonen (se avsnitt Flytte på side 188).
Dette gjør det enkelt å tilpasse et robotprogram f.eks. når det finnes flere robotstasjoner, når et objekt flyttes under kjøring av et program, eller når et objekt flyttes permanent i scenen. Ved å justere funksjonen til et objekt, tilpasses alle programbevegelser i forhold til objektet.
For flere eksempler, se avsnitt: (Eksempel: Manuell oppdatering av en funksjon for å justere et program på side 314) og (Eksempel: Dynamisk oppdatering av en funksjonpositur på side 315). Når en funksjon har blitt valgt som en referanse, vil Flytt verktøy-knappene for oversettelse og rotasjon operere i det valgte funksjonsområdet (se 3.6. Flytte-kategorien på side 328) og (Flytt verktøy på side 328), avlesning av TCP-koordinatene. Hvis en tabell er for eksempel definert som en funksjon og er valgt som en referanse i Flytt-kategorien, flytter oversettelse-pilene (f. eks. opp/ned, venstre/høyre, fremover/bakover) roboten i disse retningene i forhold til bordet. I tillegg vil TCP-koordinatene ligge i rammen av tabellen.

- I Funksjoner-treet, kan du omdøpe et punkt, en linje eller en plan ved å trykke på blyantknappen.
- I Funksjoner-treet, kan du slette et punkt, en linje eller en plan ved å trykke på Slett-knappen.

Bruk av Flytt hit

Trykk på **Flytt hit** for å flytte robotarmen mot den valgte funksjonen. På slutten av denne bevegelsen, vil koordinasjonssystemene til funksjonen og TCP stemme overens.
Flytt hit er deaktivert hvis robotarmen ikke kan nå frem til funksjonen.

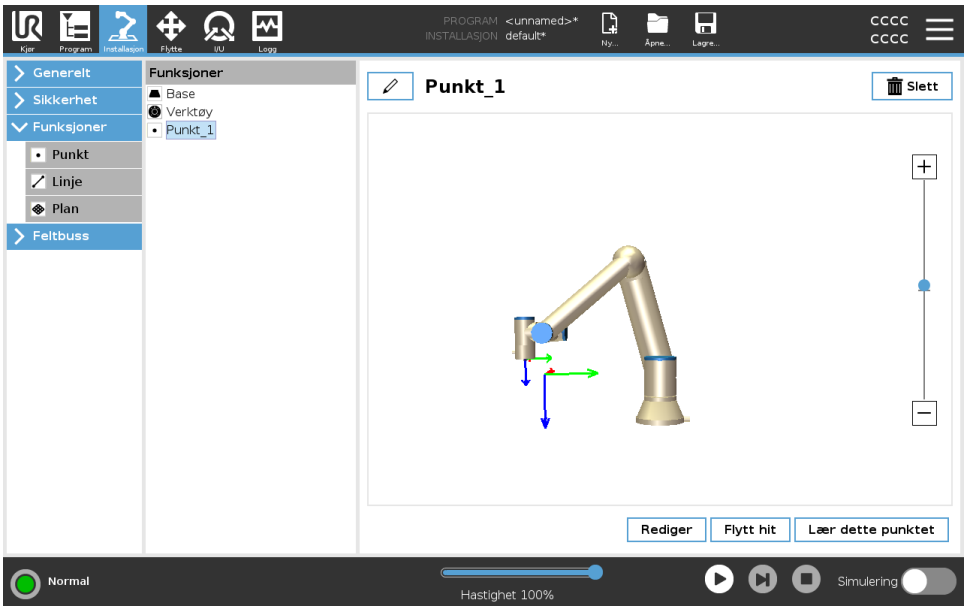
Punktfunksjon

Punkt-funksjonen definerer en sikkerhetsgrense eller en global hjemmekonfigurasjon for robotarmen. Posituren til punktfunksjonen er definert som posisjonen og orienteringen til TCP-en.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Legge til et punkt

1. I Installasjon-kategorien, velg **Funksjoner**.
2. Under Funksjoner, velg **Punkt**.



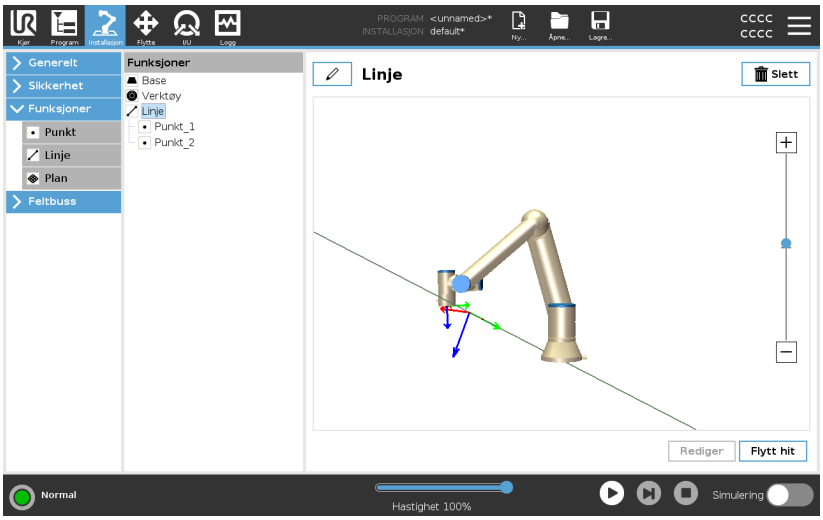
Linjefunksjon

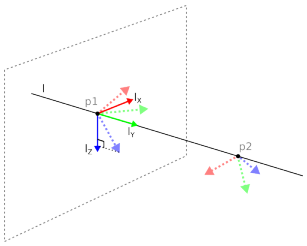
Linje-funksjonen definerer linjer som roboten må følge. (f.eks. ved bruk av transportsporing). Linjen *l* defineres som en akse mellom to punktfunksjoner, *p1* og *p2*, som vist i figur 3.5.13.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Legge til en linje

1. I Installasjon-kategorien, velg **Funksjoner**.
2. Under Funksjoner, velg **Linje**.





Her kan du se aksen som er rettet fra det første punktet mot det andre punktet, y-aksen i koordinasjonssystemet til linjen. Z-aksen defineres av projeksjonen av z-aksen til *p1* på planet vinkelrett til linjen. Posisjonen til linjens koordinatsystem er den samme som posisjonen til *p1*.

Plan-funksjon

Velg plan-funksjonen når du trenger en ramme med høy presisjon, f.eks. når du arbeider med et overvåkingssystem eller når du kjører bevegelser som er relative til et bord.

Legg til en plan

1. I Installasjon-kategorien, velg **Funksjoner**.
2. Under Funksjoner, velg **Plan**.

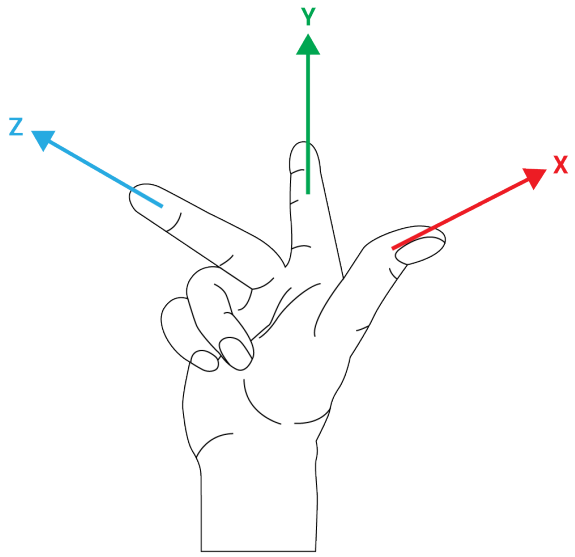
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Lær om en plan

Når du trykker på plan-knappen for å opprette en ny plan, hjelper skjermveiledningen til å lage en plan.

1. Velg Origo
2. Flytt roboten for å definere retningen av planens positive x-aksen
3. Flytt roboten for å definere retningen av planens positive y-aksen

Planen defineres med høyrehåndsregelen, slik at z-aksen representerer kryssproduktet til x-aksen og y-aksen, som illustrert nedenfor.



Du kan undervise planen i motsatt retning av x-aksen, hvis du vil at planen skal være normalt i motsatt retning.

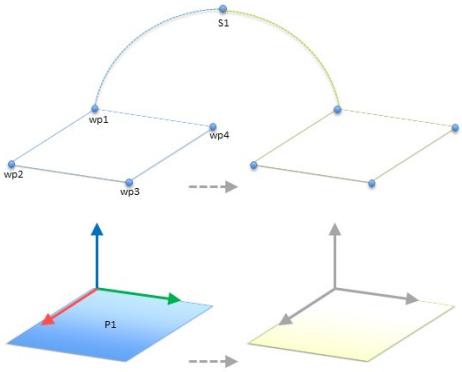
Endre en eksisterende plan ved å velge Plan og trykk Endre plan. Du vil da bruke samme veiledning som for å lære en ny plan.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Eksempel: Manuell oppdatering av en funksjon for å justere et program

Forestill deg en applikasjon hvor flere deler av et robotprogram er relative til et bord. Figuren nedenfor illustrerer bevegelsen fra vendepunkt `wp1` til og med `wp4`.

```
Robotprogram
    MoveJ
        S1
    MoveL # Funksjon: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



66.1: *Enkelt program med fire veipunkter relativ til et funksjonsplan som blir manuelt oppdatert ved endring av funksjon*

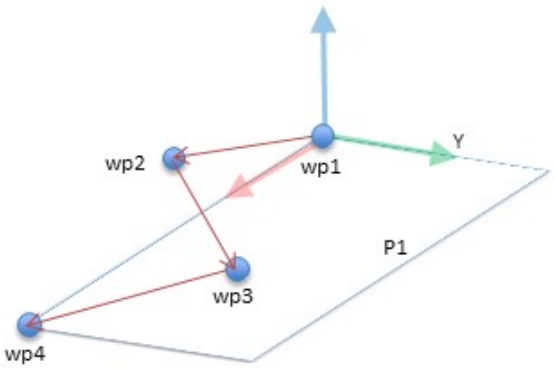
66.2:

Applikasjonen krever at programmet brukes for flere robotinstallasjoner, hvor kun posisjonen til bordet kan variere litt. Bevegelsen relativ til bordet er den samme. Ved å definere bordets posisjon som en funksjon, *p1* i installasjonen, kan programmet med en *MoveL*-kommando som er konfigurert som relativ til planet, enkelt brukes på flere roboter kun ved å oppdatere installasjonen med den faktiske posisjonen til bordet.
Dette konseptet gjelder alle funksjoner i en applikasjon, for å skape et fleksibelt program som kan løse samme oppgave på mange roboter selv andre steder i arbeidsområdet kan variere mellom installasjoner.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

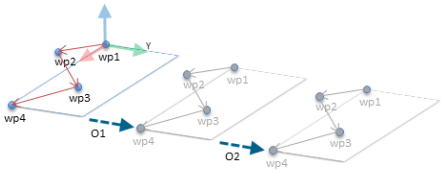
Eksempel: Dynamisk oppdatering av en funksjonpositur

Forestill deg en lignende applikasjon hvor roboten må bevege seg i et spesifikt mønster oppå et bord for å løse en spesiell oppgave.



En *MoveL*-kommando med fire vendepunkter i henhold til planfunksjon

```
Robotprogram
    MoveJ
        wp1
    y = 0.01
    o = p[0,y,0,0,0,0]
    P1_var = pose_trans(P1_var, o)
    MoveL # Funksjon: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



66.3: *Angi utligning for planfunksjonen*

66.4:

