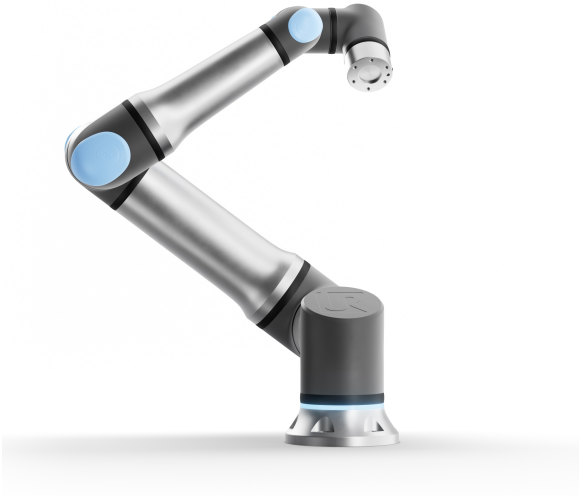
UNIVERSAL ROBOTS

# Universal Robots
# Användarhandbok



## UR30

Översättning av de ursprungliga instruktionerna (sv)

Programvaruversion: 5.15

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Den information som ingår häri tillhör Universal Robots A/S och får inte återges, i sin helhet eller delvis, utan i förväg inhämtat skriftligt tillstånd från Universal Robots A/S. Den information som ingår häri kan komma att ändras utan föregående meddelande och skall inte anses vara en utfästelse från Universal Robots A/S. Det här dokumentet omarbetas och revideras med jämna mellanrum.

Universal Robots A/S påtar sig inget ansvar för eventuella fel eller utelämnad information i det här dokumentet.

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

Universal Robots-logotypen är ett registrerat varumärke tillhörande Universal Robots A/S.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# Innehåll

**1. Inledning** ..... **12**
1.1. I lådan ..... 13
1.2. Viktig säkerhetsinformation ..... 13
1.3. Så läser man denna manual ..... 13
1.4. Ytterligare informationskällor ..... 13
1.4.1. UR+ ..... 14
1.4.2. myUR ..... 14
1.4.3. UR:s forum ..... 14
**Del I Maskinvaruinstallationshandbok** ..... **16**
**2. Säkerhet** ..... **18**
2.1. Inledning ..... 18
2.2. Giltighet och ansvar ..... 18
2.3. Ansvarsfriskrivning ..... 19
2.4. Säkerhetsmeddelandetyper ..... 19
2.5. Allmänna varningar ..... 20
2.6. Avsedd användning ..... 22
2.7. Riskbedömning ..... 23
2.8. Bedömning före användning ..... 25
2.9. Nödstopp ..... 25
2.10. Rörelse utan motorkraft ..... 26
**3. Säkerhetsrelaterade funktioner och gränssnitt** ..... **27**
3.1. Inledning ..... 27
3.2. Stoppkategorier ..... 28
3.3. Konfigurerbara säkerhetsfunktioner ..... 28
3.4. Säkerhetsfunktion ..... 31
3.5. Säkerhetsparametrar ..... 32
**4. Lyft och hantering** ..... **34**
4.1. Användning av rundslinga ..... 36
**5. Ljusring** ..... **38**
**6. Manöverenhet med 3-läges aktiveringsenhet** ..... **40**
6.1. Knappfunktioner för 3PE-manöverenhet ..... 40
6.2. Användning av 3PE-knapparna ..... 41

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

6.2.1. Frikörning med 3PE-knappar ..... 41
6.2.2. Användning av Flytta robot till position ..... 42
**7. Mekaniskt gränssnitt ..... 43**
7.1. Inledning ..... 43
7.2. Arbetsområde och driftsområde ..... 43
7.3. Monteringsbeskrivning ..... 44
7.4. Säkra robotarmen ..... 45
7.5. Säkra verktyget ..... 46
7.5.1. Tillbehör för verktygsflänsar ..... 47
7.6. Manöverskåpets avstånd ..... 47
7.7. Maximal nyttolast ..... 47
7.7.1. Nyttolastens tröghet ..... 48
**8. Elektriskt gränssnitt ..... 49**
8.1. Inledning ..... 49
8.2. Elektriska varningar och försiktighetsåtgärder ..... 49
8.3. Kontroller I/O ..... 51
8.4. Gemensamma specifikationer för alla digitala I/O ..... 51
8.4.1. Dedikerade och konfigurerbara säkerhets-I/O ..... 53
8.4.2. Allmän digital I/O ..... 57
8.4.3. Allmän analog I/O ..... 57
8.4.4. Fjärromkopplare PÅ/AV ..... 58
8.5. Manöverskåpets fästbeslag ..... 59
8.6. Ethernet ..... 60
8.7. Nätanslutning för manöverskåp ..... 61
8.8. Robotanslutning: Robotkabel ..... 62
8.8.1. Robotkabelkontakt ..... 62
8.9. Robotanslutning: Basflänskabel ..... 63
8.9.1. Basflänskabelkontakt ..... 63
8.10. Verktyg I/O ..... 64
8.10.1. Verktyg I/O-tillbehör ..... 64
8.10.2. Tool I/O Installation Specifications ..... 65
8.10.3. Strömförsörjning till verktyg ..... 66
8.10.4. Dubbel stiftsströmförsörjning ..... 66
8.10.5. Verktygets digitala utgångar ..... 66
8.10.6. Verktygets digitala ingångar ..... 67

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

8.10.7. Verktyg analog ingång ... 68
8.10.8. Verktygskommunikation I/O ... 69
**9. Transport ... 70**
9.1. Transport utan förpackning ... 70
**10. Underhåll och reparationer ... 72**
10.1. Säkerhet för underhåll ... 72
**11. Rengöring och inspektion av robotarm ... 74**
11.1. Rengöring ... 74
11.2. Inspektionsplan för robotarm ... 74
11.3. Frikörningsinspektion ... 75
**12. Kassering och miljö ... 76**
**13. Certifieringar ... 77**
**14. Stopptid och stoppsträcka ... 78**
**15. Deklaration och certifieringar ... 83**
**16. Garantiinformation ... 88**
16.1. Produktgaranti ... 88
16.2. Ansvarsfriskrivning för användarhandbok ... 88
**17. Certifieringar ... 89**
**18. Gällande standarder ... 90**
**19. Tekniska specifikationer ... 94**
**20. Tabeller över säkerhetsfunktioner ... 96**
20.1. Tabell 1 ... 97
20.2. Tabell 1a ... 108
20.3. Tabell 2 ... 109
**Del II Programvaruhandbok ... 114**
**21. Inledning ... 116**
21.1. Grundläggande information om robotarm ... 116
21.2. Installation ... 117
21.3. PolyScope-översikt ... 121
21.3.1. Ikoner/flikar i PolyScope ... 122
21.4. Frikörning ... 124
21.4.1. Frikörningspanel ... 126
21.5. Backdrivning ... 127
21.5.1. Inspektion av backdrivning ... 129

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

21.6. Snabb systemkonfiguration ..... 129
21.7. Det första programmet ..... 131
21.8. Cybersäkerhet för robot ..... 133
21.9. Val av driftläge ..... 134
**22. Programvarusäkerhetskonfiguration ..... 137**
22.1. Ange ett lösenord för programvarusäkerhet ..... 139
22.2. Ändra säkerhetskonfiguration för programvara ..... 140
22.3. Tillämpa en Ny säkerhetskonfiguration för programvara ..... 141
22.3.1. Säkerhetskontrollsumma ..... 141
22.4. Säkerhetskonfiguration utan manöverenhet ..... 142
22.5. Programsäkerhetslägen ..... 142
22.6. Programvarusäkerhetsgränser ..... 143
22.6.1. Robotbegränsningar ..... 144
22.6.2. Ledbegränsning ..... 146
22.7. Säkerhets-I/O ..... 148
22.8. Programsäkerhetsrestriktioner ..... 153
22.8.1. Begränsning av verktygsriktning ..... 160
22.8.2. Begränsning av verktygsposition ..... 162
22.9. Säker Hemma ..... 166
**23. Fliken Kör ..... 168**
23.1. Flytta robot till position ..... 171
23.2. Program ..... 172
23.3. Variabler ..... 173
**24. Fliken Program ..... 174**
24.1. Robotprogramkonfiguration ..... 177
24.2. Programträdets verktygsfält ..... 179
24.2.1. Variable installation ..... 179
24.2.2. Kommandoflik ..... 182
24.2.3. Grafik, flik ..... 185
24.2.4. Variabler, flik ..... 187
24.3. Uttrycksredigeraren ..... 188
24.4. Starta ett program från en vald programnod ..... 189
24.5. Använda brytpunkter i ett program ..... 191
24.6. Stega i ett program ..... 193
24.7. Grundläggande programnoder ..... 194

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

24.7.1. Flytta ..... 194
24.7.2. Vägpunkterna är ..... 199
24.7.3. Riktning ..... 227
24.7.4. Vänta ..... 229
24.7.5. Ställ in ..... 234
24.7.6. Popup ..... 237
24.7.7. Stopp ..... 240
24.7.8. Kommentar ..... 241
24.7.9. Mapp ..... 242
24.7.10. Ställ in nyttolast ..... 243
24.8. Avancerade programnoder ..... 244
24.8.1. Loop ..... 244
24.8.2. SubProgram ..... 245
24.8.3. Tilldelning ..... 247
24.8.4. Om ..... 247
24.8.5. Skript ..... 249
24.8.6. Händelse ..... 250
24.8.7. Tråd ..... 250
24.8.8. Switch ..... 251
24.8.9. Timer ..... 253
24.8.10. Hem ..... 253
24.9. Mallar ..... 256
24.9.1. Sök ..... 256
24.9.2. Påtvinga ..... 260
24.9.3. Pallprocess ..... 264
24.9.4. Spår transportband ..... 272
24.9.5. Skruvmejsel ..... 274
24.10. URCaps ..... 277
**25. Fliken Installation ..... 287**
25.1. TCP-konfiguration ..... 287
25.1.1. Lära ut TCP-position ..... 289
25.2. Nyttolast ..... 291
25.3. Montering ..... 294
25.4. I/O-inställning ..... 295
25.5. Installationsvariabler ..... 298
25.6. Start ..... 302
25.7. Verktygets I/O ..... 303

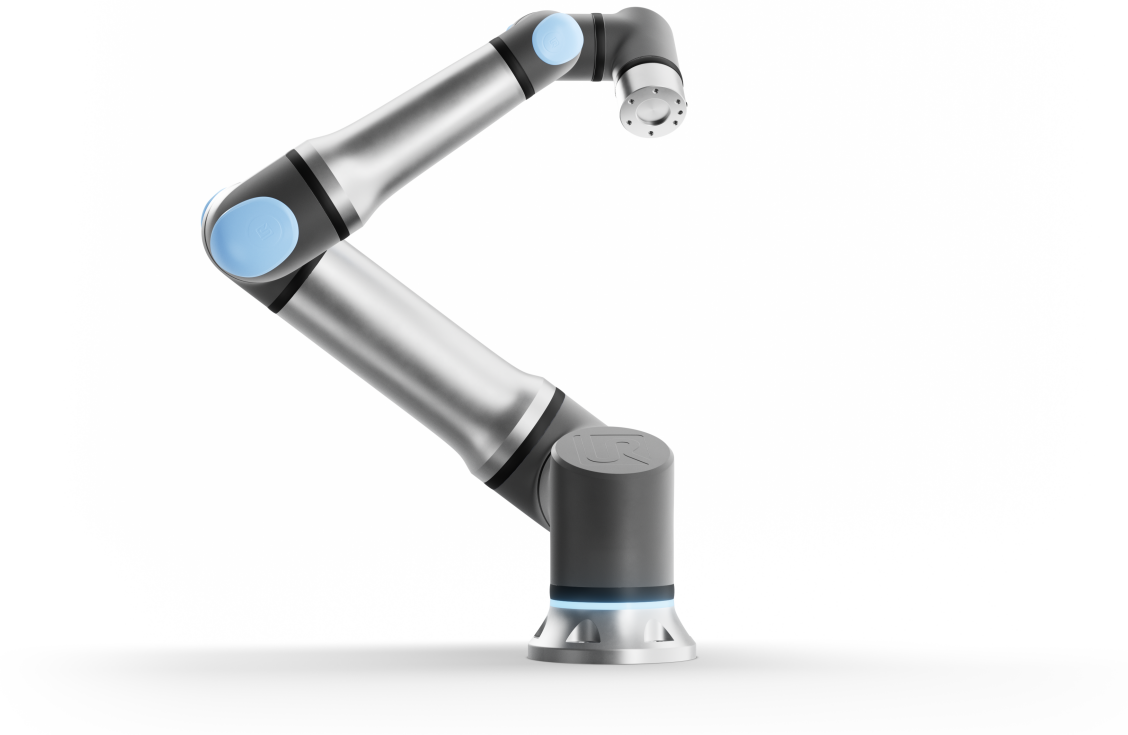
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

25.7.1. Analog ingång - Kommunikationsgränssnitt ... 304
25.7.2. Läge för digital utgång ... 305
25.8. Jämn övergång ... 305
25.9. Hem ... 306
25.10. Inställning av transportbandsspårning ... 307
25.11. Inställning av skruvmejselrörelse ... 308
25.12. Säkerhet ... 312
25.13. Funktioner ... 312
25.13.1. Funktionsredigering ... 320
25.14. Fältbuss ... 321
25.14.1. I/O-inställningar för MODBUS-klient ... 321
25.14.2. EtherNet/IP ... 325
25.14.3. PROFINET ... 326
25.14.4. PROFIsafe ... 326
**26. Fliken Flytta ... 334**
26.1. Skärmbilden Poseredigering ... 337
**27. Fliken I/O ... 339**
27.1. MODBUS ... 341
**28. Fliken Logg ... 342**
**29. Program- och installationshanteraren ... 345**
29.1. Filhanterare ... 349
**30. Meny Hamburger ... 350**
30.1. Om ... 350
30.1.1. Hjälp ... 351
30.2. Inställningar ... 353
30.2.1. Inställningar ... 353
30.2.2. Lösenord ... 354
30.2.3. System ... 357
30.2.4. Säkerhet ... 365
30.3. Stäng ned robot ... 371
**31. Ordlista ... 372**
31.1. Index ... 373

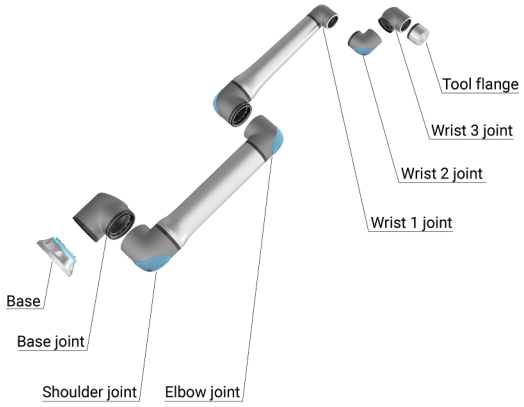
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 1. Inledning

Grattis till köpet av din nya samarbetsrobot från Universal Robots.



Robotarmen består av aluminiumrör, med sex leder och ett brett utbud av flexibilitet, utformade för att efterlikna rörelseomfånget hos en mänsklig arm. Med hjälp av vårt patenterade programmeringsgränssnitt, PolyScope, kan du programmera roboten att flytta verktyg och kommunicera med andra maskiner med hjälp av elektriska signaler. Illustrationen nedan visar robotarmens huvudkomponenter och kan användas som referens i hela manualen.




*Robotarmens leder, bas och verktygsfläns.*

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## 1.1. I lådan

- Robotarm
- Kontrollbox med 3PE Teach-hängsmycke
- Fästbeslag för manöverskåpet
- Fästbeslag för 3PE-manöverenheten
- Nyckel till manöverskåpet
- Kabel för anslutning av robotarmen och kontrollboxen (se detalj Tekniska specifikationer)
- Strömsladd eller elkabel som fungerar i din region
- Rund slinga eller lyftslinga
- Verktygskabeladapter
- Den här manualen

## 1.2. Viktig säkerhetsinformation

Roboten är **delvis färdigställd maskin** (se Certifieringar) och som sådan krävs en riskbedömning för varje installation av roboten. Du måste följa alla säkerhetsanvisningar i kapitel Säkerhet.

## 1.3. Så läser man denna manual

Den här manualen innehåller instruktioner som beskriver man installerar och programmerar roboten. Manualen är uppdelad i två delar:

*Maskinvaruinstallationshandbok*
: Mekanisk och elektrisk installation av roboten.

*PolyScope Manual*
: Så programmerar man roboten.

Den här manualen är avsedd för robotens integrationstekniker, som måste ha grundkunskaper i mekanik och elektronik samt grundläggande programmeringskunskaper.

## 1.4. Ytterligare informationskällor

Supportwebbplatsen (www.universal-robots.com/support) innehåller följande:

- Versioner av denna manual på andra språk
- **Manual till PolyScope**
- En **servicehandbok** med anvisningar gällande felsökning, underhåll och reparation
- **Skripthandboken** för avancerade användare

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### 1.4.1. UR+

UR+-webbplatsen är en internetbaserad  är (www.universal-robots.com/plus) utställning som visar toppmoderna produkter och beskriver hur man kan anpassa sin UR-robot. Här finns allt du behöver på ett och samma ställe – från manipulatorer och tillbehör till visionskameror och program. Alla produkter har testats och godkänts så att de är kompatibla med UR-robotar, vilket medför enkel konfiguration, driftsäkerhet, enhetliga användarupplevelser och enkelt programmeringsförfarande. Det går också att nå UR+ partnerprogram  via vår nya programvaruplattform (plus.universal-robots.com), där det går att designa mer användarvänliga produkter till UR-robotar.

### 1.4.2. myUR

myUR är en kundportal där du kan registrera alla dina robotar, hålla reda på serviceärenden för robotar och allmänna supportfrågor. Gå till myur.universal-robots.com och registrera dig för att få tillgång till portalen. Ärenden hanteras antingen av den distributör du föredrar eller hänvisas till Universal Robots kundtjänst.

Utöver dessa funktioner är det också möjligt att prenumerera på robotövervakning och hantera ytterligare användarkonton i ditt företag.

### 1.4.3. UR:s forum

Webbplatsen för UR-forum (forum.universal-robots.com) gör det möjligt för robotentusiaster på alla färdighetsnivåer att ansluta till UR och varandra, att ställa frågor och utbyta information etc. Trots att UR:s forum grundades av UR+ och även om våra administratörer är UR-anställda skapas majoriteten av innehållet av er – UR:s forumanvändare.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# Del I Maskinvaruinstallationshandbok

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 2. Säkerhet

## 2.1. Inledning

Det här kapitlet innehåller viktig säkerhetsinformation som måste läsas och förstås av den som integrerar Universal Robots robotar **innan** roboten startas för första gången.

I detta kapitel är de första underavsnitten allmänna. De senare underavsnitten innehåller specifika ingenjörsdata som är relevanta för att kunna konfigurera och programmera roboten. Kapitel Säkerhetsrelaterade funktioner och gränssnitt beskriver och definierar säkerhetsrelaterade funktioner som är särskilt relevanta för samarbetstillämpningar.
Instruktioner och vägledning i kapitel Säkerhetsrelaterade funktioner och gränssnitt samt i avsnitt 2.7. Riskbedömning på sidan 23 är särskilt viktiga.

Det är viktigt att alltid observera och följa alla monteringsanvisningar och vägledning från andra kapitel och delar av den här bruksanvisningen.

Var speciellt observant gällande text som hör till varningssymboler.

**OBSERVERA**

Universal Robots friskriver sig från ansvar om roboten (armens manöverskåp och/eller manöverenhet) skadas, ändras eller modifieras på något sätt. Universal Robots påtar sig inget som helst ansvar för skador som uppkommer på roboten eller på annan utrustning på grund av programmeringsfel eller felfunktioner hos roboten.

## 2.2. Giltighet och ansvar

Informationen i den här handboken täcker inte konstruktion, installation och drift av en fullständig robottillämpning, och inte heller all kringutrustning som kan påverka säkerheten för det fullständiga systemet. Det fullständiga systemet måste designas och installeras enligt de säkerhetskrav som ställs upp i standarder och regler i det land där roboten installeras.

Den som integrerar Universal Robots robotar är ansvarig för att säkerställa att tillämpliga säkerhetslagar och regler i aktuellt land efterlevs, och att alla realistiska faror i den fullständiga robottillämpningen elimineras. Detta innefattar, men är inte begränsat till, följande:

- Utföra en riskbedömning för hela robotsystemet
- Gränssnitt till andra maskiner och ytterligare säkerhetsanordningar, om dessa definieras av riskbedömningen
- Ställa in lämpliga säkerhetsinställningar i programvaran
- Se till att användaren inte ändrar några säkerhetsåtgärder
- Validera att hela robotsystemet designats och installerats korrekt
- Framställa användningsinstruktioner

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

- Märka robotinstallationen med relevanta skyltar och integratörens kontaktinformation
- Samla all dokumentation i en teknisk mapp, inklusive riskbedömningen och den här bruksanvisningen

## 2.3. Ansvarsfriskrivning

Ingen information i den här bruksanvisningen ska tolkas som en att UR garanterar att industriroboten inte kan orsaka personskada eller annan skada även om industriroboten följer alla säkerhetsinstruktioner.

## 2.4. Säkerhetsmeddelandetyper

Säkerhetsmeddelanden och uttalanden används i hela denna handbok för att betona viktig information. Läs alla meddelanden och uttalanden för att säkerställa säkerheten och för att förhindra personskador och produktskador.

Typerna av säkerhetsmeddelanden definieras nedan.



**VARNING**

Indikerar en farlig situation som, om den inte undviks, kan leda till dödsfall eller allvarlig skada.



**VARNING: ELEKTRICITET**

Indikerar en farlig elektrisk situation som, om den inte undviks, kan leda till dödsfall eller allvarlig skada.



**VARNING: HET YTA**

Indikerar en farlig het yta där skador kan uppstå vid kontakt och beröringsfri närhet.



**FÖRSIKTIGHET**

Indikerar en farlig situation som, om den inte undviks, kan leda till personskada.



**JORD**

Indikerar jordning.



**SKYDDSJORD**

Indikerar skyddsjordning.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.



**OBSERVERA**

Anger risken för skador på utrustning och/eller användbar information som särskilt bör noteras.



**LÄS MANUAL**

Anger mer detaljerad information som bör läsas i manualen.

## 2.5. Allmänna varningar

Följande varningar, försiktighetsåtgärder och meddelanden kan upprepas, förklaras eller beskrivas i olika delar av denna manual.



**VARNING**

Underlåtenhet att följa de allmänna säkerhetsåtgärder som anges nedan kan leda till personskador.

- Se till att robotarmen och verktyget/ändeffektorn är ordentligt fastmonterade.
- Se till att robotarmen har gott om utrymme så att den kan röra sig fritt.
- Kontrollera att personalen är skyddad under installation, driftsättning, programmering/ undervisning, drift och användning.
- Kontrollera att robotens säkerhetskonfigurationsparametrar är inställda för att skydda personal, inklusive de som kan vara inom räckhåll för robotapplikationen.
- Undvik att använda roboten om den är skadad.
- Undvik att bära löst sittande kläder eller smycken när du arbetar med roboten. Knyt fast långt hår.
- Undvik att placera fingrar bakom manöverskåpets interna kåpa.
- Informera användarna om alla farliga situationer och det skydd som tillhandahålls, förklara eventuella begränsningar av skyddet och de kvarstående riskerna.
- Informera användarna om var nödstoppsknapparna finns och hur de ska aktivera nödstoppet i händelse av en nödsituation eller en onormal situation.
- Varna människor att hålla sina huvuden och ansikten utom räckhåll för roboten, inklusive när roboten är på väg att börja fungera.
- Var medveten om robotens orientering för att förstå rörelseriktningen när du använder Teach-hängsmycket.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.



**VARNING**

Hantering av verktyg/ändeffektorer med vassa kanter och/eller klämpunkter kan leda till skada.

- Se till att verktyg/ändeffektorer inte har några vassa kanter eller klämställen.
- Skyddshandskar och/eller skyddsglasögon kan behövas.



**VARNING: HET YTA**

Långvarig kontakt med värmen som genereras av robotarmen och kontrollboxen under drift kan leda till obehag som resulterar i skada.

- Hantera eller vidrör inte roboten när den är i drift eller omedelbart efter drift.
- Kontrollera temperaturen på loggskärmen innan du hanterar eller vidrör roboten.
- Låt roboten svalna genom att stänga av den och vänta en timme.



**FÖRSIKTIGHET**

Underlåtenhet att utföra en riskbedömning före drift kan öka risken för skada.

- Utför en riskbedömning och minska riskerna före drift.
- Om riskbedömningen visar att så är fallet får du inte gå in i robotens rörelseområde eller röra roboten under drift.
- Läs informationen som finns i Riskhantering.



**FÖRSIKTIGHET**

Att använda roboten med oprövade externa maskiner, eller i ett oprövat system, kan öka risken för personskador.

- Testa alla funktioner och robotprogrammet separat.



**OBSERVERA**

Mycket starka magnetfält kan skada roboten.

- Utsätt inte roboten för permanenta magnetfält.



**LÄS MANUAL**

Kontrollera att all mekanisk och elektrisk utrustning är installerad enligt de specifikationer och varningar som finns i Mekaniskt gränssnitt och i Elektriskt gränssnitt.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 2.6. Avsedd användning



**LÄS MANUAL**

Om robotarmen inte används i enlighet med avsedd användning kan det leda till farliga situationer.

- Läs och följ de rekommendationer för avsedd användning och de specifikationer som finns i användarmanualen.

Universal Robots robotar är avsedda för industriell användning, för att hantera verktyg/ändeffektorer och fixturer, eller för att bearbeta eller överföra komponenter eller produkter. För detaljer om de förhållanden under vilka roboten ska fungera, se deklarationer och certifikat och de tekniska specifikationerna.

Alla Universal Robots robotar är utrustade med säkerhetsfunktioner som är utformade för att möjliggöra kollaborativa applikationer, där robotapplikationen arbetar tillsammans med en människa.

Samarbetsdrift är endast avsedd för riskfria tillämpningar, där hela tillämpningen, inklusive verktyg, arbetsstycke, hinder och andra maskiner saknar signifikanta risker enligt riskutvärderingen för den specifika tillämpningen.



**VARNING**

Användning av robotarmen utanför de avsedda ändamålen kan leda till skador.

- Använd inte roboten för något av följande:
  - All användning på farliga platser eller i explosiva miljöer.
  - Medicinska tillämpningar med kontakt eller närhet till patienter.
  - Alla tillämpningar som kräver överensstämmelse med specifika hygien- och/eller sanitetsstandarder, t.ex. direktkontakt med livsmedel, drycker och/eller farmaceutiska produkter.
  - All användning eller tillämpning som avviker från avsett ändamål ska betraktas som otillåtet missbruk och kan leda till död, personskada och/eller skada på egendom.

ALLA EVENTUELLA UTTRYCKLIGA ELLER UNDERFÖRSTÅDDA GARANTIER AVSEENDE LÄMPLIG ANVÄNDNING FÖRVERKAS VID MISSBRUK.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.



**VARNING**

Undvik att modifiera roboten. En ändring kan skapa oförutsedda risker. All auktoriserad återmontering ska ske enligt den senaste versionen av alla relevanta servicehandböcker.



**VARNING**

Underlåtenhet att beakta de extra riskerna med längre räckvidd, högre nyttolaster och större vridmoment och hastigheter som är förknippade med en större robot, kan leda till personskador eller dödsfall.

- Din riskbedömning ska omfatta de ytterligare riskerna för räckvidd, nyttolast och hastighet.

# 2.7. Riskbedömning

Riskbedömningen är ett lagkrav som ska utföras av en tredjepartsintegratör, eller av användaren av UR-roboten i rollen som integratör.

Själva roboten är en delvis fullbordad maskin eftersom robotinstallationens säkerhet beror på hur roboten integreras (t.ex. verktyg/sluteffektor, hinder och andra maskiner). Det rekommenderas att den part som utför integrationen använder ISO 12100 och ISO 10218-2 för att genomföra riskbedömningen. Integration kan använda den tekniska specifikationen ISO/TS 15066 som ytterligare vägledning. Riskbedömningen ska omfatta alla arbetsuppgifter under robottillämpningens hela livstid, inklusive men inte begränsat till

- Robotinlärning när robotinstallationen konfigureras och utvecklas
- Felsökning och underhåll
- Normal drift av robotinstallationen

En riskbedömning måste utföras **innan** robotarmen startas för första gången. I den riskbedömning som utförs av integrationsteknikern ingår att identifiera rätt inställningar under säkerhetskonfigurationen. Integrationsteknikern ska även bedöma behovet av extra stoppknappar och/eller andra skyddsåtgärder som krävs av den specifika robottillämpningen.

Det är extra viktigt att identifiera rätt inställningar för säkerhetskonfigurationen vid utveckling av samverkande robottillämpningar. Se kapitel Säkerhetsrelaterade funktioner och gränssnitt och del Del II PolyScope Manual för detaljerad information.

Vissa säkerhetsfunktioner har tagits fram särskilt för samverkande robottillämpningar. Dessa funktioner går att konfigurera via säkerhetsinställningarna och är extra viktiga vid hantering av risker i den utvärdering som utförs av applikationen:

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

- **Kraft- och effektbegränsning**: Används för att reducera klämkrafter och tryck som roboten utövar i rörelseriktningen vid kollisioner mellan roboten och operatören.
- **Momentbegränsning**: Används för att reducera hög övergående energi och stötkrafter vid kollisioner mellan roboten och operatören genom att reducera robotens hastighet.
- **Positionsbegränsning för led, armbåge och verktyg/sluteffektor:**: Används framför allt för att reducera risker gällande vissa kroppsdelar. T.ex. för att undvika rörelse mot huvudet och nacken.
- **Begränsning av verktygets/sluteffektorns position**: Används framför allt för att reducera risker knutna till vissa områden och funktioner hos verktyg/sluteffektorn samt arbetsstycke. T.ex. för att undvika att vassa kanter riktas mot operatören.
- **Hastighetsgräns**: Används framför allt för att säkerställa låg hastighet hos robotarmen.



**VARNING**

Om olika maskiner kombineras kan detta öka risker eller skapa nya risker.

- Gör alltid en övergripande riskutvärdering för hela installationen.
- Depending on the assessed risk, different levels of safety can apply; as when different safety and emergency stop performance levels are needed.
- Alla instruktioner för all utrustning som används i installationen måste alltid läsas och förstås.

Obehörig åtkomst till säkerhetskonfigurationen måste förhindras genom att aktivera och ställa in lösenordsskydd under integrationen.



**VARNING**

Underlåtenhet att genomföra en kollaborativ applikationsriskbedömning kan öka riskerna.

- Gör alltid en riskbedömning av samarbetsapplikationer för avsiktliga kollisioner och/eller kollisioner på grund av rimligen förutsebar felaktig användning.
- Den kollaborativa tillämpningen ska adressera:
  - Allvarlighetsgraden hos enskilda potentiella kollisioner.
  - Sannolikheten att enskilda kollisioner inträffar.
  - Möjligheten att undvika enskilda kollisioner.

Om robottillämpningen har risker som inte kan reduceras på ett acceptabelt sätt med UR-säkerhetsfunktionerna, måste skyddsåtgärder vidtas. I detta fall måste en manöverenhet med en 3-positions aktiveringsenhet (3PE TP) användas vid inlärning/programmering.

Universal Robots har identifierat nedanstående risker som särskilt viktiga, varför integrationsteknikern måste ta hänsyn till dem. Det även kan förekomma andra betydande risker i en viss robotinstallation.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

1. Skärskador på grund av vassa kanter och punkter på verktygets/sluteffektorns anslutning.
2. Skärskador på grund av vassa kanter och punkter på föremål nära robotens rörelsebana.
3. Risk för personskada på grund av kontakt med roboten.
4. Vrickning eller benfrakturer på grund av slag mellan tung nyttolast och hård yta.
5. Skador på grund av lösa skruvar som ska hålla fast robotens arm eller verktyg/sluteffektor.
6. Föremål faller ut från verktyget/ändeffektorn, t.ex. beroende på dåligt grepp eller strömavbrott.
7. Misstag som beror på förvirring om olika nödstoppsknappar för olika maskiner.
8. Misstag orsakade av obehöriga ändringar av parametrar i säkerhetskonfigurationen.

Information om stopptider och stoppsträckor finns i kapitelSäkerhetsrelaterade funktioner och gränssnitt  och bilaga Stopptid och stoppsträcka.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 2.8. Bedömning före användning

Testerna och verifieringarna som anges nedan måste alla utföras innan roboten används för första gången eller efter att eventuella ändringar har gjorts.

- Kontrollera att alla säkerhetsingångar och utgångar är korrekt anslutna.
- Testa att alla anslutna säkerhetsingångar och utgångar, inklusive enheter som är gemensamma för flera maskiner eller robotar, fungerar.
- Testa att nödstoppsknapparna och ingången stoppar roboten och kopplar in bromsarna.
- Testa att skyddsingången stoppar robotens rörelse. Om återställning av skydd är konfigurerad, kontrollera att den måste aktiveras innan rörelsen kan återupptas.
- Undersök initieringsskärmen för att testa att reducerat läge kan växla säkerhetsläge till reducerat läge.
- Testa att driftläget växlar driftläge, se ikon i övre högra hörnet av användargränssnittet.
- Testa att 3-läges aktiveringsanordningen måste tryckas in för att aktivera rörelse i manuellt läge och att roboten är under reducerad hastighetskontroll.
- Testa att systemets nödstoppsutgångar faktiskt kan föra hela systemet till ett säkert tillstånd.
- Testa att systemet som är anslutet till Robot Moving output, Robot Not Stopping output, Reduced Mode output eller Not Reduced Mode output faktiskt kan detektera utgångsändringarna

# 2.9. Nödstopp

Nödstopp eller nödstopp är den röda tryckknappen som finns på Teach-hängsmycket. Tryck på nödstoppsknappen för att stoppa all robotrörelse. Aktivering av nödstoppsknappen orsakar en stoppkategori ett (IEC 60204-1).