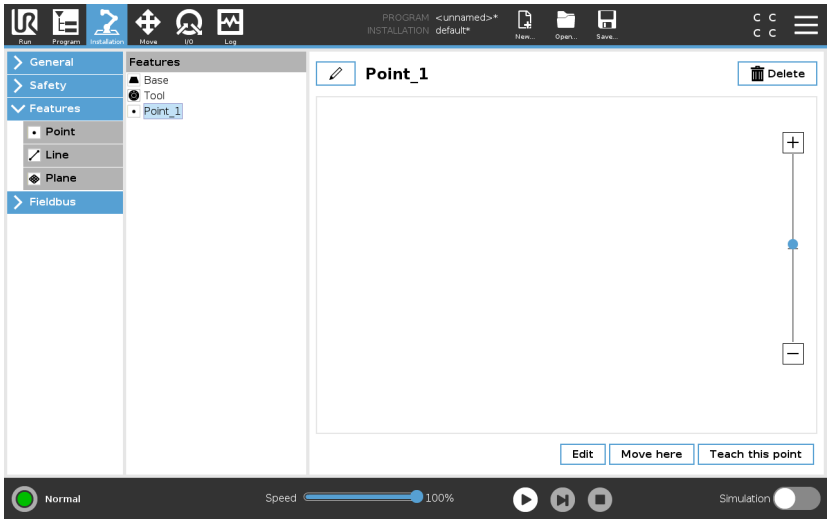
```
Robotprogram
    MoveJ
        S1
    if (digital_input[0]) then
        P1_var = P1
    else
        P1_var = P2
    MoveL # Funksjon: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Funksjonsredigering

Beskrivelse

Funksjonsredigering er en alternativ måte for deg å legge til funksjoner i installasjonen og/eller redigere eksisterende funksjoner.

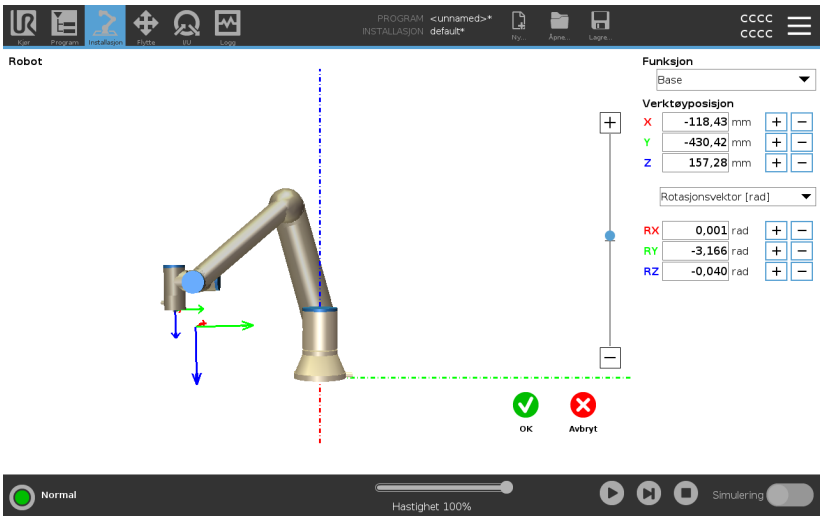


Bruk Rediger for å plassere og flytte funksjoner uten å bevege robotarmen, slik at funksjonen kan plasseres utenfor robotarmens rekkevidde.

Redigere et Punkt

Du kan redigere et definert punkt eller et udefinert punkt. Redigering av et udefinert punkt vil definere det.

1. I Installasjon-kategorien, trykk på **Funksjoner**.
2. Under Funksjon, trykk på **Punkt** for å legge til et punkt i programtreet.
3. Trykk på **Rediger** for å få tilgang til Rediger-skjermen slik at du kan foreta endringer på posisjonen og rotasjonen til punktet



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Redigere en linje

Linjen vises som to punkter i programtreet. Du må definere hvert punkt.

1. I Installasjon-kategorien, trykk på **Funksjoner**.
2. Under Funksjon, trykk på **Linje** for å legge til en linje til programtreet.
3. Linjen består av to punkter:
   - Trykk på et punkt for å redigere koordinatene, og trykk deretter på det andre linjepunktet for å redigere de respektive koordinatene.

Redigere et plan

1. I Installasjon-kategorien, trykk på **Funksjoner**.
2. Under Funksjon, trykk på **Plan** for å legge til et plan til programtreet.
3. Trykk på **Rediger** for å få tilgang til Rediger-skjermen slik at du kan foreta endringer på posisjonen og rotasjonen til planet

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.5.14. Feltbuss

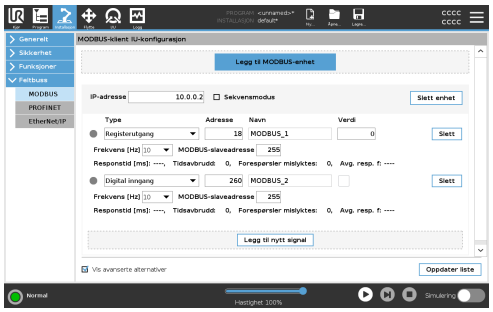
Beskrivelse

Her kan du konfigurere familien av industrielle datanettverksprotokoller som brukes til sanntidsdistribuert kontroll godkjent av PolyScope: MODBUS, Ethernet/IP og PROFINET.

MODBUS-klient I/O opsett

Beskrivelse

Her kan I/U-signaler for MODBUS-klient (master) konfigureres. Tilkoblinger til MODBUS-servere (eller slaver) på spesifiserte IP-adresser kan opprettes med inn-/ut-signaler (registre eller digitale). Hvert signal har et unikt navn slik at det kan brukes i programmer.



Oppdater	Trykk på denne knappen for å oppdatere alle MODBUS-tilkoblinger. Hvis du oppdaterer, vil alle modbus-enheter kobles fra, og deretter kobles til igjen. Alle statistikker vil bli slettet.
Legg til enhet	Trykk på denne knappen for å legge til en ny MODBUS-enhet.
Slett enhet	Trykk på denne knappen for å slette MODBUS-enheten og alle signaler som er lagt til enheten.
Angi enhetens IP	Her vises IP-adressen til MODBUS-enheten. Trykk på knappen for å endre den.
Sekvensmodus	*Dette alternativet er bare tilgjengelig når «Vis avanserte alternativer» er valgt.* Å velge denne avmerkingsboksen tvinger modbus-klienten til å vente på et svar før den sender neste forespørsel. Denne modusen er et krav for noen feltbuss-enheter. Hvis du skrur på dette alternativet, kan det hjelpe når det finnes flere signaler, og hvis du øker antall forespørsler, vil dette føre til at signalet blir koblet fra. Den faktiske signalfrekvensen kan være lavere enn forespurt når flere signaler er definert i sekvensmodus. Faktisk signalfrekvens kan observeres i signalstatistikkene. Signalindikasjonslampen lyser gult hvis den faktiske signalfrekvensen er lavere enn halve verdien som er valgt fra nedtrekksmenyen **Frekvens**.
Legg til signal	Trykk på denne knappen for å legge til et signal til den tilsvarende MODBUS-enheten.
Slett signal	Trykk på denne knappen for å slette et MODBUS-signal til den tilsvarende MODBUS-enheten.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Angi signaltype

Bruk denne rullegardinmenyen til å velge signaltype.
Tilgjengelige typer er:

Digital inngang
En digital inngang er en én-bits kvantitet som leses fra MODBUS-enheten på spolen som er angitt i adressefeltet til signalet. Funksjonskode 0x02 (les diskré innganger) brukes.

Digital utgang
En digital utgang (spiral) er en en-bits kvantitet som kan settes til enten høy eller lav. Før verdien av denne utgangen er blitt satt av brukeren, leses verdien fra den eksterne MODBUS-enheten. Dette betyr at funksjonskoden 0x01 (les spoler) brukes. Når produksjonen er angitt av et robotprogram eller ved å trykke på **Angi signalverdi**-knappen, brukes funksjonskoden 0x05 (skriv enkel spole) videre.

Registerinngang
En registerinngang er en 16-bits kvantitet lest fra adressen oppgitt i adressefeltet. Funksjonskoden 0x04 (les registerinngang) brukes.

Registerutgang
En registerutgang er en 16-bits kvantitet som kan angis av brukeren. Før verdien av registeret er blitt satt av brukeren, leses verdien av det fra den eksterne MODBUS-enheten. Dette betyr at funksjonskoden 0x03 (les holderegistre) brukes. Når produksjonen er angitt av et robotprogram eller ved å spesifisere en signalverdi i **Angi signalverdi**-feltet, brukes funksjonskoden 0x06 (skriv enkelt register) til å angi verdien på den eksterne MODBUS-enheten.

Angi signalnavn

Dette feltet viser adressen på den eksterne MODBUS-serveren. Bruk tastaturet på skjermen for å velge en annen adresse. Gyldige adresser avhenger av produsent og konfigurasjon av MODBUS-enheten.

Angi signalnavn

Brukeren kan gi signalet et navn ved hjelp av tastaturet på skjermen. Dette navnet brukes når signalet blir brukt i programmer.

Signalverdi

Her vises den nåværende verdien av signalet. For registersignaler, uttrykkes verdien som et usignert heltall. For utgangssignaler kan den ønskede signalverdien angis ved hjelp av knappen. Også for en registerutgang må verdien for å skrive til enheten sendes som et usignert heltall.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Signalets tilkoblingsstatus

Dette ikonet viser om signalet kan bli riktig lest/skrevet (grønn), eller hvis enheten svarer uventet eller ikke er tilgjengelig (grå). Hvis et MODBUS-unntakssvar mottas, vises svarkoden. MODBUS-TCP-unntakssvarene er:

E1
ULOVLIG FUNKSJON (0x01) Funksjonskoden som er mottatt i søket er ikke en tillatt handling for serveren (eller slaven).

E2
ULOVLIG DATAADRESSE (0x02) Funksjonskoden som er mottatt i søket er ikke en tillatt handling for serveren (eller slaven), sjekk at den oppgitte signaladressen stemmer overens med oppsettet av den eksterne MODBUS-serveren.

E3
ULOVLIG DATAVERDI (0x03) En verdi som finnes i forespørselsdatafeltet er ikke en tillatt verdi for serveren (eller slaven), sjekk at den angitte signalverdien er gyldig for den angitte adressen på den eksterne MODBUS-serveren.

E4
FEIL PÅ SLAVEENHET (0x04) En uopprettelig feil oppsto mens serveren (eller slaven) forsøkte å utføre den forespurte handlingen.

E5
BEKREFT (0x05) Spesialisert bruk i forbindelse med programmeringskommandoer som sendes til den eksterne MODBUS-enheten.

E6
SLAVEENHET ER OPPTATT (0x06) Spesialisert bruk i forbindelse med programmeringskommandoer som sendes til den eksterne MODBUS-enheten, slaven (serveren) er ikke i stand til å svare nå.

Vis avanserte alternativer

Denne avkrysningsboksen viser/gjemmer de avanserte alternativene for hvert signal.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Avanserte alternativer

Oppdater hyppighet
Denne menyen kan brukes til å endre oppdateringshyppigheten av signalet. Med dette menes hvor ofte forespørsler sendes til den eksterne MODBUS-enheten for enten lesing eller skriving av signalverdien. Når frekvensen er angitt som 0, vil MODBUS-forespørsler startes ved behov, ved bruk av skriptfunksjonene *modbus_hent_signal_status*, *modbus_angi_utgangs_register*, og *modbus_angi_utgangs_signal*.

Slaveadresse
Dette tekstfeltet kan brukes til å angi en bestemt slaveadresse til forespørslene som tilhører et bestemt signal. Verdien må være i området 0-255 begge inkludert, og standard er 255. Hvis du endrer denne verdien, anbefales det å se bruksanvisningen til den eksterne MODBUS-enheten for å kontrollere funksjonaliteten ved endring av slaveadresse.

Koble til igjen telling
Antall ganger TCP-tilkobling ble avbrutt, og koblet til igjen.

Tilkoblingsstatus
TCP-tilkoblingsstatus.

Responstid [ms]
Tid fra modbus-forespørselen ble sendt og svar mottatt – denne oppdateres kun når kommunikasjon er aktiv.

Feil ved modbus-pakke
Antall mottatte pakker som inneholdt feil (f.eks. feil lengde, manglende data, feil ved TCP-sokkel).

Tidsavbrudd
Antall modbus-forespørsler som ikke fikk svar.

Forespørsler mislyktes
Antall pakker som ikke kunne sendes på grunn av ugyldig sokkel-status.

Faktisk frekv.
Gjennomsnittlig frekvens på signalstatusoppdateringer for klient (master). Denne verdien regnes om igjen hver gang signalet mottar et svar fra serveren (eller slave).

Alle tellere opptil 65535, og deretter nullinnstilt igjen.

EtherNet/IP

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Beskrivelse

EtherNet/IP er en nettverksprotokoll som lar roboten koble seg til en industriell EtherNet/IP-skanner.
Hvis forbindelsen er aktivert, kan du velge handlingen som forekommer når et program mister EtherNet/IP-skannerforbindelsen.
De tilgjengelige alternativene er:

Ingen
PolyScope ignorerer tapet av EtherNet/IP-tilkoblingen og programmet fortsetter som normalt.

Pause
PolyScope pauser det gjeldende programmet. Programmet fortsetter der det stoppet.

Stopp
PolyScope stopper det gjeldende programmet.

PROFINET

Beskrivelse

PROFINET-nettverksprotokollen aktiverer eller deaktiverer robotens tilkobling til eller fra en industriell PROFINET I/U-kontroller.
Hvis forbindelsen er aktivert, kan du velge handlingen som forekommer når et program mister PROFINET I/U-kontrollerforbindelsen.
De tilgjengelige alternativene er:

Ingen
PolyScope ignorerer tapet av PROFITNET-tilkoblingen og programmet fortsetter som normalt.

Pause
PolyScope pauser det gjeldende programmet. Programmet fortsetter der det stoppet.

Stopp
PolyScope stopper det gjeldende programmet.

Hvis PROFINET ingeniørverktøyet (f.eks. TIA portal) sender ut et DCP Flash-signal til robotens PROFINET eller PROFIsafe-enheten, vises et pop-up-vindu i PolyScope.

PROFIsafe

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Beskrivelse

PROFIsafe-nettverksprotokollen lar roboten kommunisere med en sikkerhets-PLC i samsvar med ISO 13849, kat. 3 PLd-krav. Roboten overfører sikkerhetstilstandsdata til en sikkerhets-PLC, og mottar deretter data for å utløse sikkerhetsrelaterte funksjoner, slik som: nødstopp eller overgang til Redusert modus.
PROFIsafe-grensesnittet presenterer et trygt, nettverksbasert alternativ sammenlignet med det å koble ledninger til de sikkerhetsrelaterte I/U-pinnene på kontrollboksen.
PROFIsafe er kun tilgjengelig på roboter som har en aktiveringslisens, som du kan få ved å kontakte din lokale salgsrepresentant. Når du har skaffet den, kan lisensen lastes ned på myUR.
Vennligst se Robotregistrering og lisensfil på side 352 for informasjon vedrørende robotregistrering og lisensaktivering.

Kommunikasjon via PROFIsafe

En kontrollmelding mottatt fra sikkerhets-PLC-en inneholder informasjonen i tabellen nedenfor.

Signal	Beskrivelse
Nødstopp av system	Utløser systemets nødstopp
Vernestopp	Utløser vernestoppet
Nullstill vernestopp	Nullstiller vernestopptilstanden (på lav-til-høy-overgang i automatisk modus) hvis vernestoppinngangen er klar.
Vernestopp automatisk	Utløser vernestopp hvis roboten betjenes i Automatisk modus. Safeguard stop auto skal bare brukes når en tre-posisjonaktiveringsenhet (3PE) er konfigurert. Hvis ingen 3PE-enhet er konfigurert fungerer safeguard stop auto som en normal vernestopp.
Nullstill automatisk vernestopp	Nullstiller den automatiske vernestopptilstanden (på lav-til-høy-overgang når i automatisk modus) hvis vernestoppinnganger er klare.
Redusert modus	Aktiverer de Redusert modus-baserte sikkerhetsgrensene.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

	Driftsmodus	Aktiverer enten manuell eller automatisk driftsmodus. Hvis sikkerhetskonfigurasjonen «Driftsmodusvalg via PROFIsafe» er deaktivert, skal dette feltet unnlates fra PROFIsafe-kontrollmeldingen.

PLC-sikkerhetsmelding

En statusmelding sendt til sikkerhets-PLC-en inneholder informasjonen i tabellen nedenfor.

Signal	Beskrivelse
Stoppkat. 0	Roboten utfører, eller har fullført, et vernestopp av kategori 0; en hard stans ved øyeblikkelig fjerning av strøm til armen og motorene.
Stoppkat. 1	Roboten utfører, eller har fullført, et vernestopp av kategori 1; en kontrollert stans hvor motorene blir i en avslått tilstand, med bremsene aktivert.
Stoppkat. 2.	Roboten utfører, eller har fullført, et vernestopp av kategori 2; en kontrollert stans hvor motorene blir i en påslått tilstand.
Overtredelse	Roboten stoppes fordi sikkerhetssystemet ikke klarte å overholde sikkerhetsgrensene som er definert.
Feil	Roboten stanses på grunn av en uforventet, eksepsjonell feil i sikkerhetssystemet.
Nødstopp av system	Roboten stanses på grunn av én av følgende betingelser: • en sikkerhets-PLC tilkoblet via PROFIsafe har utløst et nødstopp på systemnivå. • en IMMI-modul koblet til kontrollboksen har utløst et nødstopp på systemnivå. • en enhet koblet til den konfigurerbare systemnødstopp-sikkerhetsinngangen på kontrollboksen har utløst et nødstopp på systemnivå.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Nødstopp av robot	Roboten stanses på grunn av én av følgende betingelser: • Nødstoppknappen på håndkontrollen trykkes inn. • En nødstoppknapp koblet til robotens ikke-konfigurerbare nødstopp-sikkerhetsinngang på kontrollboksen trykkes inn.
Vernestopp	Roboten stanses på grunn av én av følgende betingelser: • En sikkerhets-PLC tilkoblet via PROFIsafe har utløst et vernestopp. • En enhet koblet til den ikke-konfigurerbare vernestoppinngangen på kontrollboksen har utløst vernestoppet. • En enhet koblet til den konfigurerbare vernestoppsikkerhetsinngangen på kontrollboksen har utløst vernestoppet. Signalet følger semantikken til nullstilling av vernestopp. En konfigurert vernestopptilbakestillingsfunksjonalitet skal brukes til å nullstille dette signalet. PROFIsafe krever bruk av vernestopptilbakestillingsfunksjonaliteten.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

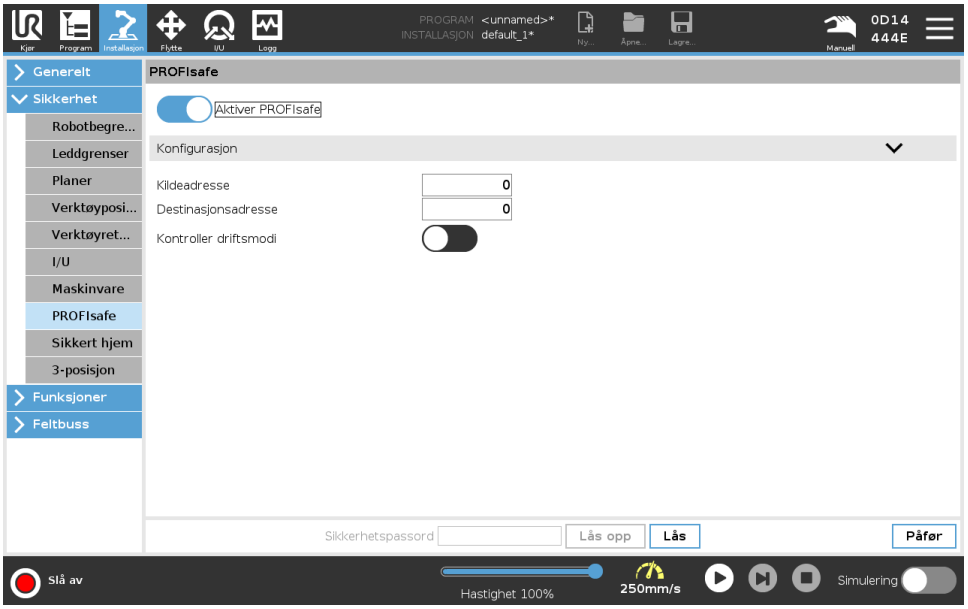
Vernestopp automatisk	Roboten stanses fordi den kjører i Automatisk modus og på grunn av én av følgende betingelser: • En sikkerhets-PLC tilkoblet via PROFIsafe har utløst et automatisk vernestopp. • En enhet koblet til den konfigurerbare vernestoppsikkerhetsinngangen på kontrollboksen har utløst vernestoppet automatisk. Signalet følger semantikken til nullstilling av vernestopp. En konfigurert vernestopptilbakestillingsfunksjonalitet skal brukes til å nullstille dette signalet PROFIsafe krever bruk av vernestopptilbakestillingsfunksjonaliteten
3PE-stopp	Roboten stanses fordi den kjører i Manuell modus og på grunn av én av følgende betingelser: • Du bruker en 3PE-håndkontroll og ingen av knappene er i midtre posisjon. • En treposisjonsaktiverende enhet koblet til en konfigurerbar sikkerhetsinngang på kontrollboksen har utført 3PE-stoppet.
Driftsmodus	Indikerer robotens gjeldende driftsmodus. Denne modusen kan være: Deaktivert (0), Automatisk (1), eller Manuell (2).
Redusert modus	Redusert modus-baserte sikkerhetsgrenser er aktive.
Aktivt grensesett	Det aktive settet av sikkerhetsgrenser. Dette kan være: Normal (0), Redusert (1), eller Gjenoppretting (2).
Roboten beveger seg	Roboten beveger seg. Hvis et ledd beveger seg i en hastighet på 0,02 rad/s eller høyere, anses det at roboten er i bevegelse.
Trygt hjem-posisjon	Roboten er stille (beveger seg ikke), og er i posisjonen definert som Trygt hjem-posisjonen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Konfigurasjon av PROFIsafe

Konfigurasjon av PROFIsafe relaterer til programmering av sikkerhets-PLC-en, men krever minimalt med fysisk robotoppsett.

1. Koble roboten til et pålitelig nettverk som får tilgang til en sikkerhetssamsvarende PLC.
2. På PolyScope, i topptekster, trykk på **Installasjon**.
3. Trykk på Sikkerhet, velg **PROFIsafe** og konfigurer som ønsket.



Aktivering av PROFIsafe

1. Oppgi robotens sikkerhetspassord og trykk på **Lås opp**.
2. Bruk bryteren for å aktivere PROFIsafe.
3. Oppgi en kildeadresse og en destinasjonsadresse i de hensiktsmessige tekstboksene.

   Disse adressene er vilkårlige tall som roboten og sikkerhets-PLC-en bruker for å gjenkjenne hverandre.
4. Du kan veksle styringsmekanismens driftsmodus til PÅ-posisjon hvis du vil at PROFIsafe skal styre robotens driftsmodus.

   Kun én kilde kan kontrollere robotens driftsmodus. Derfor er andre kilder for modusvalg deaktivert når driftsmodusvalg via PROFIsafe er valgt.

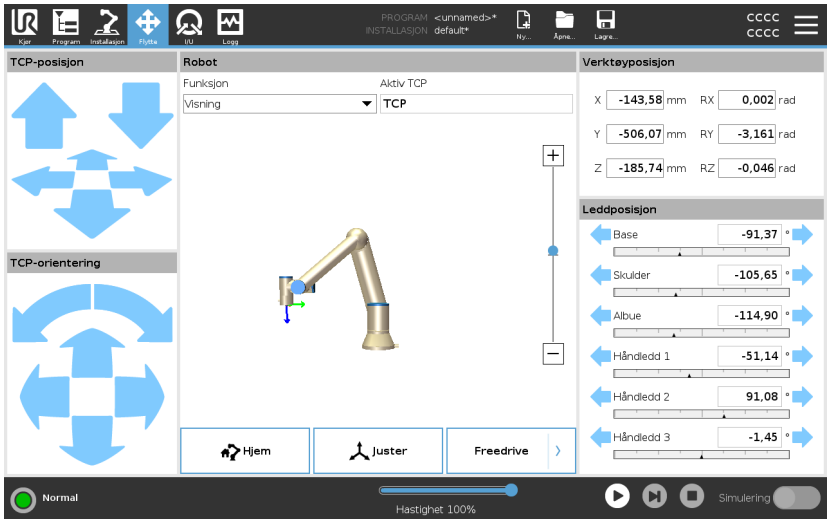
Roboten er nå konfigurert til å kommunisere med en sikkerhetsrelatert PLC.
Du kan ikke frigjøre robotens bremser hvis PLC-en ikke responderer eller hvis den er feilkonfigurert.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.6. Flytte-kategorien

Beskrivelse

På denne skjermen kan du flytte (bevege) robotarmen direkte, enten ved å flytte/rotere robotverktøyet, eller ved å flytte robotleddene individuelt.



Flytt verktøy

Hold nede én av **Flytt verktøy**-pilene for å flytte robotarmen i en bestemt retning.

- **Oversettelsespilene** (øverst) flytter robotverktøystuppen i den indikerte retningen.
- **Roteringspilene** (nederst) endrer orienteringen på robotverktøyet i den indikerte retningen. Rotasjonspunktet er Tool Center Point (TCP), dvs. punktet på enden av robotarmen som gir et karakteristisk punkt på robotens verktøy. TCP er vist som en liten blå ball.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Robot	Hvis den aktuelle posisjonen til robotens TCP kommer nært et sikkerhetsrelatert eller utløsende plan, eller retningen på robotverktøyet er nære verktøyets orienteringsendegrense (se Sikkerhetsplan-moduser på side 148), vil det vises en 3D-representasjon av den nærmeste endegrensen. Visualiseringen av endegrensene blir deaktivert når roboten kjører et program. De sikkerhetsrelaterte planene er visualisert i gult og svart med en liten pil som representerer plannormalen, som indikerer den siden av planet som robotens TCP er tillatt å posisjoneres på. De utløsende planene vises i blått og grønt, og en liten pil som peker mot den siden av planet hvor grensene for **Normal** modus (se3.2.5. Sikkerhetsmoduser for programvare på side 136) er aktive. Verktøyets orienteringsendegrense visualiseres ved hjelp av en sfærisk kjegle sammen med en vektor som angir den aktuelle retningen til robotverktøyet. På innsiden av kjeglen representerer den tillatte det området for verktøyets orientering (vektor). Når robot-TCP ikke lenger er i nærheten av grensen, forsvinner 3D-representasjonen. Hvis TCP er i strid med eller svært nær å bryte en endegrense, blir visualiseringen av grensen rød.