Nödstopp är inte skyddsåtgärder (ISO 12100). Nödstopp är kompletterande skyddsåtgärder som inte är avsedda att förhindra personskador. Riskbedömningen av robotapplikationen avgör om ytterligare nödstoppsknappar krävs. Nödstoppsfunktionen och manöverdonet måste uppfylla ISO 13850.

När ett nödstopp har aktiverats låses tryckknappen i den inställningen. Varje gång ett nödstopp aktiveras måste det återställas manuellt vid tryckknappen som startade stoppet.

Innan nödstoppsknappen återställs måste du visuellt identifiera och bedöma orsaken till att nödstoppet först aktiverades. Visuell bedömning av all utrustning i applikationen krävs. När problemet är löst, återställ nödstoppsknappen.

### För att återställa nödstoppknappen

1. Håll tryckknappen intryckt och vrid medurs tills spärren lossnar.

   Du ska känna när spärren är urkopplad, vilket indikerar att tryckknappen är återställd.
2. Efter återställning av nödstoppet, återställ strömmen till roboten och återuppta driften.

# 2.10. Rörelse utan motorkraft

I det osannolika fallet av en nödsituation, när det är omöjligt eller oönskat att driva roboten, kan du använda tvingad bakåtkörning för att flytta robotarmen.

För att utföra påtvingad bakåtkörning måste du trycka, eller dra, robotarmen hårt för att flytta leden. Varje ledbroms har en friktionskoppling som möjliggör rörelse under högt tvångsmoment.

Att utföra påtvingad bakåtkörning kräver hög kraft och kan inte utföras av en person ensam. I klämsituationer krävs två eller flera personer för att utföra den påtvingade bakåtkörningen. I vissa situationer krävs två eller flera personer för att demontera robotarmen.

Se servicehandboken för information om hur man demonterar roboten.



**VARNING: ELEKTRICITET**

Elektriska faror och risker, på grund av att robotarmen som inte stöds går sönder eller faller isär, kan orsaka personskador eller dödsfall.

- Bryt strömmen och stötta robotarmen före demontering.



**OBSERVERA**

Att flytta robotarmen manuellt är endast avsedd för brådskande nöd- och serviceändamål. Onödig förflyttning av robotarmen kan leda till egendomsskador.

- Rör inte leden mer än 160 grader, för att säkerställa att roboten kan hitta sin ursprungliga fysiska position.
- Flytta inte fogen mer än nödvändigt.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 3. Säkerhetsrelaterade funktioner och gränssnitt

## 3.1. Inledning

Universal Robots robotar är utrustade med flera inbyggda säkerhetsfunktioner samt säkerhetsrelaterade I/O, digitala och analoga styrsignaler till eller från det elektriska gränssnittet, för anslutning till andra maskiner och ytterligare skyddsanordningar. Varje säkerhetsfunktion och I/O är konstruerad enligt EN ISO13849-1 (se Certifieringar) med prestandanivå d (PLd) med en kategori 3-arkitektur.

Se 22. Programvarusäkerhetskonfiguration på sidan 137 för konfiguration av säkerhetsfunktioner, in- och utgångar i användargränssnittet. Se 22.7. Säkerhets-I/O på sidan 148 för hur du ansluter säkerhetsenheter till I/O.



**VARNING**

The use of safety configuration parameters different from those determined as necessary for risk reduction, can result in hazards that are not reasonably eliminated, or risks that are not sufficiently reduced.

- Se till att verktyg och gripdon är korrekt anslutna för att undvika risker på grund av strömavbrott.



**VARNING: ELEKTRICITET**

Programmerings- och/eller kabelfel kan orsaka att spänningen ändras från 12V till 24V, vilket kan leda till brandskador på utrustningen.

- Kontrollera användningen av 12V och fortsätt med försiktighet.



**OBSERVERA**

- Användning och konfigurering av säkerhetsfunktioner och gränssnitt måste följa riskutvärderingsrutinerna för varje robottillämpning. Se 1.7. Riskbedömning på sidan 1.
- Stopptiden ska beaktas som en del av tillämpningens riskbedömning
- Om roboten upptäcker ett fel eller en överträdelse i säkerhetssystemet (t.ex. om en av kablarna i nödstoppskretsen har kapats eller ett gränsvärde för en säkerhetsfunktion har överskridits) initieras ett stopp enligt kategori 0.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**OBSERVERA**

Ändeffektorn skyddas inte av UR-säkerhetssystemet. Funktionen hos ändeffektorn och/eller anslutningskabeln övervakas inte

## 3.2. Stoppkategorier

Beroende på omständigheterna kan roboten initiera tre typer av stoppkategorier, definierade enligt IEC 60204-1. Dessa kategorier definieras i denna tabell.

| Stoppkategorier | Beskrivning |
|---|---|
| 0 | Stoppa roboten genom att omedelbart ta bort strömmen. |
| 1 | Stoppa roboten på ett ordnat och kontrollerat sätt. Strömmen bryts när roboten har stoppats. |
| 2 | *Stoppa roboten med driveffekten tillgänglig för drivningen och håll rörelsebanan intakt. Driveffekten bibehålls efter att roboten har stoppats. |

*Universal Robots-robotar enligt kategori 2 beskrivs även som stopptyp SS1 eller SS2 enligt IEC 61800-5-2.

## 3.3. Konfigurerbara säkerhetsfunktioner

Universal Robots robots säkerhetsfunktioner, som anges i tabellen nedan, finns i roboten men är avsedda att styra robotsystemet, dvs. roboten med dess anslutna verktyg/ändeffektor. Robotens säkerhetsfunktioner är avsedda att minska robotsystemets risker enligt riskbedömningen. Lägen och hastigheter anges i förhållande till robotens bas.

| Säkerhetsfunktion | Beskrivning |
|---|---|
| Ledpositionens gräns | Ställer in övre och nedre gränsvärden för tillåtna ledpositioner. |
| Ledhastighetens gräns | Ställer in en övre gräns för ledhastighet. |
| Säkerhetsplan | Definierar de plan, i rummet, som begränsar robotpositionen. Säkerhetsplan begränsar antingen verktyget/ändeffektorn eller både verktyget/ändeffektorn och armbågen. |
| Verktygsinriktning | Definierar tillåtna orienteringsgränser för verktyget. |
| Hastighetsgräns | Begränsar robotens maximala hastighet. Hastigheten begränsas vid armbågen, vid verktygets/ändeffektorns fläns, och i mitten av verktygets/ändeffektorns definierade positioner. |
| Kraftgräns | Begränsar den maximala kraften som robotverktyget/ändeffektorn och armbågen ger vid fastspänningar. Kraften begränsas vid verktyget/ändeffektorn, armbågen och i mitten av verktygets/ändeffektorns definierade positioner. |
| Momentgräns | Begränsar robotens maximala rörelsemängd. |
| Effektgräns | Begränsar mekaniskt arbete som utförs av roboten. |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| Säkerhetsfunktion | Beskrivning |
|---|---|
| Stopptidsgräns | Begränsar den maximala tid som roboten använder för att stoppa efter att ett skyddsstopp har initierats. |
| Stoppavståndsgräns | Begränsar den maximala sträcka som roboten förflyttar sig efter att ett skyddsstopp har initierats. |

Vid riskbedömning måste du beakta robotens rörelse efter att ett stopp har initierats. För att underlätta den här processen kan du använda säkerhetsfunktionerna *Stopptidsgräns* och *Stoppavståndsgräns*.

Dessa säkerhetsfunktioner sänker robotrörelsens hastighet så att den alltid kan stoppas inom gränsvärdena. Gränserna för ledposition, säkerhetsplanen och orienteringsgränserna för verktyg/ändeffektor tar hänsyn till den förväntade stoppsträckan, dvs. robotens rörelse kommer att sakta ner innan gränsen nås.

Funktionssäkerheten kan sammanfattas så här:

| Säkerhetsfunktion | Exakthet | Prestandanivå (Performance Level, PL) | Kategori |
|---|---|---|---|
| Nödstopp | - | d | 3 |
| Skyddsstopp | - | d | 3 |
| Ledpositionens gräns | 5 ° | d | 3 |
| Ledhastighetens gräns | 1,15 °/s | d | 3 |
| Säkerhetsplan | 40 mm | d | 3 |
| Verktygsinriktning | 3 ° | d | 3 |
| Hastighetsgräns | 50 mm/s | d | 3 |
| Kraftgräns | 25 N | d | 3 |
| Momentgräns | 3 kg m/s | d | 3 |
| Effektgräns | 10 W | d | 3 |
| Stopptidsgräns | 50 ms | d | 3 |
| Stoppavståndsgräns | 40 mm | d | 3 |
| Tryggt hem | 1,7 ° | d | 3 |



**FÖRSIKTIGHET**

Underlåtenhet att konfigurera den högsta tillåtna hastigheten kan leda till farliga situationer.

- Om roboten används i manuella handledningsapplikationer med linjära rörelser ska hastighetsgränsen sättas till max 250 mm/s för verktyg/ändeffektor och armbåge om inte en riskbedömning visar att högre hastigheter är acceptabla. Detta förhindrar snabba armbågsrörelser hos roboten nära singulariteter.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**OBSERVERA**

Det finns undantag från de kraftbegränsande funktionerna:

- Knäledseffekten som kan utöva höga krafter i radiell riktning när roboten sträcker ut sig (bort från basen) vid låga hastigheter.
- Den korta hävstångsarmen kan orsaka höga krafter vid låga hastigheter, när verktyget/ändeffektorn är nära basen och rör sig runt basen.

*Var uppmärksam på att klämrisk kan finnas på vissa arbetsområden på grund av robotarmens fysiska egenskaper. Ett område (vänster) har definierats för radiella rörelser, när handled 1 är på ett avstånd av minst 1200 mm från robotens bas. Det andra området (höger) ligger inom 400 mm från robotens bas när den rör sig tangentiellt.*

Pinching hazards can be avoided by removing obstacles in these areas, by placing the robot differently, or by using a combination of safety planes and joint limits to eliminate the hazards by preventing the robot moving into this region of its workspace.

Roboten har också följande säkerhetsingångar:

| Säkerhetsinmatning | Beskrivning |
|---|---|
| Nödstoppsknapp | Utför en stoppkategori 1 (IEC 60204-1) som informerar andra maskiner med hjälp av utgången *System Nödstopp* , om den utgången är definierad. Ett stopp initieras i allt som är anslutet till utgången. |
| Nödstopp för robot | Utför en stoppkategori 1 (IEC 60204-1) via styrdosans ingång, informerar andra maskiner med hjälp av utgången *System Emergency Stop* , om den utgången är definierad. |
| Systemets nödstopp | Utför en stoppkategori 1 (IEC 60204-1) endast på robot, i alla lägen och har företräde framför alla andra kommandon. |
| Skyddsstopp | Utför en stoppkategori 2 (IEC 60204-1) i alla lägen, utom när du använder en 3-lägesaktiverande enhet och en lägesväljare - när du är i manuellt läge kan skyddsstoppet ställas in på endast funktion i automatiskt läge. |
| Automatiskt läge Skyddsstopp | Utför ENDAST en stoppkategori 2 (IEC 60204-1) i automatiskt läge. *Automatiskt läge Skyddsstopp* kan endast väljas när en aktiverande enhet med tre lägen är konfigurerad och installerad. |
| Skyddsåterställning | Återgår från läget *Skyddsstopp*, när en kant tas emot på ingången för återställning av skyddsstopp. |
| Reducerat läge | Övergår säkerhetssystemet till att använda gränserna för *Reducerat läge* . |
| Aktiveringsenhet med tre positioner | Startar en stoppkategori 2 (IEC 60204-1) när aktiveringsenheten är helt intryckt eller helt släppt endast i manuellt läge. Aktivering av enhetsstopp med tre lägen utlöses när en ingång blir låg. Den påverkas inte av en återställning av skyddsåtgärder. |
| Freedrive på robot | Aktiverar frikörning när roboten inte är i automatiskt läge. |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| Säkerhetsinmatning | Beskrivning |
|---|---|
| Driftsläge | Växlar mellan driftlägen. Roboten är i automatiskt läge när ingången är låg, manuellt läge när ingången är hög. |
| Automatisk återställning av skyddsläge | Återgår från läget *Automatic Mode Safeguard Stop* , när en stigande kant på Automatic Mode Safeguard Reset-ingången inträffar. |

För gränssnitt mot andra maskiner är roboten utrustad med följande säkerhetsutgångar:

| Säkerhetsutgång | Beskrivning |
|---|---|
| Systemets nödstopp | Medan denna signal är logiskt låg, är ingången *Robot nödstopp* logiskt låg eller nödstoppsknappen trycks in. |
| Robotförflyttning | Även om denna signal är logiskt hög, rör sig ingen enskild led på roboten mer än 0,1 rad/s. |
| Roboten stoppar inte | Logiken är hög när roboten stoppas eller håller på att stoppas på grund av ett nödstopp eller skyddsstopp. Annars blir det logiskt lågt. |
| Reducerat | Logiskt låg när säkerhetssystemet är i Reducerat läge. |
| Inte reducerade | Logiskt låg när säkerhetssystemet inte är i Reducerat läge. |
| Tryggt hem | Logiken är hög när roboten är i den konfigurerade säkra hemmapositionen. |

Alla säkerhet I/O är dubbla kanaler, vilket innebär att de är säkra när de är låga (t.ex. är nödstoppet aktivt när signalerna är låga).

# 3.4. Säkerhetsfunktion

Säkerhetssystemet fungerar genom att övervaka om någon av säkerhetsgränserna överskrids eller om ett nödstopp eller ett skyddsstopp initieras.
Säkerhetssystemets reaktioner är:

| Utlösare | Reaktion |
|---|---|
| Nödstopp | Stoppkategori 1 |
| Skyddsstopp | Stoppkategori 2 |
| 3PE Stopp | Stoppkategori 2 |
| Gränsöverträdelse | Stoppkategori 0 |
| Feldetektering | Stoppkategori 0 |

**OBSERVERA**

Om säkerhetssystemet känner av ett fel eller obehörig åtkomst återställs alla säkerhetsutgångar till låg.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 3.5. Säkerhetsparametrar

## Normal och Reducerat

Säkerhetssystemet har följande uppsättning konfigurerbara säkerhetsparametrar:

- Normal
- Reducerad

Du kan ställa in säkerhetsgränserna för varje uppsättning säkerhetsparametrar, skapa distinkta konfigurationer för normala eller högre inställningar och reduceras. Den reducerade konfigurationen är aktiv när verktyget/ändeffektorn är placerad på den reducerade sidan av ett utlösningsreducerat plan, eller när den reducerade konfigurationen utlöses externt av en säkerhetsingång.

**Använda ett plan för att utlösa den reducerade konfigurationen:** När robotarmen rör sig från sidan av utlösningsplanet konfigurerat med reducerade säkerhetsparametrar, till sidan som är konfigurerad med normala säkerhetsparametrar, finns det ett 20 mm område runt utlösningsplanet där både normala och reducerade gränser är tillåtna. Detta område runt avtryckarplanet förhindrar olägenheter när roboten är exakt vid gränsen.

**Använda en ingång för att utlösa den reducerade konfigurationen:** När en säkerhetsinmatning startar eller stoppar den reducerade konfigurationen kan upp till 500 ms förflyta innan de nya gränsvärdena blir aktiva. Detta kan hända under någon av följande omständigheter:

- Byte från den reducerade konfigurationen till normal
- Byte från normal konfiguration till reducerad

Robotarmen anpassar sig till de nya säkerhetsgränserna inom 500 ms.

## Återställning

När en säkerhetsgräns överskrids måste säkerhetssystemet startas om. Till exempel, om en gemensam positionsgräns ligger utanför en säkerhetsgräns, aktiveras återhämtning vid uppstart.

Du kan inte köra program för roboten när återhämtning är aktiverad, men robotarmen kan manuellt flyttas tillbaka inom gränserna med Freedrive, eller genom att använda fliken Flytta i PolyScope. (se Del II Programvaruhandbok på sidan 114)

Säkerhetsgränserna för återhämtning är:

| Säkerhetsfunktion | Gräns |
|---|---|
| Ledhastighetens gräns | 30 °/s |
| Hastighetsgräns | 250 mm/s |
| Kraftgräns | 100 N |
| Momentgräns | 10 kg m/s |
| Effektgräns | 80 W |

Säkerhetssystemet utfärdar ett stopp i kategori 0 vid brott mot dessa gränser.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.



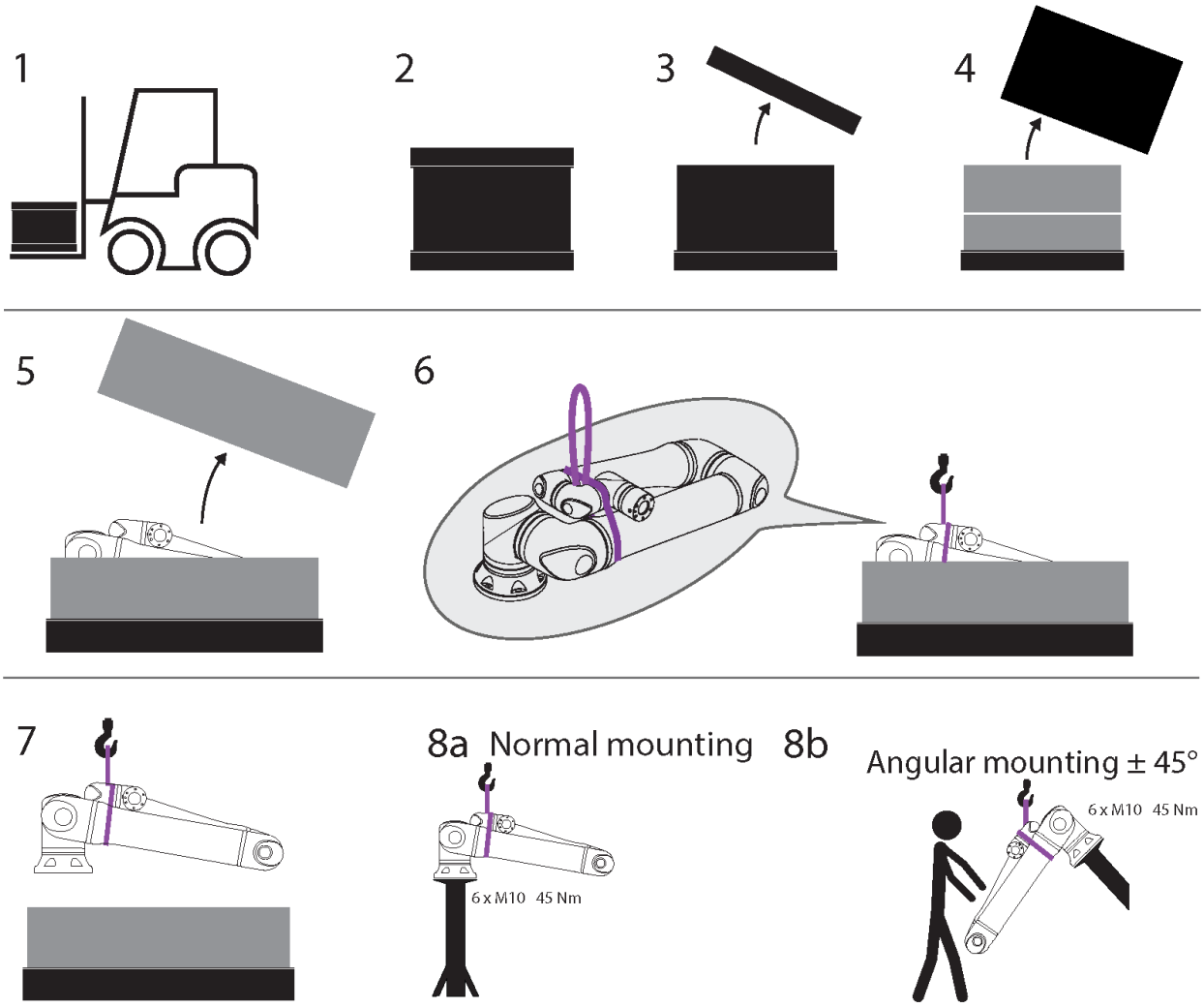
**VARNING**

Underlåtenhet att vara försiktig när du flyttar robotarmen i återhämtning kan leda till farliga situationer.

- Var försiktig när du flyttar robotarmen tillbaka inom gränserna, eftersom gränserna för ledpositionerna, säkerhetsplanen och verktygets/ändeffektorns orientering alla är inaktiverade vid återhämtning.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 4. Lyft och hantering




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| | Beskrivning | Åtgärd | Detalj |
|---|---|---|---|
| 1 | Transport | | |
| 2 | Öppning av lådan | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | Ta bort robotarmen från lådan med hjälp av rem | | |
| 6 | | | |
| 7 | Lyft av robotarmen med hjälp av rem och krok | | När roboten frigörs och lyfts ska den stödjas så att den roterar och hänger enligt bilden. |
| 8a | Montering | a. Normal montering | • Spänn remmen ordentligt när den används.<br>• Avlägsna och förvara remmen när den inte används. |
| 8b | | b. Vinkelmontering +/-45 grader | |
| 9 | Monteringsförberedelser | Sidleds/upp och ner/vinklad montering >45 grader | 1. Avlägsna remmen<br>2. Slå på roboten och ompositionera axelleden på avsett sätt.<br>3. Hoppa över steg 10 för montering i sidled.<br>4. Sätt tillbaka remmen enligt bilden.<br>5. Flytta till monteringsposition.<br>6. Fäst ordentligt<br>7. Avlägsna och förvara remmen. |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | Monteringsförfarande | Sidleds/upp och ner/vinklad montering >45 grader | När roboten frigörs och lyfts ska den stödjas så att den roterar och hänger enligt bilden. |
| 13 | | | |
| 14 | | | |

**VARNING**

Lyft eller förflyttning av tunga delar kan orsaka skada.

- Lyftapparatur/hjälpmedel för att lyfta kan krävas.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**VARNING**

Felaktig montering av komponenter och/eller ledningar kan leda till personskador.

- Personlig skyddsutrustning (skor, glasögon, handskar) kan krävas.

**FÖRSIKTIGHET**

Underlåtenhet att använda en lyftanordning som är lämplig för robotens vikt kan leda till personskador och materiella skador.

- Lyftanordningen ska kunna lyfta 64 kg - endast robot.
- Lyftanordningen ska kunna lyfta 84 kg - robot med nyttolast.

**OBSERVERA**

Det kan finnas särskilda bestämmelser för monteringslyft i din region.

- Följ lokala bestämmelser och riktlinjer för lyft.

För detaljerade monteringsbeskrivningar, se: Mekaniskt gränssnitt

# 4.1. Användning av rundslinga

Rundslingan tillhandahålls av UR och ingår i roboten.

Enligt tillverkaren uppfyller rundslingan följande standarder:

- BS EN 1492-1 :2000+A1 :2008 Textilslingor - Säkerhet - Flatvävda lyftredskap, tillverkade av konstfibrer, för allmänt bruk.
- BS EN 1492-2 :2000+A1 :2008 Textilslingor - Säkerhet - Rundslingor, tillverkade av konstfibrer, för allmänt bruk.

**VARNING**

Användning av rundslinga utan inspektion kan leda till personskador.

- Inspektera slingan före och efter varje användning.
- Inspektera slingan under användning om möjligt.

**VARNING**

Användning av en skadad rundslinga kan leda till personskador.

- Undersök slingan noggrant visuellt före varje användning.
- Använd inte slingan om den är sprucken, sliten eller om sömmen är lös.
- Använd inte slingan om det finns tecken på värmeskador.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### FÖRSIKTIGHET

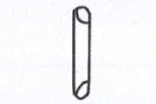
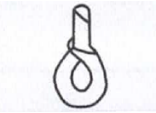
Felaktig förvaring och/eller hantering kan orsaka skador på rundslingan.

- Håll slingan borta från syror och baser.
- Skydda slingan mot vassa kanter och friktion.
- Knyt inte en knut i slingan.

### OBSERVERA

Det kan finnas särskilda bestämmelser för inspektion av lyftutrustning i din region.

- Följ lokala bestämmelser om besiktning av lyftutrustning.
- Följ lokala bestämmelser om inspektionsfrekvens för lyftutrustning.

| Beskrivning av rund slinga | | | |
|---|---|---|---|
| Objekt | Rund slinga 1T x 1M/2M | | |
| Färg | Violett (enligt EN 1492-2) | | |
| Material | Polyester | | |
| WLL-faktor | 1,0 (1000 KG) | Rakt lyft |  |
| | 0,8 (800 KG) | Choke Hitch |  |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 5. Ljusring

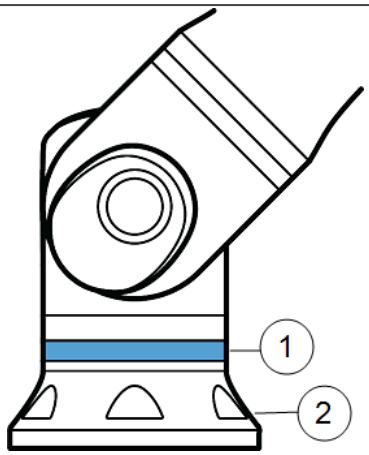
Ljusringen vid robotarmens bas ger statusindikering enligt beskrivningen i tabellen nedan.

**OBSERVERA**

Ljusringskonfigurationen kan ändras och/eller inaktiveras av användaren.

| Färg | Läge | |
|---|---|---|
| | Fast | Blinkar långsamt 0,5 Hz |
| Röd | Roboten är inte i rörelse eller håller på att stanna.<br>1. Nödstopp | |
| Gul | Roboten är inte i rörelse eller håller på att stanna.<br>1. Robotstopp (tidigare känt som Skyddsstopp)<br>2. Återställning<br>3. Skyddsstopp (alla typer) | |
| Grön | Automatiskt läge<br>1. Körs | Automatiskt läge<br>1. Körs med reducerade parametrar |
| Blå | Manuellt läge<br>Inte automatiskt, flyttas inte<br>1. Uppstartsprocess | Roboten kan flyttas för hand<br>1. Backdrivning<br>2. Freedrive |
| AV | Ingen ström tillgänglig för robotarmen<br>1. Fel<br>2. Överträdelse<br>3. Laddar skärm<br>4. Systemets AVSTÄNGNING | |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.




| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Ljusring | 2 | Bas |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 6. Manöverenhet med 3-läges aktiveringsenhet

Roboten innehåller inbyggd 3-läges aktiverande enhetsfunktion i manöverenheten (3PE TP). Standardmanöverenheten stöds inte.

Aktiveringsknapparna finns på undersidan av manöverenheten, enligt bilden nedan. Du kan använda den knapp du föredrar. If the Teach Pendant is disconnected, an external 3PE device must be connected and configured in the Installation tab (see 25.4. I/O-inställning på sidan 295).

The 3PE TP functionality extends to the PolyScope interface, where there are additional functions in the Header (see Driftslägen på sidan 122) and in the Footer (see Manuell hög hastighet på sidan 123)

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Strömknapp | 2 | Nödstoppsknapp |
| 3 | USB-port (levereras med ett dammskydd) | 4 | 3PE-knappar |

Under varje 3PE-knapp finns en symbol för frikörning av robot, enligt illustrationen nedan.



## 6.1. Knappfunktioner för 3PE-manöverenhet

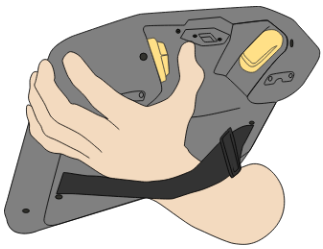
**OBSERVERA**

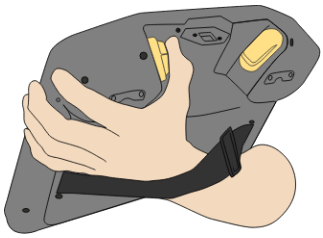
3PE-knapparna är endast aktiva i manuellt läge. I automatiskt läge kräver robotrörelse inte 3PE-knappåtgärd.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

I tabellen nedan beskrivs funktionerna för 3PE-knapparna.

| Position | | Beskrivning | Åtgärd |
|---|---|---|---|
| 1 | Släpp | Inget tryck på 3PE-knappen. Den trycks inte in. | Robotrörelsen stoppas i manuellt läge. Ström tas inte bort från robotarmen och bromsarna förblir släppta. |
| 2 | Lätt tryckning (greppa löst) | Lite tryck på 3PE-knappen. Den trycks till en mittenpunkt. | Låter ditt program spelas när roboten är i Manuellt läge. |
| 3 | Hård tryckning (greppa hårt) | Fullt tryck på 3PE-knappen. Den trycks hela vägen ner. | Robotrörelsen stoppas i manuellt läge. Robot är i 3PE-stopp. |





| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Knapp släpps | 2 | Knapp trycks |

# 6.2. Användning av 3PE-knapparna

För att spela ett program

1. I PolyScope ska du se till att roboten är i **Manuellt läge** eller växla till **Manuellt läge**.
2. Behåll en lätt tryckning på 3PE-knappen.
3. I PolyScope trycker du på **Spela** för att köra programmet.

   Programmet körs om robotarmen är i programmets första position.

   Om roboten inte är i programmets första position visas **skärmbilden Flytta robot till position**.

För att stoppa ett program

1. Släpp 3PE-knappen eller tryck på **Stopp** i PolyScope.

För att pausa ett program

1. Release the 3PE button, or, in PolyScope, tap **Pause**.

   To continue the program execution, keep the 3PE button light pressed and tap **Resume** in PolyScope.

## 6.2.1. Frikörning med 3PE-knappar

Frikörning används för att flytta robotarmen manuellt till önskade lägen och/eller poser. Mer information finns i avsnittet Frikörning i robotens användarhandbok.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Så här använder du 3PE-knappen för att friköra robotarmen:

1. Gör en snabb lätt tryckning, frigör och håll 3PE-knappen intryckt lätt.

   Nu kan du dra robotarmen till önskad position medan du behåller en lätt tryckning.

## 6.2.2. Användning av Flytta robot till position

Flytta robot till position låter robotarmen flytta sig till startpositionen efter att du har slutfört ett program. Robotarmen måste vara i startposition innan du kan köra programmet.

For more information, see 23.1. Flytta robot till position på sidan 171.

Så här använder du 3PE-knapparna för att flytta robotarmen till position:

1. När programmet är klart, tryck **Spela**.
2. Välj **Spela från början**.

   I PolyScope visas skärmbilden **Flytta robot till position** och visar robotarmens rörelser.
3. Tryck lätt och håll ned 3PE-knappen.
4. På PolyScope trycker du och håller ned **Automove** för att robotarmen ska röra sig till startpositionen.

   Skärmen Spela program visas.
5. Håll 3PE-knappen lätt nedtryckt för att köra ditt program.

   Släpp 3PE-knappen för att stoppa ditt program.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 7. Mekaniskt gränssnitt

## 7.1. Inledning

I det här kapitlet beskrivs hur robotens delar monteras. The elements of the robot make up the robot system: Robot arm, tool or workpiece, Control Box and Teach Pendant. Du kan också hitta information om robotens maximala nyttolastkrav och arbetsutrymme.

## 7.2. Arbetsområde och driftsområde

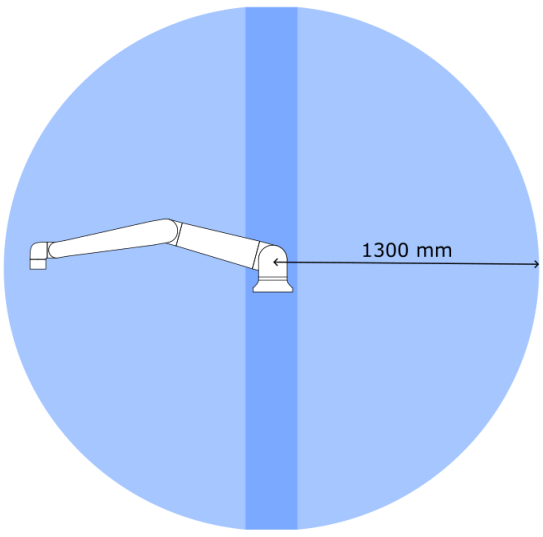
Arbetsområdet är den fullt utdragna robotarmens räckvidd, horisontellt och vertikalt. Driftsområdet är den plats där roboten förväntas fungera.

**OBSERVERA**

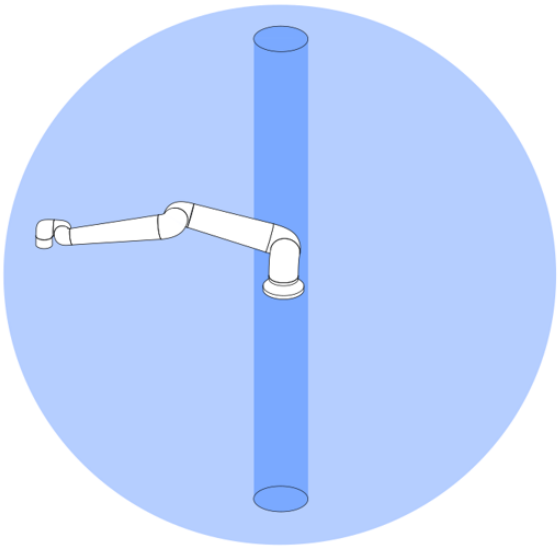
Om man inte tar hänsyn till robotens arbets- och driftsområde kan det leda till skador på egendom.

- Ta hänsyn till informationen nedan när du väljer robotens arbetsområde.

- Roboten sträcker sig 1300 mm från basleden.
- Den cylindriska volymen ligger både direkt ovanför och direkt under robotbasen.
- Verktyget bör inte flyttas nära den cylindriska volymen, eftersom det leder till att lederna rör sig för snabbt även när verktyget rör sig långsamt. Detta kan utgöra en risk för egendom och funktionalitet.