Funksjon	Under **Funksjon** kan du definere hvordan robotarmen kontrolleres relativt til **Visning**-, **Base**- eller **Verktøy**-funksjonene. For å få den beste følelsen for å styre robotarmen, kan du velge **Visning**-funksjonen og deretter **Roteringspilene** for å endre visningsvinkelen på 3D-bildet for å samsvare med måten du ser den virkelige robotarmen.
Aktiv TCP	I **Robot**-feltet, under **Aktivt TCP,** vil navnet på det nåværende aktive senterpunktet (TCP) vises.
Hjem	**Hjem**-knappen gir tilgang til skjermen **Flytt roboten til posisjon**, der du kan holde nede **Auto**-knappen (se Flytt robot til på side 167) for å flytte roboten til en tidligere definert posisjon under Installasjon (se Definere hjem på side 301). Hjem-knappens standardinnstilling returnerer robotarmen til en oppreist posisjon (se 3.5.9. Hjem på side 301).
Freedrive	**Freedrive**-knappen på skjermen lar robotarmen trekkes til ønskede posisjoner/stillinger.
Juster	**Tilpass**-knappen lar Z-aksen til det aktive TCP å justere seg etter en valgt funksjon.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Verktøyposisjon

Tekstboksene viser de fullstendige verdiene til TCP i forhold til den valgte funksjonen. Du kan konfigurere flere navngitte TCP-er (se). Du kan også trykke på **Rediger stilling** for å få tilgang til **Stillingsredigering**-skjermen.

Leddposisjon

Leddposisjon-feltet lar deg kontrollere individuelle ledd direkte. Hvert ledd beveger seg langs en standard leddgrenserekkevidde fra − 360 ° til + 360 °, definert av en horisontal linje. Når linjen er nådd, kan du ikke flytte leddet lengre. Du kan konfigurere ledd med et posisjonsområde som skiller seg fra standard (se Leddgrenser på side 140), dette nye området er indikert med en rød sone inni den horisontale linjen.

Eksempel

ADVARSEL

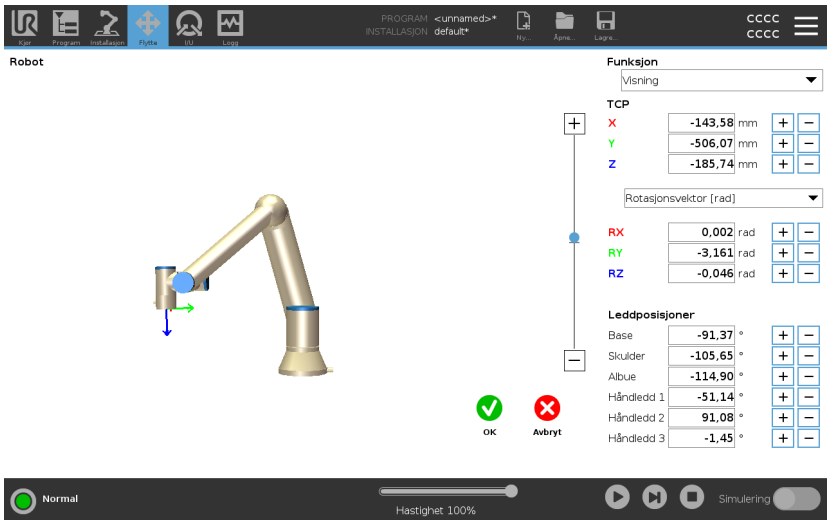
1. I **Innstillinger**-fanen, hvis tyngdepunktsinnstillingen (se) er feil, eller robotarmen bærer en tung last, kan robotarmen begynne å bevege seg (falle) når du trykker på **Freedrive**-fanen. I så fall slipper du **Freedrive**-knappen igjen.
2. Bruk riktige installasjonsinnstillinger.(f.eks. Robotens monteringsvinkel, nyttelastmasse og nyttelastsenter for tyngdekraftforskyving). Lagre og last ned installasjonsfilene sammen med programmet.
3. Nyttelastinnstillinger og robotmonteringsinnstillinger må innstilles riktig før du betjener **Freedrive**-knappen. Hvis disse innstillingene ikke er korrekte, vil robotarmen bevege seg når **Freedrive**-knappen aktiveres.
4. **Freedrive**-funksjonen skal kun brukes i installasjoner der risikovurderingen tillater det. Verktøy og hindringer må ikke ha skarpe kanter eller klempunkter. Sørg for at alt personell holder seg utenfor rekkevidden av robotarmen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.6.1. Positur-redigeringsskjerm

Beskrivelse

Når du får tilgang til **Stillingsredigering**-skjermen, kan du angi mål-leddposisjoner, eller en målstilling (posisjon og retning) for TCP. Merk: Denne skjermen er **frakoblet** og kontrollerer ikke robotarmen direkte.



Robot

3D-bildet viser den nåværende robotarmposisjonen. **Skyggen** viser robotarmens målposisjon som styres av de angitte verdiene på skjermen. Trykk på forstørrelsesglass-ikonet for å zoome inn/ut eller dra fingeren over skjermen for å endre visningen.
Hvis den aktuelle målposisjonen til robotens TCP kommer nært et sikkerhetsrelatert eller utløsende plan, eller retningen på robotverktøyet er nære verktøyets orienteringsendegrense (se Sikkerhetsplan-moduser på side 148), vil det vises en 3D-representasjon av den nærmeste endegrensen. De sikkerhetsrelaterte planene er visualisert i gult og svart med en liten pil som representerer plannormalen, som indikerer den siden av planet som robotens TCP er tillatt å posisjoneres på. De utløsende planene vises i blått og grønt, og en liten pil som peker mot den siden av planet hvor grensene for **Normal** modus (se3.2.5. Sikkerhetsmoduser for programvare på side 136) er aktive. Verktøyets orienteringsendegrense visualiseres ved hjelp av en sfærisk kjegle sammen med en vektor som angir den aktuelle retningen til robotverktøyet. På innsiden av kjeglen representerer den tillatte det området for verktøyets orientering (vektor). Når målrobot-TCP ikke lenger er i nærheten av grensen, forsvinner 3D-representasjonen. Hvis mål-TCP er i strid med, eller svært nær å bryte en endegrense, blir visualiseringen av grensen rød.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Funksjon og verktøyposisjon

De aktive TCP- og koordinatverdiene for den valgte funksjonen vises. **X**-, **Y**- og **Z**-koordinater angir verktøyets posisjon. **RX**-, **RY**- og **RZ**-koordinatene angir orientering. For mer informasjon om konfigurering av flere navngitte TCP-er, se3.5.1. TCP-konfigurasjon på side 281 .
Bruk nedtrekksmenyen over **RX-**, **RY-** og **RZ**-boksene for å velge orienteringsrepresentasjonstype:

- **Rotasjonsvektor** `[rad]` Orienteringen angis som en *rotasjonsvektor*. Lengden på aksen er vinkelen som skal roteres i radianer, og vektoren angir selv aksen som den skal rotere rundt. Dette er standardinnstillingen.
- **Rotasjonsvektor** `[°]` Orienteringen angis som en *rotasjonsvektor*, der lengden på vektoren er vinkelen som skal roteres i grader.
- **RPY** `[rad]` *rull*, *helling* and *vertikal* (*RPY*)-vinkler, der vinklene er i radianer. RPY-rotasjonsmatrisen (X, Y', Z" rotasjon) angis med: $R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) \cdot R_Y(\beta) \cdot R_X(\gamma)$
- **RPY** `[°]` *rull*, *helling* og *vertikal* (*RPY*)-vinkler, der vinklene er i grader.

Du kan trykke på verdiene for å redigere koordinatene. Du kan også trykke på **+**- eller **-**-knappene til høyre for en boks for å legge til eller trekke fra en verdi til/fra aktuell verdi. Eller du kan holde nede en knapp for å øke/redusere verdien direkte.

Leddposisjoner

Individuelle leddposisjoner er spesifisert direkte. Hver leddposisjon kan ha en leddgrenserekkevidde fra − 360 ° til + 360 °. Du kan konfigurere leddposisjoner som følger:

- Du kan trykke på leddposisjonene for å redigere verdiene.
- Velg **+**- eller **-**-knappene til høyre for en boks for å legge til eller trekke fra en verdi til/fra aktuell verdi.
- Holde nede en knapp for å øke/redusere verdien direkte.

OK-knapp

Hvis du aktiverer denne skjermen fra **Flytt**-skjermen (se), trykk på **OK**-knappen for å returnere til **Flytt**-skjermen. Robotarmen beveger seg til det spesifiserte målet. Hvis den siste angitte verdien var et verktøykoordinat, vil robotarmen flytte til målposisjon ved hjelp av **MoveL**-bevegelsestypen, eller ved hjelp av **MoveJ**-bevegelsestypen, hvis en leddposisjon ble angitt sist.

Avbryt-knapp

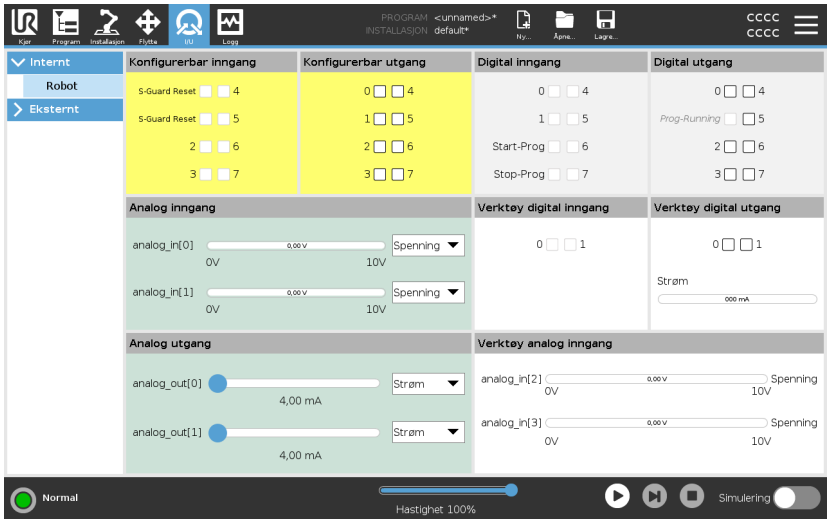
Med **Avbryt**-knappen forlater man skjermbildet og forkaster alle endringer.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.7. I/U-kategori

Beskrivelse

På denne skjermen kan du alltid overvåke og innstille direkte I/U-signaler fra/til robotens kontrollboks..
Skjermbildet viser gjeldende tilstand for I/U, inkludert under programkjøring. Hvis noe endres under programkjøring, stopper programmet.
Ved programstopp beholder alle utgangssignaler sine tilstander.
Skjermbildet oppdateres ved bare 10 Hz, så et svært hurtig signal vises kanskje ikke skikkelig.
Konfigurerbare I/U-er kan bli reservert for spesielle sikkerhetsinnstillinger definert i konfigurasjonsdelen for sikkerhetsrelaterte I/U-er i installasjonen (se 3.2.7. Sikkerhets-I/O på side 142). De som er reservert vil ha navnet på sikkerhetsfunksjonen i stedet for standardnavnet eller et brukerdefinert navn.
Konfigurerbare utganger som er reservert for sikkerhetsinnstillinger er ikke vekslingsbare og vil kun bli vist som LED.



Spenning

Under Verktøyutgang kan Spenning kun konfigureres når Verktøyutgangen kontrolleres av brukeren. Hvis man velger en URCap, fjernes tilgangen til spenningen.

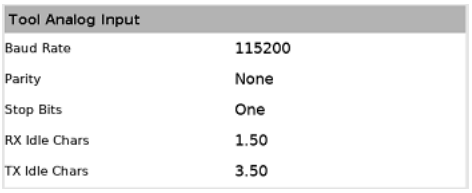
Analoge domeneinnstillinger

De analoge I/U-ene kan settes til enten strøm [4-20mA] eller spenning [0-10V] som utsignal. Innstillingene blir husket for eventuelle senere oppstarter av styreenheten til roboten når et program lagres. Hvis man velger en URCAP, i verktøyutgang, fjernes tilgangen til domeneinnstillingene for de analoge verktøyinngangene.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Verktøykommunikasjonsgrensesnitt

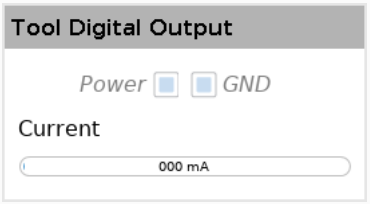
Når **verktøykommunikasjonsgrensesnittet (TCI)** er aktivert, vil ikke analog inngang for verktøy være tilgjengelig. På **I/U**-skjermen endrer **Verktøyinngang**-feltet seg som illustrert nedenfor.



Når **Dobbel pinnespenning** er aktivert, må verktøyets digitale utganger ha navn som følger:

- verktoy_ut[0] (effekt)
- verktoy_ut[1] (GND)

Verktøyutgang-feltet ser du illustrert nedenfor.



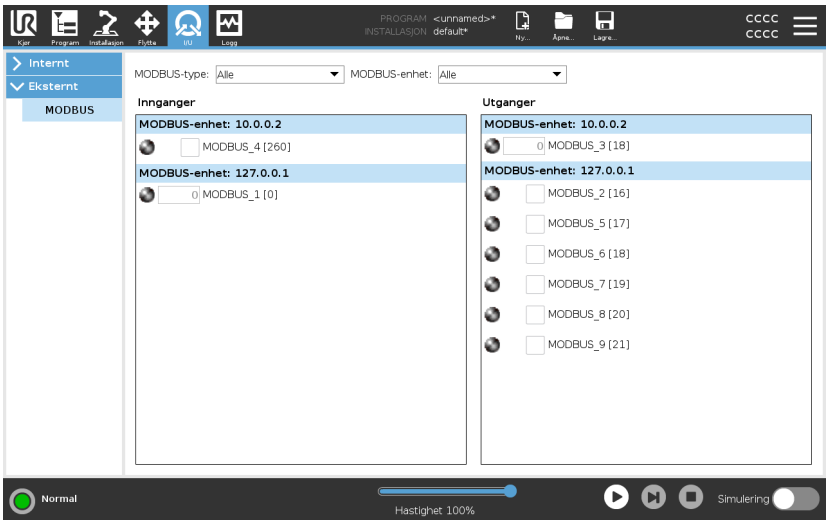
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.7.1. MODBUS

Beskrivelse

Skjermbildet nedenfor viser MODBUS-klient I/U-signaler som de er satt opp i installasjonen.
Med nedtrekksmenyene på toppen av skjermen kan du endre det viste innholdet basert på signaltype og MODBUS-enhet dersom mer enn en er konfigurert.

Hvert signal på listen inneholder dets tilkoblingsstatus, verdi, navn og signaladresse.
Utgangssignalene kan byttes dersom tilkoblingsstatusen og valgte faner for I/O-kontroll tillater det. See 3.7. I/U-kategori på side 333

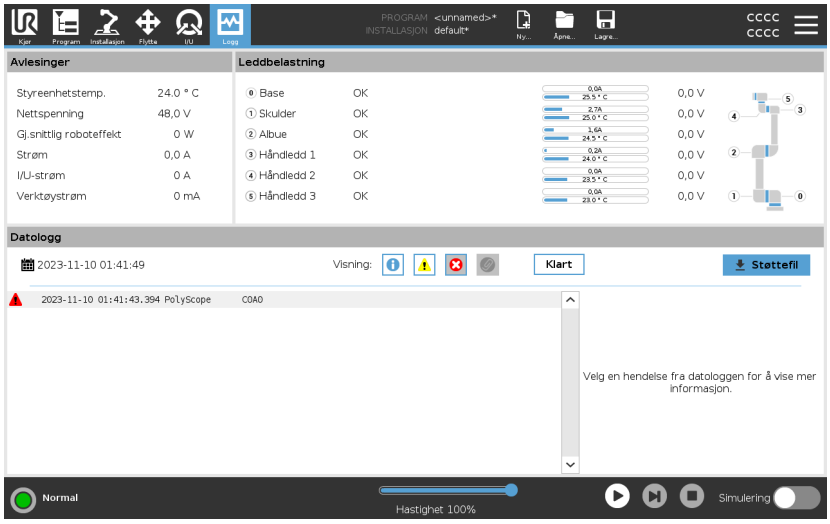


Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.8. Logg-kategorien

Beskrivelse

Logg-kategorien viser informasjon om robotarmen og kontrollboksen.



Avlesninger og leddbelastning

Avlesingerpanelet viser informasjon om kontrollboksen. Leddbelastningspanelet viser informasjon om hvert robotarmledd. Hvert ledd viser:

- Temperatur
- Last
- Status
- Spenning

Datologg

Den første kolonnen viser loggoppføringer, kategorisert etter alvorlighetsgraden. Den andre kolonnen viser et bindersikon hvis det finnes en feilrapport assosiert med loggoppføringen. De neste to kolonnene viser meldingenes registreringstid og den respektive kilden. Den siste kolonnen viser en kort beskrivelse av selve meldingen. Noen loggmeldinger er utformet for å gi mer informasjon vist på høyre side, etter å ha valgt loggoppføringen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Meldingens alvorlighetsgrad

Du kan filtrere meldinger ved å trykke på vekslingsknappene som samsvarer med alvorlighetsgraden til loggoppføringen eller etter hvorvidt et vedlegg er tilstede. Den følgende tabellen beskriver meldingens alvorlighetsgrad.

	Gir generell informasjon slik som programstatus, kontrollerendringer og kontrollerversjon.
	Problemer som kan ha oppstått, men som systemet var i stand til å rekuperere fra.
	Et brudd oppstår dersom sikkerhetsgrensen har blitt overskredet. Dette fører til at roboten utfører en sikkerhetsrangert stopp.
	Et problem oppstår dersom det finnes en ugjenopprettelig feil i systemet. Dette fører til at roboten utfører en sikkerhetsrangert stopp.

Ved å velge en loggoppføring, vil ytterligere informasjon vises på høyre side av skjermen. Vedleggsfilteret lar deg se enten kun oppføringsvedlegg, eller alle oppføringer.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Lagrer feilrapporter

En detaljert statusrapport er tilgjengelig når et ikon for papirklipp vises på logglinjen.

> Den eldste rapporten slettes når en ny genereres. Kun de fem siste rapportene lagres.

1. Velg en logglinje og trykk på knappen lagre rapport for å lagre rapporten til en USB-stasjon.

   Du kan lagre rapporten mens et program kjører.

Du kan spore og eksportere følgende feilliste:

- Nødstopp
- Feil
- Interne PolyScope-unntak
- [1]Robotstopp
- Uhåndtert unntak i URCap
- Overtredelse

Den eksporterte rapporten inneholder et brukerprogram, en logg, en installasjon og en liste over tjenester som kjører.

Teknisk støttefil

Rapportfilen inneholder informasjon som er nyttig for å diagnostisere og reprodusere problemer. Filen inneholder poster av tidligere robotfeil, samt gjeldende robotkonfigurasjoner, programmer og installasjoner. Rapporten kan lagres til ekstern USB-stasjon. På Loggskjermen trykker du på **Støttefil** og følger instruksjonene på skjermen for å få tilgang til funksjonen.

> Eksportprosessen kan ta opptil 20 minutter avhengig av USB-stasjonshastighet og størrelsen på filer samlet inn fra robotfilsystem. Rapporten lagres som en vanlig zip-fil, som ikke er passordbeskyttet, og kan redigeres før den sendes til teknisk support.

3.9. Program- og installasjonsbehandling

[1]Robotstopp var tidligere kjent som «Vernestopp» for Universal Robots roboter.

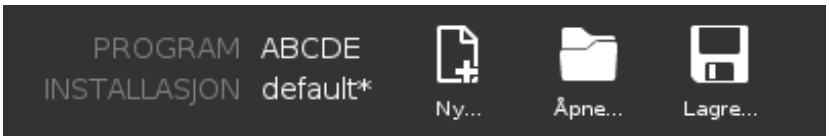
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Beskrivelse

Program- og installasjonsbehandleren viser til tre ikoner som lar deg opprette, laste inn og konfigurere programmer og installasjoner:

- **Ny ...**
- **Åpne ...**
- **Lagre ...**

Filbanen viser det aktuelle nedlastede programnavnet og type installasjon. Filbanen endres når du oppretter eller laster inn et nytt program eller en installasjon.
Du kan ha flere installasjonsfiler for en robot. Programmer oppretter last og bruker den aktive installasjonen automatisk.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

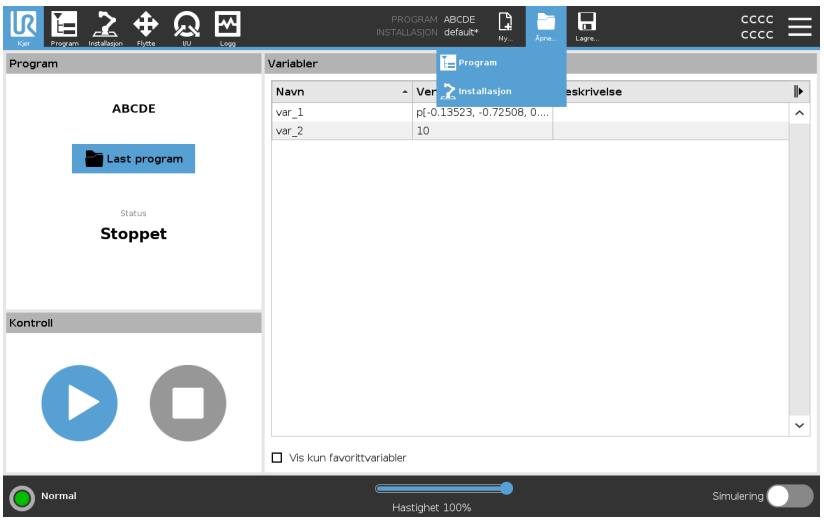
Åpne... Lar deg laste et program og/eller installasjon.

Å åpne et program

1. I Program- og installasjonsbehandleren, trykk på **Åpne...** og velg Program.
2. På Last inn program-skjermen, velg et eksisterende program og klipp på Åpne.
3. I filbanen, kontroller at ønsket programnavn vises.

Å åpne en installasjon.

1. I Program- og installasjonsbehandleren, trykk på **Åpne...** og velg Installasjon.
2. På Last ned robotinstallasjon-skjermen, velg en eksisterende installasjon og trykk på Åpne.
3. I Sikkerhetskonfigurasjonsboksen, velg Bruk, og omstart for å starte roboten på nytt.
4. Velg Angi installasjon for å angi installasjon for det gjeldende programmet.
5. I filbanen, kontroller at ønsket installasjonsnavn vises.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Ny...

Lar deg lage et nytt program og/eller installasjon.

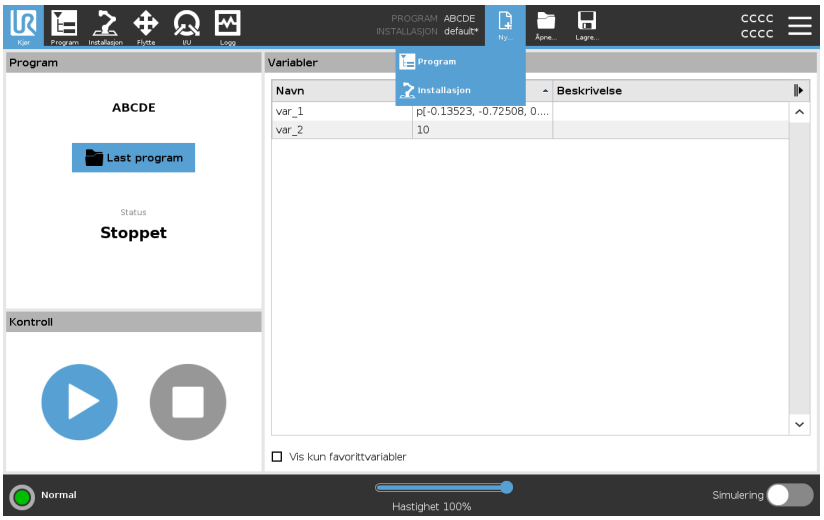
Opprette et nytt program

1. I Program- og installasjonsbehandleren, trykk på **Nytt...** og velg Program.
2. På Program-skjermen, konfigurer ditt nye program slik du ønsker.
3. I Program- og installasjonsbehandleren, trykk på **Lagre...** og velg Lagre alt eller Lagre program som...
4. På Lagre program som-skjermen, tildel et filnavn og trykk på Lagre.
5. I filbanen, kontroller at ønsket programnavn vises.

Opprette en ny Installasjon

Lagre Installasjonen din for bruk etter at du slår av roboten.

1. I Program- og installasjonsbehandleren, trykk på **Nytt...** og velg Installasjon.
2. Klikk på Bekreft sikkerhetskonfigurasjon.
3. På Installasjonsskjermen, konfigurer din nye installasjon slik du ønsker.
4. I Program- og installasjonsbehandleren, trykk på **Lagre...** og velg Lagre installasjon som...
5. Tildel et filnavn og trykk på skjermen Lagre på Lagre robotinstallasjon.
6. Velg Angi installasjon for å angi installasjon for det gjeldende programmet.
7. I Filbane, kontroller at nytt installasjonsnavn vises.

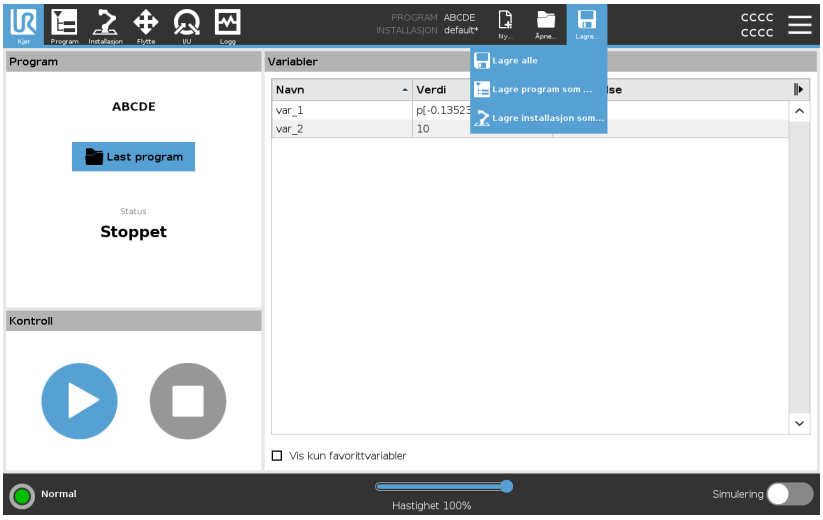


Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Lagre...

Lagre ... foreslår tre alternativer. Alt etter hvilke program/installasjoner du laster opp-lager, kan du:

- **Lagre alt** for å lagre det aktuelle programmet og installasjonen umiddelbart uten at systemet ber om å lagre et annet sted eller med et annet navn. Dersom ingen endringer gjøres i Programinstallasjon, vil Lagre alle...-knappen vises som deaktivert.
- **Lagre program som...** for å endre det nye programnavnet og plasseringen av filen. Den aktuelle Installasjonen lagres også, med eksisterende navn og plassering.
- **Lagre installasjon som...** for å endre det nye installasjonsnavnet og plasseringen av filen. Det aktuelle programmet lagres, med eksisterende navn og plassering.



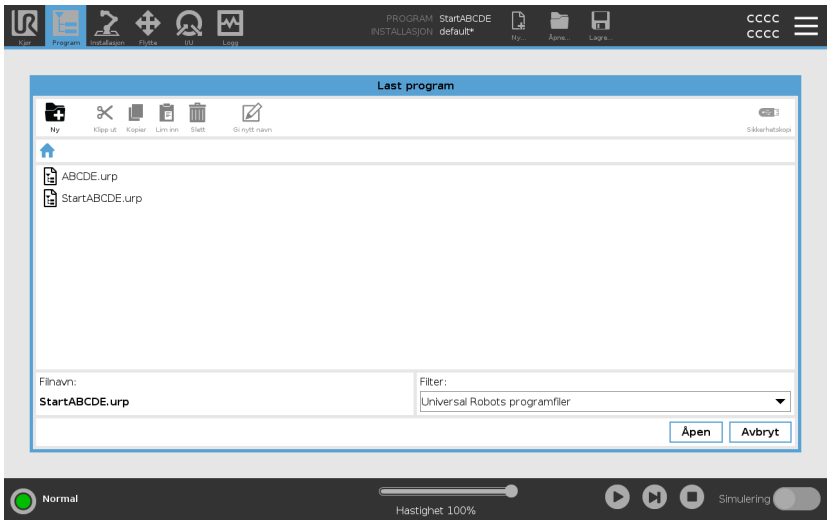
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.9.1. Filbehandler

Beskrivelse

Dette bildet viser lasteskjermen, som har følgende knapper:

- Filsti
  Filstien viser en liste over de stiene som fører til den nåværende plasseringen. Ved å velge et mappenavn i listen, endres filstien til denne katalogen og viser den i filvalg-området.
- Filvalgområde
  Trykk på navnet på en fil for å åpne den. Kataloger velges ved å trykke på navnet i et halvt sekund.
- Filfilter
  Du kan spesifisere filtypene som vises. Etter å ha valgt Sikkerhetskopifiler, viser dette området de 10 sist lagrede programversjonene, hvor ".old0" er den nyeste og ".old9" er den eldste.
- Filnavn
  Den valgte filen vises her. Når du lagrer en fil, bruker du tekstfeltet til å skrive inn filnavnet manuelt.
- Handlingsknapper
  Handlingslinjen består av en rekke knapper som lar deg administrere filer.



. Sikkerhetskopieringen til høyre for kommandolinjen støtter sikkerhetskopiering av de valgte filene og katalogene både til filområdet og til en USB. Sikkerhetskopiering er bare aktivert når et eksternt lagringsmedium er koblet til USB-porten.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.10. Hamburger-meny

Beskrivelse

Hamburger-menyen inneholder generelle innstillinger for PolyScope. Dette inkluderer passord, system- og sikkerhetsinnstillinger.

3.10.1. Om

Beskrivelse

Bruk alternativet Om for å få tilgang til og vise forskjellige typer data om roboten. Du kan vise robotens generelle data, versjon og juridiske data.

For å vise data om roboten

1. I toppteksten, trykk på **hamburgermeny**-.
2. Velg **Om**.
3. Trykk på **Generelt** for å få tilgang til robotens programvareversjon, nettverksinnstillinger og serienummer.

   For de andre datatypene kan du:

   - Trykk på **Versjon** for å vise mer detajerte data om robotens programvareversjon.
   - Trykk på **Juridisk** for å vise data om robotens programvarelisens(er).
4. Trykk på **Lukk** for å gå tilbake til skjermen din.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Hjelp

Beskrivelse

Du kan sjekke ut den elektroniske hjelpebeskrivelsen for PolyScope, robotarmen, kontrollboksen og andre dokumenter som kan være nyttige. Du kan få tilgang til hjelpen via en QR-kode, eller ved å skrive inn følgende URL i en nettleser: help.universal-robots.com.

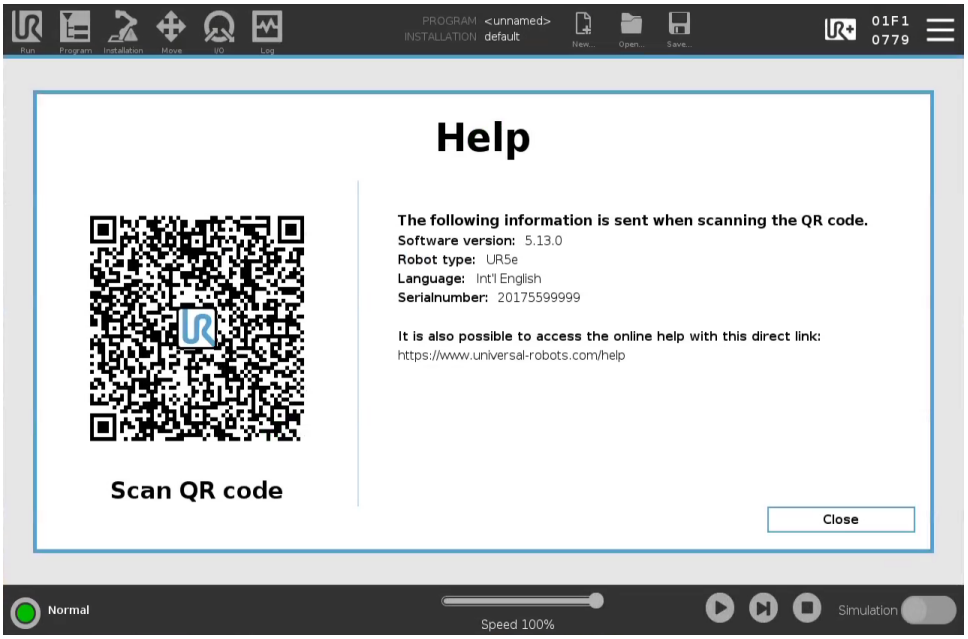
Du kan finne følgende dokumentasjon:

- Maskinvarebeskrivelse for robotarm