Fram



Roboten kan då inte arbeta effektivt och det blir svårt att genomföra en riskbedömning.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 7.3. Monteringsbeskrivning

**VARNING**

Kontrollera att robotarmen är ordentligt fastmonterad och fastskruvad.

- AKontrollera alltid att robotdelarna är korrekt och säkert monterade och bultade på plats.

**FÖRSIKTIGHET**

Montering och användning av roboten i miljöer som överskrider den rekommenderade IP-klassificeringen kan leda till skador.

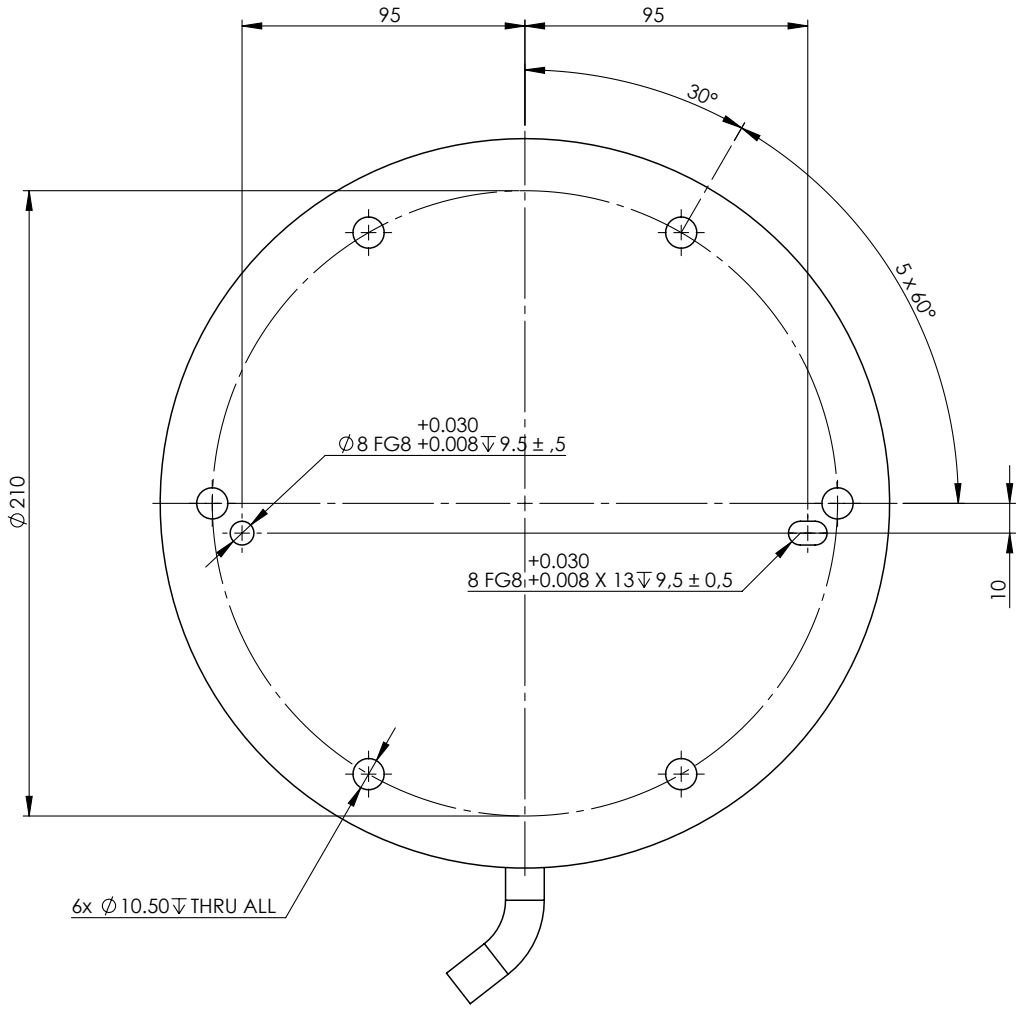
- Instabil montering kan leda till olyckor. The robot must not be operated in environments that exceed those corresponding to the IP ratings of the robot (IP65), Teach Pendant (IP65) and Control Box (IP44)

| | |
|---|---|
| Robotarm (bas) | The robot arm uses six 8.8 strength, M10 bolts that fit into six 10.5 mm mounting holes in the base. The bolts shall be tightened to a torque of 45 Nm |
| Verktyg (verktygsfläns) | Verktyget använder sex M8-bultar med en styrka på 8,8 som passar in i sex M8-gängahål i verktygsflänsen. Bultarna ska dras åt med ett maximalt vridmoment på 16 Nm. |
| Manöverskåp | Manöverskåpet är väggmonterat eller placeras på marken. |
| Manöverenhet | Manöverenheten kan monteras på en vägg eller placeras på manöverskåpet. Kontrollera att kabeln inte orsakar snubbelrisk. Obs: det går att köpa extra fästen för montering av manöverskåpet och manöverenheten. |

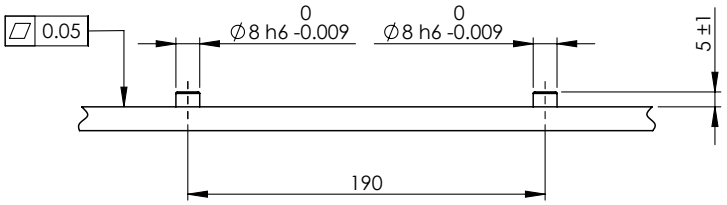
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 7.4. Säkra robotarmen

**Bottom View of Robot Base**




**Mounting Plate with Pins for Robot Base**




*Hål för montering av roboten och var du ska borra hål och montera skruvarna.*

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**VARNING**

Oväntad start och/eller rörelse kan leda till skada

- Stäng av robotarmen för att förhindra oväntad start under montering och demontering.

### Stänga av robotarmen

1. Tryck på strömbrytaren på manöverenheten för att stänga av roboten.
2. Ta ur nätkabeln/kontakten ut vägguttaget.
3. Vänta i 30 sekunder för att ladda ur lagrad energi från roboten.

### Säkra robotarmen

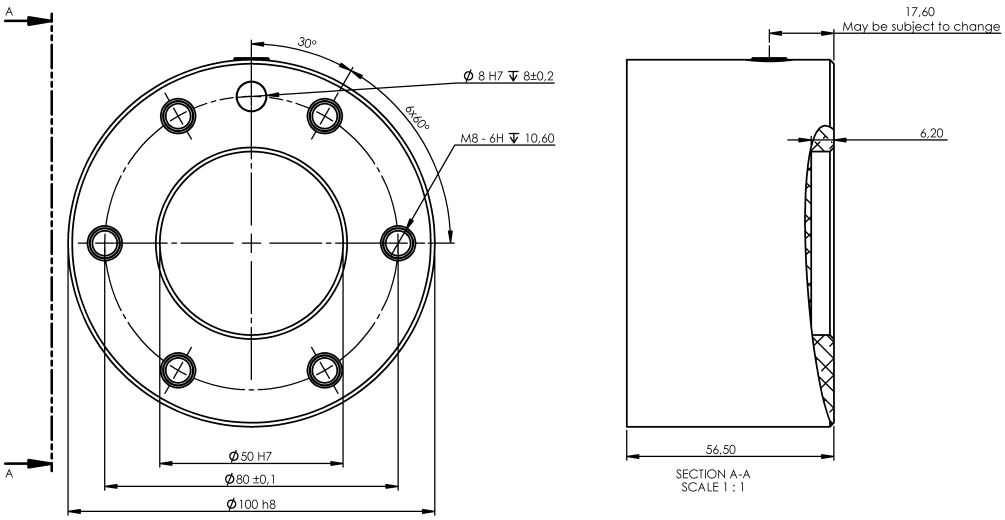
1. Mount the robot on a sturdy, vibration free surface that can withstand at least ten times the full torque of the base joint and at least five times the weight of the robot arm.

   Om roboten monteras på en linjäraxel eller en rörlig plattform måste den rörliga monteringsbasens acceleration vara mycket låg. Hög acceleration kan få roboten att göra ett säkerhetsstopp.
2. Tighten the bolts to 45 Nm torque.
3. Använd de två Ø8-hålen för att placera robotarmen korrekt.

## 7.5. Säkra verktyget

The tool or workpiece is mounted to the tool output flange (ISO 9409-1-80-6-M8) at the tip of the robot.

För noggrann omplacering av verktyget, använd ett stift i Ø8-hålet.




*Mått och hålmönster för verktygsflänsen. Alla mått anges i mm.*

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

The tool output flange is where the tool is mounted at the tip of the robot. Alla mått anges i mm. Figur visar mått och hålmönster för verktygsflänsen.

**FÖRSIKTIGHET**

Mycket långa M8-bultar kan trycka mot verktygsflänsens undersida och kortsluta roboten.

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

**VARNING**

Om bultarna inte dras åt ordentligt kan det leda till farliga situationer.

- Mycket långa M6-skruvar kan trycka mot verktygsflänsens underdel och orsaka kortslutning.
- Kontrollera att verktyget är korrekt och säkert fastskruvat.

### 7.5.1. Tillbehör för verktygsflänsar

Verktygsflänsen kan kräva ett tillbehör för att underlätta anslutningen till verktyg. Beroende på verktyg kan du använda följande tillbehör för verktygsflänsar: Adapter för verktygskabel (se 7. Mekaniskt gränssnitt på sidan 43).

## 7.6. Manöverskåpets avstånd

Flödet av varm luft i manöverskåpet kan leda till fel på utrustningen.

Manöverskåpet kräver ett avstånd på minst 50 mm på varje sida för att få ett tillräckligt kallt luftflöde. The recommended Control Box clearance is 200 mm.

**VARNING**

Ett vått manöverskåp kan vara livsfarligt och kan orsaka dödsfall.

- Se till att manöverskåpet och kablarna inte kommer i kontakt med vätskor.
- Montera manöverskåpet (IP44) i en miljö som uppfyller IP-kraven.

## 7.7. Maximal nyttolast

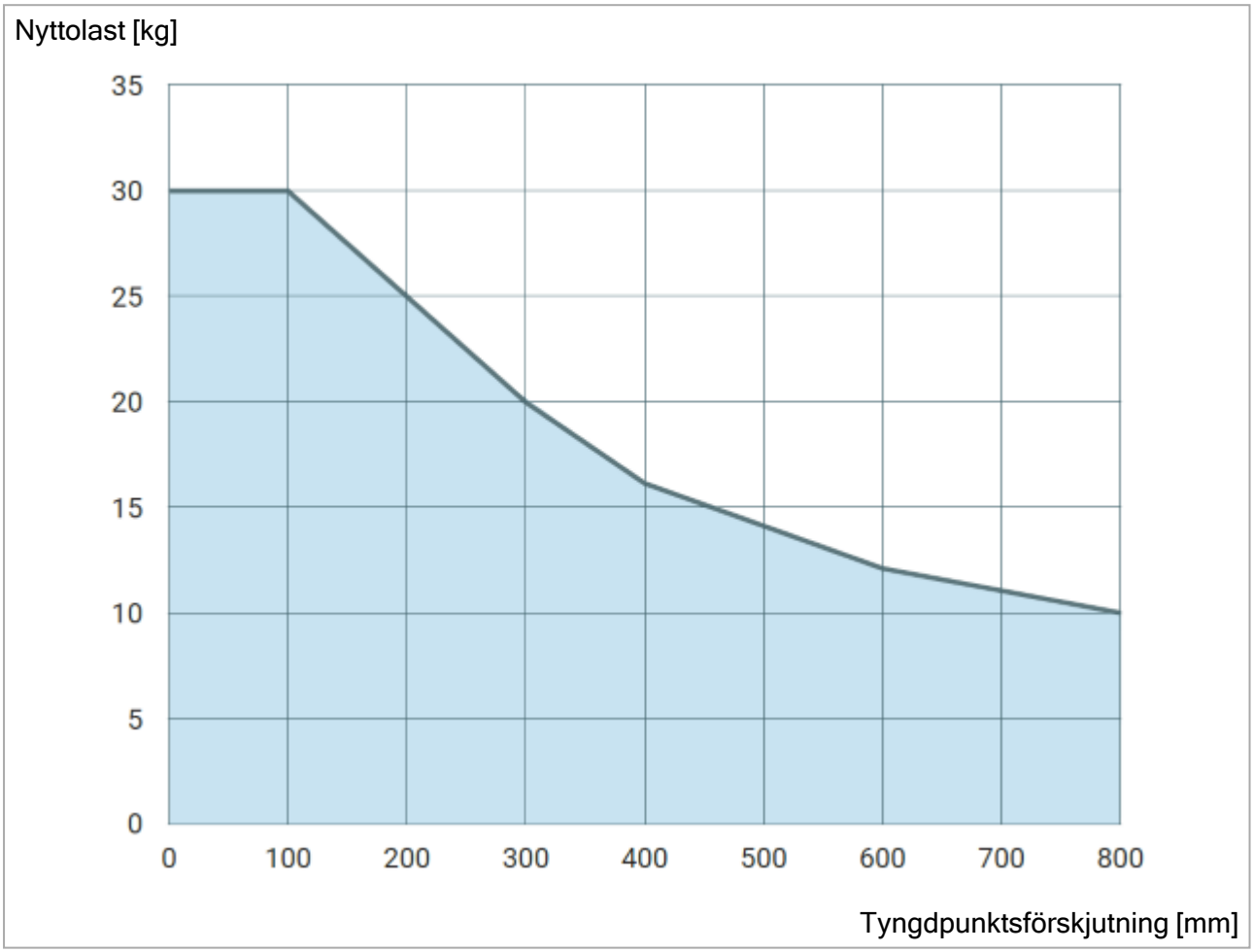
The rated payload of the Robot Arm depends on the *center of gravity offset* of the payload as shown in Figure Förhållandet mellan förväntad nyttolast och tyngdpunktsförskjutning. på motsatta sidan. Förskjutningen av tyngdpunkten definieras som avståndet mellan mittpunkten för verktygets fläns och nyttolastens tyngdpunkt.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Beakta gripanordningen och det föremål som det håller i när när nyttolastens massa beräknas t. ex. i en plock- och placeringstillämpning.

Roboten kan ha nedsatt accelerationsförmåga om nyttolastens tyngdpunkt överskrider arbetsytan på 1300 mm med 30 kg nyttolast.

The robot arm can accommodate a long Center of Gravity offset, if the payload is placed below the tool flange as is often the case in palletizing applications.




*Förhållandet mellan förväntad nyttolast och tyngdpunktsförskjutning.*

## 7.7.1. Nyttolastens tröghet

Det går att använda roboten med nyttolast som har hög tröghet. The control software automatically adjusts accelerations, if you correctly enter the following in PolyScope (see: 24.7.10. Ställ in nyttolast på sidan 243):

- Nyttolast massa
- Masscentrum
- Tröghet

Det går att använda URSim för att analysera robotrörelsens acceleration och cykeltid vid särskilda nyttolaster.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 8. Elektriskt gränssnitt

## 8.1. Inledning

Det här kapitlet beskriver elektriska gränssnittsgrupper för robotarmen och manöverskåpet. Exempel ges för de flesta typer av **I/O** som är både digitala och analoga styrsignaler till, eller från, de elektriska gränssnittsgrupperna som listas nedan.

- Ethernet
- Kontroller I/O
- Nätanslutning
- Robotanslutning
- Verktyg I/O

Alla spänningar och strömmar är likström (DC, Direct Current) såvida inget annat anges.

## 8.2. Elektriska varningar och försiktighetsåtgärder

Beakta följande varningar för alla gränssnittsgrupper, även när du utformar och installerar en applikation.



**VARNING**

Underlåtenhet att följa något av nedanstående kan leda till allvarliga personskador eller dödsfall, eftersom säkerhetsfunktionerna kan åsidosättas.

- Anslut aldrig säkerhetssignaler till en PLC som inte är en säkerhets-PLC med rätt säkerhetsnivå. Det är viktigt att hålla signaler för säkerhetsgränssnittet separerade från de normala I/O-gränssnittssignalerna.
- Alla säkerhetsrelaterade signaler ska vara konstruerade med redundans (två oberoende kanaler).
- Håll de två oberoende kanalerna separerade, så att ett enda fel inte kan leda till att säkerhetsfunktionen går förlorad.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.



### VARNING: ELEKTRICITET

Underlåtenhet att följa något av nedanstående kan leda till allvarliga personskador eller dödsfall på grund av elektriska risker.

- Kontrollera att all utrustning som inte godkänts för vattenexponering hålls torr. Om vatten har kommit in i produkten måste all ström processbrytas, låsas i avstängt läge och varningsmärkas. Kontakta sedan Universal Robots service för hjälp.
- Använd endast originalkablarna medföljde roboten. Använd inte roboten för tillämpningar där kablarna utsätts för böjning.
- Var noggrann när gränssnittskablar installeras till robotens I/O. Metallplattan i botten är avsedd för gränssnittskablar och anslutningar. Ta bort plattan innan du borrar hål. Kontrollera att alla spån avlägsnats innan du monterar tillbaka plattan. Kom ihåg att använda packningsringar av rätt storlek.



### FÖRSIKTIGHET

Störande signaler av högre nivåer än de som definierats i den specifika IEC-standarden kan orsaka att roboten uppträder på oväntade sätt. Var medveten om följande:

- Roboten har testats enligt internationell IEC-standard för **elektromagnetisk kompatibilitet (EMC, ElectroMagnetic Compatibility)**. Mycket höga signalnivåer eller långvarig exponering kan skada roboten permanent. EMC-problem inträffar erfarenhetsmässigt oftast vid svetsningsprocesser, och aviseras vanligen genom felmeddelanden i loggen. Universal Robots påtar sig inget ansvar för skador som orsakas av EMC-problem.
- I/O-kablar som går från manöverskåpet till annan maskinutrustning och fabriksutrustning får inte vara längre än 30 m såvida inte ytterligare tester utförts.



### JORD

Negativa anslutningar betecknas som GND (jord), och ansluts till robotens och manöverskåpets skärmning. Alla nämnda GND-anslutningar är endast avsedda för drift- och signalspänning. För skyddsjord (PE, Protective Earth) använder du M6-skruvanslutningarna som är märkta med jordsymboler inuti manöverskåpet. Jordledaren ska tåla minst den starkaste strömmen i systemet.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

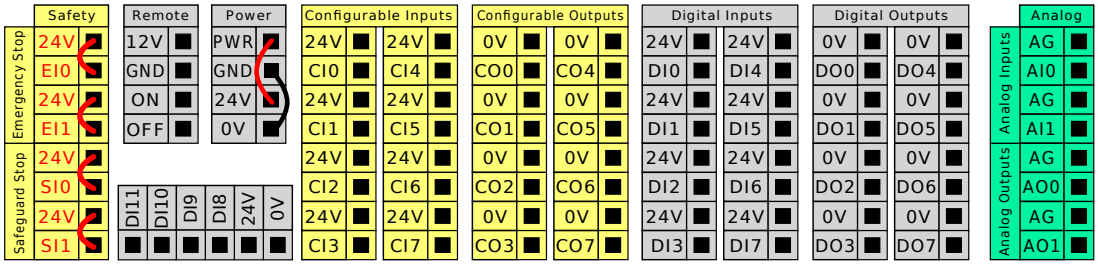
**LÄS MANUAL**

Vissa in- och utgångar inuti manöverskåpet kan konfigureras för antingen normal eller säkerhetsrelaterad in- och utsignal. Read and understand the complete Electrical Interface chapter.

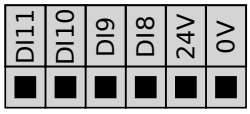
# 8.3. Kontroller I/O

Du kan använda **I/O** inuti manöverskåpet för många olika typer av utrustning inklusive pneumatiska relän, PLC-enheter och nödstoppknappar.

Illustrationen nedan visar layouten för I/O inuti manöverskåpet.




You can use the horizontal Digital Inputs block (DI8-DI11), illustrated below, for quadrature encoding conveyor tracking (see 8.4. Gemensamma specifikationer för alla digitala I/O nedanför) for these types of input.




Betydelsen hos de färgscheman som anges nedan måste efterföljas och kontrolleras.

| | |
|---|---|
| Gul med röd text | Reserverade säkerhetssignaler |
| Gul med svart text | Kan konfigureras för säkerhet |
| Grå med svart text | Allmän digital I/O |
| Grön med svart text | Allmän analog I/O |

I gränssnittet kan du ställa in **konfigurerbar I/O** som antingen **säkerhetsrelaterad I/O** eller **allmän I/O**.

# 8.4. Gemensamma specifikationer för alla digitala I/O

Det här avsnittet definierar elektriska specifikationer för 24 V digital I/O listade nedan:

- Säkerhets-I/O
- I/O för allmänt ändamål och konfigurerbar I/O

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

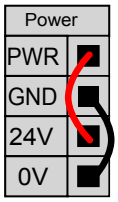
**OBSERVERA**

Ordet **konfigurerbar** används för I/O konfigurerad som antingen säkerhetsrelaterad I/O eller normal I/O. Detta är de gula polerna med svart text.

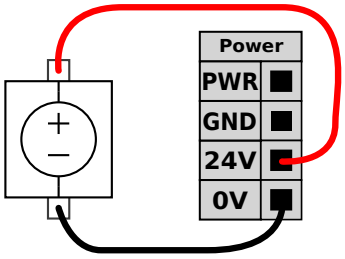
Installera roboten enligt de elektriska specifikationerna som är desamma för alla tre ingångarna.

Det går att driva de digitala I/O från en intern 24 V strömkälla eller en extern strömkälla genom att konfigurera det polblock som kallas **Ström**. Blocket består av fyra poler.

De två övre terminalerna (PWR och GND) är 24 V och jord från den interna 24 V-källan. De två nedre polerna (24 V och 0 V) i blocket är den 24 V-ingång som försörjer in- och utgången.




Detta exempel illustrerar standardkonfigurationen med hjälp av den interna strömförsörjningen




Detta exempel illustrerar standardkonfigurationen med en extern strömförsörjning för mer ström.

De elektriska specifikationerna för både den interna och externa strömkällan listas i tabellen.

| Poler | Parameter | Min | Typ | Max | Enhet |
|---|---|---|---|---|---|
| *Intern 24 V strömkälla* | | | | | |
| [PWR - GND] | Spänning | 23 | 24 | 25 | V |
| [PWR - GND] | Ström | 0 | - | 2* | A |
| *Extern 24 V inspänning, krav* | | | | | |
| [24V - 0V] | Spänning | 20 | 24 | 29 | V |
| [24V - 0V] | Ström | 0 | - | 6 | A |

*3,5 A för 500 ms eller 33 % arbetscykel.
Den digitala I/O är konstruerad i enlighet med IEC 61131-2. De elektriska specifikationerna visas nedan.

| Poler | Parameter | Min | Typ | Max | Enhet |
|---|---|---|---|---|---|
| *Digitala utgångar* | | | | | |
| [COx / DOx] | Nuvarande* | 0 | - | 1 | A |
| [COx / DOx] | Spänningsfall | 0 | - | 0,5 | V |
| [COx / DOx] | Läckström | 0 | - | 0,1 | mA |
| [COx / DOx] | Function | - | PNP | - | Typ |
| [COx / DOx] | IEC 61131-2 | - | 1 A | - | Typ |
| *Digitala ingångar* | | | | | |
| [EIx/SIx/CIx/DIx] | Spänning | -3 | - | 30 | V |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| Poler | Parameter | Min | Typ | Max | Enhet |
|---|---|---|---|---|---|
| [EIx/SIx/CIx/DIx] | OFF-område | -3 | - | 5 | V |
| [EIx/SIx/CIx/DIx] | ON-område | 11 | - | 30 | V |
| [EIx/SIx/CIx/DIx] | Ström (11-30 V) | 2 | - | 15 | mA |
| [EIx/SIx/CIx/DIx] | Function | - | PNP + | - | Typ |
| [EIx/SIx/CIx/DIx] | IEC 61131-2 | - | 3 | - | Typ |

*För resistiva eller induktiva belastningar på max. 1H.

## 8.4.1. Dedikerade och konfigurerbara säkerhets-I/O

Det här avsnittet beskriver de dedikerade säkerhetsingångarna (gul pol med röd text) och de konfigurerbara in- och utgångarna (gula poler med svart text) när dessa konfigurerats som säkerhets-I/O. Följ Gemensamma specifikationer för alla digitala I/O i avsnitt8.4. Gemensamma specifikationer för alla digitala I/O på sidan 51.
Säkerhetsanordningar och utrustning måste installeras i enlighet med säkerhetsanvisningarna och riskbedömningen i kapitel Säkerhet.

Alla säkerhets-I/O är parade (redundanta), så att ett enda fel inte orsakar förlust av säkerhetsfunktionen. However, the safety I/O must be kept as two separate branches.

De permanenta säkerhetsingångstyperna är:

- **Nödstopp för robot** endast för nödstoppsutrustning
- **Skyddsstopp** för skyddsanordningar
- **3PE Stopp** för skyddsanordningar

Funktionsskillnaderna beskrivs nedan.

| | Nödstopp | Skyddsstopp | 3PE Stopp |
|---|---|---|---|
| Roboten slutar röra sig | Ja | Ja | Ja |
| Programkörning | Pausas | Pausas | Pausas |
| Driveffekt | Av | På | På |
| Återställ | Manual | Automatisk eller manuell | Automatisk eller manuell |
| Hur ofta den används | Sällan | En gång per cykel till sällan | En gång per cykel till sällan |
| Kräver ominitiering | Endast bromslossning | Nej | Nej |
| Stoppkategori (IEC 60204-1) | 1 | 2 | 2 |
| Performance level of monitoring function (ISO 13849-1) | PLd | PLd | PLd |

Använd konfigurerbar I/O för extra säkerhetsrelaterad I/O, t.ex. nödstoppsutgång. Configuring a set of configurable I/O for safety functions are done through the GUI, (see Del II Programvaruhandbok på sidan 114 ).

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**FÖRSIKTIGHET**

Underlåtenhet att verifiera och testa säkerhetsfunktionerna regelbundet kan leda till farliga situationer.

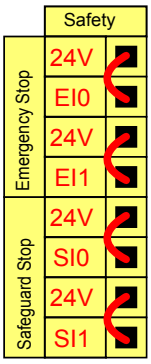
- Säkerhetsfunktionerna ska verifieras innan roboten tas i drift.
- Säkerhetsfunktionerna ska testas regelbundet.

## OSSD-signaler

Alla konfigurerade och permanenta säkerhetsingångar filtreras för att möjliggöra användning av OSSD-skyddsutrustning med pulslängder under 3 millisekunder. Säkerhetsingången samplas varje millisekund och ingångsstatusen fastställs som den mest frekventa ingångssignalen som upptäckts under de senaste 7 millisekunderna. For details about OSSD pulses on the safety outputs, see Del II Programvaruhandbok på sidan 114.

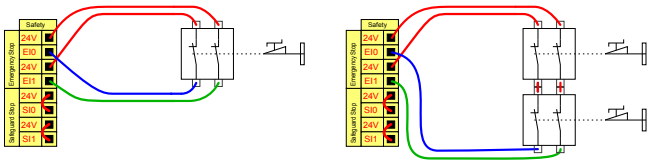
## Standardsäkerhetskonfiguration

Roboten levereras med en standardkonfiguration som möjliggör drift utan ytterligare skyddsutrustning. (se illustrationen nedan).




## Ansluta nödstoppsknappar

Nästan alla tillämpningar kräver användning av en eller flera extra nödstoppsknappar. Illustrationen nedan visar hur en eller flera nödstoppsknappar kan anslutas.



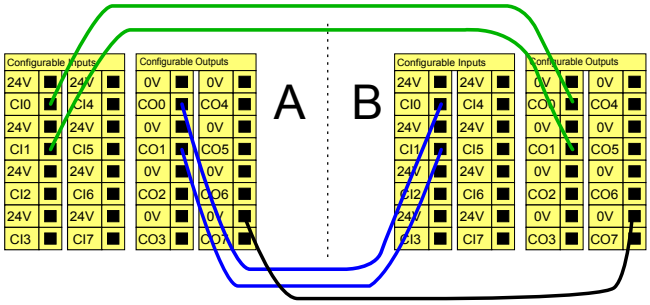
## Dela nödstoppet med andra maskiner

Du kan ställa in en delad nödstoppsfunktion mellan roboten och andra maskiner genom att konfigurera I/O-funktioner via gränssnittet. Robotens nödstoppsingång kan inte användas för delade funktioner. Om fler än två UR-robotar eller andra maskiner måste anslutas måste en säkerhets-PCL användas för att styra nödstoppssignalerna.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

- Konfigurerbart ingångspar: Externt nödstopp.
- Konfigurerbart utgångspar: Systemnödstopp.

Illustrationen nedan visar hur två robotar från UR delar nödstoppsfunktioner. I det här exemplet används de konfigurerbara in- och utgångarna CI0-CI1 och CO0-CO1.



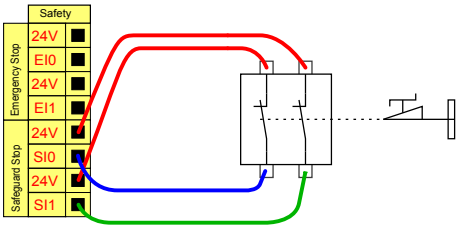

## Skyddsstopp med automatisk återstart

Den här konfigurationen är endast avsedd att användas om operatören inte kan gå igenom dörren och stänga den bakom sig. Konfigurerbar I/O kan användas för att ställa in en återställningsknapp utanför dörren för att återaktivera robotrörelsen.

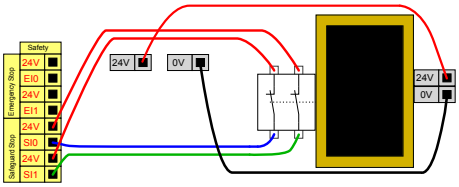
**VARNING**

Roboten återtar sin rörelse automatiskt när signalen återupprättas.

- Använd inte den här konfigurationen om signalen kan återupprättas inifrån skyddsområdet.




Detta exempel illustrerar att en dörrbrytare är en grundläggande säkerhetsanordning där roboten stoppas när dörren öppnas.

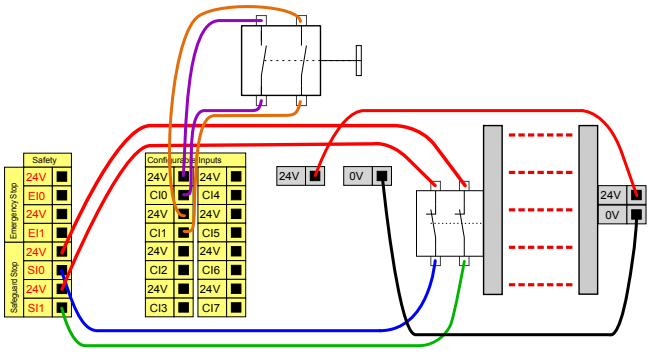



Detta exempel illustrerar att en säkerhetsmatta är en säkerhetsanordning där automatisk återupptagning är lämplig. Detta exempel gäller även för en säkerhetslaserskanner.

## Skyddsstopp med återställningsknapp

En återställning utanför säkerhetsområdet krävs om skyddsgränssnittet används för att interagera med en ljusridå. The reset type must be two-channel. I exemplet nedan är de I/O som konfigurerats för återställning CI0-CI1.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.




## Aktiveringsenhet med tre positioner

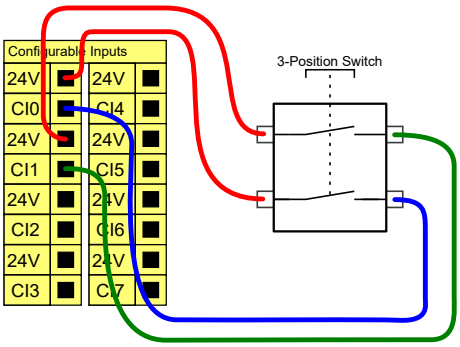
Robotarmen är utrustad med en aktiveringsenhet i form av 3PE TP.

Säkerheten stöder följande konfigurationer:

- 3PE TP
- Extern 3PE
- Extern 3PE och 3PE TP

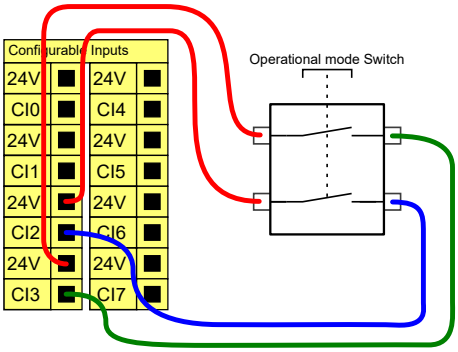
De båda ingångskanalerna för 3-lägesaktiveringsenheten har en avvikelsetolerans på 1 sek.

Illustrationen nedan visar hur en 3-läges aktiveringsenhet ansluts. Mer information finns i kapitlet Manöverenhet med 3-positioners aktiveringsanordning.




## Driftlägesomkopplare

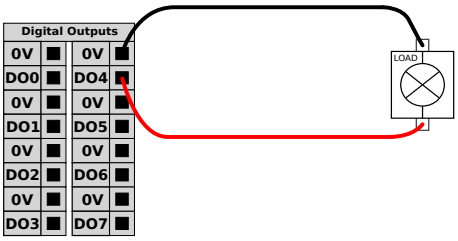
Illustrationen nedan visar en driftlägesomkopplare. See section Operational mode på sidan 134 for more about operational Modes.