- Maskinvarebeskrivelse for kontrollboks
- PolyScope programvarehåndbok
- Servicemanual
- Skriptmanual
- Feilkodereferanser

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Finne QR-koden og URL-en

1. Trykk på Hamburger-knappen øverst i høyre hjørne av PolyScope .
2. I nedtrekksmenyen, trykk på .
3. Nå kan du skanne QR-kodenfor å få tilgang til help.universal-robots.com.



Når du skanner QR-koden, vil følgende informasjon bli sendt med QR-koden, til bruk i kundeanalyse på Universal Robots:

- PolyScope programvareversjon installert
- Robottype og -størrelse
- Språk i PolyScope
- Robotarmens serienummer

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.10.2. Innstillinger

Slik tilpasser du PolyScope-innstillinger

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. I Side-menyen til venstre velger du et element for personalisering. Hvis et operasjonsmodus-passord ble angitt i Side-menyen er **System** kun tilgjengelig for programmereren.
3. Nede til høyre trykker du på **Bruk og Start på nytt** for å innføre dine endringer.
4. Nede til venstre trykker du på **Avslutt** for å lukke skjermen uten endringer.

Preferanser

Beskrivelse

Preferanser inneholder de mest grunnleggende innstillingene, og blir sannsynligvis bare angitt én gang ved første oppstart.

Språk

Beskrivelse

Du kan endre PolyScope-språket og måleenhet (Metrisk eller Imperial).

Kjøreskjerm

Beskrivelse

Glidebryter ligger på bunnen av skjermbildet Kjør-kategorien og tillater operatøren å endre hastigheten av et program som pågår.

Skjule Speed Slider

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyikonet og velg **Innstillinger**.
2. Under Preferanser, trykk på **Kjør-skjermen**.
3. Velg avkrysningsboksen for å vise eller skjule **Glidebryteren**.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Klokkeslett

Beskrivelse

Du kan nå få tilgang til og/eller justere nåværende tid og data som vises på PolyScope.

Tidspunkt

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyikonet og velg **Innstillinger**.
2. Under Preferanser, velg **Tid**.
3. Verifiser og/eller juster **Tid** og/eller **Dato** etter eget skjønn.
4. Trykk på **Bruk og Start på nytt** for å påføre dine endringer.

Dato og tidspunkt vises i Loggkategorien (se Datologg på side 336) under **Datologg**.

Passord

Beskrivelse

Passord inneholder administrasjon av passord og administratorpassord.

Passordinnstillinger

Sette et passord

Du må angi et passord for å låse opp alle sikkerhetsinnstillinger som utgjør din sikkerhetskonfigurasjon. Dersom ingen passord benyttes, blir du bedt om å opprette et.

Slik gjør du det

1. I PolyScope i toppteksten, trykk på **hamburgermenyen** og velg **Innstillinger**.
2. Til venstre på skjermen, i den blå menyen, trykk på **Passord** og velg **Sikkerhet**.
3. Skriv inn et passord i **Nytt passord**-feltet.
4. Skriv det samme passordet i **Bekreft nytt passord**-feltet og trykk på **Bruk**.
5. Nederst til venstre i den blå menyen trykker du på **Avslutt** for å gå tilbake til forrige skjermbilde.

Du kan trykke på **Lås**-kategorien for å låse alle sikkerhetsinnstillinger eller bare for å navigere til skjermen utenfor sikkerhetsmenyen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Administratorpassord

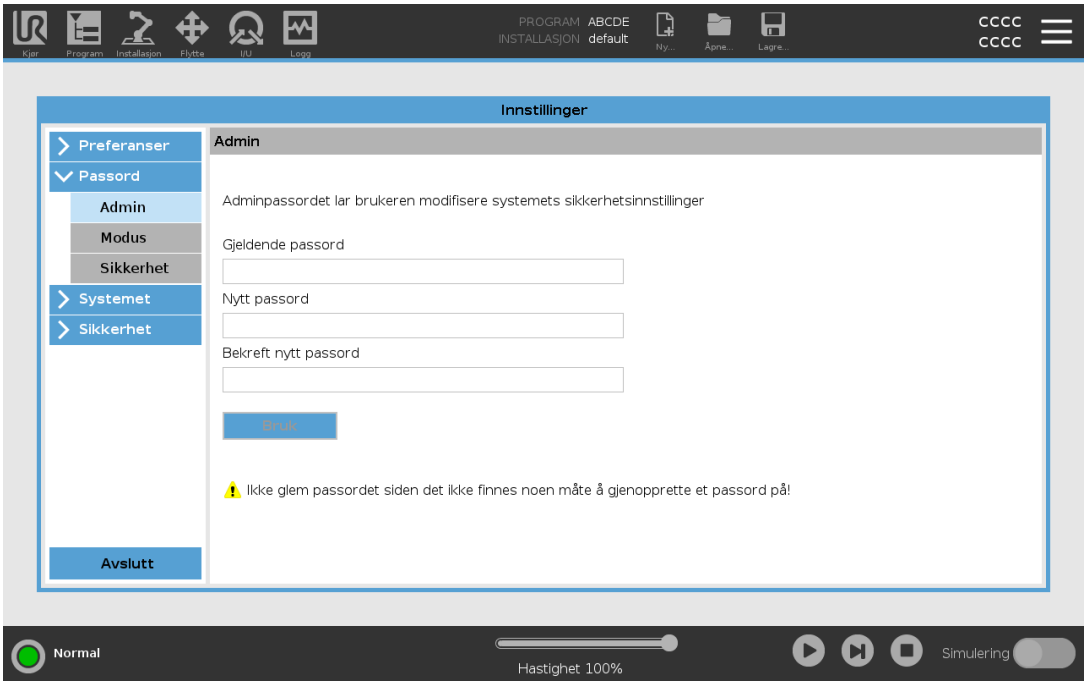
Beskrivelse

Bruk administratorpassordet for å endre sikkerhetskonfigurasjonen til systemet, inkludert nettverkstilgang.
Adminpassordet er tilsvarende passordet som brukes for hovedbrukerkontoen på Linux-systemet som kjører på roboten, som kan være nødvendig i noen nettverkstilfeller, som SSH eller SFTP.

ADVARSEL

Du kan ikke gjenopprette et glemt adminpassord.

- Ta hensiktsmessige steg for å hindre at du ikke mister adminpassordet ditt.



Angi administratorpassord

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyikonet og velg **Innstillinger**.
2. Under **Passord**, trykk på **Administrator**.
3. Under **Gjeldende passord**, oppgi standardpassordet **easybot**.
4. Under **Nytt passord**, opprett et nytt passord.

   Du oppnår bedre sikkerhet ved å opprette en sterkt og hemmelig passord.
5. Under **Bekreft nytt passord**, gjenta det nye passordet ditt.
6. Trykk på **Angi** for å bekrefte passordendringen.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Sikkerhet	Sikkerhetspassordet forhindrer uautorisert modifisering av sikkerhetsinnstillinger.

Operasjonsmoduspassord

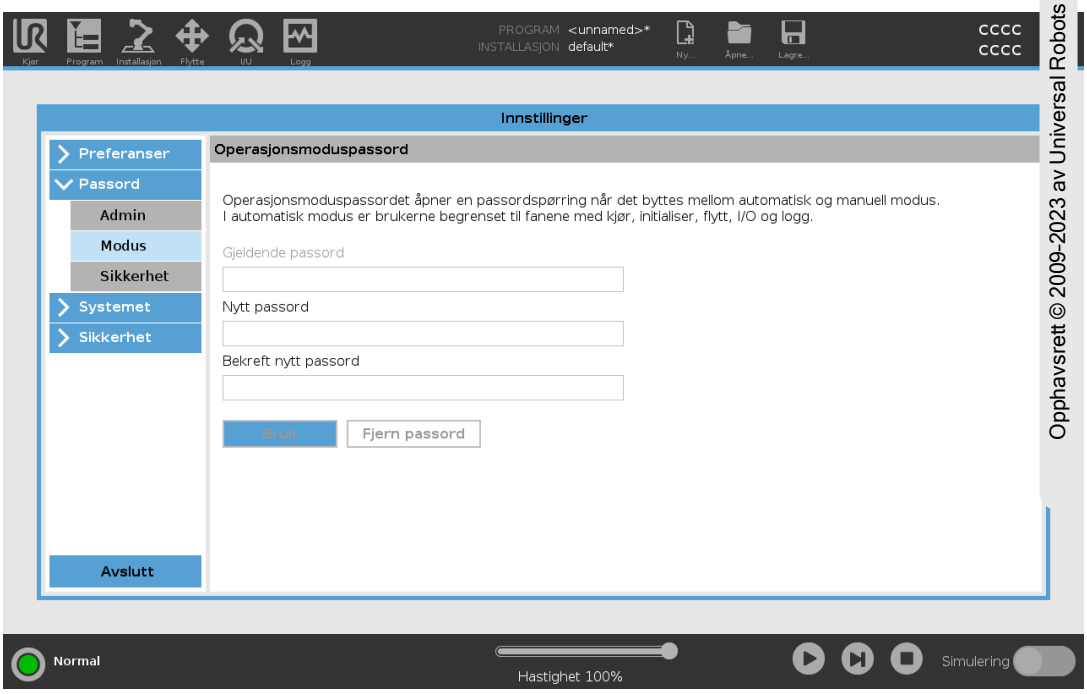
Beskrivelse

Driftsmodus-passordet, eller moduspassord, skaper to forskjellige brukerroller på PolyScope:

- Manuell
- Automatisk

Når moduspassordet er angitt, kan programmer og installasjoner kun opprettes og redigeres i Manuell modus. Automatisk modus tillater bare operatøren å laste inn ferdiglagde programmer (se 3.1.9. Operasjonsmodusvalg på side 128 for mer informasjon om modusene). Når et passord er angitt, vises et nytt Modus-ikon i overskriften.

Å bytte driftsmoduser, fra Manuell til Automatisk og fra Automatisk til Manuell, fører til at PolyScope ber om det nye passordet.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

For å angi moduspassordet

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyikonet og velg **Innstillinger**.
2. Under **Passord**, trykk på **Modus**.
3. Under **Nytt passord**, opprett et nytt passord.

   Du oppnår bedre sikkerhet ved å opprette en sterkt og hemmelig passord.
4. Under **Bekreft nytt passord**, gjenta det nye passordet ditt.
5. Trykk på **Angi** for å bekrefte passordendringen.

Systemet

Beskrivelse

Systeminnstillingene kontrollerer blant annet sikkerhetskopiering av systemet, URcaps og nettverksinnstillinger.

Sikkerhetskopi av system

Beskrivelse

Bruk en av USB-portene inne i kontrollboksen (CB) når du utfører en sikkerhetskopierings- og gjenopprettingsoperasjon. Bruk av CB USB-port er mer stabilt og det går fortere å ta en sikkerhetskopiering.

Hvis du gjenoppretter et system med et nytt SD-kort, må du ha matchende serienummer i det nye SD-kortbildet når du starter PolyScope. Manglende matching av serienummer kan lede til en ufullstendig gjenopprettingsprosess. En gjenopprettingsfeil oppstår etter manglende matching av serienummer

Sikkerhetskopier og gjenopprett

Lagre en full kopi av systemmet ditt til en USB-stasjon og bruk den for å gjenopprette systemet ditt tilbake til tidligere tilstand. Dette kan være nødvendig etter at disken er skadet eller du har slettet noe ved et uhell.

Sikkerhetskopiere systemet

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyikonet og velg **Innstillinger**.
2. Under System, trykk på **Gjenopprett sikkerhetskopi**.
3. Velg sted for å lagre sikkerhetskopien og trykk på **Sikkerhetskopier**.
4. Trykk på **OK** for full systemomstart.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Gjenopprette systemet	1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyikonet og velg **Innstillinger**. 2. Under System, trykk på **Gjenopprett sikkerhetskopi**. 3. Velg din sikkerhetskopifil og trykk på **Gjenopprett**. 4. Trykk på **OK** for å bekrefte.

Robotregistrering og lisensfil

Beskrivelse	Det er nødvendig å registrere roboten og laste ned og installere lisensfilen, siden lisensfilen vil inkludere alle tilgjengelige programvarelisenser.
Aktivere ekstern TCP og Toolpath URCap via internett	Det er mulig å aktivere ekstern TCP og Toolpath URCap direkte via www.universal-robots.com/activate. Dette er kun mulig for ekstern TCP og Toolpath URCap. Hvis du planlegger å skaffe flere lisenser via myUR, aktiver Remote TCP & Toolpath URCap først.

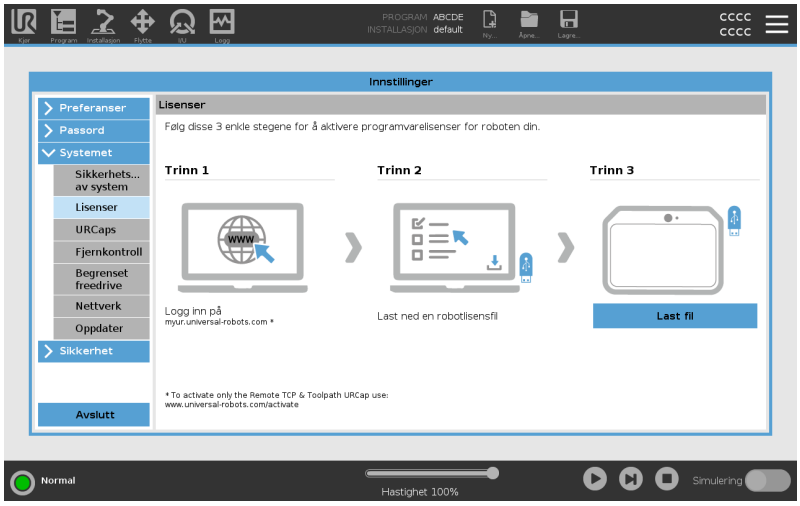
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

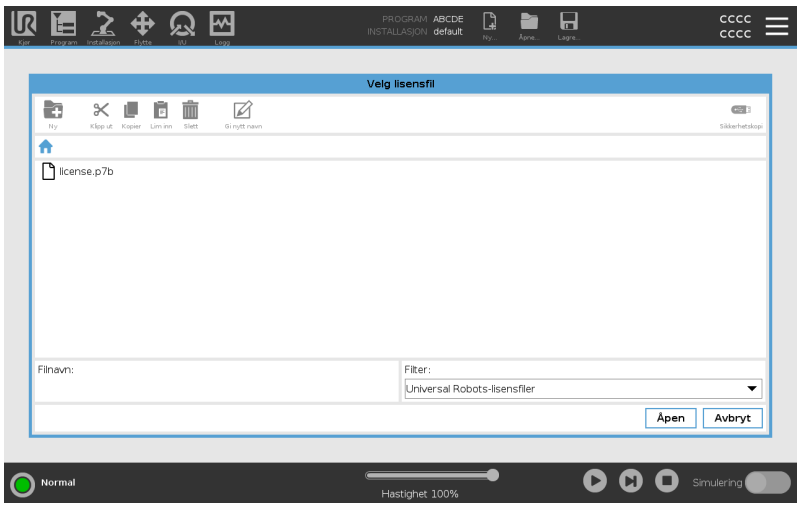
Aktivere programvarelisenser via myUR

Hvis du har mer enn én aktiv lisens, vil alle lisensene blir inkludert i den nedlastede lisensfilen.

Hvis du ikke har registrert roboten din, vennligst gå til nettadressen på skjermen (Trinn 1) og fullfør registreringen.

1. Last ned lisensfilen på datamaskinen.
2. Kopier lisensfilen til en USB-stasjon og koble den til håndkontrollen.
3. På Innstillinger-skjermen, under Trinn 3, trykk på **Last inn fil** for å åpne **Velg lisensfil**-skjermen.
4. I listen velger du USB-stasjonen for å vise innholdet og navigerer deg frem til lisensfilen.
5. Velg **license.p7b** og trykk på **Åpne** for å bekrefte robotregistreringen.
6. Nede til venstre kan du trykke på **Avslutt**.





Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Deaktiver programvarelisenser

- En ny lisensfil kreves hvis roboten bytter eier. I dette tilfellet må lisensfilen deaktiveres.
- Hvis du kjøper en ny programvarelisens for roboten din, er det nødvendig at du deaktiverer og gjenaktiverer lisensfilen for å legge til den nye programvarelisensen.

1. I toppteksten, trykk på **hamburgermeny**-ikonet og velg **Innstillinger**.
2. I menyen til venstre, trykk på **System** og velg **Lisenser**.
3. Nederst til høyre på Innstillinger-skjermen trykker du på **Deaktiver**.
4. Se Aktivere programvarelisenser via myUR på forrige side

URCaps

Beskrivelse

Administrere dine URCaps
Du kan håndtere dine eksisterende **URCaps** eller installere en ny i roboten.

Administrere URCaps

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. Under System, velg **URCaps**.
3. Trykk på **+**-knappen, velg **.urcap**-filen og trykk på **Åpne**.
4. Hvis du ønsker å fortsette med installasjonen av URCap, trykk på **Start på nytt**. Etter det trinnet er URCap installert og klar for bruk.
5. For å fjerne en installert URCap, velg den fra Aktive URCaps, trykk på **-**-knappen og trykk **Start på nytt** slik at endringene kan tre i kraft.

Aktive URCaps

Detaljer om den nye URCap-filen vises i **Aktive URCaps**-feltet.
Et statusikon indikerer tilstanden til URCap, som oppført nedenfor:

- URCap ok: URCap er installert og kjører normalt.
- URCap-feil: URCap er installert, men vil ikke starte. Kontakt URCap-utvikler.
- URCap trenger omstart: URCap ble akkurat installert og det må utføres en omstart.

Eksempel

Feilmeldinger og informasjon om URCap vises i **URCap-informasjon**-feltet. Ulike feilmeldinger vises avhengig av typen feil som oppdages.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Fjernkontroll

Beskrivelse

En robot kan enten være kontrollert lokalt (kontrollert via håndkontrollen) eller fjernkontrollert (kontrollert eksternt).
Fjernkontrollen lar deg styre robotene via eksterne kilder, for eksempel kontrollkontakter, I/Os og Dashboard Server.
Dette kan brukes til å sende enkle kommandoer til PolyScope, for eksempel: start eller lasting av programmer, samt sending av URScript-kommandoer direkte til kontrolleren.

FORSIKTIG

For å sikre trygg bruk kan roboten enten være i «Fjernkontroll»-modus eller «Lokal kontroll»-modus. «Lokal kontroll»-modusen sikrer at kommandoer som sendes til kontrolleren fra en ekstern kilde blir avvist mens roboten styres personlig.

Slik aktiverer du Fjernkontroll

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. Under System, velg **Fjernkontroll**.
3. Trykk på **Aktiver** for å gjøre Fjernkontroll-funksjonen tilgjengelig. PolyScope forblir aktiv. Aktivering av Fjernkontroll fører ikke til umiddelbar start av funksjonen. Det lar deg bytte fra Lokal kontroll til Fjernkontroll.
4. I profilmenyen velger du **Fjernkontroll** for å endre PolyScope. Du kan gå tilbake til lokal kontroll ved å bytte tilbake i profilmenyen.

- Selv om Fjernkontroll begrenser handlingene dine i PolyScope, kan du fortsatt kontrollere robotens tilstand.
- Når et robotsystem slås av i Fjernkontroll, starter den også opp i Fjernkontroll.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Krav til innstillinger

Kontroll av roboten via nettverk eller digital inngang er som standard begrenset.

- Aktiver og velg Fjernkontroll-funksjonen for å fjerne denne restriksjonen.
- Aktiver Fjernkontroll ved å bytte til Lokal kontroll (PolyScope-kontroll) av roboten, slik at all kontroll over kjørende programmer og utførelse av skript utføres eksternt.
- Aktiver Fjernkontroll-funksjonen i Innstillinger for å få tilgang til fjernmodus og lokal modus i profilen.

Lokal kontroll tillater ikke

- Slå på og frigjør bremser som sendes til roboten over nettverket
- Motta og gjennomføre robotprogrammer og installasjon sendt til roboten over nettverket
- Autostart av programmer ved oppstart, styrt fra digitale innganger
- Autostart bremsefrigivelse ved oppstart, styrt fra digitale innganger
- Start av programmer, styrt fra digitale innganger

Fjernkontroll tillater ikke

- Bevege roboten fra Flytt-kategorien
- Start fra håndkontrollen
- Last inn programmer og installasjoner fra håndkontrollen
- Freedrive

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Nettverk

Beskrivelse

Du kan konfigurere robottilkobling til et nettverk ved å velge en av tre tilgjengelige nettverksmetoder:

- DHCP
- Statisk adresse
- Deaktivert nettverk (hvis du ikke ønsker å koble roboten din til et nettverk)

Avhengig av nettverksmetoden du velger, konfigurerer du nettverksinnstillingene:

- IP-adresse
- Delnettmaske
- Standard gateway
- Foretrukket DNS-server
- Alternativ DNS-server

Oppdater

Beskrivelse

Du kan bruke en USB-enhet for å sikre at robotprogramvaren er oppdatert.

Oppdatere programvare

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyikonet og velg **Innstillinger**.
2. Under System, trykk på **Oppdater**.
3. Sett inn en USB-enhet og trykk på **Søk** for å vise oppdateringsfiler.
4. I listen over gyldige oppdateringer velger du ønsket versjon og trykker på **Oppdater** for å installere.

ADVARSEL

Sjekk alltid programmet/programmene etter en programvareoppgradering. Oppgraderingen kan endre banene i programmet ditt.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Sikkerhet

Beskrivelse

Standard administratorpassord for en Universal Robots robotarmkontroller er «easybot». Det er en fabrikkinnstilling, konfigurert på alle nye roboter.

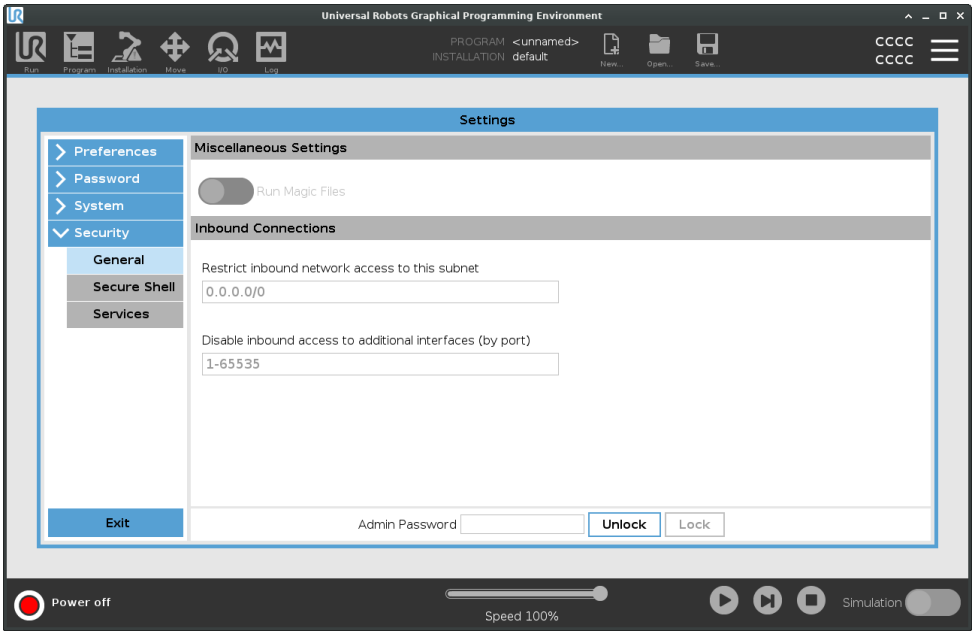
> **ADVARSEL**
> Det er helt avgjørende at du endrer dette standard administratorpassordet til ditt eget passord for å sikre robotens cybersikkerhet.

Fra og med PolyScope-oppdatering 5.14 er alle sikkerhetsinnstillinger satt til begrenset (deaktivert eller blokkert) som standard. (Dette gjelder bare for nye roboter og nylig opprettede SD-kort. Ellers, se veiledningen "Sikkert oppsett av UR-coboter").
Hvis noen av innstillingene må aktiveres for din applikasjon, kan du enkelt aktivere dem på sikkerhetsskjermen.

Generelt

Beskrivelse

I Generelt-delen av sikkerhetsinnstillingene kan du aktivere magiske filer og konfigurere innkommende tilkoblinger.
En magisk fil er et skript på en USB-stasjon som aktiveres så snart den settes inn i systemet. Denne funksjonen er deaktivert som standard for å sikre at magiske filer ikke ubevisst kjøres på PolyScope.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Magiske filer

Magiske filer har ubegrensede privilegier når det kommer til å foreta systemendringer, og sådan må de anses å være potensielle sikkerhetsrisikoer.

Aktivere Magiske filer på PolyScope

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. Under Sikkerhet, velg **Generelt**.
3. Oppgi adminpassordet ditt.
4. Aktiver **Kjør magiske filer**.

Begrense inngående forbindelser

Nettverkstilgang er satt til 0.0.0.0/0. Dette er en sikkerhetsinnstilling for å sikre at det ikke er tilgang til delnettet i PolyScope.

ADVARSEL

URCaps kan kreve at bestemte nettverksgrensesnitt må være åpne for å fungere som normalt.

- Rådfør med URCaps-forhandleren din for å lære om hvorvidt din URCaps krever at bestemte nettverksgrensesnitt (porter/tjenester) må være åpne.

Konfigurering av inngående forbindelser

Bruk **Begrens inngående nettverkstilgang til et spesifikt delnett** for å sikre at nettverksforbindelser som oppstår fra en IP-adresse utenfor det indikerte delnettet vil bli avvist.
For eksempel:

- Bruk 192.168.1.0/24 for kun å tillate tilgang fra verter i området 192.168.1.0 – 192.168.1.255.
- Bruk 192.168.1.96 for å tillate inngående tilgang kun fra denne verten.

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. Under Sikkerhet, velg **Generelt**.
3. Oppgi adminpassordet ditt.
4. Konfigurer delnettbegrensninger under **Begrens inngående nettverkstilgang til et spesifikt delnett**.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Deaktiver inngående tilgang

Bruk **Deaktiver inngående tilgang til ytterligere grensesnitt (via port)** for å sikre at inngående forbindelser til de designerte portene vil bli avvist.

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. Under Sikkerhet, velg **Generelt**.
3. Oppgi adminpassordet ditt.
4. Oppgi grensesnittene som skal deaktiveres under **Deaktiver inngående tilgang til ytterligere grensesnitt (via port)**.

La feltet være blankt for å unngå blokkering av porter. Enhver aktivert tjeneste Tjenester på side 362 vil ha forrang over portblokkering. Selv om en port er blokkert i de generelle sikkerhetsinnstillingene, vil den bli åpnet av en aktivert tjeneste.

Eksempel

- Du kan blokkere alle porter
  - Bruk 1-65535 for å blokkere alle porter.
- Du kan blokkere en spesifikk port
  - Du kan bruke portnummer 564 til å blokkere port 564.
- Du kan blokkere en rekke porter
  - Bruk områder for å blokkere en spesifikk rekke porter. 2318-3412, 22, 56-67 for å blokkere spesifikke porter og spesifikke områder av porter.

SSH-innstillinger

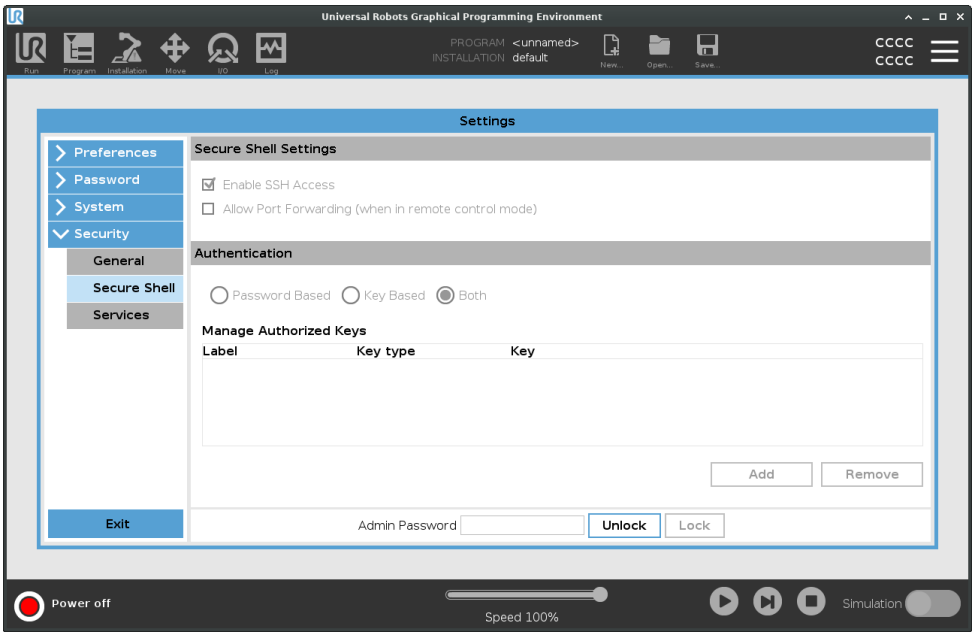
Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Beskrivelse

SSH gir en privat (kryptert) og autentisert forbindelse til roboten som tillater:

- tilgang til operativsystem
- filen kopieres
- tunnelering av nettverksgrensesnitt

SSH er et kraftig verktøy hvis det anvendes som det er tiltenkt. Sørg for at du forstår hvordan du bruker SSH-teknologi sikkert før du aktiverer det på roboten.



Slik aktiverer du SSH-tilgang

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. Under Sikkerhet, velg **SSH**.
3. Oppgi adminpassordet ditt.
4. Slik konfigurerer du SSH-innstillingene:
   - Velg **Aktiver SSH-tilgang**.
   - Aktiver/deaktiver **Tillat portvideresending (når i fjernkontrollmodus)**.

     Portvideresending er kun tilgjengelig i fjernkontrollmodus.

     Portvideresending er en anbefalt teknikk for å plassere åpne grensesnitt (f.eks. instrumentbord-tjenesten) i en sikker og kryptert tunnel som krever autentisering.
5. Velg autentiseringstype.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Autentisering

Enhver SSH-forbindelse krever at den tilkoblede brukeren autentiserer når forbindelsen er etablert. Du kan konfigurere autentisering med et passord og/eller med en forhåndsdelt, autorisert nøkkel.
Nøkkelbasert autentisering behøver forhåndsdelte nøkler.