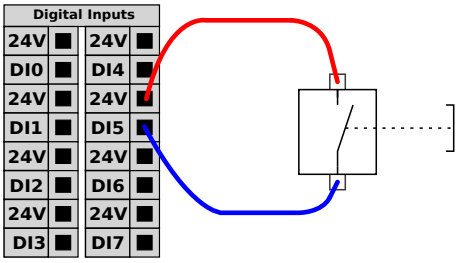

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## 8.4.2. Allmän digital I/O

Det här avsnittet beskriver de allmänna 24 V in- och utgången (grå poler) och de konfigurerbara in- och utgångarna (gula poler med svart text) när dessa inte konfigurerats som säkerhets-I/O. The common specifications in section 8.4. Gemensamma specifikationer för alla digitala I/O på sidan 51 must be observed. De allmänna in- och utgångarna kan användas för att driva utrustning som pneumatiska relän direkt eller förkommunikation med andra PLC-system. All Digital Outputs can be disabled automatically when program execution is stopped, see part Del II Programvaruhandbok på sidan 114. I detta läge är utgången alltid låg när inget program körs. Exempel visas i följande underavsnitt. I dessa exempel används normala digitala utgångar, men det hade gått lika bra med valfria konfigurerbara utgångar så länge de inte konfigurerats för att utföra en säkerhetsfunktion.



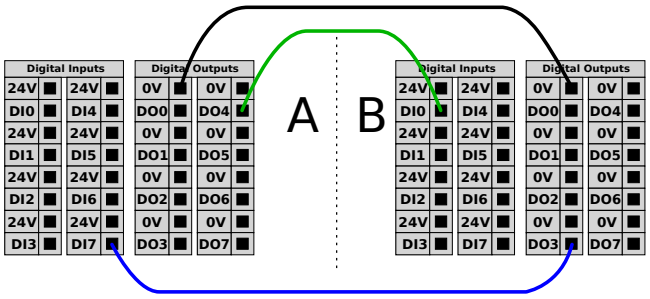

Detta exempel visar hur du ansluter en last från en digital utgång vid anslutning.




Det här exemplet visar hur en enkel knapp är ansluten till en digital ingång.

### Kommunikation med andra maskiner eller PLC-enheter

Du kan använda den digitala I/O: n för att kommunicera med annan utrustning om en gemensam GND (0V) upprättas och om maskinen använder PNP-teknik, som illustreras nedan.




## 8.4.3. Allmän analog I/O

Gränssnittet för analog I/O är den gröna polen. Den används för att ställa in eller mäta spänning (0-10 V) eller ström (4-20 mA) till och från annan utrustning.

Följande anvisningar rekommenderas för att nå högsta noggrannhet.

- Använd AG-polen närmast in- och utgången. Paret har gemensamt lägesfilter.
- Använd samma jord (0 V) för utrustning och manöverskåp. Analog I/O är inte galvaniskt isolerad från manöverskåpet.

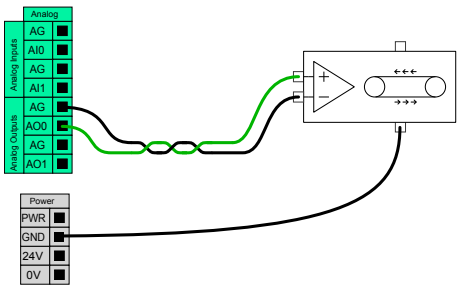
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

- Använd en skärmad kabel eller tvinnade par. Anslut skärmningen till polen märkt GND (jord) vid polen märkt **Power (ström)**.
- Använd utrustning som fungerar i strömläge. Strömsignaler är mindre störningskänsliga.

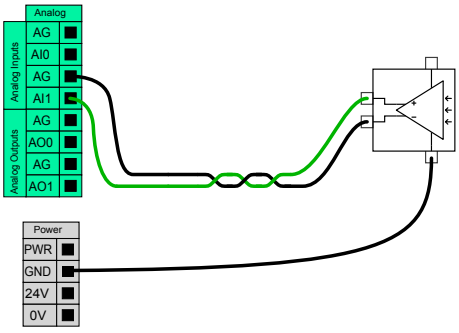
In the GUI you can select input modes (see part Del II Programvaruhandbok på sidan 114). De elektriska specifikationerna visas nedan.

| Poler | Parameter | Min | Typ | Max | Enhet |
|---|---|---|---|---|---|
| *Analog ingång i strömläge* | | | | | |
| [AIx - AG] | Ström | 4 | - | 20 | mA |
| [AIx - AG] | Motstånd | - | 20 | - | ohm |
| [AIx - AG] | Upplösning | - | 12 | - | bit |
| *Analog ingång i spänningsläge* | | | | | |
| [AIx - AG] | Spänning | 0 | - | 10 | V |
| [AIx - AG] | Motstånd | - | 10 | - | Kohm |
| [AIx - AG] | Upplösning | - | 12 | - | bit |
| *Analog utgång i strömläge* | | | | | |
| [AOx - AG] | Ström | 4 | - | 20 | mA |
| [AOx - AG] | Spänning | 0 | - | 24 | V |
| [AOx - AG] | Upplösning | - | 12 | - | bit |
| *Analog utgång i spänningsläge* | | | | | |
| [AOx - AG] | Spänning | 0 | - | 10 | V |
| [AOx - AG] | Ström | -20 | - | 20 | mA |
| [AOx - AG] | Motstånd | - | 1 | - | ohm |
| [AOx - AG] | Upplösning | - | 12 | - | bit |

### Analog Output and Analog Input




Det här exemplet visar manövrering av ett transportband med analog ingång för hastighetsreglering.




Det här exemplet visar hur du ansluter en analog sensor.

## 8.4.4. Fjärromkopplare PÅ/AV

Använd fjärromkopplaren **PÅ/AV** för att slå på och stänga av manöverskåpet utan att använda manöverenheten . Den används normalt:

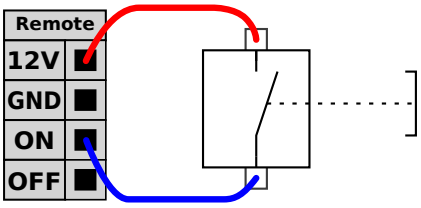
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

- När manöverenheten inte är tillgänglig.
- När ett PLC-system måste ha fullständig kontroll.
- När flera robotar måste sättas på eller stängas av samtidigt.

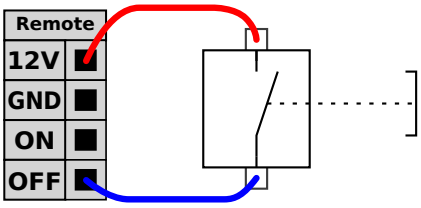
Fjärromkopplaren **PÅ/AV** ger en extra 12V-spänning som hålls aktiv när manöverskåpet stängs av. Ingången **PÅ** används endast under korttidsaktivering och fungerar på samma sätt som **strömbrytaren**. Ingången **AV** kan hållas ned efter önskemål. Use a software feature to load and start programs automatically (see part Del II Programvaruhandbok på sidan 114).

De elektriska specifikationerna visas nedan.

| Poler | Parameter | Min | Typ | Max | Enhet |
|---|---|---|---|---|---|
| [12 V - GND] | Spänning | 10 | 12 | 13 | V |
| [12 V - GND] | Ström | - | - | 100 | mA |
| [PÅ / AV] | Inaktiv spänning | 0 | - | 0,5 | V |
| [PÅ / AV] | Aktiv spänning | 5 | - | 12 | V |
| [PÅ / AV] | Ingångsström | - | 1 | - | mA |
| [PÅ] | Aktiveringstid | 200 | - | 600 | ms |




Exemplet visar anslutning av en fjärrmanövrerad **PÅ**-knapp.




Exemplet visar anslutning av en fjärrmanövrerad **AV**-knapp.

**FÖRSIKTIGHET**

Genom att hålla strömbrytaren intryckt stängs manöverskåpet av utan att spara.

- Tryck inte på och håll in **ON** eller **POWER** utan att spara.
- Använd ingången **AV** för fjärrstyrning av avstängning så att manöverskåpet kan spara öppna filer och stängas av korrekt.

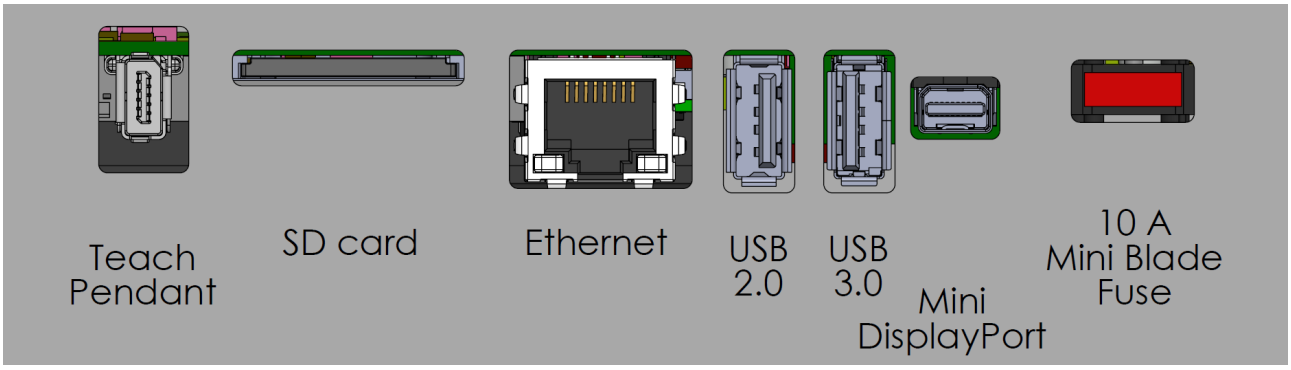
# 8.5. Manöverskåpets fästbeslag

På undersidan av I/O-gränssnittsgrupperna sitter ett fästbeslag med portar för ytterligare anslutningar, vilket visas i illustrationen nedanför. The base of the Control Box has a capped opening for easy connection (see 8.6. Ethernet på motsatta sidan).

The Mini Display-port supports monitors with Display-port and requires an active Mini Display to DVI or HDMI converter to connect monitors with DVI/HDMI interface.

Passive converters do not work with DVI/HDMI ports.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.




Säkringen måste vara märkt UL och vara av minibladtyp med högsta strömmärkvärde: 10 A och lägsta spänningsmärkvärde: 32V

**OBSERVERA**

Underlåtenhet att ansluta den aktiva adaptern innan manöverskåpet slås på kan påverka visningsresultatet.

- Anslut den aktiva adaptern till manöverskåpet innan systemet strömsätts.
- I vissa fall måste den externa skärmen vara påslagen före manöverskåpet.
- Använd en aktiv adapter som stöder revision 1.2 eftersom inte alla adaptrar fungerar direkt.

# 8.6. Ethernet

Ethernet-gränssnittet kan användas för:

- MODBUS, EtherNet/IP och PROFINET.
- Fjärråtkomst och fjärrstyrning.

Anslut en ethernetkabel

1. Ta bort ett av locken från manöverskåpets bas.
2. För Ethernet-kabeln genom det öppna hålet i manöverskåpets bas och anslut den till Ethernet-porten på fästbeslagets undersida.
3. Använd en kabelgenomföring runt Ethernet-kabeln för att göra det öppna hålet vattentätt.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.



De elektriska specifikationerna visas i tabellen nedan.

| Parameter | Min | Typ | Max | Enhet |
|---|---|---|---|---|
| Kommunikationshastighet | 10 | - | 1000 | Mb/s |

# 8.7. Nätanslutning för manöverskåp

För att driva roboten ska manöverskåpet  anslutas till elnätet via den medföljande nätsladden. IEC C13-anslutningen på nätsladden ansluts till IEC C14-anslutningen längst ned på manöverskåpet.

**OBSERVERA**

Använd alltid en nätkabel med en landspecifik väggkontakt när du ansluter till manöverskåpet. Använd inte en adapter.

Som en del av den elektriska installationen, tillhandahåll följande:

- Anslutning till jord
- Huvudsäkring
- Reströmsenhet
- En låsbar (i läget OFF ) omkopplare

En huvudströmbrytare ska installeras för att stänga av all utrustning i robotapplikationen som ett enkelt sätt att låsa. De elektriska specifikationerna visas i tabellen nedan.

| Parameter | Min | Typ | Max | Enhet |
|---|---|---|---|---|
| Ingångsspänning | 90 | - | 264 | VAC |
| Extern huvudsäkring (90-200 V) | 15 | - | 16 | A |
| Extern huvudsäkring (200-264 V) | 8 | - | 16 | A |
| Ingångsfrekvens | 47 | - | 440 | Hz |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| Parameter | Min | Typ | Max | Enhet |
|---|---|---|---|---|
| Vilolägeseffekt | - | - | <1,5 | W |
| Nominell drifteffekt | 90 | 300 | 750 | W |



**VARNING: ELEKTRICITET**

Underlåtenhet att följa något av nedanstående kan leda till allvarliga personskador eller dödsfall på grund av elektriska risker.

- Säkerställ att roboten är korrekt jordad (elektrisk anslutning till jord). Använd de oanvända bultarna med jordsymboler i manöverskåpet för att skapa gemensam jordning för all utrustning i systemet. Jordledaren ska tåla minst den starkaste strömmen i systemet.
- Kontrollera att ingående ström till manöverskåpet skyddas med en reströmsanordning (Residual Current Device, RCD) och rätt säkring.
- All ström i hela robotinstallationen ska processbrytas vid service.
- Säkerställ att annan utrustning inte ger ström till robotens I/O när roboten är processbruten.
- Säkerställ att alla kablar är korrekt anslutna innan manöverskåpet strömsätts. Använd alltid originalströmkabeln.

# 8.8. Robotanslutning: Robotkabel

This subsection describes the connection for a robot arm configured with a fixed 6 m Robot Cable. För information om anslutning av en robotarm konfigurerad med en basflänskabelkontakt, se 8.9. Robotanslutning: Basflänskabel på nästa sida.

## 8.8.1. Robotkabelkontakt

Kontakten Robotkabel upprättar robotanslutningen genom att ansluta robotarmen till manöverskåpet.

You can plug and lock the cable from the robot into the connector at the bottom of the Control Box (see illustration below). Twisting the connector twice before turning on the robot arm, ensures it is properly locked.

Du kan även vrida anslutningskontakten åt höger så att den låses lättare efter att kabeln har anslutits.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.



**FÖRSIKTIGHET**

Felaktig robotanslutning kan leda till att robotarmen inte får någon ström.

- Koppla inte ur robotkabeln när robotarmen är aktiverad.
- Originalrobotkabeln får inte förlängas eller ändras.

# 8.9. Robotanslutning: Basflänskabel

Detta underavsnitt beskriver anslutningen för en robotarm som är konfigurerad med en basflänskabelkontakt. För information om anslutning av en robotarm konfigurerad med en fast 6 meter lång robotkabel, se 8.8. Robotanslutning: Robotkabel på föregående sida.

## 8.9.1. Basflänskabelkontakt

Basflänskabelkontakten upprättar robotanslutningen genom att ansluta robotarmen till manöverskåpet. Robotkabeln ansluts till basflänskabeln i en ände och till manöverskåpets kontakt i andra änden.

Du kan låsa varje kontakt när robotanslutningen har etablerats.

**FÖRSIKTIGHET**

The maximum robot connection from the robot arm to the Control Box is 6 m.
Felaktig robotanslutning kan leda till att robotarmen inte får någon ström.

- Do not extend a 6 m Robot Cable.

**OBSERVERA**

Om basflänskabeln ansluts direkt till ett manöverskåp kan det orsaka skador på utrustning eller egendom.

- Anslut inte basflänskabeln direkt till manöverskåpet.

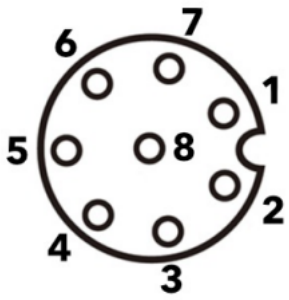
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 8.10. Verktyg I/O

### Verktygsanslutning

Den verktygskontakt som illustreras nedan ger ström och styrsignaler till de gripdon och sensorer som används på ett visst robotverktyg. Verktygskontakten har åtta hål och är placerad bredvid verktygsflänsen på handled 3.

De åtta trådarna i kontakten har olika funktioner enligt tabellen nedan:

| | Stift # | Signal | Beskrivning |
|---|---|---|---|
|  | 1 | AI3/RS485- | Analog in 3 eller RS485- |
| | 2 | AI2/RS485+ | Analog in 2 eller RS485+ |
| | 3 | TO0/PWR | Digitala utgångar 0 eller 0 V/12 V/24 V |
| | 4 | TO1/GND | Digitala utgångar 1 eller Jord |
| | 5 | SPÄNNING | 0 V/12 V/24 V |
| | 6 | TI0 | Digitala ingångar 0 |
| | 7 | TI1 | Digitala ingångar 1 |
| | 8 | GND | Jord |

**OBSERVERA**

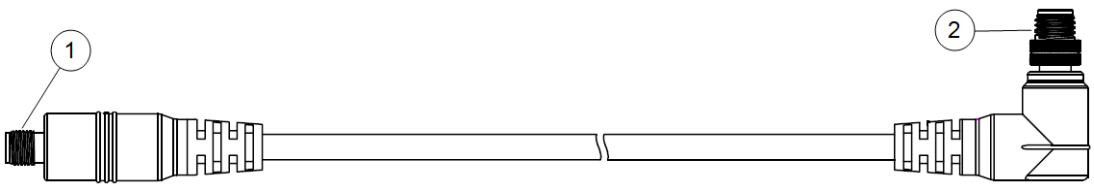
The Tool Connector must be manually tightened up to a maximum of 0.4 Nm.

## 8.10.1. Verktyg I/O-tillbehör

Verktyg I/O kan kräva ett tillbehör för att underlätta anslutningen till verktyg. Beroende på verktyg kan du använda följande I/O-tillbehör för verktyg: Adapter för verktygsfläns (se Tillbehör för verktygsflänsar) och/eller verktygskabeladapter.

### Verktygskabeladapter

Verktygskabeladaptern är det mekaniska tillbehöret som möjliggör kompatibilitet mellan verktyg I/O och verktyg från e-serien.




| | |
|---|---|
| 1 | Ansluts till verktyget/ändeffektorn. |
| 2 | Ansluter till roboten. |

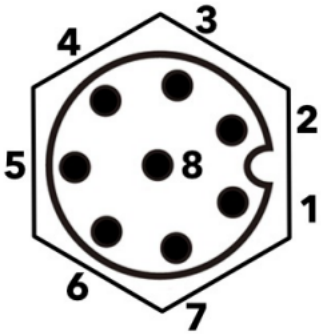
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**VARNING**

Att ansluta verktygskabeladaptern till en robot som är påslagen kan leda till skada.

- Anslut adaptern till verktyget/ändeffektorn innan du ansluter adaptern till roboten.
- Slå inte på roboten om verktygskabeladaptern inte är ansluten till verktyget/ändeffektorn.

De åtta trådarna i verktygskabeladaptern har olika funktioner enligt tabellen nedan:

| | Stift # | Signal | Beskrivning |
|---|---|---|---|
|  | 1 | AI2/RS485+ | Analog in 2 eller RS485+ |
| | 2 | AI3/RS485- | Analog in 3 eller RS485- |
| | 3 | TI1 | Digitala ingångar 1 |
| | 4 | TI0 | Digitala ingångar 0 |
| | 5 | SPÄNNING | 0 V/12 V/24 V |
| | 6 | TO1/GND | Digitala utgångar 1 eller Jord |
| | 7 | TO0/PWR | Digitala utgångar 0 eller 0 V/12 V/24 V |
| | 8 | GND | Jord |

**JORD**

The tool flange is connected to GND (Ground).

## 8.10.2. Tool I/O Installation Specifications

De elektriska specifikationerna visas nedan. Access Tool I/O in the Installation Tab (see part Del II Programvaruhandbok på sidan 114) to set the internal power supply to 0V, 12V or 24V.

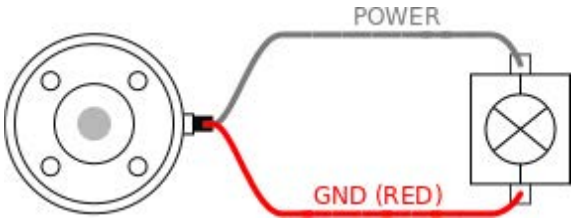
| Parameter | Min | Typ | Max | Enhet |
|---|---|---|---|---|
| Matningsspänning i 24 V-läge | 23,5 | 24 | 24,8 | V |
| Matningsspänning i 12 V-läge | 11,5 | 12 | 12,5 | V |
| Matningsström (enkelt stift)* | - | 600 | 2000** | mA |
| Matningsström (dubbelt stift)* | - | 600 | 2000** | mA |
| Matningens kapacitiva belastning | - | - | 8000*** | uF |

Det rekommenderas starkt att använda en skyddsdiod för induktiva belastningar.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## 8.10.3. Strömförsörjning till verktyg

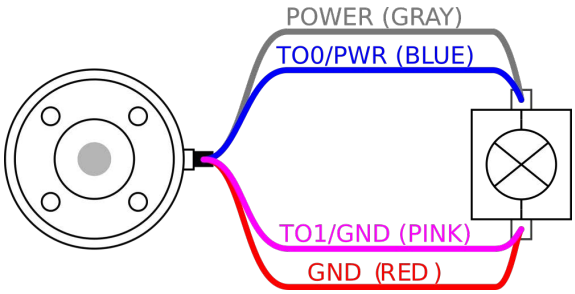
Access Tool I/O in the Installation Tab (see part Del II Programvaruhandbok på sidan 114) to set the internal power supply to 0V, 12V or 24V.




## 8.10.4. Dubbel stiftsströmförsörjning

I läget för dubbel stiftsströmförsörjning kan utgångsströmmen ökas enligt listan i (8.10. Verktyg I/O på sidan 64 tabell två).

1. I sidhuvudet trycker du på **Installation**.
2. Gå till listan till vänster och tryck på **Allmänt**.
3. Tryck på **Verktyg IO** och välj **Dubbel stiftsströmförsörjning**.
4. Anslut kabelledarna Matning (grå) till TO0 (blå) och Jord (röd) till TO1 (rosa).




**OBSERVERA**

När roboten gör ett nödstopp ställs spänningen in på 0 V för båda strömstiften (strömmen är avslagen).

## 8.10.5. Verktygets digitala utgångar

Digitala utgångar stöder tre olika lägen:

| Läge | Aktiv | Inaktivt |
|---|---|---|
| Sjunkande (NPN) | Låg | Öppna |
| Sourcing (PNP) | Hög | Öppna |
| Push/Pull | Hög | Låg |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Access Tool I/O in the Installation Tab (see part Del II Programvaruhandbok på sidan 114) to configure the output mode of each pin. De elektriska specifikationerna visas nedan:

**OBSERVERA**

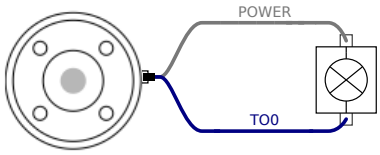
När roboten gör ett nödstopp avaktiveras de digitala utgångarna (DO0 och DO1) (High Z).

**FÖRSIKTIGHET**

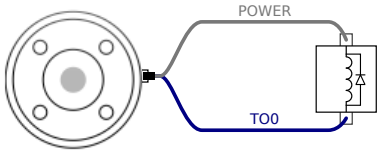
De digitala utgångarna i verktyget är inte strömbegränsade. Att åsidosätta de angivna uppgifterna kan orsaka permanent skada.

### Använda verktygets digitala utgångar

Detta exempel illustrerar påslagning av en last med hjälp av den interna 12V- eller 24V-strömförsörjningen. Utspänningen på I/O-fliken måste definieras. Det finns spänning mellan STRÖMANSLUTNINGEN och skölden/jord, även när belastningen är avstängd.




Det rekommenderas att använda en skyddsdiod för induktiva belastningar, enligt nedan.




## 8.10.6. Verktygets digitala ingångar

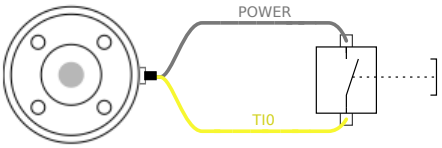
De digitala ingångarna implementeras som PNP med svaga neddragningsmotstånd. Detta innebär att en flytande ingång alltid läser så lågt. De elektriska specifikationerna visas nedan.

| Parameter | Min | Typ | Max | Enhet |
|---|---|---|---|---|
| Ingångsspänning | -0,5 | - | 26 | V |
| Logisk lågspänning | - | - | 2.0 | V |
| Logisk högspänning | 5.5 | - | - | V |
| Ingångsmotstånd | - | 47k | - | Ω |

### Använda verktygets digitala ingångar

Detta exempel illustrerar anslutning av en enkel knapp.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.




## 8.10.7. Verktyg analog ingång

Tool Analog Input are nondifferential and can be set to either voltage (0-10V) or current (4-20 mA) on the I/O tab (see part Del II Programvaruhandbok på sidan 114). De elektriska specifikationerna visas nedan.

| Parameter | Min | Typ | Max | Enhet |
|---|---|---|---|---|
| Ingångsspänning i spänningsläge | -0,5 | - | 26 | V |
| Ingångsmotstånd @ område 0V till 10V | - | 10,7 | - | kΩ |
| Upplösning | - | 12 | - | bit |
| Ingångsspänning i strömläge | -0,5 | - | 5.0 | V |
| Ingångsström i aktuellt läge | -2,5 | - | 25 | mA |
| Ingångsmotstånd @ område 4mA till 20mA | - | 182 | 188 | Ω |
| Upplösning | - | 12 | - | bit |

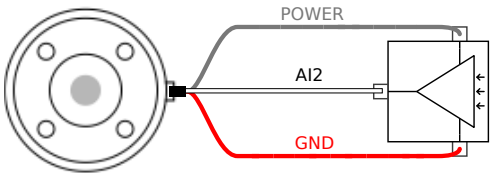
Två exempel på användning av analog inmatning visas i följande underavsnitt.

**FÖRSIKTIGHET**

1. Analoga ingångar är inte skyddade mot överspänning i strömläge. Att överskrida gränsen i den elektriska specifikationen kan orsaka permanent skada på ingången.

### Använda analoga verktygsingångar, icke-differentiella

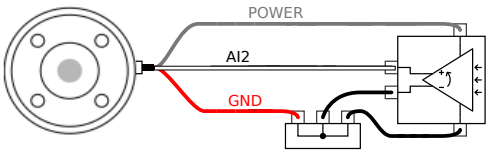
Detta exempel visar en analog sensoranslutning med en icke-differentiell utgång. Sensorns utgång kan vara antingen ström eller spänning, så länge ingångsläget för den analoga ingången är inställt på samma på I/O-fliken.
Obs: Du kan kontrollera att en sensor med spänningsutgång kan driva verktygets interna motstånd, eller mätningen kan vara ogiltig.




### Använda analoga verktygsingångar, differential

Detta exempel visar en analog sensoranslutning med en differentialutgång. Att ansluta den negativa utgångsdelen till GND (0V) fungerar på samma sätt som en icke-differentiell sensor.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.




## 8.10.8. Verktygskommunikation I/O

- **Signalförfrågningar** RS485-signalerna använder intern felsäker förspänning. Om den anslutna enheten inte stöder denna felsäkra, måste signalförspänning antingen göras i det anslutna verktyget eller läggas till externt genom att lägga till dragmotstånd till RS485+ och dra ner till RS485-.
- **latens** Latensen för meddelanden som skickas via verktygskontakten varierar från 2 ms till 4 ms, från det att meddelandet skrivs på datorn till början av meddelandet på RS485. En buffert lagrar data som skickas till verktygskontakten tills linjen går inaktiv. När 1000 byte data har mottagits skrivs meddelandet på enheten.

| | |
|---|---|
| Baudräntor | 9,6k, 19,2k, 38,4k, 57,6k, 115,2k, 1M, 2M, 5M |
| Stoppbitar | 1, 2 |
| Paritet | Ingen, udda, jämn |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 9. Transport

Transportera endast roboten i originalförpackningen. Spara förpackningsmaterialet på en torr plats om du vill flytta roboten senare.

När du flyttar roboten från förpackningen till installationsutrymmet, håll båda rören på robotarmen samtidigt. Håll roboten på plats tills alla monteringsbultar är ordentligt åtdragna vid robotens bas.

Lyft kontrollboxen med handtaget.



**VARNING**

Felaktig lyftteknik eller användning av felaktig lyftutrustning kan leda till personskador.

- Undvik att överbelasta ryggen eller andra kroppsdelar när utrustningen lyfts.
- Använd rätt lyftutrustning.
- Alla regionala och nationella riktlinjer för lyft ska följas.
- Montera roboten noggrant enligt monteringsinstruktionerna i Mekaniskt gränssnitt.



**OBSERVERA**

Om roboten är ansluten till tredje parts applikation / installation under transport, se följande:

- Om roboten transporteras utan originalförpackning upphör alla garantier från Universal Robots A/S att gälla.
- Om roboten transporteras ansluten till en applikation/installation från tredje part, följ rekommendationerna för transport av roboten utan den ursprungliga transportförpackningen.

Universal Robots kan inte hållas ansvariga för eventuella skador som orsakas av transport av utrustningen.

## 9.1. Transport utan förpackning

Universal Robots rekommenderar alltid att roboten transporteras i sin originalförpackning.

Dessa rekommendationer är skrivna för att minska oönskade vibrationer i leder och bromssystem och minska ledrotationen.

Om roboten transporteras utan sin originalförpackning, se följande riktlinjer:

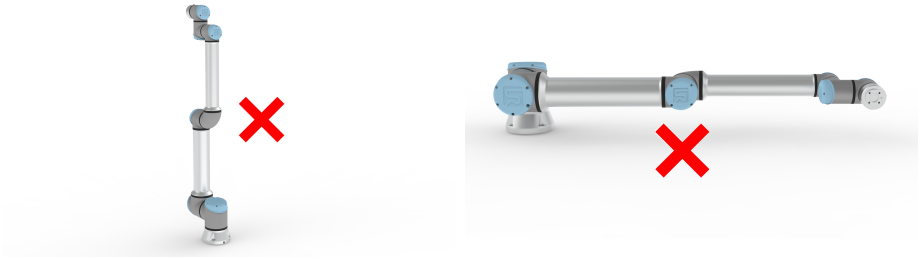
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

- Vik roboten så mycket som möjligt – transportera inte roboten i singularitetsläget
- Flytta tyngdpunkten i roboten så nära basen som möjligt
- Fäst varje rör på en fast yta på två olika punkter på röret
- Säkra alla anslutna ändeffektorer styvt i 3 axlar

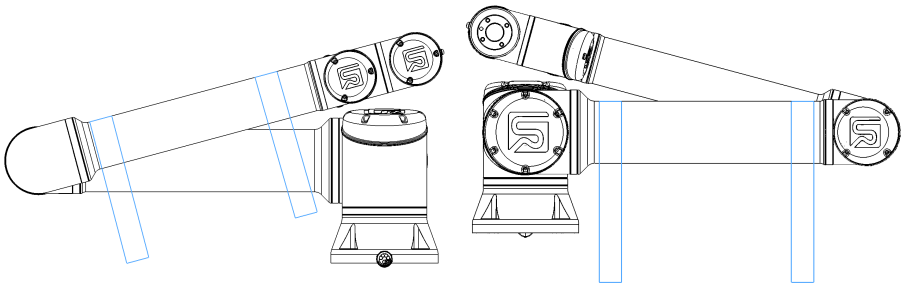
Vik roboten så mycket som möjligt.



Transporten får inte förlängas. (singularitetsposition)



Fäst rören på en fast yta. Säkra fast ändeffektor i 3 axlar.



Find recommendations for transport without packaging on myur.universal-robots.com/manuals

Klicka här för att ladda ner rekommendationerna

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 10. Underhåll och reparationer

Utför visuell inspektion eller inspektion av arbetsförhållanden i enlighet med alla säkerhetsinstruktioner i denna bruksanvisning.

Utför allt underhålls-, inspektions-, kalibrerings- och reparationsarbete i enlighet med den senaste versionen av servicehandboken på webbplatsen http://www.universal-robots.com/support.

Reparationsarbete får endast utföras av Universal Robots eller auktoriserade systemintegratörer. Klientens utsedda och utbildade personal kan också utgöra reparationsarbete under förutsättning att de följer inspektionsplanen som beskrivs i servicehandboken. Se servicehandboken: Kapitel 5 för fullständig inspektionsplan för utbildade personer

Alla delar som returneras till Universal Robots ska returneras enligt villkoren i servicehandboken.

## 10.1. Säkerhet för underhåll

Efter underhålls- och reparationsarbete måste kontroller göras för att säkerställa den erforderliga säkerhetsnivån. Kontroller måste följa gällande nationella eller regionala arbetssäkerhetsföreskrifter. Korrekt funktion av alla säkerhetsfunktioner ska också testas.

Syftet med underhålls- och reparationsarbeten är att säkerställa att systemet hålls i drift eller, i händelse av fel, att återställa systemet till ett driftläge. Reparationsarbetet omfattar felsökning utöver själva reparationen.

När du arbetar med robotarmen eller kontrollboxen måste du följa procedurerna och varningarna nedan.



**VARNING**

Underlåtenhet att följa någon av de säkerhetsrutiner som anges nedan kan leda till personskador.

- Ändra inte något i programvarans säkerhetskonfiguration (t.ex. kraftgränsen). Om någon säkerhetsparameter ändras ska hela robotsystemet betraktas som nytt, vilket innebär att den övergripande processen för säkerhetsgodkännande, inklusive riskbedömning, ska uppdateras i enlighet därmed.
- Byt ut felaktiga komponenter med nya komponenter med samma artikelnummer eller motsvarande komponenter som godkänts av Universal Robots för detta ändamål.
- Återaktivera alla avaktiverade säkerhetsåtgärder omedelbart efter att underhålls- och/eller reparationsarbetet är slutfört.
- Dokumentera alla reparationer och spara denna dokumentation i det tekniska arkiv som hör till hela robot-tillämpningen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.



**VARNING**

Underlåtenhet att följa någon av de säkerhetsrutiner som anges nedan kan leda till personskador.