Slik bruker du autentisering

Tilgjengelige nøkler er oppført her sammen med knapper for fjerning av en valgt nøkkel fra listen og for å legge til nye nøkler.

1. Trykk på **Legg til** for å åpne en mappedialogboks.
2. Velg en nøkkel fra filen.

   Filen leses linje etter linje, hvor det kun legges til linjer som ikke er tomme og som ikke identifiseres som kommentarer (starter med #). Det utføres ingen validering av linjer som legges til.
3. De må samsvare med formatet som brukes for authorized_keys.

Tjenester

Beskrivelse

Tjenester beskriver standardtjenestene som kjøres på roboten. Du kan aktivere eller deaktivere hver tjeneste.

Alle tjenester er deaktivert som en sikkerhetsfunksjon. Når du starter eller konfigurerer roboten, må du aktivere relevante tjenester.

En aktivert tjeneste forblir tilgjengelig selv om portene assosiert med den tjenesten er blokkert. Dermed er det ikke nok å blokkere en port for å forhindre tilgang til de oppførte tjenestene hvis de er aktivert.

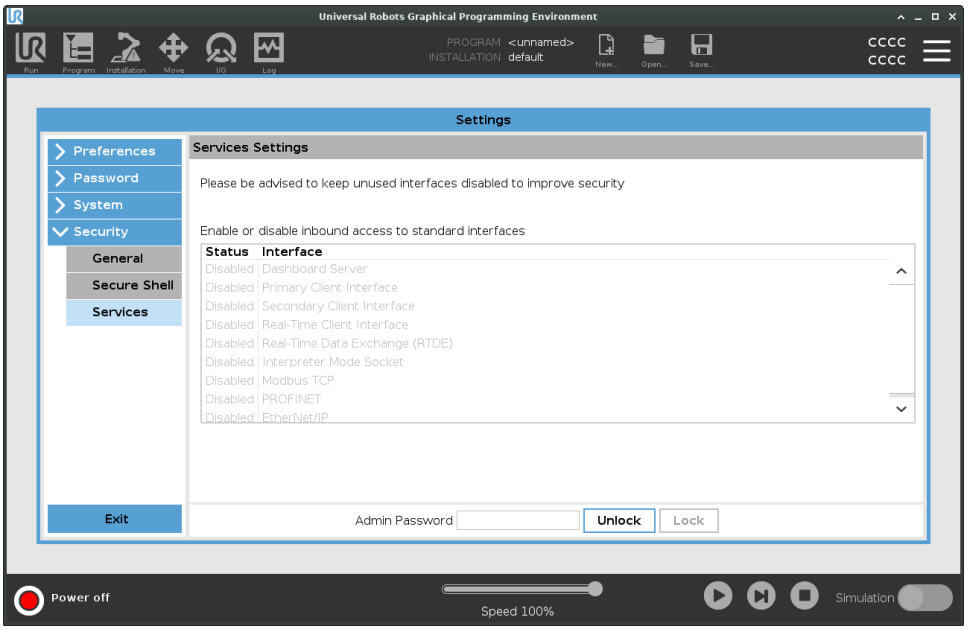
Aktiverer tjenester

Du må aktivere den relevante tjenesten for funksjonen du bruker.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

For å aktivere Tjenester

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. Under Sikkerhet, velg **Tjenester**.
3. Oppgi adminpassordet ditt.
4. I listen, velg et alternativ og trykk på **Aktiver**, eller trykk på **Deaktiver**.



Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

3.10.3. Stopp driften på roboten

Beskrivelse

Slå av robot-knappen lar roboten skru seg av eller starte på nytt.

Slå av roboten

1. I toppteksten, trykk på hamburgermenyen og velg **Stopp driften på roboten**.
2. Når Slå av robot-dialogboksen vises, trykk på **Slå av**.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

4. Ordliste

Stoppkategori 0
Robotens bevegelse er stoppet av umiddelbar fjerning av strøm til roboten. Det er et ukontrollert stopp, der roboten kan fravike fra den programmerte banen, ettersom hvert ledd bremser så raskt som mulig. Denne robotstansen brukes hvis en sikkerhetsrelatert grense overskrides eller i tilfelle av en feil i de sikkerhetsrelaterte delene av styresystemet. For mer informasjon, **se ISO 13850** eller **IEC 60204-1**.

Stoppkategori 1
Robotens bevegelse stoppes med strøm tilgjengelig for roboten for å oppnå stans og deretter fjerning av strøm når roboten har stanset. Det er et kontrollert stopp, hvor roboten vil fortsette langs den programmerte banen. Strømmen blir fjernet så snart roboten står stille. For mer informasjon, **se ISO 13850** eller **IEC 60204-1**.

Stoppkategori 2
En kontrollert stopp med strøm tilgjengelig for roboten. Sikkerhetsstyringssystemet overvåker at roboten forblir på stoppstillingen. For mer informasjon, **se IEC 60204-1**.

Kategori 3
Begrepet *Kategori* må ikke forveksles med begrepet *Stoppkategori*. *Kategori* refererer til typen byggestruktur som har blitt brukt som grunnlag for et spesielt *Ytelsesnivå*. En viktig egenskap hos en *Kategori 3*-byggestruktur er at en individuell feil ikke kan føre til tap av sikkerhetsfunksjoner. For mer informasjon, **se ISO 13849-1**.

Ytelsesnivå
Et ytelsesnivå (PL) er et diskret nivå som brukes til å angi muligheten for sikkerhetsrelaterte deler av kontrollsystemene til å utføre en sikkerhetsfunksjon i henhold til forventede bruksforhold. PLd er den nest høyeste pålitelighetsklassifikasjonen, noe som betyr at sikkerhetsfunksjonen er svært pålitelig. For mer informasjon, **se ISO 13849-1**.

Diagnostisk dekning (DC)
er et mål av effektivitet til diagnosene som er implementert for å oppnå det relaterte ytelsesnivået. For mer informasjon, **se ISO 13849-1**.

MTTFd
Gjennomsnittlig tid til farlig svikt (MTTFd) er en verdi basert på beregninger og tester som brukes for å oppnå nominelt ytelsesnivå. For mer informasjon, **se ISO 13849-1**.

Integrator
Integratoren er den enheten som designer den endelige robotinstallasjonen. Integratoren er ansvarlig for å utføre den endelige risikovurderingen og må sørge for at den endelige installasjonen overholder lokale lover og bestemmelser.

Risikovurdering
En risikovurdering En risikovurdering er den generelle prosessen med å identifisere alle risikoer og redusere dem til et passende nivå. En risikovurdering skal dokumenteres. Se **ISO 12100** for mer informasjon.

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Samkjørt robot-applikasjon

Begrepet *samkjørt* refererer til samarbeidet mellom operatør og robot i en robot-applikasjon. Se detaljerte definisjoner og beskrivelser i ISO 10218-1 og ISO 10218-2.

Sikkerhetskonfigurasjon

Sikkerhetsrelaterte funksjoner og brukerflater kan konfigureres gjennom konfigurasjonsparametre for sikkerhet. Disse er definert gjennom programvaregrensesnittet, se del Programvareveiledning Del II.

4.1. Indeks

A

About 344

Albuehastighet 140

Albuestyrke 140

Align 329

Auto 329

Automatic mode 128

B

Base 68, 110, 192

Base feature 307

Beskyttende tilbakestilling 144

Blandeparametere 210

Blending 208, 210, 212, 214

Bracket 48

C

Command 176

comment 236

Cone angle 155

Cone center 155

Configurable I/O 40

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

control box 111, 333
Control Box 33, 37, 39, 47, 49, 82, 294
Conveyor Tracking 40, 267
Conveyor Tracking Setup 302

D

Deaktivert 148
Deaktivert verktøyretningsgrense 155
direction 222
Direction Vector 224
Disabled 150

E

Edit Position 157
Elbow 68, 110
Error 271
Ethernet 49, 317
EtherNet/IP 49, 291, 322
Expression Editor 246

F

Fabrikkinnstillinger 138
Feature 303, 307, 329
Feature menu 256
File Path 339
Folder 237
Footer 115, 166, 184
Frame 257
Freedrive 30, 128, 258, 289, 309, 329-330
Funksjonsvariabel 192

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

G

General purpose I/O 40
Gi nytt navn 148
Graphics 179

H

halt 235
Hamburger Menu 117
Header 115
Home 329
Håndkontrollen 11

I

I/O 37, 40, 116, 142, 291-292, 333
Ikke redusert modus 145
Initialize 112, 117
input signals 143
Installasjon 341
Installation 116, 339
Installation variables 294

J

Joint Limits 140
joint space 189

K

Kontroll 165

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Kontrollboks 11

L

Lagre... 339

Log 116, 336

M

Manual High Speed 117, 130

Manual mode 128

Mini Displayport 48

MODBUS 49, 302, 317, 320, 335

mode

- Automatic 116, 130
- Local 117
- Manual 116, 130
- Remote 117

Modes 148

Moment 139

Motion 257

Mounting bracket 11

Move 116, 128, 176, 188, 193, 332

Move robot to 167

Move Tool 328

MoveJ 310, 332

MoveL 310, 332

MoveP 310

N

New... 116

Normal 29, 148

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Normal & Redusert 148
Normal & Redusert verktøyretningsgrense 155
Normal mode 137, 155, 180, 331
Normal Plane 150
Normal verktøyretningsgrense 155
Ny... 339

O

Open... 116
output signals 145

P

Pan angle 155
Play 117, 166, 184
Point 257
PolyScope 10, 30, 110-111, 115, 124, 136, 240, 281, 317, 322, 355
popup 233
Pose Editor 330-331
Position 157
Position range 140
Profinet 322
Profisafe 323
Program 116, 162, 167, 267, 339, 341
Program and Installation Manager 116, 339
program node 169
Programtre 169

R

Radius 157
Recovery 30

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Recovery mode 137
Reduced 29
Reduced mode 137, 155, 157
Redusert 148
Redusert modus 143, 145
Redusert verktøyretningsgrense 155
relative waypoint 203
Relativt vendepunkt 192
Remote Control 297, 356
Restrict Elbow 150
risk assessment 11, 14, 22, 26
Robot 156, 329
robot arm 37, 110, 112, 252-253, 257, 294, 328
Robot arm 82
robot cable 51-52
Robot Limits 138
Robot stopper ikke 145
Roboten beveges 145
Run 116, 162

S

Safety Checksum 117, 135
Safety Configuration 19, 131, 134-135, 137
Safety functions 24-25
Safety I/O 24, 28, 40-41
Safety instructions 59
Safety planes 147, 329, 331
Safety Settings 14, 132, 350
Save... 116, 342
Screen 115
Script manual 11
Service manual 11
set payload 238

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Settings 347
Setup 330
Shoulder 68, 110
Shut Down 364
sikkert hjem 145
Simple 257
Simulation 117
Slett 148
Speed Slider 117, 128
Step 117
Stop 117
stopped state 112
Stoppedistanse 139
Stoppetid 139
Strøm 139
Success 271
Switch Case construction 246
Systemnødstopp 143, 145

T

Teach Pendant 33, 47, 82, 111, 115, 136, 258, 355
Templates 267
Test button 258
Til avstand 218
Til IU 220
Til uttrykk 217
Til verktøykontakt 219
Tilpass 139
Tilt angle 155
Tool 156
Tool Center Point 137, 192, 282, 329
Tool Center Position 157
Tool Direction 154-155

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Tool feature 307
Tool Flange 110
Tool I/O 52
Tool Position 156-157
Trigger Plane 150
Trigger Reduced Plane 29

U

Until 222
Until Tool Contact 217
UR Forums 12
UR+ 11
UR+ Partner Program 12
URCaps 354
Utløser redusert modus 148

V

Variabelt vendepunkt 192
variable waypoint 206
Variables 162, 167, 181
Verktøyhastighet 140
Verktøykraft 140
Vernestopp i automatisk modus 144
Vernet tilbakestilling i automatisk modus 144
Vis 148
Voltage 333

W

Wait 224
Waypoint 176, 188, 192-193, 208, 210, 212, 214

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Waypoints 125

Wrist 110

Å

Åpne... 339

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.

Software Name: PolyScope
Programvareversjon: 5.14
Dokumentversjon: 20.1.124

Opphavsrett © 2009-2023 av Universal Robots A/S. Alle rettigheter reservert.