- Koppla bort huvudströmkabeln från botten av kontrollboxen för att säkerställa att den är helt strömlös. Stäng av alla andra energikällor som är anslutna till robotarmen eller kontrollboxen. Vidta de försiktighetsåtgärder som krävs för att förhindra andra att strömsätta systemet under reparationen.
- Kontrollera jordanslutningen innan du startar om systemet.
- Följ ESD-bestämmelserna när delar av robotarmen eller kontrollboxen demonteras.
- Förhindra att vatten och damm kommer in i robotarmen eller kontrollboxen.



**VARNING: ELEKTRICITET**

Om manöverskåpets spänningsförsörjning demonteras för snabbt efter frånkoppling kan det leda till personskador på grund av elektriska risker.

- Undvik att demontera strömförsörjningen inuti styrenheten, eftersom höga spänningar (upp till 600 V) kan förekomma inuti dessa strömförsörjningar i flera timmar efter att styrenheten har stängts av.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 11. Rengöring och inspektion av robotarm

## 11.1. Rengöring

**Vardagsrengöring**

Du kan torka bort damm/smuts/olja som observerats på robotarmen med en trasa och ett av följande rengöringsmedel: vatten, isopropylalkohol, 10% etanolalkohol eller 10% nafta. I sällsynta fall kan mycket små mängder fett vara synliga från fogen. Detta påverkar inte fogens funktion, användning eller livslängd.

**Ytterligare rengöring**

På grund av det extra fokuset på rengöring av din robot rekommenderar UR rengöring med 70% isopropylalkohol (gnidningsalkohol).

1. Torka av roboten med en hård vriden mikrofiberduk och 70% isopropylalkohol (gnidningsalkohol).
2. Låt 70% isopropylalkohol stanna på roboten i 5 minuter och rengör sedan roboten med standardrengöringsproceduren.

**DO NOT ANVÄND BLEKMEDEL**. Använd inte blekmedel i någon utspädd rengöringslösning.

## 11.2. Inspektionsplan för robotarm

Tabellen nedan är en checklista över den typ av inspektioner som rekommenderas av Universal Robots. Genomför inspektioner regelbundet enligt anvisningarna i tabellen. Alla refererade delar som befinns vara i ett oacceptabelt skick måste åtgärdas eller bytas ut.

| Typ av inspektionsåtgärd | | | Tidsram | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Månadsvis | Halvårsvis | Årligen |
| 1 | Kontrollera platta ringar | V | | ✗ | |
| 2 | Kontrollera robotkabel | V | | ✗ | |
| 3 | Kontrollera robotens kabelanslutning | V | | ✗ | |
| 4 | Kontrollera robotarmens monteringsbultar * | F | ✗ | | |
| 5 | Kontrollera verktygets monteringsbultar * | F | ✗ | | |
| 6 | Rund slinga | F | | | ✗ |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**OBSERVERA**

Att använda tryckluft för att rengöra robotarmen kan skada robotarmens komponenter.

- Använd aldrig tryckluft för att rengöra robotarmen.

1. Flytta robotarmen till nolläget om möjligt.
2. Stäng av och koppla från strömkabeln från manöverskåpet.
3. Kontrollera om kabeln mellan manöverskåp och robotarm är skadad.
4. Kontrollera att basfästets bultar är tillräckligt åtdragna.
5. Kontrollera att verktygets flänsbultar är ordentligt åtdragna.
6. Inspektera de platta ringarna för slitage och skador.
   - Ersätt de platta ringarna om de är utslitna eller skadade.

**OBSERVERA**

Om någon skada observeras på en robot inom garantiperioden, kontakta distributören där roboten köptes.

# 11.3. Frikörningsinspektion

### För att testa Frikörning:

1. Montera bort verktyg eller tillbehör eller ställ in TCP/nyttolast/CoG enligt verktygsspecifikationerna.
2. För att flytta robotarmen i Freedrive:
   - På 3PE-manöverenheten gör du en snabb och lätt tryckning. Tryck sedan och håll ned 3PE-knappen lätt.

Strömknapp Nödstoppsknapp

3. Dra/tryck roboten till en horisontell avlång position och släpp.
4. Kontrollera att robotarmen kan bibehålla positionen utan stöd och utan att aktivera Frikörning.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 12. Kassering och miljö

Universal Robots robotar måste kasseras enligt tillämpliga nationella lagar, föreskrifter och standarder.

Universal Robots robotar tillverkas med begränsad användning av farliga ämnen för att skydda miljön, enligt definitionen i EU-direktivet RoHS 2011/65/EU. Dessa ämnen inkluderar kvicksilver, kadmium, bly, krom VI, polybromerade bifenyler och polybromerade difenyletrar.

Avgift för bortskaffande och hantering av elektroniskt avfall av alla Universal Robots-robotar som säljs på den danska marknaden betalas i förskott till DPA-systemet av Universal Robots A/S. Importörer i länder som omfattas av det europeiska WEEE-direktivet 2012/19/EU måste göra sin egen registrering till det nationella WEEE-registret i sitt land. Avgiften är vanligtvis mindre än 1 €/robot. En lista över nationella register finns här: https://www.ewrn.org/national-registers.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 13. Certifieringar

Tredjepartscertifiering är frivillig. Men för att ge den bästa servicen till robotintegratörer väljer Universal Robots att certifiera sina robotar vid de erkända testinstitut som anges nedan.

Du hittar kopior av alla certifieringar i kapitlet Certifieringar

| Certifiering | | |
|---|---|---|
|  | CHINA RoHS | Universal Robots robotar överensstämmer med CHINA RoHS metoder för föroreningshantering avseende elektroniska informationsprodukter. |

| Leverantörens tredjepartscertifiering | | |
|---|---|---|
|  | Miljö | Så som de tillhandahålls av våra leverantörer uppfyller fraktpallarna för Universal Robots robot de danska kraven i ISMPM-15 Danish avseende förpackningsmaterial i trä och är märkta i enlighet med detta program. |

| Tillverkarens testcertifiering | | |
|---|---|---|
|  | Universal Robots | Alla Universal Robots robotar genomgår kontinuerlig intern testning och slutlig leveranstestning.<br>UR-testprocesser genomgår kontinuerlig granskning och förbättring. |

| Förklaringar Enligt EU-direktiv |
|---|
| Även om EU -direktiven är relevanta för Europa erkänner och/eller kräver vissa länder utanför Europa EU-deklarationer. Europeiska direktiv finns tillgängliga på den officiella hemsidan: http://eur-lex.europa.eu.<br>Enligt maskindirektivet är Universal Robots robot delvis sammansatta maskiner och har därmed inte någon CE-märkning.<br>Du hittar deklarationen om införlivande (DOI) enligt maskindirektivet i kapitlet Deklarationer och certifikat |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 14. Stopptid och stoppsträcka

De grafiska data som tillhandahålls för **Led 0 (bas)**, **Led 1 (axel)** och **Led 2 (armbåge)** gäller för stoppsträcka och stopptid:

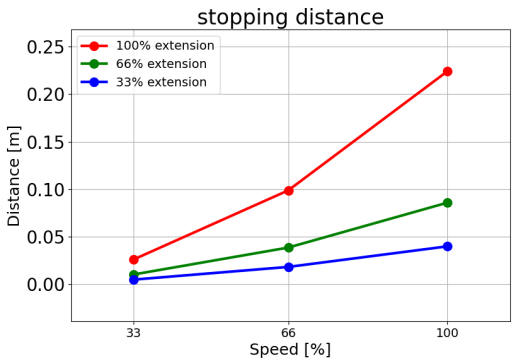
- Kategori 0
- Kategori 1
- Kategori 2

Test av **Led 0** utfördes med en vågrät rörelse, där rotationsaxeln var vinkelrät mot marken. Vid testerna av **Led 1** och **Led 2** följde roboten en vertikal bana, dvs. rotationsaxlarna var parallella med marken, och stoppet utfördes medan roboten rörde sig nedåt. Y-axeln är avståndet från där stoppet initieras till slutpositionen. Nyttolasten CoG är vid verktygsflänsen.

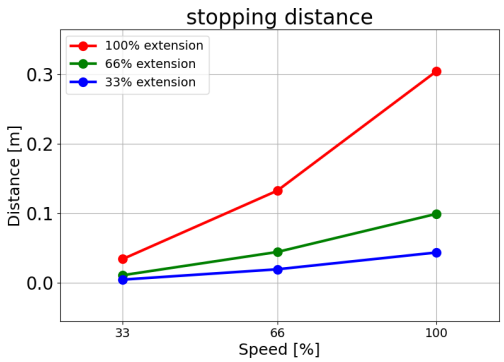
Du kan ställa in säkerhetsklassad maximal stopptid och stoppsträcka. Om användardefinierade inställningar används justeras programhastigheten för att följa valda gränser.

**Stoppavstånd för led 0 (BAS)**

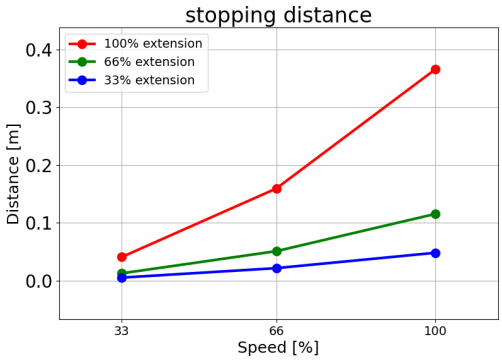
Stoppsträcka i meter för 33 % av 30 kg:




Stoppsträcka i meter för 66 % av 30 kg:



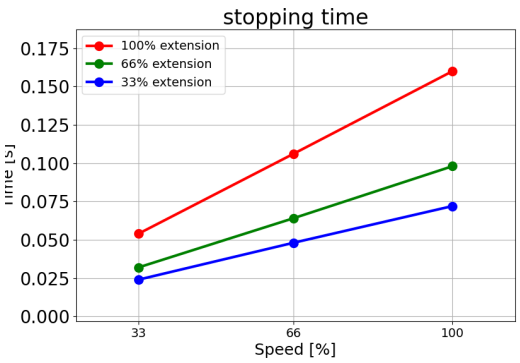

Stoppsträcka i meter för maximal nyttolast på 30 kg:



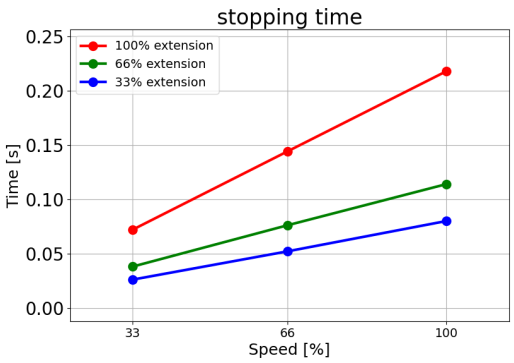

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## Stopptid för led 0 (BAS)

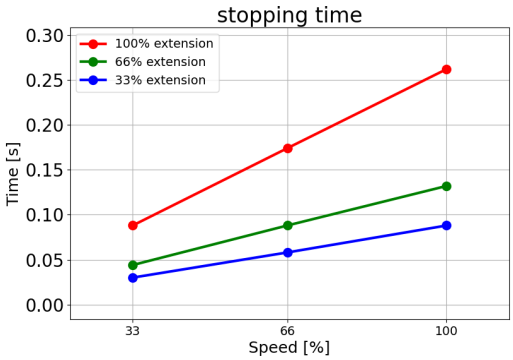
### Stopptid i sekunder för 33 % av 30 kg:




### Stopptid i sekunder för 66 % av 30 kg:

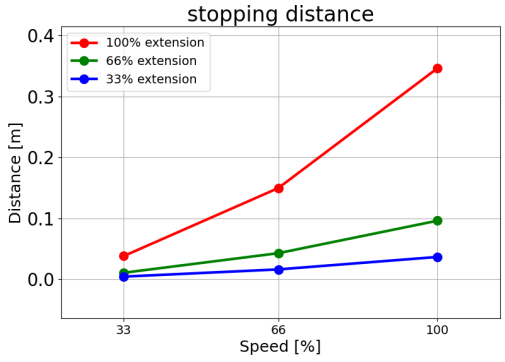



### Stopptid i sekunder för maximal nyttolast på 30 kg:

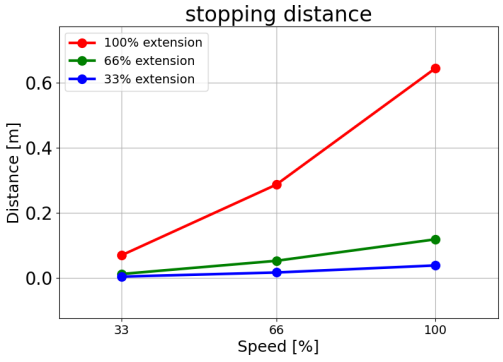



## Stoppavstånd för led 1 (AXEL)

### Stoppsträcka i meter för 33 % av 30 kg:



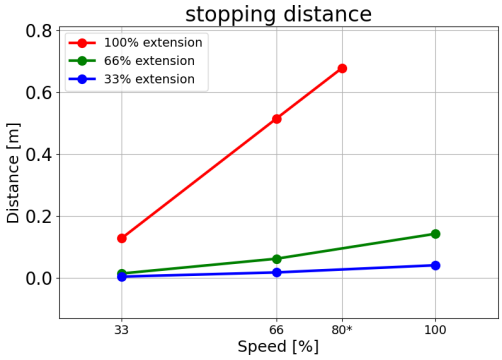

### Stoppsträcka i meter för 66 % av 30 kg:




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## Stoppavstånd för led 1 (AXEL)

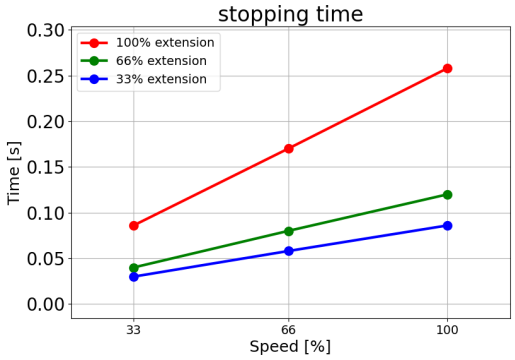
Stoppsträcka i meter för maximal nyttolast på 30 kg:



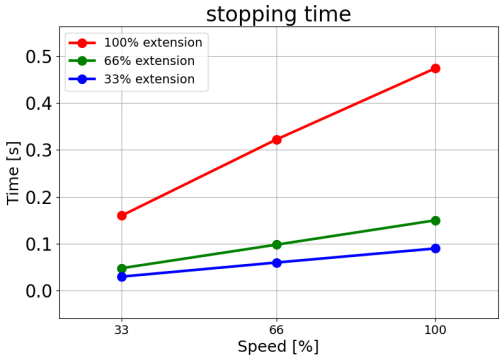

I denna specifika teströrelse kan endast 80% av den nominella maximala hastigheten uppnås.

## Stopptid för led 1 (AXEL)

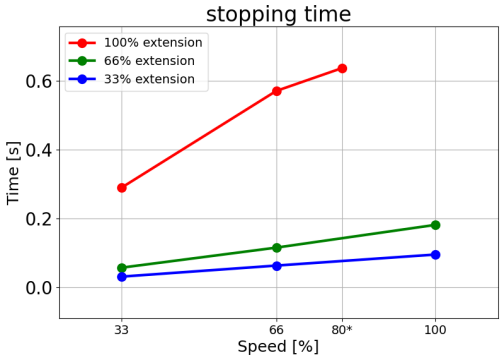
Stopptid i sekund för 33 % av 30 kg:




Stopptid i sekunder för 66 % av 30 kg:




Stopptid i sekunder för maximal nyttolast på 30 kg:

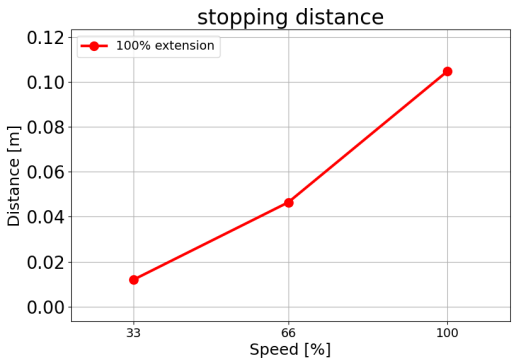



I denna specifika teströrelse kan endast 80% av den nominella maximala hastigheten uppnås.

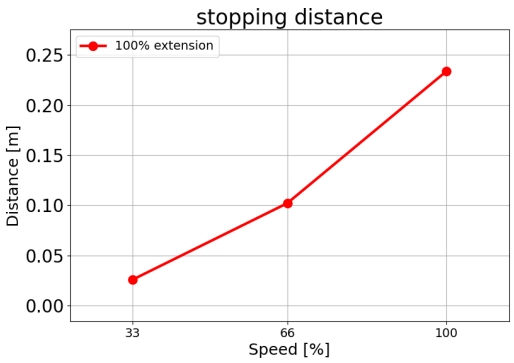
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## Stoppsträcka för led 2 (ARMBÅGE)

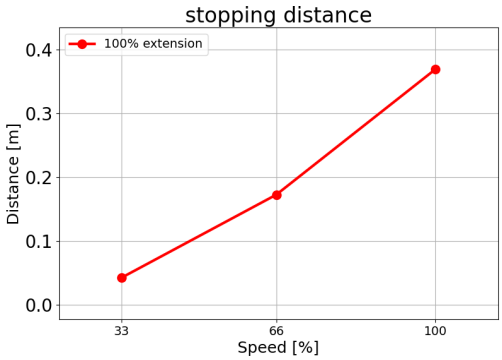
Stoppsträcka i meter för 33 % av 30 kg:




Stoppsträcka i meter för 66 % av 30 kg:

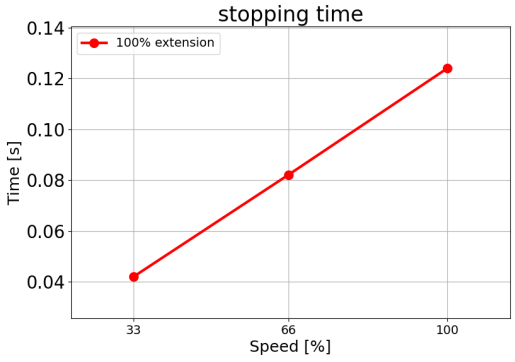



Stoppsträcka i meter för maximal nyttolast på 30 kg:

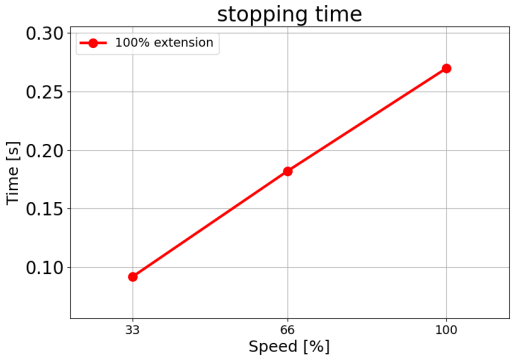



## Stopptid för led 2 (ARMBÅGE)

Stopptid i sekunder för 33 % av 30 kg:



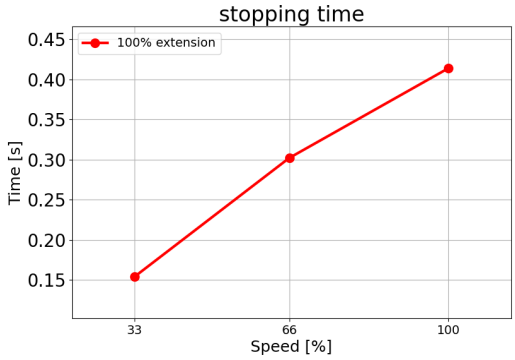

Stopptid i sekunder för 66 % av 30 kg:




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## Stopptid för led 2 (ARMBÅGE)

Stopptid i sekunder för maximal nyttolast på 30 kg:




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 15. Deklaration och certifieringar

| EU Declaration of Incorporation (DOI) (in accordance with 2006/42/EC Annex II B) original: EN | |
|---|---|
| Manufacturer: | Universal Robots A/S<br>Energivej 25, DK-5260 Odense S Denmark |
| Person in the Community Authorized to Compile the Technical File: | David Brandt, Technology Officer, R&D<br>Universal Robots A/S,<br>Energivej 25, DK-5260 Odense S |
| Description and Identification of the Partly-Completed Machine(s): | |
| Product and Function: | Industrial robot multi-purpose multi-axis manipulator with control box & with or without a 3PE teach pendant. Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end effector, intended use and application program). |
| Model | UR20 and UR30: Below cited standards and this declaration include: |
| Serial Number | Starting 2023 6 8 00000 and higher |
| | year series 8=UR20, 9=UR30 Sequential numbering, restarting at 0 each year |
| | NOTE: This DOI is not applicable when the OEM Controller is used |
| Incorporation | Universal Robots UR20 and UR30 shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot application or robot cell), 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 providing the Declaration of Conformity. | |
|---|---|
| The following essential requirements have been fulfilled: | |
| I. Machinery Directive 2006/42/EC | 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3, Annex VI. It is declared 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. |
| Reference to the harmonized standards used, as referred to in Article 7(2) of the MD & LV Directives and Article 6 of the EMC Directive: | (I) EN ISO 10218-1:2011, (I) EN ISO 12100:2010, (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN ISO 13849-1:2015, (I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015, (I) EN 60204-1:2018, (II) EN 60320-1:2021 |
| | (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013, (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017, (I) EN 60947-5-8:2020 |
| | (III) EN 61000-3-2:2019, (III) EN 61000-3-3:2013<br>(III) EN 61000-6-2:2019, (III) EN 61000-6-4:2019 |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| 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 providing the Declaration of Conformity. | |
|---|---|
| Reference to other technical standards and technical specifications used: | (I) ISO 9409-1:2004, (I) ISO/TS 15066:2016 as applicable<br>(III) EN 60068-2-1:2007, (III) EN 60068-2-2:2007 |
| | (III) EN 60068-2-27:2008, (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019, (II) EN 60664-1:2007, (II) EN 61784-3:2021 [SIL2], (III) EN 61326-3-1 2017 [Industrial locations SIL 2] |
| The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities. Approval of full quality assurance system (ISO 9001), by the notified body Bureau Veritas, certificate #DK015892. | |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| EU-försäkran om införlivande (doi) (i enlighet med 2006/42/EG bilaga II B) original: EN | |
|---|---|
| Tillverkare: | Universal Robots A/S<br>Energivej 25<br>DK-5260 Odense S Danmark |
| Person i gemenskapen som är behörig att sammanställa den tekniska filen: | David Brandt<br>Teknikansvarig, R&D<br>Universal Robots A/S,<br>Energivej 25, DK-5260 Odense S |
| Beskrivning och identifiering av den delvis slutförda maskinen/maskinerna: | |
| Produkt och funktion: | Industrirobot, flerfunktionell fleraxlig manipulator med manöverskåp & med eller utan manöverenhetsfunktion bestäms av den kompletta maskinen (med ändeffektor, avsedd användning och applikationsprogram). |
| Modell<br>och<br>Serienummer | UR20 och UR30: Nedan angivna standarder och denna deklaration inkluderar:<br>Start 20236800000 och högre<br>år 6-serien 8=UR20; 9=UR30 Sekventiell numrering, börjar om på 0 varje år |
| | OBS: Denna DOI är inte tillämplig när OEM -styrenheten används |
| Inkorporering: | Universal Robots UR20 och UR30 ska endast tas i bruk efter att ha integrerats i en slutlig komplett maskin (robotapplikation eller robotcell), som överensstämmer med bestämmelserna i maskindirektivet och andra tillämpliga direktiv. |

| Vi försäkrar att ovanstående produkter uppfyller följande direktiv enligt nedan. När denna ofullständiga maskin är integrerad och blir en komplett maskin är integratören ansvarig för att fastställa att den färdiga maskinen uppfyller alla tillämpliga direktiv och tillhandahåller försäkran om överensstämmelse. | |
|---|---|
| Följande väsentliga krav har uppfyllts: | |
| I. Maskindirektivet 2006/42/EG | 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3, Bilaga VI. Det försäkras att den relevanta tekniska dokumentationen har sammanställts i enlighet med del B i bilaga VII till maskindirektivet. |
| II. Lågspänningsdirektivet 2014/35/EU | Hänvisa till LVD och de harmoniserade standarder som används nedan. |
| III. EMC-direktiv 2014/30/EU | Hänvisa till EMC-direktivet och de harmoniserade standarder som används nedan. |
| Hänvisning till de harmoniserade standarder som används, enligt artikel 7.2 i MD & LV-direktiven och artikel 6 i EMC-direktivet: | (I) EN ISO 10218-1:2011, (I) EN ISO 12100:2010, (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN ISO 13849-1:2015, (I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015, (I) EN 60204-1:2018, (II) EN 60320-1:2021 |
| | (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013, (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017, (I) EN 60947-5-8:2020 |
| | (III) EN 61000-3-2:2019, (III) EN 61000-3-3:2013<br>(III) EN 61000-6-2:2019, (III) EN 61000-6-4:2019 |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| Vi försäkrar att ovanstående produkter uppfyller följande direktiv enligt nedan. När denna ofullständiga maskin är integrerad och blir en komplett maskin är integratören ansvarig för att fastställa att den färdiga maskinen uppfyller alla tillämpliga direktiv och tillhandahåller försäkran om överensstämmelse. | |
|---|---|
| Hänvisning till andra tekniska standarder och tekniska specifikationer som används: | (I) ISO 9409-1:2004, (I) ISO/TS 15066:2016 enligt vad som är tillämpligt<br>(III) EN 60068-2-1:2007, (III) EN 60068-2-2:2007 |
| | (III) EN 60068-2-27:2008, (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019, (II) EN 60664-1:2007, (II) EN 61784-3:2021 [SIL2], (III) EN 61326-3-1 2017 [Industriella platser sil 2] |

| |
|---|
| Tillverkaren, eller dennes auktoriserade representant, ska överföra relevant information om den delvis fullbordade maskinen som svar på en motiverad begäran från de nationella myndigheterna. Godkännande av fullständigt kvalitetssäkringssystem (ISO 9001), av det anmälda organet Bureau Veritas, certifikat #DK015892 |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# E C Declaration of Conformity.

Name and Address of Manufacturer or Authorised Representative :

MichLar ApS
Lyshojvej 17
DK-3650 Olstykke
Denmark
Phone:+45 47 19 21 19
E-mail:michlar@michlar.dk

Order Number: 35519

| Serial Numbers | Qty | Description/Make/Type | WLL Tonnes |
|---|---|---|---|
| 2365 | 1 | Round sling 1Tx1M/2M<br>Colour: VIOLET<br>Material: Polyester<br><br>Factor of safety: 7:1 | 1 |

| Standards and Specifications Used | |
|---|---|
| BS.EN.1492-1:2000+A1:2008 | Textile slings - Safety - Flat woven webbing slings, made of man-made fibres, for general purpose use. |
| BS.EN.1492-2:2000+A1:2008 | Textile slings - Safety - Roundslings, made of man-made fibres, for general purpose use. |

## Declaration.

I declare that the above slings have been inspected and comply with the requirements of The Machinery Directive 2006/42/EC and the relevant product standard.

| Authorised Signatory | Date |
|---|---|
| MichLar ApS. | 15th August,2022 |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 16. Garantiinformation

## 16.1. Produktgaranti

Rikta dina garantifrågor till produktrelaterad information på myur.universal-robots.com

## 16.2. Ansvarsfriskrivning för användarhandbok

Universal Robots A/S fortsätter att förbättra tillförlitligheten och prestandan hos sina produkter och förbehåller sig rätten att uppgradera produkter och produktdokumentation utan föregående varning. Universal Robots A/S vidtar alla försiktighetsåtgärder för att säkerställa att innehållet i användarhandboken/användarhandböckerna är exakta och korrekta, men tar inget ansvar för eventuella fel eller saknad information.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 17. Certifieringar

## Kina RoHS

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 18. Gällande standarder

I det här avsnittet beskrivs relevanta standarder som tillämpas på utvecklingen och tillverkningen av UR-robotten, inklusive robotarmen, styrskåpet och manöverenheten . En standard är inte en lag, utan ett dokument som utvecklats av intressenter inom en viss bransch. Standarder innehåller krav och vägledning för en produkt eller produktgrupp.

Förkortningarna i denna handbok och deras betydelse anges i tabellen nedan:

| Förkortningar i detta dokument | |
|---|---|
| ISO | Internationella standardiseringsorganisationen |
| IEC | Internationella elektrotekniska kommissionen |
| SV | Europeisk norm |
| TS | Teknisk specifikation |
| TR | Teknisk rapport |
| ANSI | American National Standards Institute |
| RIA | Robotic Industries Association (nu känd som "A3") |
| CSA | Canadian Standards Association |

För att upprätthålla robotens överensstämmelse med följande standarder krävs att monteringsanvisningarna, säkerhetsanvisningarna och vägledningen i denna handbok följs. För robotapplikationens säkerhet måste integratören följa ISO 10218-2. Obehöriga ändringar ogiltigförklarar deklarationen om inkorporering (doi), certifieringar och överensstämmelse för roboten.

UR-robotar uppfyller de relevanta kraven i de tillämpade standarderna. Tillämpliga testrapporter och certifieringar som ingår i denna handbok och standarderna anges i deklarationen om införlivande.

Standarderna som gäller för denna handbok listas i tabellen nedan:

| Standard | Klausul | Beskrivning |
|---|---|---|
| ISO 13849-1<br>ISO 13849-2 | *Maskinsäkerhet - Säkerhetsrelaterade delar av styrsystem*<br>*Del 1: Allmänna konstruktionsprinciper*<br>*Del 2: Validering* | Säkerhetskontrollsystemet är utformat enligt kraven i dessa standarder.<br>Säkerhetsfunktionerna är certifierade enligt dessa funktionssäkerhetsstandarder. |
| ISO 13850 | *Maskinsäkerhet - Nödstopp - Principer för konstruktion* | --- |
| ISO 12100 | *Maskinsäkerhet - Allmänna principer för konstruktion - Riskbedömning och riskreducering* | --- |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| Standard | Klausul | Beskrivning |
|---|---|---|
| ISO 10218-1 | *Robotar och robotanordningar – Säkerhetskrav för industrirobotar*<br>*Del 1: Robotar* | Denna standard är avsedd för robottillverkaren, inte integratören. ISO 10218-2 har de säkerhetskrav som är förknippade med robotsystemet, applikation och cell. Det handlar om design och integration av robotapplikationen. |
| ANSI/RIA R15.06 | *Industrirobotar och robotsystem – Säkerhetskrav* | Denna amerikanska nationella standard är ett nationellt antagande utan avvikelse av både ISO 10218-1 och ISO 10218-2, kombinerat till ett dokument. Språket ändras från brittisk internationell engelska till amerikansk engelska, men det tekniska innehållet är detsamma.<br>Del 2 av denna standard är avsedd för integratören av robotsystemet / robotapplikationen, och inte Universal Robots. |
| CAN/CSA-Z434 | *Industrirobotar och robotsystem – Allmänna säkerhetskrav* | Denna kanadensiska nationella standard är ett nationellt antagande av både ISO 10218-1 och ISO 10218-2 kombinerat till ett dokument. CSA lade till användare till klausuler i del 2.<br>Del 2 av denna standard är avsedd för integratören av robotsystemet/ robotapplikationen, och inte Universal Robots. |
| IEC 61000-6-2<br><br>IEC 61000-6-4 | *Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)*<br>*Del 6-2: Generiska standarder - Immunitet för industriella miljöer*<br>*Del 6-4: Generiska standarder - Utsläppsstandard för industrimiljöer* | Dessa standarder definierar krav för elektriska och elektromagnetiska störningar. Att uppfylla dessa standarder säkerställer att UR-robotarna fungerar bra i industriella miljöer och att de inte stör annan utrustning. |
| IEC 61326-3-1 | *Elektrisk utrustning för mätning, kontroll och laboratorieanvändning - EMC-krav*<br>*Del 3-1: Immunitetskrav för säkerhetsrelaterade system och för utrustning avsedd att utföra säkerhetsrelaterade funktioner (funktionell säkerhet) - Allmänna industriella tillämpningar* | Denna standard definierar utökade EMC-immunitetskrav för säkerhetsrelaterade funktioner. Överensstämmelse med denna standard säkerställer att säkerhetsfunktionerna fungerar även om annan utrustning överskrider EMC-utsläppsgränserna som definieras i IEC 61000-standarderna. |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| Standard | Klausul | Beskrivning |
|---|---|---|
| IEC 61131-2 | *Programmerbara styrenheter Del 2: Krav på utrustning och provningar* | Både standard och säkerhetsklassade 24V I/O uppfyller kraven i denna standard för att säkerställa tillförlitlig kommunikation med andra PLC-system. |
| ISO 14118 | *Maskinsäkerhet - Förebyggande av oväntad uppstart* | Säkerhetskrav för att förhindra oväntad start och återstart till följd av strömavbrott eller strömavbrott. |
| IEC 60204-1 | *Maskinsäkerhet - Maskiners elektriska utrustning Del 1: Allmänna krav* | Nödstoppsfunktionen är utformad som en stoppkategori 1 enligt denna standard. Stoppkategori 1 är ett kontrollerat stopp med kraft till motorerna för att uppnå stoppet och sedan borttagning av kraft när stoppet uppnås. |
| IEC 60947-5-5 | *Lågspänningsställverk och kontrollutrustning Del 5-5: Manöverkretsanordningar och omkopplingselement - Elektrisk nödstoppsanordning med mekanisk låsfunktion* | --- |
| IEC 60529 | *Grader av skydd som tillhandahålls av kapslingar (IP-kod)* | Denna standard definierar kapslingsgrader avseende skydd mot damm och vatten. |
| IEC 60320-1 | *Apparatkoppel för hushåll och liknande allmänna ändamål Del 1: Allmänna krav* | Nätkabeln överensstämmer med denna standard. |
| ISO 9409-1 | *Manipulera industrirobotar - Mekaniska gränssnitt Del 1: Plattor* | Verktygsflänsen på UR-robotar överensstämmer med en typ enligt denna standard. Robotverktyg (end-effectors) bör också konstrueras enligt av samma typ för att säkerställa korrekt montering på det mekaniska gränssnittet för den specifika UR-roboten. |
| ISO 13732-1 | *Ergonomi i den termiska miljön - Metoder för bedömning av mänskliga reaktioner på kontakt med ytor Del 1: Heta ytor* | --- |
| IEC 61140 | *Skydd mot elektriska stötar - Vanliga aspekter för installation och utrustning* | En skyddande jordanslutning är obligatorisk, enligt definitionen i Del I Installationshandbok för maskinvara. |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| Standard | Klausul | Beskrivning |
|---|---|---|
| IEC 60068-2-1<br><br>IEC 60068-2-2<br><br>IEC 60068-2-27<br><br>IEC 60068-2-64 | *Miljötestning*<br>*Del 2-1: Tester - Test A: Kall*<br>*Del 2-2: Tester - Prov B: Torr värme*<br>*Del 2-27: Tester - Test Ea och vägledning: Chock*<br>*Del 2-64: Tester - Test Fh: Vibration, bredband slumpmässigt och vägledning* | --- |
| IEC 61784-3 | *Industriella kommunikationsnätverk - Profiler*<br>*Del 3: Fältbussar för funktionell säkerhet - Allmänna regler och profildefinitioner* | --- |
| IEC 61784-3 | *Maskinsäkerhet - Maskiners elektriska utrustning*<br>*Del 1: Allmänna krav* | --- |
| IEC 60664-1<br><br>IEC 60664-5 | *Isolationssamordning för utrustning inom lågspänningssystem*<br>*Del 1: Principer, krav och provningar*<br>*Del 5: Omfattande metod för att bestämma avstånd och krypsträckor lika med eller mindre än 2 mm* | --- |
| EUROMAP 67:2015, V1.11 | *Elektriskt gränssnitt mellan formsprutningsmaskin och hanteringsenhet/ robot* | Tillbehörsmodulen E67, som har gränssnitt mot formsprutningsmaskiner, uppfyller denna standard. |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 19. Tekniska specifikationer

| | |
|---|---|
| Robottyp | UR30 |
| Maximal nyttolast | 30 kg / 66.1 lb |
| Räckvidd | 1300 mm / 51,18 tum (mekaniska gränssnitt) |
| Frihetsgrader | 6 roterande leder |
| Programmering | PolyScope GUI on 12 in touchscreen |
| Strömförbrukning (genomsnitt) | 750 W (max.)<br>Cirka 300 W med ett typiskt program |
| Omgivningstemperaturområde | 0-50 °C för armen<br>0-35 °C för manöverskåpet |
| Säkerhetsfunktioner | 17 sofistikerade säkerhetsfunktioner.<br>PLd-kategori 3 i enlighet med: EN ISO 13849-1. |
| IP-klassificering | Robotarm: IP65, Styrdosa: IP44, Teach Pendel: IP54 |
| Buller | Robot Arm: less than 65 dB(A), Control Box: less than 50 dB(A) |
| I/O-portar för verktyget | 2 digitala ingångar, 2 digitala utgångar, 2 analoga ingångar |
| Verktyg I/O strömförsörjning & spänning | 2 A (dubbelt stift) 1 A (enkelt stift) & 12 V/24 V |
| Kraftvridmomentsensor noggrannhet | 10 N |
| Hastighet | All wrist joints: Max 210 °/s<br>Elbow joint: Max 150 °/s<br>Base and Shoulder joints: Max 120 °/s<br>Tool: Approx. 2 m/s / Approx. 78.7 in/s |
| Repeterbarhet för poser | ± 0,1 mm / ± 0,0039 tum (3,9 mils) enligt ISO 9283 |
| Fogintervall | ± 360 ° for all joints |
| Fotavtryck | Ø245 mm / 9,65 tum |
| Material | Aluminium, PC/ASA-plast, stål |
| Robot vikt | 63,5 kg / 140 lb |
| Frekvens för uppdatering av systemet | 500 Hz |
| Manöverskåpets storlek (B × H × D) | 460 mm x 449 mm x 254mm / 18.2 in x 17.6 in x 10 in |
| Manöverskåpets vikt | 12 kg / 26.5 lb |
| I/O-portar på manöverskåpet | 16 digitala in, 16 digitala ut, 2 analoga in, 2 analoga ut |
| Strömförsörjning för manöverskåp I/O | 24 V/2 A |
| Kommunikation | MODBUS TCP & EthernetNet/IP adapter, PROFINET, USB 2.0, USB 3.0 |
| Manöverskåpets strömkälla | 100-240 VAC, 47-440 Hz |
| Kortslutningsströmmärkning (SCCR) | 200A |
| TP-storlek (B × H × D) | 300 mm x 231 mm x 50 mm |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| | |
|---|---|
| TP- vikt | 1.8 kg / 3.961 lb |
| TP-kabel: manöverenhet och manöverskåp | 4.5 m / 177 in |
| Robotkabel: robotarm till manöverskåpet | HiFlex (PUR) 6 m / 236 in x 12.1 mm |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 20. Tabeller över säkerhetsfunktioner

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. $PFH_D$-värdena har uppdaterats för att inkludera större konstruktionsflexibilitet för att öka elasticiteten i leveranskedjan.

För beskrivningar av säkerhetsfunktioner (SF) se: Säkerhetsrelaterade funktioner och gränssnitt. För säkerhets-I/O bestäms den resulterande säkerhetsfunktionen inklusive den externa enheten eller utrustningen av den övergripande arkitekturen och summan av alla $PFH_D$-värden, inklusive UR-robotens säkerhetsfunktion $PFH_D$.

**OBSERVERA**

Tabellerna över säkerhetsfunktioner som presenteras i detta kapitel är förenklade. Du hittar de omfattande versionerna av dem här: https://www.universal-robots.com/support

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 20.1. Tabell 1

| SF# och säkerhetsfunktion | Beskrivning | Vad händer? | Tolerans och $PFH_D$ | Effekt |
|---|---|---|---|---|
| SF1 [1,2,3,4] Nödstopp (enligt ISO 13850) | Tryck på Estop PB på manöverpanelen[1] eller den externa Estop (om Estop Safety Input används) för att stoppa Cat 1 [3] med strömavbrott från robotens ställdon och verktygets I/O. Beordra [1] alla leder att stanna och när alla leder kommer till ett övervakat stillastående tillstånd kopplas strömmen bort.<br>För den integrerade funktionella säkerhetsklassningen med ett externt säkerhetsrelaterat styrsystem eller en extern nödstoppsanordning som är ansluten till ingången för nödstopp, lägg till $PFH_D$ för denna säkerhetsrelaterade ingång till $PFH_D$ för denna säkerhetsfunktions $PFH_D$ värde (mindre än 1,8E-07). | Kategori1-stopp (IEC 60204-1) | Tol: --<br>$PFH_D$: 1.8E-07 | Robot med robotverktyg I/O |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| SF# och säkerhetsfunktion | Beskrivning | Vad händer? | Tolerans och $PFH_D$ | Effekt |
|---|---|---|---|---|
| SF2 Skyddsstopp4 (Robotstopp[5] enligt ISO 10218-1) | Denna säkerhetsfunktion initieras av en extern skyddsanordning med hjälp av säkerhetsingångar som initierar ett Cat 2-stopp. Verktyget I/O påverkas inte av skyddsstoppet. Olika konfigurationer erbjuds. Om en aktiveringsenhet är ansluten är det möjligt att konfigurera skyddsstoppet så att det fungerar ENDAST i automatiskt läge. Se Säkerhetsfunktioner för stopptid och stoppavstånd[4]. För den funktionella säkerheten för den kompletta integrerade säkerhetsfunktionen, lägg till $PFH_D$ för den externa skyddsanordningen till $PFH_D$ för skyddsstoppet. | Kategori 2-stopp (IEC 60204-1) SS2-stopp (enligt beskrivning i IEC 61800-5-2) | Tol: -- $PFH_D$: 1.8E-07 | Robot |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| SF# och säkerhetsfunktion | Beskrivning | Vad händer? | Tolerans och $PFH_D$ | Effekt |
|---|---|---|---|---|
| SF3 Ledpositionsgräns (mjuk axelbegränsning) | Ställer in övre och nedre gränsvärden för tillåtna ledpositioner. Stopptid och avstånd beaktas inte eftersom gränsvärdena inte kommer att överskridas. Varje led kan ha sina egna gränser. Begränsar direkt mängden tillåtna ledpositioner som lederna kan röra sig inom. Den ställs in i säkerhetsdelen av användargränssnittet. Det är ett medel för säkerhetsklassad mjuk axelbegränsning och utrymmesbegränsning, enligt ISO 10218-1:2011, 5.12.3. | Tillåter inte att rörelsen överskrider någon gränsinställning. Hastigheten kan sänkas så att rörelsen inte överskrider någon gräns. Ett robotstopp kommer att initieras för att förhindra att en gräns överskrids. | Tol: 5° $PFH_D$: 1.8E-07 | Led (vardera) |
| SF4 Ledhastighetens gräns | Ställer in en övre gräns för ledhastigheten. Varje led kan ha sin egen gräns. Denna säkerhetsfunktion har störst inflytande på energiöverföringen vid kontakt (klämning eller transient). Begränsar direkt den uppsättning tillåtna ledhastigheter som lederna får utföra. Den ställs in i säkerhetsinställningen i användargränssnittet. Används för att begränsa snabba ledrörelser, t.ex. risker i samband med singulariteter. | Tillåter inte att rörelsen överskrider någon gränsinställning. Hastigheten kan sänkas så att rörelsen inte överskrider någon gräns. Ett robotstopp kommer att initieras för att förhindra att en gräns överskrids. | Tol: 1.15 °/s $PFH_D$: 1.8E-07 | Led (vardera) |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| SF# och säkerhetsfunktion | Beskrivning | Vad händer? | Tolerans och $PFH_D$ | Effekt |
|---|---|---|---|---|
| Gemensam ledmomentgräns | Överskridande av gränsen för vridmomentet för den inre leden (varje led) resulterar i ett stopp av Cat 0[3]. Denna inställning är inte tillgänglig för användaren, utan är en fabriksinställning. Det visas INTE som en säkerhetsfunktion eftersom det inte finns några användarinställningar och inga användarkonfigurationer. | | | |
| SF5<br>Den har olika namn:<br>• Posegräns<br>• Verktygsgräns<br>• Orienteringsgräns<br>• Säkerhetsplan<br>• Säkerhetsgränser | Övervakar TCP Pose (position och orientering) och förhindrar att ett säkerhetsplan eller TCP-posegränsen överskrids. Flera poseringsgränser är möjliga (verktygsfläns, armbåge och upp till 2 konfigurerbara verktygsförskjutningspunkter med en radie) Orienteringen begränsas av avvikelsen från funktionens Z-riktning för verktygsflänsen ELLER TCP:n. Denna säkerhetsfunktion består av två delar. En är säkerhetsplanerna för begränsning av möjliga TCP-positioner. Den andra är TCP-orienteringsgränsen, som anges som en tillåten riktning och en tolerans. Detta ger TCP- och handledszoner för inkludering/exkludering på grund av säkerhetsplanerna. | Tillåter inte att rörelsen överskrider någon gränsinställning. Hastigheten eller vridmoment kan sänkas så att rörelsen inte överskrider någon gräns. Ett robotstopp kommer att initieras för att förhindra att en gräns överskrids. Tillåter inte att rörelsen överskrider någon gränsinställning. | Tol: 3° 40 mm<br>$PFH_D$: 1.8E-07 | TCP<br>Verktygsfläns<br>Armbåge |
| SF6<br>Hastighetsgräns TCP och armbåge | Övervakar TCP- och armbågshastigheten för att förhindra att hastighetsgränsen överskrids. | | Tol: 50 mm/s<br>$PFH_D$: 1.8E-07 | TCP |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| SF# och säkerhetsfunktion | Beskrivning | Vad händer? | Tolerans och $PFH_D$ | Effekt |
|---|---|---|---|---|
| SF7 Kraftgräns (TCP) | Kraftgränsen är den kraft som roboten utövar vid TCP (verktygets mittpunkt) och "armbågen". Säkerhetsfunktionen beräknar kontinuerligt de vridmoment som tillåts för varje led för att hålla sig inom den definierade kraftgränsen för både TCPamp och armbåge. Lederna styr sitt vridmoment för att hålla sig inom det tillåtna vridmomentområdet. Detta innebär att krafterna vid TCP eller armbågen kommer att hålla sig inom den definierade kraftgränsen. När ett övervakat stopp initieras av kraftgräns SF kommer roboten att stanna och sedan "backa" till en position där kraftgränsen inte överskreds. Den kommer då att stoppa igen. | Tillåter inte att rörelsen överskrider någon gränsinställning. Hastigheten eller vridmoment kan sänkas så att rörelsen inte överskrider någon gräns. Ett robotstopp kommer att initieras för att förhindra att en gräns överskrids. Tillåter inte att rörelsen överskrider någon gränsinställning. | Tol: 25N $PFH_D$: 1.8E-07 | TCP |
| SF8 Momentgräns | Momentumgränsen är mycket användbar för att begränsa övergående stötar. Momentgränsen påverkar hela roboten. | | Tol: 3 kg m/s $PFH_D$: 1.8E-07 | Robot |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| SF# och säkerhetsfunktion | Beskrivning | Vad händer? | Tolerans och $PFH_D$ | Effekt |
|---|---|---|---|---|
| SF9 Effektgräns | Den här funktionen övervakar det mekaniska arbetet (summan av ledmoment gånger ledens vinkelhastigheter) som utförs av roboten, vilket också påverkar strömmen till robotarmen och robotens hastighet. Denna säkerhetsfunktion begränsar dynamiskt strömmen/vridmomentet men bibehåller hastigheten. | Dynamisk begränsning av ström/moment | Tol: 10 W PFH $_D$:1.8E-07 | Robot |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| SF# och säkerhetsfunktion | Beskrivning | Vad händer | $PFH_D$ | Effekt |
|---|---|---|---|---|
| SF10<br>UR Robot Estop-utgång | När de dubbla utgångarna är konfigurerade för en Robot <Estop> utgång och det sker ett robotstopp, är de LÅGA. Om ingen Robot <Estop> Stopp initieras är dubbla utgångar höga. Pulser används inte men tolereras.<br>Dessa dubbla utgångar ändrar tillstånd för alla externa E-stopp som är anslutna till konfigurerbara säkerhetsingångar där denna ingång är konfigurerad som en nödstoppsingång.<br>För den integrerade funktionella säkerhetsklassningen med ett externt säkerhetsrelaterat styrsystem, lägg till PFHD för denna säkerhetsrelaterade utgång till PFHD för det externa säkerhetsrelaterade styrsystemet.<br>För E-stopputgången utförs valideringen vid den externa utrustningen, eftersom UR-utgången är en ingång till denna externa E-stoppsäkerhetsfunktion för extern utrustning.<br>OBS: Om IMMI (Injection Moulding Machine Interface) används, är UR Robot E-stopputgången INTE ansluten till IMMI. Det finns ingen Estop-utgångssignal som skickas från UR-roboten till IMMI. Detta är en funktion för att förhindra ett stopptillstånd som inte kan återställas. | Dubbla utgångar går lågt i händelse av ett E-stopp om konfigurerbara utgångar är inställda | 1.8E-07 | Extern anslutning till logik och/eller utrustning |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| SF# och säkerhetsfunktion | Beskrivning | Vad händer | $PFH_D$ | Effekt |
|---|---|---|---|---|
| SF11<br>UR-robot i rörelse: Digital utgång | När roboten rör sig (rörelse pågår) är de dubbla digitala utgångarna LÅGA. Utgångarna är HÖGA när ingen rörelse sker. Funktionell säkerhetsklassificering är för vad som finns inom UR-roboten. Den integrerade funktionella säkerhetsprestandan kräver att denna PFHd läggs till PFHd för den externa logiken (om någon) och dess komponenter. | Om konfigurerbara utgångar är inställda:<br>• När roboten rör sig (rörelse pågår) är de dubbla digitala utgångarna LÅGA.<br>• Utgångarna är HÖGA när ingen rörelse sker. | 1.8E-07 | Extern anslutning till logik och/eller utrustning |
| SF12<br>UR-robot stannar inte: Digital utgång | När roboten STOPPAR (håller på att stanna eller står stilla) är de dubbla digitala utgångarna HÖGA. När utgångarna är LÅGA håller roboten INTE på att stanna och befinner sig INTE i ett stillastående tillstånd.<br>Den funktionella säkerhetsklassificeringen gäller för det som finns inom UR-roboten. Den integrerade funktionella säkerhetsprestandan kräver att denna PFHd läggs till PFHd för den externa logiken (om någon) och dess komponenter. | | 1.8E-07 | Extern anslutning till logik och/eller utrustning |
| SF13<br>UR-robot reducerat läge: Digital utgång | När roboten är i reducerat läge (eller när reducerat läge har inletts), är de dubbla digitala utgångarna LÅGA. Se nedan. Funktionell säkerhetsklassificering är för vad som finns inom UR-roboten. Den integrerade funktionella säkerhetsprestandan kräver att denna PFHd läggs till PFHd för den externa logiken (om någon) och dess komponenter. | | 1.8E-07 | |
| SF14<br>UR-robot ej reducerat läge: Digital utgång | När roboten INTE är i reducerat läge (eller när det reducerade läget inte har inletts) är de dubbla digitala utgångarna LÅGA. Funktionell säkerhetsklassificering är för vad som finns inom UR-roboten. Den integrerade funktionella säkerhetsprestandan kräver att denna PFHd läggs till PFHd för den externa logiken (om någon) och dess komponenter. | | 1.8E-07 | |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| SF# och säkerhetsfunktion | Beskrivning | Vad händer? | Toleranser och $PFH_D$: | Effekt |
|---|---|---|---|---|
| SF15 Stopptidsgräns | Realtidsövervakning av förhållandena så att stopptidsgränsen inte överskrids. Robotens hastighet begränsas för att säkerställa att stopptidsgränsen inte överskrids. Robotens stoppförmåga i de givna rörelserna övervakas kontinuerligt för att förhindra rörelser som skulle överskrida stoppgränsen. Om den tid som behövs för att stoppa roboten riskerar att överskrida tidsgränsen minskas rörelsehastigheten för att säkerställa att gränsen inte överskrids. Ett robotstopp kommer att initieras för att förhindra att gränsen överskrids. Säkerhetsfunktionen utför samma beräkning av stopptiden för den/de givna rörelsen/rörelserna och initierar ett Cat 0-stopp om stopptidsgränsen kommer att överskridas eller överskridas. | Tillåter inte att den faktiska stopptiden överskrider den inställda gränsen. Orsakar en sänkning av hastigheten eller ett robotstopp för att INTE överskrida gränsen | TOL: 50 ms $PFH_D$: 1.8E-07 | Robot |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| SF# och säkerhetsfunktion | Beskrivning | Vad händer? | Toleranser och $PFH_D$: | Effekt |
|---|---|---|---|---|
| SF16 Stoppavståndsgräns | Realtidsövervakning av förhållandena så att avståndsgränsen inte överskrids. Robotens hastighet begränsas för att säkerställa att gränsen för stoppsträckan inte överskrids. Robotens stoppförmåga i de givna rörelserna övervakas kontinuerligt för att förhindra rörelser som skulle överskrida stoppgränsen. Om den tid som behövs för att stoppa roboten riskerar att överskrida tidsgränsen minskas rörelsehastigheten för att säkerställa att gränsen inte överskrids. Ett robotstopp kommer att initieras för att förhindra att gränsen överskrids. Säkerhetsfunktionen utför samma beräkning av stoppsträckan för de givna rörelserna och initierar ett Cat 0-stopp om stopptidsgränsen kommer att överskridas eller överskrids. | Tillåter inte att den faktiska stopptiden överskrider den inställda gränsen. Orsakar en sänkning av hastigheten eller ett robotstopp för att INTE överskrida gränsen | TOL: 40 mm $PFH_D$: 1.8E-07 | Robot |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| SF# och säkerhetsfunktion | Beskrivning | Vad händer? | Toleranser och $PFH_D$: | Effekt |
|---|---|---|---|---|
| SF17<br>Säker hemposition "övervakad position" | Säkerhetsfunktion som övervakar en säkerhetsklassad utgång, så att den säkerställer att utgången endast kan aktiveras när roboten är i den konfigurerade och övervakade "säkra hempositionen".<br>Ett Cat 0-stopp initieras om utgången aktiveras när roboten inte befinner sig i den konfigurerade positionen. | "Safe home-utgången" kan endast aktiveras när roboten befinner sig i den konfigurerade "Safe home-positionen" | TOL: 1,7 °<br>$PFH_D$: 1.8E-07 | Extern anslutning till logik och/eller utrustning |

## Tabell 1 fotnoter

[1]Kommunikation mellan Teach-hängsmycket, styrenheten och inom roboten (mellan leder) är sil 2 för säkerhetsdata, enligt IEC 61784-3.

[2]ESTOP-validering: den hängande ESTOP-tryckknappen utvärderas i pendeln och kommuniceras sedan [1] till säkerhetsregulatorn via SIL2-kommunikation. För att validera den hängande Estop-funktionen trycker du på den hängande Estop-tryckknappen och verifierar att en Estop resulterar. Detta validerar att Estop är ansluten inom pendeln, att Estop fungerar som avsett och att pendeln är ansluten till styrenheten.

[3]Stoppkategorier enligt IEC 60204-1 (NFPA79). För ESTOP är endast stoppkategori 0 och 1 tillåtna enligt IEC 60204-1.

- Stoppkategori 0 och 1 resulterar i borttagande av drivkraft, med stoppkategori 0 OMEDELBART OCH STOPPKATEGORI 1 är ett kontrollerat stopp (t.ex. bromsa till ett stopp och sedan borttagning av drivkraft). Med UR-robotar är en stoppkategori 1 ett kontrollerat stopp där strömmen tas bort när ett övervakat stillastående detekteras.
- Stoppkategori 2 är ett stopp där drivkraften INTE är borttagen. Stoppkategori 2 definieras i IEC 60204-1. Beskrivningar av sto, SS1 och SS2 finns i IEC 61800-5-2. Med UR-robotar upprätthåller en stoppkategori 2 banan och behåller sedan strömmen till enheterna efter stopp.

[4]Det rekommenderas att använda säkerhetsfunktionerna UR stopptid och stoppavstånd. Dessa gränser bör användas för din applikations stopptids-/säkerhetsavståndsvärden.

[5]Robotstopp var tidigare känt som "Skyddsstopp" för Universal Robots robotar.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 20.2. Tabell 1a

| Säkerhetsfunktion | Beskrivning | $PFH_D$ | Effekt |
|---|---|---|---|
| Ändring av SF-parameterinställningar i reducerat läge | Reducerat läge kan initieras av ett säkerhetsplan/gräns (startar vid 2 cm från planet och inställningarna för reducerat läge uppnås inom 2 cm från planet) eller genom användning av en ingång för att initiera (kommer att uppnå reducerade inställningar inom 500 ms). När de externa anslutningarna är låga initieras reducerat läge. Reducerat läge innebär att ALLA gränser för reducerat läge är AKTIVA. Reducerat läge är inte en säkerhetsfunktion utan snarare en tillståndsförändring som påverkar inställningarna för följande gränser för säkerhetsfunktionen: ledposition, ledhastighet, TCP-positionsgräns, TCP-hastighet, TCP-kraft, momentum, kraft, stopptid och stoppsträcka. Reducerat läge är ett sätt att parameterisera säkerhetsfunktioner i enlighet med ISO 13849-1. Alla parametervärden måste verifieras och valideras för att se om de är lämpliga för robotapplikationen. | Mindre än 1,8E-07 | Robot |
| Återställ skyddsstopp | När säkerhetsfunktionen är konfigurerad för återställning och de externa anslutningarna övergår från låg till hög återställs säkerhetsfunktionen. Säkerhetsingång för att initiera en återställning av säkerhetsfunktionen för skyddsstopp. | Mindre än 1,8E-07 Ingång till SF2 | Robot |
| Aktiveringsenhet med tre lägen INGÅNG | När den externa aktiveringsenhetens anslutningar är låga initieras ett skyddsstopp (SF2). Rekommendation: Använd med en lägesomkopplare som säkerhetsingång. Om en lägesomkopplare inte används och inte ansluten till säkerhetsingångarna, kommer robotläget att bestämmas av användargränssnittet. Om användargränssnittet är i:<br>• "körläge", aktiveringsenheten kommer inte att vara aktiv.<br>• "programmeringsläge", aktiveringsenheten kommer att vara aktiv. Det är möjligt att använda lösenordsskydd för att ändra läget med användargränssnittet. | Mindre än 1,8E-07 Ingång till SF2 | Robot |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| Säkerhetsfunktion | Beskrivning | $PFH_D$ | Effekt |
|---|---|---|---|
| Lägesbrytare INGÅNG | När de externa anslutningarna är låga gäller driftläge (körning/automatisk drift i automatiskt läge). Vid hög är läget programmering/lärande. Rekommendation: Använd med en aktiveringsanordning, t.ex. en UR e-serie manöverenhet med en integrerad aktiveringsanordning för 3 lägen. Vid inlärning/program kommer initialt både TCP-hastighet och armbågshastighet att begränsas till 250 mm/s. Hastigheten kan ökas manuellt med hjälp av manöverenhetens användargränssnitt "speed-slider", men vid aktivering av aktiveringsenheten återställs hastighetsbegränsningen till 250 mm/s. | Mindre än 1,8E-07 Ingång till SF2 | Robot |
| FREEDRIVE-INGÅNG | Rekommendation: Använd med 3PE TP och/eller 3-positionsaktiverande ENHETSINGÅNG. När Freedrive-ingången är hög kommer roboten endast att gå in i Freedrive om följande villkor är uppfyllda:<br>• 3PE TP-knappen är inte intryckt<br>• 3 Position Aktivera ENHETSINGÅNG antingen inte konfigurerad eller inte nedtryckt (INGÅNG låg) | Mindre än 1,8E-07 Ingång till SF2 | Robot |

# 20.3. Tabell 2

UR-robotar uppfyller kraven i ISO 10218-1:2011 och tillämpliga delar av ISO/TS 15066. Det är viktigt att notera att de flesta delar av ISO/TS 15066 riktar sig till integratören och inte till robottillverkaren. I ISO 10218-1:2011, avsnitt 5.10 om samverkande drift beskrivs 4 tekniker för samverkande drift enligt nedan. Det är mycket viktigt att förstå att samverkande drift är av APPLIKATIONEN när den är i AUTOMATISKT läge.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| # | ISO 10218-1 | Teknik | Förklaring | UR |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Collaborative Operation 2011 utgåva, avsnitt 5.10.2 | Säkerhetsklassat övervakat stopp | Stoppa tillstånd där läget hålls stillastående och övervakas som en säkerhetsfunktion. Kategori 2-stopp är tillåtet för automatisk återställning. Vid återställning och omstart efter ett säkerhetsklassat övervakat stopp, se ISO 10218-2 och ISO/TS 15066 som återupptagande får inte orsaka farliga förhållanden. | UR-robotarnas skyddsstopp är ett säkerhetsklassat övervakat stopp, se SF2 på sidan 1. Det är troligt att "säkerhetsklassat övervakat stopp" i framtiden inte kommer att kallas en form av samarbetsoperation. |
| 2 | Collaborative Operation 2011 utgåva, avsnitt 5.10.3 | Handstyrning | Detta är i huvudsak individuell och direkt personlig kontroll medan roboten är i automatiskt läge. Handledningsutrustningen ska vara placerad nära ändeffektorn och ska ha:<br>• en nödstoppsknapp<br>• en aktiveringsanordning med tre lägen<br>• en säkerhetsklassad övervakad stoppfunktion<br>• en inställbar säkerhetsklassad övervakad hastighetsfunktion | UR-robotar ger inte handstyrning för samverkande drift. Handstyrd inställning (fri körning) tillhandahålls med UR-robotar, men detta är för programmering i manuellt läge och inte för samarbete i automatiskt läge. |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| # | ISO 10218-1 | Teknik | Förklaring | UR |
|---|---|---|---|---|
| 3 | Collaborative Operation 2011 utgåva, avsnitt 5.10.4 | Säkerhetsfunktioner för hastighets- och separationsövervakning (SSM) | SSM är roboten som upprätthåller ett separationsavstånd från någon operatör (mänsklig). Detta görs genom övervakning av avståndet mellan robotsystemet och intrång för att säkerställa att det MINSTA SKYDDSAVSTÅNDET säkerställs. Vanligtvis uppnås detta med hjälp av känslig skyddsutrustning (SPE), där vanligtvis en säkerhetslaserscanner upptäcker intrång mot robotsystemet.<br>Detta SPE orsakar:<br>1. Dynamic changing of the parameters for the limiting safety functions; or<br>2. A safety-rated monitored stop condition.<br><br>Vid detektering av intrång som lämnar skyddsanordningens detekteringszon är roboten tillåten att:<br>1. Resume the “higher” normal safety function limits in the case of 1) above<br>2. Resume operation in the case of 2) above<br><br>In the case of 2), restarting operation after a safety - rated monitored stop, see ISO 10218-2 and ISO/TS 15066 for requirements. | För att underlätta SSM har UR-robotar möjlighet att växla mellan två uppsättningar parametrar för säkerhetsfunktioner med konfigurerbara gränser (normala och reducerade). Se Reducerat läge på sidan 4. Normal drift kan återupptas när inget intrång upptäcks. Det kan också orsakas av säkerhetsplan/ säkerhetsgränser. Flera säkerhetszoner kan enkelt användas med UR-robotar. Till exempel kan en säkerhetszon användas för "reducerade inställningar" och en annan zongräns används som en säkerhetsstoppsingång till UR-roboten. Reducerade gränser kan också inkludera en reducerad inställning för stopptid och stoppavståndsgränser - för att minska arbetsytan och golvytan. |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| # | ISO 10218-1 | Teknik | Förklaring | UR |
|---|---|---|---|---|
| 4 | Collaborative Operation 2011 utgåva, avsnitt 5.10.5 | Kraft- och kraftbegränsande (PFL) genom inbyggd design eller kontroll | Hur man uppnår PFL lämnas till robottillverkaren. Robotkonstruktionen och/eller säkerhetsfunktionerna kommer att begränsa energiöverföringen från roboten till en person. Om någon parametergräns överskrids inträffar ett robotstopp. PFL-applikationer kräver att man överväger ROBOTAPPLIKATIONEN (inklusive ändeffektorn och arbetsstycket/arbetsstyckena), så att eventuell kontakt inte orsakar skada. Den utförda studien utvärderade trycket till ONSET av smärta, inte skada. Se bilaga A. Se ISO/TR 20218-1 Ändeffektorer. | UR-robotar är kraftbegränsande robotar som är särskilt utformade för att möjliggöra samarbetstillämpningar där roboten kan komma i kontakt med en person utan att orsaka skada. UR-robotar har säkerhetsfunktioner som kan användas för att begränsa robotens rörelse, hastighet, momentum, kraft, effekt med mera. Dessa säkerhetsfunktioner används i robotapplikationen för att därigenom minska tryck och krafter som orsakas av ändeffektorn och arbetsstycket/arbetsstyckena. |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# Del II

# Programvaruhandbok

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 21. Inledning

**Beskrivning**

Den här programvarumanualen erbjuder viktig information du behöver för att börja använda din Universal Robots-robot.

**OBSERVERA**

Innan du sätter igång roboten för första gången ska du läsa följande avsnitt:

- Läs säkerhetsinformationen i maskinvarubeskrivningen som du hittar i lådan.
- Ställ in de säkerhetskonfigurationsparametrar som definieras av riskbedömningen (se 22. Programvarusäkerhetskonfiguration på sidan 137).

Alla funktioner för att använda PolyScope finns i den här handboken.
Se den tredjepartsleverantören av URcaps för deras egen dokumentation.
Programvaruhandboken kan användas tillsammans med Skripthandboken om du ska skapa skript för dina robotprogram

## 21.1. Grundläggande information om robotarm

**Beskrivning**

Universal Robot-robotarmen består av rör och leder. Du använder PolyScope för att koordinera ledernas rörelse för att flytta robotarmen. Dina fästa verktyg som avslutar robotarmen eller verktygsflänsen . Flyttning av robotarmen placerar verktyget. Du kan inte placera verktyget direkt ovanför eller under basen.

- **Bas**: där roboten är monterad.
- **Axel** och **Armbåge**: gör större rörelser.
- **Handled 1 och** Handled 2: gör mindre rörelser.
- **Handled 3**: där verktyget är fäst i verktygsflänsen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 21.2. Installation

**Beskrivning**

Installera och strömsätt robotarmen och manöverskåpet för att börja använda PolyScope.
Se **Hårdvaruinstallationsmanual** för detaljerade installationsanvisningar.

**Installera roboten**

Du måste montera robotarmen, manöverskåpet och manöverenheten innan du kan fortsätta.

1. Packa upp robotarmen och manöverskåpet.
2. Montera robotarmen på ett stabilt och vibrationsfritt underlag.

   Verifiera att ytan är tillräckligt kraftig för att tåla minst tio gånger basledens fulla vridmoment och minst fem gånger robotarmens vikt.
3. Placera manöverskåpet på den avsedda foten.
4. Anslut robotsladden mellan robotarmen och manöverskåpet.
5. Anslut elnätet, eller huvudströmkabeln, till manöverskåpet.



**VARNING**

Underlåtenhet att fästa robotarmen på en stabil yta kan leda till skador som orsakas av att roboten faller.

- Ensure the robot arm is secured to a sturdy surface

**Sätta på och stänga av manöverskåpet**

Manöverskåpet innehåller huvudsakligen de fysiska elektriska in- och utgångar som kopplar samman robotarmen, manöverenheten och all kringutrustning. Du måste starta manöverskåpet för att kunna starta robotarmen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

1. På den högra sidan av manöverenheten trycker du på strömbrytaren för att sätta på manöverskåpet.
2. Vänta tills texten från operativsystemet, följd av knappar, visas på skärmen.
3. Skärmen Kom igång kan visas som uppmanar dig att börja programmera roboten.

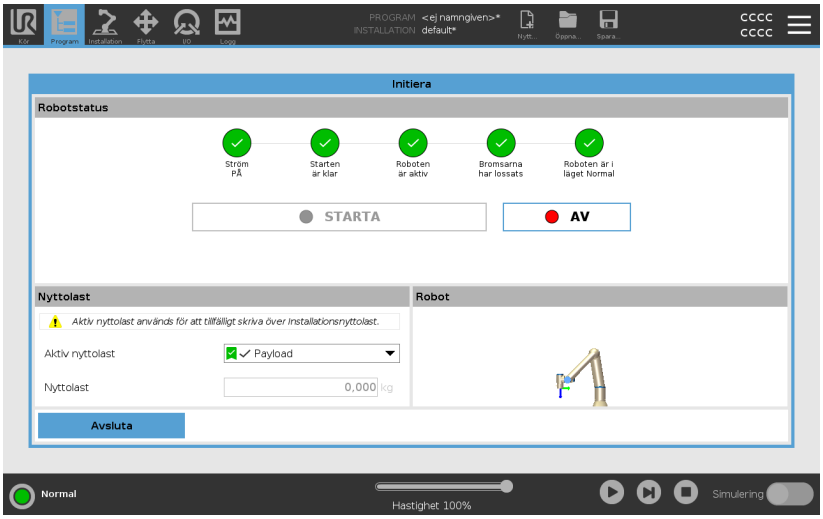



## Initialisering

Vid din första start kan dialogrutan Kan inte fortsätta visas.
Välj **Gå till initieringsskärmbilden** för att öppna startskärmen.

I sidfoten till vänster visas knappen Initiera som visar robotarmens status med färger:

- **Röd** Stäng av. Robotarmen är i stoppat tillstånd.
- **Gul** Viloläge. Robotarmen är på men inte redo för normal drift.
- **Grön** Normal. Robotarmen är på och redo för normal drift.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Uppstart**

Du behöver starta upp roboten. Detta kopplar bort bromssystemet och gör det möjligt för roboten att koppla in frikörning.



**FÖRSIKTIGHET**

Underlåtenhet att verifiera nyttolast och installation innan robotarmen startas kan leda till personskador och/eller materiella skador.

- Verifiera alltid att både den aktiva nyttolasten och den aktiva installationen är korrekta innan du startar robotarmen.



**FÖRSIKTIGHET**

Felaktiga nyttolast- och installationsinställningar förhindrar att robotarmen och manöverskåpet fungerar korrekt.

- Kontrollera alltid att nyttolasten och installationsinställningarna är korrekta.



**OBSERVERA**

Se till att robotarmen har gott om utrymme så att den kan röra sig fritt.



**OBSERVERA**

Att starta roboten i lägre temperaturer kan resultera i lägre prestanda, eller stopp, på grund av temperaturberoende olje- och fettviskositet.

- Att starta roboten i låga temperaturer kan kräva en uppvärmningsfas.

Se supportartikeln "Best Practice for Robot Start-up in Cold Environments" på universal-robots.com

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Så här startar du roboten**

1. Tryck PÅ-knappen med grön LED för att starta initieringsprocessen. LED-lampan växlar sedan till gult vilket betyder att strömmen är på och i **Viloläge**.
2. Tryck på START för att lossa bromsarna.
3. Tryck på AV-knappen med röd LED för att stänga av robotarmen.

- När PolyScope startar trycker du PÅ en gång för att strömsätta robotarmen. Status växlar sedan till gult vilket betyder att roboten är på och i viloläge.
- När robotarmen är i **Viloläge** trycker du på START-knappen för att starta robotarmen. Då kontrolleras sensordata mot robotarmens konfigurerade montering.

  Om de inte stämmer överens (inom toleransen 30°) inaktiveras knappen och ett felmeddelande visas under den.
- Om monteringen verifierats kommer en tryckning på Start att frikoppla alla ledbromsar och robotarmen är klar för normal drift.

Initiera robotarmen

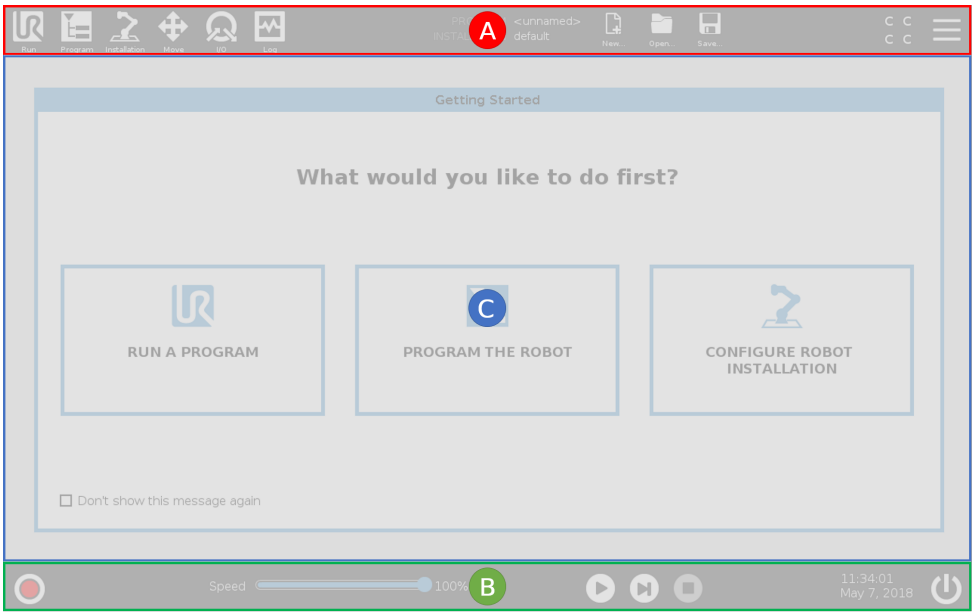
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 21.3. PolyScope-översikt

**Beskrivning**

PolyScope är det grafiska användargränssnittet (GUI) på **manöverenheten** som manövrerar robotarmen via en pekskärmen. Du skapar, laddar och kör program för roboten i PolyScope. PolyScope-gränssnittet är indelat enligt vad som visas på följande bild:

- A: **Rubrik** med flikar/ikoner som gör de interaktiva skärmarna tillgängliga för dig.
- B: **Sidfot** med knappar som styr dina öppna program.
- C: **Skärm** med fält och alternativ för att hantera och övervaka robotåtgärder.




**Använd pekskärmen**

Tryckkänsligheten är designad för att undvika falska val på PolyScope och för att hindra oväntad robotrörelse.

Manöverenhetens pekskärm är optimerad för användning i industrimiljöer. Till skillnad från hemelektronik är tryckkänsligheten på manöverenhetens pekskärm mer motståndskraftig för miljöfaktorer som:

- vattendroppar och/eller kylvätskedroppar
- radiovågsstrålning
- annat oljud från driftmiljön.

Använd dina fingertoppar för att göra ett val på skärmen på bästa sätt. I den här handboken kallas det "tryck".
En kommersiellt tillgänglig ljuspenna kan användas för att göra val på skärmen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 21.3.1. Ikoner/flikar i PolyScope

**Beskrivning**

Följande avsnitt listar och definierar ikonerna/flikarna och knapparna i PolyScope-gränssnittet.

**Rubrikikoner/funktioner**




**Kör** är ett enkelt sätt att använda roboten genom att använda förinställda program.




**Program** skapar och/eller modifierar robotprogram.




**Installation** konfigurerar inställningar för robotarmen och extern utrustning som t.ex. montering och säkerhet.



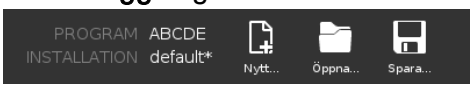

**Flytta** kontrollerar och reglerar robotens rörelser.




**I/O** övervakar och anger in- och utgångssignaler till och från robotens manöverskåp.




**Logg** anger robotens tillstånd samt varningar eller felmeddelanden.




**Program- och installationshanterare** väljer och visar aktiva program och installationer (se 29.1. Filhanterare på sidan 349). Program- och installationshanteraren inkluderar: Filväg, Ny, Öppna och Spara.




**Nytt...** skapar ett nytt program eller en ny installation.




**Öppna...** öppnar tidigare skapade och sparade program eller installationer.




**Spara...** sparar program, installationer eller båda på samma gång.

**Driftslägen**




**Automatisk** indikerar att driftläget för roboten är inställd på Automatisk. Tryck för att växla till manuellt driftläge.




**Manuell** indikerar att driftläget för roboten är inställd på Manuell. Tryck för att växla till automatiskt driftläge.

**Fjärrkontroll**

Ikoner för lokalt läge fjärrläge visas bara om du aktiverar fjärrkontrollen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.




**Lokalt** avser att roboten kan styras lokalt. Tryck på den för att växla till fjärrkontroll.




**Fjärrläge** avser att roboten kan styras från avstånd. Tryck på den för att växla till Lokal manövrering.




**Säkerhetskontrollsumma** visar den aktiva säkerhetskonfigurationen.

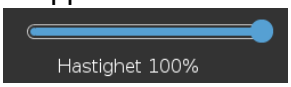


**Hamburger-meny** kommer åt Hjälp, Om och Inställningar i PolyScope.

### Sidfot ikoner / funktioner



**Initiera** sköter robotens status. Vid RÖD signal trycker du på knappen för att ta roboten i drift.




**Hastighetsreglage** visar i realtid den relativa hastigheten då robotarmen flyttas, med hänsyn till säkerhetsinställningar.




**Simulerings-knappen** växlar mellan programkörning i simuleringsläge och med den verkliga roboten. När den körs i simuleringsläge rör sig inte robotarmen. På så sätt kan inte roboten skada sig själv eller närbefintlig utrustning vid en kollision. Om du är osäker på vad robotarmen kommer att göra ska du testa programmen i simuleringsläget.



**Spela** startar det öppna robotprogrammet.



**Steg** gör det möjligt att köra ett program ett steg i taget.



**Stopp** stoppar det öppna robotprogrammet.

### Manuell hög hastighet

Manuell högfart är en håll-i-för-att-köra-funktion som endast är tillgänglig i manuellt läge när en aktiveringsanordning med tre lägen är konfigurerad.




**Manual High Speed**allows both tool speed and elbow speed to temporarily exceed 250mm/s.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 21.4. Frikörning

**Beskrivning**

Frikörning används för att flytta robotarmen manuellt till önskade lägen och/eller poser.

Fogarna ger lite motstånd eftersom bromsarna är av. Medan robotarmen flyttas manuellt är den i Frikörning (se Operational mode på sidan 134). När robotarmen i Frikörning närmar sig en fördefinierad gräns eller plan (se 22.8. Programsäkerhetsrestriktioner på sidan 153) ökar motståndet. Det gör att det blir tyngre att flytta roboten på plats.

**VARNING**

Personskador kan uppstå på grund av oväntade rörelser.

- Kontrollera att den konfigurerade nyttolasten är den nyttolast som används.
- Kontrollera att rätt nyttolast är ordentligt fastsatt på verktygsflänsen.

**Aktivera frikörning**

Aktivera Frikörning på något av följande sätt:

- Använd 3PE-manöverenheten
- Använd Frikörning på robot (se 22.7. Säkerhets-I/O på sidan 148)
- Använd I/O-åtgärder (se 25.4. I/O-inställning på sidan 295)

**OBSERVERA**

Om du aktiverar Frikörning medan du flyttar robotarmen kan det leda till att den driver och orsakar fel.

- Aktivera inte Frikörning medan du skjuter eller vidrör roboten.

**3PE-manöverenhet**

Att använda 3PE TP -knappen för att friköra robotarmen:

1. Gör en snabb lätt tryckning och håll 3PE-knappen intryckt lätt.

Nu kan du dra robotarmen till önskad position medan du behåller en lätt tryckning.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Frikörning på robot**

Så här använder du Frikörning på roboten för att friköra robotarmen:

1. Tryck och håll knappen på omkopplaren konfigurerad för **Frikörning på robot**.
2. När panelen Frikörning visas i PolyScope väljer du önskad rörelsetyp för robotarmens leder. Eller använd listan med axlar för att anpassa rörelsetypen.
3. Vid behov kan du ange funktionstypen genom att välja ett alternativ från listrutan Funktion.

   Robotarmen kan sluta röra sig om den närmar sig ett singularitetsscenario. Tryck på **Alla axlar är fria** i Frikörning-panelen (se 21.4.1. Frikörningspanel på sidan 126) för att återuppta rörelsen.
4. Flytta robotarmen till önskat läge.

**Backdrivning**

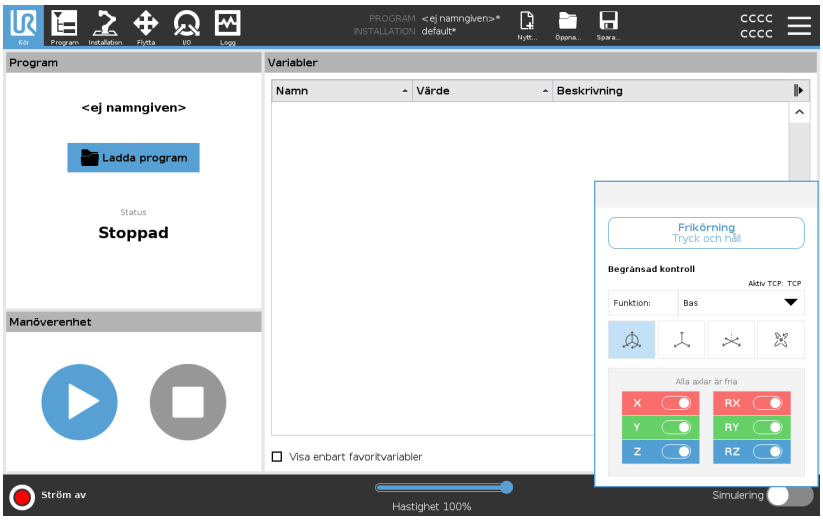
Under robotarmens initiering kan mindre vibrationer observeras när robotbromsarna lossas. I vissa situationer, t.ex. när roboten är nära en kollision, är dessa vibrationer inte önskvärda. Använd backdrivning för att tvinga särskilda leder till önskad position utan att alla bromsar i robotarmen släpps.
Metoder för Backkörning finns i 21.5. Backdrivning på sidan 127

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 21.4.1. Frikörningspanel

**Beskrivning**

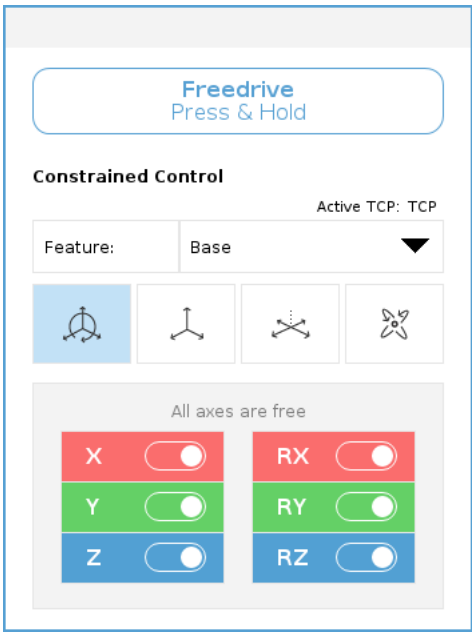
När robotarmen är i Frikörning visas en panel på PolyScope såsom visas nedanför.




**LED Freedrive-panel**

LED-lampan i statusfältet i panelen Frikörning indikerar:

- När en eller flera leder närmar sig sina ledbegränsningar.
- När robotarmens position närmar sig singularitet. Motståndet ökar när roboten närmar sig singularitet vilket får den att kännas tung att flytta i position.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Ikoner**

Du kan låsa en eller fler axlar vilket tillåter TCP att flytta i en särskild riktning. Detta definieras i tabellen nedanför.

| | |
|---|---|
|  Alla axlar är fria | Rörelse tillåts genom alla axlar. |
|  Plan | Rörelse tillåts bara genom X- och Y-axel. |
|  Förskjutning | Rörelse tillåts genom alla axlar, utan rotation. |
|  Rotation | Rörelse tillåts genom alla axlar, i en sfärisk rörelse, runt TCP. |

**FÖRSIKTIGHET**

Rörelse av robotarmen i vissa axlar när verktyget är anslutet kan visa en klämpunkt.

- Var försiktig när du flyttar robotarmen i någon axel.

# 21.5. Backdrivning

**Beskrivning**

Backdrivning används för att tvinga särskilda leder till önskad position utan att alla bromsar i robotarmen släpps.
Det här är ibland nödvändigt om robotarmen är nära att kollidera och vibrationerna som medföljer en full omstart inte är önskade.
Robotens leder känns tunga att röra när backdrivning används.

Du kan använda någon av följande metoder för att aktivera backdrivning:

- 3PE-manöverenhet
- 3PE-enhet/omkopplare
- Frikörning på robot

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**3PE-manöverenhet**

Så här använder du 3PE TP-knappen för att backdriva robotarmen.

1. På initieringsskärmbilden klickar du på **PÅ** för att påbörja startsekvensen.
2. När robotens tillstånd är **Teach Pendant 3PE Stop**, tryck lätt på och håll sedan 3PE TP-knappen lätt intryckt.
   Robotens tillstånd ändras till **Backdriving**.
3. Nu kan du applicera ett betydande tryck för att släppa bromsen i en önskad led för att flytta robotarmen.
   Så länge som lätt tryck bibehålls på 3PE-knappen är backdrivning aktiverad, vilket gör att armen kan röra sig.

**3PE-enhet/omkopplare**

Använda en 3PE-enhet/omkopplare för att backdriva robotarmen.

1. På initieringsskärmbilden klickar du på **PÅ** för att påbörja startsekvensen.
2. När robotens tillstånd är **Teach Pendant 3PE Stop**, tryck lätt på och håll sedan 3PE TP-knappen lätt intryckt.
   Robotens tillstånd ändras till **System 3PE Stop**.
3. Tryck och håll ned 3PE-enheten/omkopplaren.
   Robotläget ändras till **Backdrivning**.
4. Nu kan du trycka hårt för att lossa bromsen i en önskad led och röra robotarmen.
   Så länge du håller kvar både 3PE-enheten/brytaren och 3PE TP-knappen är Backdrivning aktiverat, vilket gör att armen kan röra sig.

**Frikörning på robot**

Så här använder du frikörning på roboten för att backdriva robotarmen.

1. På initieringsskärmbilden klickar du på **PÅ** för att påbörja startsekvensen.
2. När robotens tillstånd är **Lär ut Pendant 3PE Stop**, tryck och håll ned **Frikörning på robot**.
   Robotens tillstånd ändras till **Backdrivning**.
3. Nu kan du trycka hårt för att lossa bromsen i önskad led så att robotarmen kan röra sig.
   Så länge du håller i Frikörning på roboten är Backdrivning aktiverat, vilket gör att armen kan röra sig.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### 21.5.1. Inspektion av backdrivning

**Beskrivning**

Om roboten håller på att kollidera med något kan du använda backdrivning för att flytta robotarmen till en säker position innan initiering.

**3PE-manöverenhet**

**Aktivera backdrivning**

1. Tryck på PÅ för att slå på ström. Status ändras till *Roboten är aktiv*
2. Tryck och håll ned Frikörning. Status ändras till *Backdrivning*
3. Flytta roboten som i frikörningsläge. Ledens bromsar släpps vid behov när knappen Frikörning aktiveras.

**OBSERVERA**

I läget Backdrivning är roboten "tung" att flytta runt.

**OBLIGATORISK ÅTGÄRD**

Du måste testa backdrivning på alla leder.

**Säkerhetsinställningar**

Verifiera att robotens säkerhetsinställningar följer robotinstallationens riskutvärdering.

**Extra säkerhetsingångar och säkerhetsutgångar fungerar fortfarande**

Kontrollera vilka säkerhetsingångar och säkerhetsutgångar som är aktiva och att de kan aktiveras via PolyScope eller externa enheter.

## 21.6. Snabb systemkonfiguration

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## Snabb systemstart

**OBLIGATORISK ÅTGÄRD**

Innan du använder PolyScope måste du kontrollera att robotarmen och manöverskåpet är korrekt installerade.

Så här startar du snabbt roboten.

1. På **manöverenheten** trycker du på nödstoppsknappen.
2. På manöverenheten trycker du på strömbrytaren. Låt systemet starta och visa text i **PolyScope**.
3. Låt systemet starta och visa text i PolyScope.
4. I dialogfönstret klickar du på **Gå till startskärm** för att öppna startskärmen.
5. Lås upp nödstoppsknappen för att ändra robotens status från **Nödstoppad** till **Avstängd**.
6. Lås upp nödstoppsknappen för att ändra robotens status från Nödstoppad till Avstängd.
7. På skärmen **Initiera robot** trycker du på knappen **PÅ** och tillåter roboten att ändra status till **Viloläge**.
8. I fältet **Nyttolast**, i **Aktiv Nyttolast**, verifierar du nyttolastens massa. Du kan också verifiera att monteringspositionen är korrekt i fältet **Robot**.
9. Tryck på knappen **Start** för att roboten ska frigöra bromssystemet. Roboten vibrerar och ger ifrån sig klickljud som anger att den är klar att programmeras.

**OBSERVERA**

Lär dig att programmera din Universal Robots-robot på `www.universal-robots.com/academy/`

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 21.7. Det första programmet

**Beskrivning**

Ett program är en lista av kommandon som talar om för roboten vad den ska göra. Programmering av de flesta programmen sköts helt av PolyScope-programvaran. Med PolyScope kan du lära robotarmen hur den ska röra sig med hjälp av en serie vägpunkter för att skapa en bana som robotarmen ska följa.

Använd fliken Flytta (se 26. Fliken Flytta på sidan 334) för att flytta robotarmen till önskad position eller lära in positionen genom att dra in robotarmen på plats samtidigt som knappen Frikörning hålls in högst upp på manöverenheten.

Du kan skapa ett program som skickar I/O-signaler till andra maskiner vid vissa punkter längs robotens rörelsebana, och utför kommandon som **om…så** och **loop**, baserat på variabler och I/O-signaler.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Så här skapar man ett enkelt program**

1. I PolyScope, i rubriken **Filväg** trycker du på **Ny...** och väljer **Program**.
2. Under Grundläggande, trycker du på **Vägpunkt** för att lägga till en vägpunkt i programträdet. Standardinställningen MoveJ läggs också till programträdet.
3. Välj en ny vägpunkt och tryck på **Vägpunkt** i fliken Kommando.
4. På skärmen Flytta verktyg flyttar du robotarmen genom att trycka på Flytta-pilarna.
   Du kan också flytta robotarmen genom att hålla ner Freedrive-knappen och dra robotarmen till önskade positioner.
5. När robotarmen är i rätt position trycker du på **Ok** och den nya vägpunkten visas som Vägpunkt_1.
6. Upprepa steg 2 till 5 för att skapa vägpunkt_2.
7. Välj Vägpunkt_2 och tryck på filen Flytta upp tills den befinner sig över Vägpunkt_1 för att ändra rörelsernas sekvens.
8. Stå på säkert avstånd, håll i nödstoppsknappen och i sidfoten till PolyScope, tryck in knappen **Spela** för att robotarmen ska flytta sig mellan Vägpunkt_1 och Vägpunkt_2.
   Grattis! Du har nu skapat ditt första robotprogram som flyttar roboten mellan de två givna vägpunkterna.



**OBSERVERA**

1. Kör inte in roboten i sig själv eller något föremål, eftersom detta kan skada roboten.
2. Detta är bara en snabbstartsguide, som visar hur enkelt det är att använda en UR-robot. Den förutsätter en ofarlig miljö och en mycket noggrann användare. Öka inte hastigheten eller accelerationen över standardvärdena. Utför alltid en riskutvärdering innan roboten tas i drift.



**VARNING**

Håll ditt huvud och din torso utanför robotens räckvidd (arbetsområde). Placera inte fingrar där de kan fastna.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 21.8. Cybersäkerhet för robot

**Beskrivning**

Innan du implementerar cybersäkerhet måste du utföra en riskbedömning för att:

- Identifiera hot
- Definiera förtroendezoner och ledningar
- Ange kraven för varje komponent i applikationen

**Förutsättningar för cybersäkerhet**

Innan ditt system kan nå ett säkert tillstånd ska du se till att:

- Du har en grundlig förståelse för generella principer för cybersäkerhet och avancerad teknik som används i din Universal Robots-robot.
- Du vidtar fysiska säkerhetsåtgärder för att bara ge fysisk åtkomst till roboten från betrodd personal.
- Du ansluter bara din robot till ett betrott nätverk bakom en brandvägg som begränsar både inkommande och utgående åtkomst till/från internet.

**Härdning av cybersäkerhet**

PolyScope inkluderar flera funktioner för att skydda nätverksanslutningen, men du kan härda säkerheten genom att följa dessa riktlinjer:

- Ställ alltid in ett administratörslösenord (se 30.2. Inställningar på sidan 353) innan du ansluter din robot till ett nätverk.
- Använd inbyggda inställningar för att begränsa nätverksåtkomsten till roboten i största möjliga utsträckning.
- En del kommunikationsgränssnitt har ingen metod för att autentisera anslutningar som görs. I vissa applikationer är det här en säkerhetsrisk.
- Använd lokal portvidarebefordran (se 30.2. Inställningar på sidan 353) för att konfigurera en autentiserad och säker anslutning om du behöver fjärråtkomst för att kontrollera robotens användargränssnitt. Till exempel: skrivbordserver och primär/sekundär/realtidsklientgränssnitt.
- Ta bort känsliga data från roboten innan den inaktiveras. Var uppmärksam på URCaps (se 24.10. URCaps på sidan 277) och data i programmappen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 21.9. Val av driftläge

**Beskrivning**

Driftlägen aktiveras när du konfigurerar en treläges aktiveringsenhet, ställa in ett lösenord, definiera konfigurerbar I/O för driftläge, eller via skrivbordsservern. (se Använda servern för instrumentbrädan på sidan 136)

Du kan ställa in roboten i automatiskt och manuellt läge:
**Automatiskt läge** När roboten har aktiverats kan den bara utföra fördefinierade uppgifter. Fliken Flytta och läget Frikörning är inte tillgängliga om en 3-läges aktiveringsenhet konfigureras. Du kan inte ändra eller spara program och installationer.
**Manuellt läge** När detta aktiverats kan du programmera roboten med fliken Flytta, Frikörningsläget och hastighetsreglaget. Du kan ändra och spara program och installationer.



**VARNING**
Det automatiska skyddsstoppet kan bara aktiveras i automatläget, d.v.s.

**Mode switching**

| Operational mode | Manual | Automatisk |
|---|---|---|
| Freedrive | x | * |
| Flytta roboten med pilarna på fliken Flytta | x | * |
| Hastighetsreglage | x | x** |
| Redigera & spara program & installation | x | |
| Kör program | Minskad hastighet*** | * |
| Starta program från vald nod | x | |
| *Only when no Three-Position Enabling Device is configured.<br>** The Speed Slider on the Run Screen can be enabled in the PolyScope Settings.<br>*** If a Three-Position Enabling Device is configured, the robot operates at Manual Reduced Speed unless Manual High Speed is activated. | | |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Meddelande när du växlar läge

**OBSERVERA**

- En robot från Universal Robots kanske inte är utrustad med en 3-lägesenhet. Om riskutvärderingen kräver enheten ska den monteras innan roboten används.
- Om en 3-läges aktiveringsenhet inte är konfigurerad minskas inte hastigheten i manuellt läge.

**VARNING**

- Alla inaktiverade skydd måste återställas till fullständig funktion innan automatiskt läge väljs.
- Om detta är möjligt ska manuellt driftläge utföras utan att någon person befinner sig innanför det skyddade området.
- Den enhet som används för att växla mellan driftlägen måste placeras utanför det skyddade området.
- Användaren får inte gå in i det skyddade området när roboten är i automatiskt läge om inte det automatiska säkerhetsläget är konfigurerat.

De tre metoderna för att konfigurera val av driftläge beskrivs i följande avsnitt. Varje metod är exklusiv, det vill säga att om en av metoderna används blir de två andra metoderna inaktva.

### Använda driftlägets säkerhetsingång

1. Tryck på fliken Installation och välj Säkerhets-I/O.
2. Konfigurera ingången Driftläge Inställningsvalet visas i rullgardinsmenyn.
   - Roboten är i automatiskt läge när ingången Driftläge är låg.
   - Roboten är i manuellt läge när ingången Driftläge är hög.

**OBSERVERA**

Om den fysiska driftlägesväljaren används måste den följa ISO 10218-1: artikel 5.7.1 vid val.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Växla lägen**

1. Du växlar mellan lägen genom att välja profilikonen i rubriken.
   - **Automatisk** indikerar att driftläget för roboten är inställd på Automatisk.
   - **Manuell** indikerar att driftläget för roboten är inställd på Manuell.

PolyScope är automatiskt i manuellt läge när konfiguration av säkerhets-I/O med trelägesenhet har aktiverats.

**Använda servern för instrumentbrädan**

1. Anslut till servern för instrumentbrädan.
2. Använd kommandona **för att ange driftläge**.
   - Ange driftläget Automatisk
   - Ange driftläget Manuell
   - Rensa driftläge

I http://universal-robots.com/support/ finns mer information om att använda servern för instrumentbrädan.

**Aktiveringsenhet med tre lägen**

När 3-läges aktiveringsenhet har konfigurerats och **Driftläge** är i manuellt läge kan roboten bara flyttas genom att trycka på 3-läges aktiveringsenhet. Att ansluta och konfigurera en aktiveringsenhet med tre lägen gör automatiskt lägesskyddsstopp tillgängligt.
Aktiveringsenheten med tre lägen har ingen effekt i automatiskt läge.

**Manuell hög hastighet**

The hold-to-run function, **Manual High Speed**, allows both tool speed and elbow speed to temporarily exceed 250mm/s. Den finns bara tillgänglig när din robot är i manuellt läge och en trelägesenhet har konfigurerats. Roboten utför ett skyddsstopp i manuellt läge om en trelägesenhet har konfigurerats men ingen intryckning har gjorts. Växling mellan automatiskt läge till manuellt läge kräver en trelägesenhet för att lossas helt och tryckas in igen för att roboten ska kunna förflyttas.
När Manuell höghastighet används ska du använda säkerhetsledgränser (se 22.6.2. Ledbegränsning på sidan 146) eller säkerhetsplan (se Säkerhetsplanlägen på sidan 154) för att begränsa robotens rörelseutrymme.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 22. Programvarusäkerhetskonfiguration

**Beskrivning**

Detta avsnitt beskriver hur du kommer åt robotens säkerhetsinställningar. Det består av delar som hjälper dig att konfigurera robotens säkerhetskonfiguration.



**VARNING**

Innan du konfigurerar robotens säkerhetsinställningar, måste integratören utföra en riskbedömning för att garantera personalens och utrustningens säkerhet i robotens omgivning. En riskbedömning är en utvärdering av alla arbetsprocedurer under robotens livslängd som utförs för att tillämpa rätt inställningar för säkerhetskonfiguration. Du måste ställa in följande i enlighet med integratörens riskbedömning.

1. Integratören måste förhindra obehöriga personer från att ändra säkerhetskonfigurationen, t.ex. genom att använda lösenordsskydd.
2. Användning och konfiguration av säkerhetsrelaterade funktioner och gränssnitt för en specifik robot.
3. Inställningar för säkerhetskonfigurationen konfigureras och ställs in innan robotarmen tillkopplas för första gången.
4. Alla inställningar för säkerhetskonfiguration kan kommas åt på denna skärm och i underflikarna.
5. Integratören måste säkerställa att alla ändringar i inställningar för säkerhetskonfiguration utförs i enlighet med riskbedömningen.
   Se Hårdvaruinstallationsmanual.

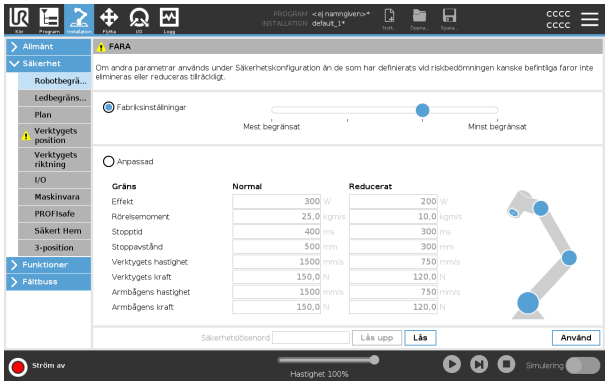
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Åtkomst till programvarusäkerhetsinställningarna

Säkerhetsinställningar är lösenordsskyddade och kan endast konfigureras om ett lösenord har ställts in och används.

**Åtkomst till programvarusäkerhetsinställningarna**

1. Tryck på ikonen **Installation** i rubriken i PolyScope.
2. I sidomenyn till vänster på skärmen trycker du på **Säkerhet**.
3. Observera att skärmen **Robotbegränsningar** visas, men att det inte går att komma åt inställningarna.
4. Om ett **säkerhetslösenord** har ställts in tidigare, anger du lösenordet och trycker på **Lås upp** för att kunna komma åt inställningarna. OBS: När säkerhetsinställningar låses upp innebär det att alla inställningar är aktiva.
5. Tryck på knappen **Lås** eller lämna menyn Säkerhet för att låsa alla objekt i säkerhetsinställningarna igen.




Du hittar mer information om säkerhetssystemet i `Handboken till maskinvaruinstallation.`

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 22.1. Ange ett lösenord för programvarusäkerhet

**Beskrivning**

Du måste konfigurera ett lösenord för att låsa upp alla säkerhetsinställningar som utgör säkerhetskonfigurationen. Om inget säkerhetslösenord används, uppmanas du till att konfigurera det.

**För att ange ett lösenord för programvarusäkerhet**

Du kan trycka på fliken **Lås** för att låsa alla säkerhetsinställningar igen eller gå till en skärm utanför menyn Säkerhet.

1. I höger hörn i rubriken i PolyScope trycker du på menyn **Hamburger** och väljer **Inställningar**.
2. Till vänster på skärmen, i den blåa menyn, trycker du på **Lösenord** och väljer **Säkerhet**.
3. I **Nytt lösenord** anger du ett lösenord.
4. I **Bekräfta nytt lösenord** anger du samma lösenord och trycker på **Verkställ**.
5. Nere till vänster i den blåa menyn trycker du på **Lämna** för att gå tillbaka till föregående skärm.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 22.2. Ändra säkerhetskonfiguration för programvara

**Beskrivning**

Ändringar av inställningarna för Säkerhetskonfiguration måste överensstämma med den riskbedömning som integratören utförde (se Hårdvaruinstallationsmanual).

**Rekommenderat förfarande för integratorn:**

Ändra säkerhetskonfigurationen

1. Kontrollera att ändringarna följer den riskbedömning som har utförts av integratören.
2. Justera säkerhetsinställningarna till rätt nivå enligt den riskbedömning som har utförts av integratören.
3. Verifiera att inställningarna har verkställts.
4. Lägg in följande text i driftshandböckerna:

Se till att säkerhetskonfigurationen är enligt förväntan innan du arbetar i närheten av roboten. Detta kan kontrolleras t.ex.genom att kontrollera om Säkerhetskontrollsumma längst upp till höger i PolyScope har ändrats. (Se 22.3.1. Säkerhetskontrollsumma på sidan 141).

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 22.3. Tillämpa en Ny säkerhetskonfiguration för programvara

**Beskrivning**

Roboten är avstängd när du ändrar konfigurationen.

Ändringarna tillämpas endast om du trycker på knappen **Verkställ**.
Roboten kan inte slås på igen förrän du väljer **Verkställ och starta om** för att visuellt inspektera robotens säkerhetskonfiguration som av säkerhetsskäl visas i SI-enheter i ett popup-fönster.
Du kan välja **Ångra ändringar** för att återgå till den tidigare konfigurationen.
När du är klar med den visuella inspektionen kan du välja **Bekräfta säkerhetskonfiguration** och ändringarna sparas automatiskt som en del av den aktuella robotinstallationen.

## 22.3.1. Säkerhetskontrollsumma

**Beskrivning**

Ikonen med **säkerhetskontrollsumman** visar vald säkerhetskonfiguration.




Den kan bestå antingen av fyra eller åtta siffror.
En fyrsiffrig kontrollsumma ska läsas uppifrån och ned och från vänster till höger, medan en åttasiffrig kontrollsumma ska läsas från vänster till höger med den översta raden först. Olika text och/eller färger anger att ändringar utförts i vald säkerhetskonfiguration.

**Säkerhetskontrollsumman** ändras om du ändrar inställningarna för **säkerhetsfunktioner** eftersom **säkerhetskontrollsumman** endast skapas av säkerhetsinställningarna.
Du måste verkställa ändringar i **säkerhetskonfigurationen** för att **säkerhetskontrollsumman** ska avspegla ändringarna.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 22.4. Säkerhetskonfiguration utan manöverenhet

**Beskrivning**

Du kan använda roboten utan att montera manöverenheten. Om du tar bort manöverenheten, måste du definiera en annan nödstoppskälla. Du måste ange om manöverenheten är monterad för att förhindra att ett säkerhetsbrott utlöses.



**FÖRSIKTIGHET**

Om manöverenheten kopplats loss från roboten är nödstoppsknappen inte längre aktiv. Du måste ta bort manöverenheten från robotens omgivningar.

**Flytta manöverenheten säkert**

Roboten kan användas utan PolyScope som programmeringsgränssnitt. Konfigurera roboten utan en manöverenhet

1. I rubriken trycker du på **Installation**.
2. I sidomenyn till vänster trycker du på **Säkerhet** och väljer **Maskinvara**.
3. Ange säkerhetslösenordet och **Lås upp** skärmen.
4. Avmarkera **Manöverenhet** för att använda roboten utan PolyScope-gränssnittet.
5. Tryck på **Spara och starta om** för att tillämpa ändringarna.

# 22.5. Programsäkerhetslägen

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Beskrivning**

Under normala förhållanden, dvs. när inget [1]robotstopp är i kraft, fungerar säkerhetssystemet i ett säkerhetsläge i samband med en uppsättning säkerhetsgränser:

- **Normalt läge** är det säkerhetsläge som är aktivt som standard
- **Reducerat läge** är aktivt när roboten **Verktygscentrumpunkt** (TCP) är placerad bortom ett plan för utlösningsreducerat läge (se 22.8. Programsäkerhetsrestriktioner på sidan 153), eller när den utlöses med en konfigurerbar ingång (se 22.7. Säkerhets-I/O på sidan 148)
- **Återställningsläge** aktiveras när säkerhetsgränsen från den aktiva begränsningssatsen överskrids, robotarmen utför ett kategori 0-stopp. Om en aktiv säkerhetsgräns, såsom en gräns för ledposition eller en säkerhetsgräns, överträds redan när robotarmen slås på, startar den i läge **Recovery** . På så sätt kan robotarmen flyttas tillbaka innanför säkerhetsgränserna. I läget Återställning är robotarmens rörelse begränsad av en fast gräns som inte kan anpassas.



**VARNING**

Gränser för **ledposition**, **verktygsposition** och **verktygsorientering** är inaktiverade i läget Återställning, så var försiktig när robotarmen flyttas tillbaka innanför gränserna.

Menyn på skärmen Säkerhetskonfiguration kan användarna definiera separata uppsättningar med säkerhetsgränser för lägena Normal och Reducerat. För verktyget och lederna måste gränsvärdena för läget Reducerat avseende hastighet och rörelsemoment vara mer restriktiva än motsvarigheterna i läget Normal.

# 22.6. Programvarusäkerhetsgränser

**Beskrivning**

I Säkerhetskonfiguration anges säkerhetssystemets gränser. *Säkerhetssystemet* får värdena från inmatningsfälten och känner av om något av värdena överskrids. Robotens styrenhet försöker hindra överträdelser genom att utlösa robotstopp eller genom att minska hastigheten.

[1]robotstopp tidigare var känt som "Skyddsstopp" för Universal Robots robotar.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 22.6.1. Robotbegränsningar

**Beskrivning**

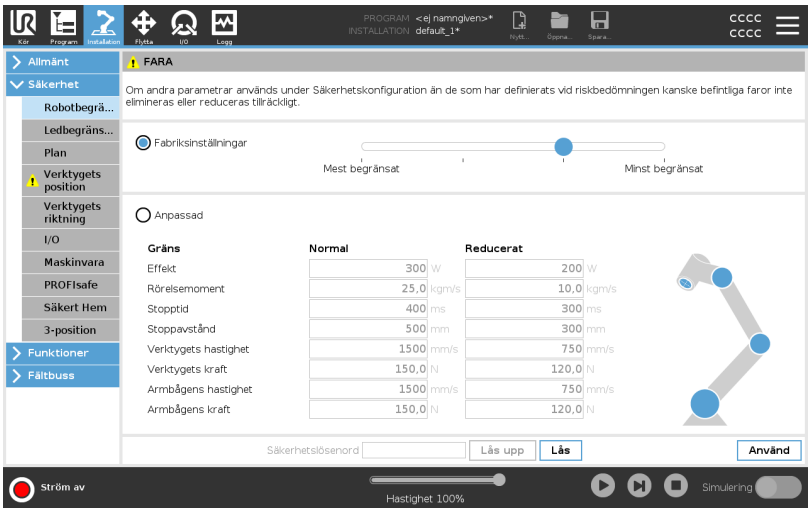
Robotbegränsningar begränsar allmänna robotrörelser. Skärmen Robotbegränsningar har två konfigureringsalternativ: **Fabriksinställningar** och **Anpassat**.

**Fabriksinställningar**

I Fabriksinställningar kan du använda skjutreglaget för att välja en fördefinierad säkerhetsinställning. Värdena i tabellen uppdateras för att återspegla de förinställda värdena från **mest begränsade** till **minst begränsade**

**OBSERVERA**

Skjutreglagets värden är endast förslag och ersätter inte någon riktig riskbedömning.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Anpassad**

I Anpassat kan du ställa in begränsningar för hur roboten fungerar och övervaka tillhörande tolerans.

*Effekt*
begränsar maximalt mekaniskt arbete som roboten utför i miljön. Denna begränsning räknar nyttolasten som en del av roboten, inte miljön.

*Rörelsemoment*
begränsar robotens maximala rörelsemoment.

*Stopptid*
begränsar den längsta tid det tar roboten att stoppa, t.ex. när ett nödstopp aktiveras.

*Stoppavstånd*
begränsar det maximala avstånd som robotverktyget och armbågen kan röra sig när de stoppas.

**OBSERVERA**

Att begränsa stopptiden och avståndet påverkar robotens övergripande hastighet. Om stopptiden är till exempel inställd till 300 ms, kommer robotens maximala hastighet vara begränsad och tillåta roboten att stoppa inom 300 ms.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

*Verktygets hastighet*
begränsar robotverktygets maximala hastighet.

*Verktygets kraft*
begränsar den maximala kraften som utövas av robotverktyget i klämsituationer. Limited to .

*Armbågens hastighet*
begränsar robotarmbågens maximala hastighet.

*Armbågens kraft*
begränsar maximal kraft som armbågen utövar på miljön. Limited to .

Verktygets hastighet och kraft är begränsade vid verktygsflänsen och mitten av de två användardefinierade verktygspositionerna (se 22.8.2. Begränsning av verktygsposition på sidan 162).




**OBSERVERA**

Du kan växla tillbaka till **Fabriksinställningar** om du vill att alla robotbegränsningar ska återställas till sina fabriksinställningar.

## 22.6.2. Ledbegränsning

**Beskrivning**

Foggränser gör att du kan begränsa enskilda robotfogrörelser i fogutrymmet, dvs. fogens rotationsposition och fogens rotationshastighet. Det finns två alternativ för ledbegränsning: **Maximal hastighet** och **Positionsintervall**.

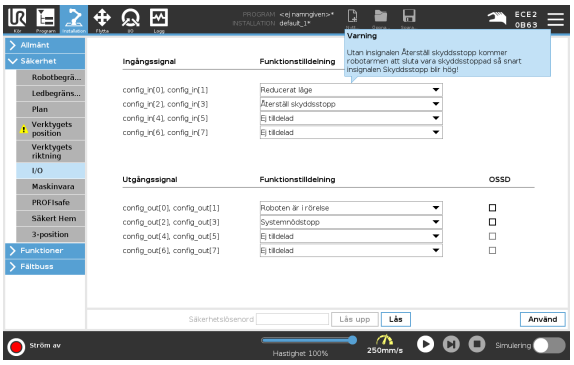
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 22.7. Säkerhets-I/O

**Beskrivning**

I/O är uppdelade i in- och utgångar, och sätts ihop parvis så att varje funktion har en kategori 3 samt PLd I/O.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Ingångssignaler**

Följande säkerhetsfunktioner kan användas med ingångssignalerna:

*Systemnödstopp*

Detta är en nödstoppsknapp alternativ till den på manöverenheten och har samma funktion om enheten överensstämmer med ISO 13850.

*Reducerat*

Alla säkerhetsgränser kan tillämpas när roboten använder en **Normal** konfiguration eller en **Reducerad** konfiguration (se 22.5. Programsäkerhetslägen på sidan 142). När säkerhetssystemet är konfigurerat övergår det till den reducerade konfigurationen om en låg signal skickas till ingångarna. Robotarmen saktar in för att uppfylla de reducerade parametrarna.

Säkerhetssystemet garanterar att roboten är inom begränsningarna för reducerat läge i mindre än 0,5 s efter att ingången utlöstes. Om robotarmen fortsätter att bryta mot någon av de reducerade gränserna utlöses en stoppkategori 0.

Utlösande plan kan också orsaka en övergång till den reducerade konfigurationen. Säkerhetssystemet övergår till normal konfiguration på samma sätt.

*Aktiveringsenhet med tre lägen*

I manuellt läge måste en extern 3-lägesenhet tryckas och hållas ned halvvägs för att flytta roboten.
Om du använder en inbyggd 3-lägesenhet måste knappen tryckas och hållas ned i mittposition för att flytta roboten.

*Frikörning på robot*

Du kan konfigurera Frikörning-ingången för att aktivera och använda Frikörning utan att trycka på Frikörning-knappen på en standard TP, eller utan att behöva trycka och hålla någon av knapparna på 3PE TP i läget för lätt tryck. Se Så här använder du Frikörning på roboten för att friköra robotarmen: på sidan 125 .

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Ingångssignaler**

*Driftläge*

När denna ingång är definierad kan den användas för att växla mellan **Automatiskt läge** och **Manuellt läge** (se Operational mode på sidan 134).

*Återställ skyddsstopp*

Om ett skyddsstopp är konfigurerat, garanterar denna utgång att statusen Skyddsstopp fortsätter tills en återställning utlöses.

*Skyddsstopp i automatiskt läge*

Efter inställning kommer ett **Automatiskt skyddsstopp** utföra skyddsstopp när ingångsstiften är låga och ENDAST när roboten är i automatiskt läge.

*Återställning av skydd i automatiskt läge*

När ett automatiskt skyddsstopp inträffar fortsätter roboten att vara i skyddsstoppläget automatiskt tills en stigande kant på ingångsstiften utlöser en återställning.



**VARNING**

- Om du inaktiverar standardingången för återställning av skyddsanordningen kommer robotarmen inte längre att göra något skyddsstopp när ingången är hög. Ett program som endast pausas av skyddsstoppet fortsätter köras.
- På samma sätt som vid skyddsstoppsåterställning kommer robotarmen inte längre att göra något skyddsstopp om skyddsstoppsingången i automatikläget är hög, om parametern Skyddsstopp vid automatikläge är hög. Ett program som pausats endast av det automatiska skyddsstoppet återupptas.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Utgångssignaler

Du kan använda följande säkerhetsfunktioner för utsignaler. Alla signaler återgår till låg när det tillstånd som utlöste den höga signalen inte längre gäller.

*Systemnödstopp*

Signalen är *Låg* när säkerhetssystemet har utlösts och växlat till tillståndet Nödstoppad via ingången Robot-nödstopp eller knappen Nödstopp. För att undvika låsningar om tillståndet Nödstoppad har utlösts av ingången Systemnödstopp kommer låg signal inte att ges.

*Roboten är i rörelse*

Signalen är *Låg* om roboten rör sig, annars hög.

*Roboten stoppar inte*

Signalen är *Hög* när roboten har stannat eller håller på att stanna efter nödstopp eller skyddsstopp. I annat fall är den logiskt låg.

*Reducerat*

Signalen är *Låg* när robotarmen använder reducerade parametrar eller om säkerhetsingången är konfigurerad med en reducerad ingång och signalen för närvarande är låg. Annars är signalen hög.

*Inte reducerade*

Detta är motsatsen till Reducerad, definierad ovan.

*Säkert Hem*

Signalen är *Hög* om robotarmen stoppas i den konfigurerade säkra Hemma-positionen. Annars är signalen *låg*.

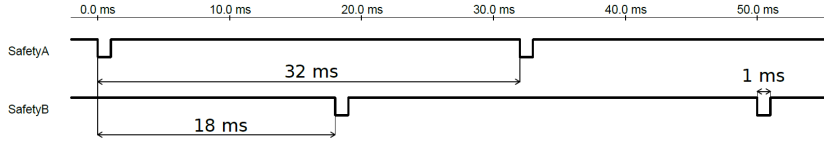
**OBSERVERA**

Extern maskinutrustning som läser in tillståndet Nödstopp från roboten genom utgången Systemnödstopp måste uppfylla ISO 13850. Detta är särskilt viktigt i konfigurationer där ingången Robot-nödstopp är ansluten till en extern nödstoppsenhet. I dessa fall kommer utgången Systemnödstopp att växla till hög när den externa nödstoppsenheten frikopplas. Detta innebär att nödstoppstillståndet hos den externa maskinutrustningen återställs utan att någon manuell åtgärd krävs från robotoperatören. För att uppfylla säkerhetsstandarderna måste den externa maskinutrustningen kunna återställas manuellt för att manuell drift ska kunna fortsätta.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### OSSD-säkerhetssignaler

Du kan konfigurera manöverskåpet så att det sänder ut OSSD-pulser när en säkerhetsutgång är inaktiv/hög. OSSD-pulser känner av manöverskåpets möjlighet att göra säkerhetsutgångar aktiva/låga. När OSSD-pulser aktiveras för en utgång genereras en 1 ms lång låg puls på säkerhetsutgången med intervallet 32 ms. Säkerhetssystemet känner av när en utgång är ansluten till matning och stänger ned roboten. Illustrationen nedan visar tiden mellan pulser på en kanal (32 ms), pulslängden (1 ms) och tiden från en puls på en kanal till en puls på den andra kanalen (18 ms)




Aktivera OSSD för säkerhetsutgång

1. I rubriken trycker du på **Installation** och väljer **Säkerhet**.
2. Välj **I/O** under **Säkerhet**.
3. På skärmen I/O, under Utsignal, markerar du önskad OSSD-kryssruta. Du måste tilldela utsignalen för att OSSD-kryssrutorna ska vara aktiverade.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 22.8. Programsäkerhetsrestriktioner

**Beskrivning**

**OBSERVERA**

Konfiguration av planer är helt baserad på funktioner. Vi rekommenderar att du skapar och döper alla funktioner innan du redigerar säkerhetskonfigurationen, eftersom roboten stängs av när fliken Säkerhet har låsts upp och det blir möjligt att flytta roboten.

Säkerhetsplan begränsar robotens arbetsutrymme. Du kan definiera upp till åtta säkerhetsplan som begränsar robotverktyget och armbågen. Du kan också begränsa armbågens rörelse för varje säkerhetsplan och avaktivera den genom att avmarkera kryssrutan. Innan du konfigurerar säkerhetsplan måste du definiera en funktion i robotinstallationen (se 25.4. I/O-inställning på sidan 295). Funktionen kan sedan kopieras till skärmen Säkerhetsplan och konfigureras.

**VARNING**

Definition av säkerhetsplan begränsar bara verktygets sfärer och armbågen, inte den övergripande gränsen för robotarmen. Detta betyder att även om ett säkerhetsplan anges, garanterar detta inte att andra delar av robotarmen lyder under samma begränsning.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Säkerhetsplanlägen**

Du kan konfigurera varje plan med begränsande **Lägen** med ikonerna i listan nedan.

*Inaktiverad*
Säkerhetsplanet är aldrig aktivt i denna status.

*Normal*
När säkerhetssystemet är i läget Normal är ett plan i läget Normal aktivt och fungerar som en strikt begränsning för positionen.

*Reducerat*
När säkerhetssystemet är i läget Reducerat är ett plan i läget Reducerat aktivt och fungerar som en strikt begränsning för positionen.

*Normal & Reducerat*
När säkerhetssystemet är i något av lägena Normal eller Reducerat är ett plan i läget Normal och Reducerat aktivt och fungerar som en strikt begränsning för positionen.

*Utlös Reducerat läge*
Säkerhetsplanet gör att säkerhetssystemet växlar till läget Reducerat om robotverktyget eller armbågen placeras under det.

*Visa*
Om du trycker på denna ikon döljs eller visas säkerhetsplanet i en grafisk fönsterruta.

*Ta bort*
Tar bort säkerhetsplanet som skapats. Det går inte att ångra eller göra om. Om ett plan tas bort av misstag måste det göras om.

*Byt namn*
Om du trycker på denna ikon kan du döpa om planet.

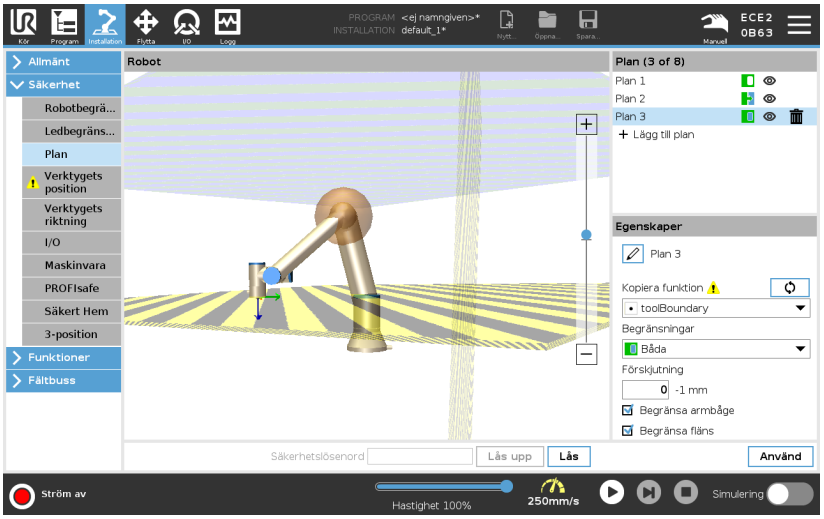
**Konfigurera säkerhetsfönster**

1. Tryck på **Installation** i rubriken i PolyScope.
2. I sidomenyn till vänster på skärmen trycker du på Säkerhet och väljer **Planer**.
3. Uppe till höger på skärmen, i fältet Planer, trycker du på **Lägg till plan**.
4. Nere till höger på skärmen, i fältet **Egenskaper**, konfigurerar du Namn, Kopieringsfunktion och Begränsningar.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Kopiera funktion

I **Kopieringsfunktion** är endast Odefinierad och Bas tillgängliga. Du kan återställa ett konfigurerat säkerhetsplan genom att välja **Odefinierad**
Om den kopierade funktionen modifieras på skärmen Funktioner, visas en varningsikon till höger om texten Kopieringsfunktion. Detta anger att funktionen inte har synkroniserats, dvs. informationen i Egenskaper är inte uppdaterad för att reflektera de ändringar som har utförts i Funktioner.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Färgkoder**

*Grå*
Planet är konfigurerat men avaktiverat (A)

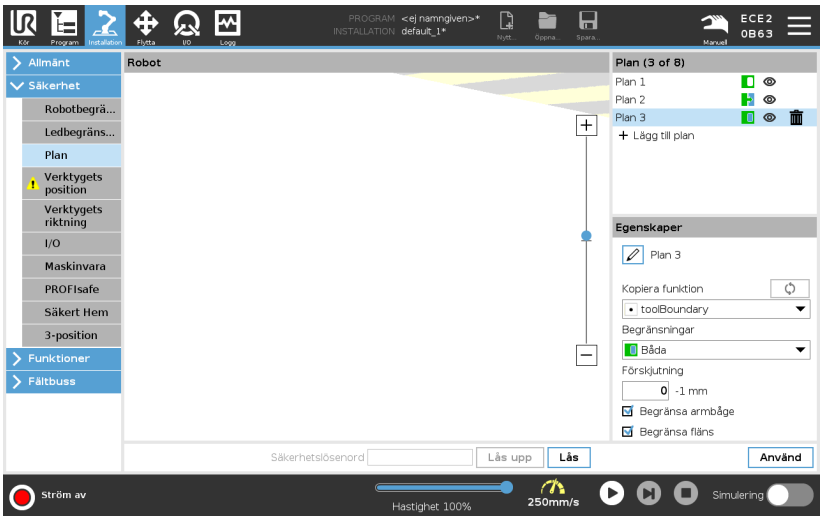
*Gul & svart*
Normalplan (B)

*Blå & grön*
Utlösarplan (C)

*Svart pil*
Sidan av planet, verktyget och/eller armbågen kan vara tillkopplade (för normalplan)

*Grön pil*
Sidan av planet, verktyget och/eller armbågen kan vara tillkopplade (för utlösningsplan)

*Grå pil*
Sidan av planet, verktyget och/eller armbågen kan vara tillkopplade (för avaktiverade plan)



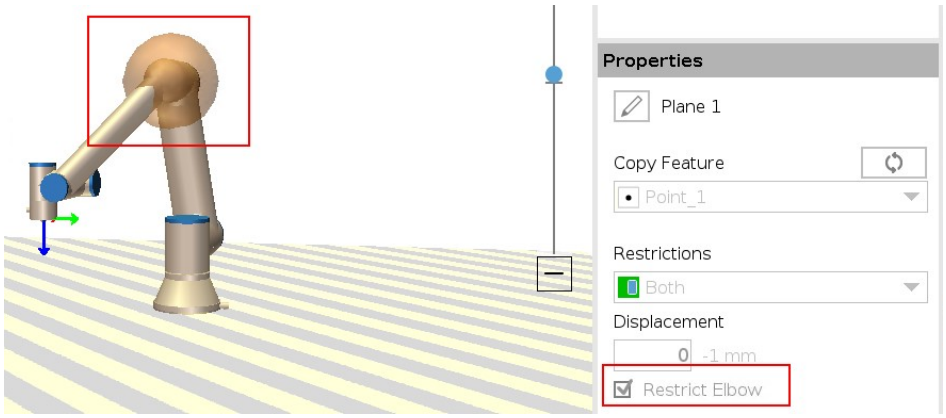

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Armbågesrestriktion**

Du kan aktivera **Begränsa armbåge** för att förhindra att robotens armbågsled passerar genom något av dina definierade plan. Avaktivera Begränsa armbåge för att armbågen ska kunna passera genom planen. The diameter of the ball that restricts the elbow is different for each size of robot.

| | |
|---|---|
| UR3e | 0.1 m |
| UR5e | 0.13 m |
| UR10e / UR16e | 0.15 m |
| UR20 / UR30 | 0.1891 m |

The information about the specific radius can be found in the *urcontrol.conf* file on the robot under the section [Elbow].



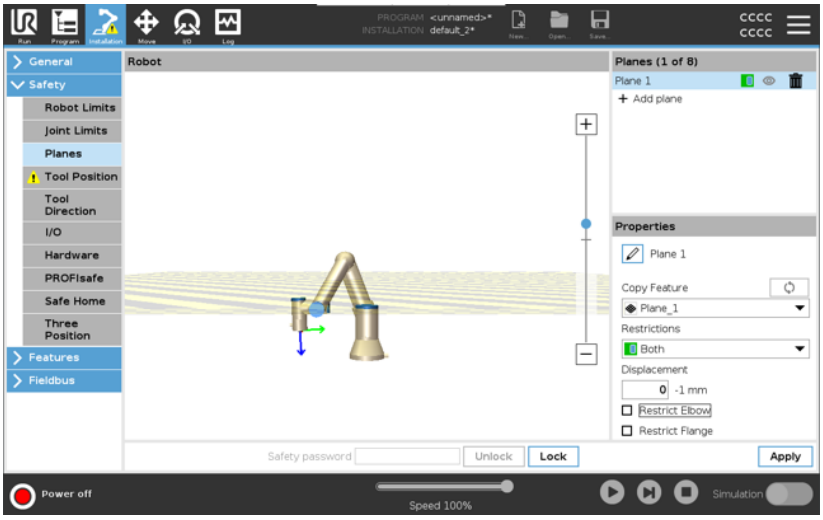

**Verktygsflänsbegränsning**

Genom att begränsa verktygsflänsen förhindras att verktygsflänsen och det monterade verktyget korsar ett säkerhetsplan. När du begränsar verktygsflänsen är det obegränsade området det område innanför säkerhetsplanet, där verktygsflänsen kan fungera normalt. Verktygsflänsen får inte korsa det begränsade området utanför säkerhetsplanet.
Genom att ta bort begränsningen kan verktygsflänsen gå utanför säkerhetsplanet, till det begränsade området, medan det monterade verktyget förblir inom säkerhetsplanet.
Du kan ta bort verktygsflänsens begränsning när du arbetar med en stor verktygsförskjutning. Detta ger extra avstånd för verktyget att röra sig.
För att begränsa verktygsflänsen måste en planfunktion skapas. (Se 25.13. Funktioner på sidan 312). Planfunktionen används för att ställa in ett säkerhetsplan senare i säkerhetsinställningarna.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Exempel på tillägg av planfunktion**

Förskjutning förskjuter planet i antingen positiv eller negativ riktning längs planets normal (Z-axeln för planfunktionen).
Avmarkera kryssrutan för Armbåge och Verktygsfläns så att de inte utlöser säkerhetsplanet. Armbågen kan förbli kontrollerad enligt behoven i din applikation.

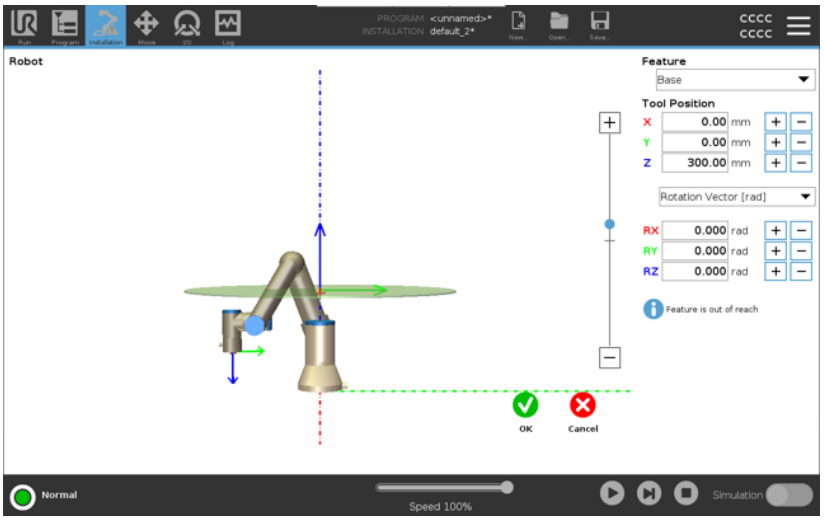



Den obegränsade verktygsflänsen kan korsa ett säkerhetsplan, även när inget verktyg är definierat.
Om inget verktyg har lagts till visas en varning på knappen Verktygsposition och du uppmanas att definiera verktyget på rätt sätt.
När man arbetar med en obegränsad verktygsfläns och ett definierat verktyg säkerställs det att verktygets farliga del inte kan gå över och/eller utanför ett visst område. Den obegränsade verktygsflänsen kan användas för alla tillämpningar där det behövs säkerhetsplan, t.ex. svetsning eller montering.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Exempel på begränsning av verktygsfläns**

I det här exemplet skapas ett X-Y-plan med en förskjutning på 300 mm längs den positiva Z-axeln med referens till basfunktionen.
Planets Z-axel kan ses som "pekande" mot det begränsade området.
Om säkerhetsplanet behövs på t.ex. ett bord roterar du planet 3,142 rad eller 180° runt antingen X- eller Y-axeln så att det begränsade området ligger under bordet.
(TIPS: Ändra visningen av rotation från "Rotationsvektor [rad]" till "RPY [°]")




Vid behov är det möjligt att förskjuta planet i antingen positiv eller negativ Z-riktning senare i säkerhetsinställningarna.
När du är nöjd med planets position trycker du på OK.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

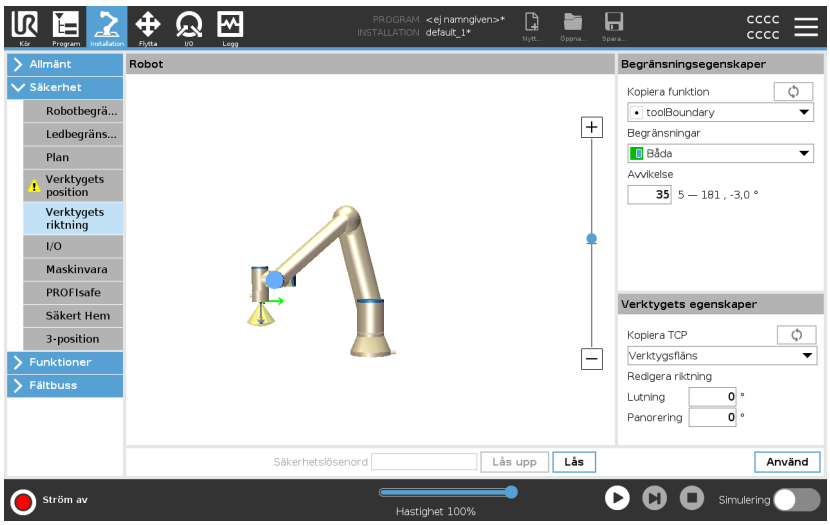
# 22.8.1. Begränsning av verktygsriktning

**Beskrivning**

Skärmen Verktygsriktning kan användas för att begränsa vinkeln i vilken verktyget pekar. Begränsningen definieras av en kon som har fast orientering med hänsyn till robotarmens bas. När verktyget rörs, begränsas verktygets riktning, så den stannar inom den definierade konen. Verktygets standardriktning sammanfaller med Z-axeln av verktygets utgångsfläns. Det kan anpassas genom att specificera lutnings- och panoreringsvinklar. Innan du konfigurerar begränsningen måste du definiera en punkt eller ett plan i robotinstallationen. Funktionen kan sedan kopieras och dess Z-axel används som centrum av den kon som definierar begränsningen.

**OBSERVERA**

Konfiguration av verktygets riktning baseras på funktioner. Vi rekommenderar att du skapar önskad funktion(er) innan du redigerar säkerhetskonfigurationen, eftersom när fliken Säkerhet har låts upp, stängs robotarmen av, och det är omöjligt att definiera nya funktioner.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Begränsningsegenskaper**

Gränsen för verktygsriktning har tre konfigurerbara egenskaper:

1. **Koncentrum** : Du kan välja en punkt- eller planfunktion i listrutan för att definiera konens centrum. Z-axeln för den valda funktionen används som riktning runt vilken konen har sitt centrum.
2. **Konvinkel** : Du kan definiera hur många grader verktyget kan avvika från centrum.

*Inaktiverad verktygsriktningsbegränsning*
är aldrig aktiv

*Normal verktygsriktningsbegränsning*
är endast aktiv om säkerhetssystemet är i **Normalt läge**.

*Reducerad verktygsriktningsbegränsning*
är endast aktiv om säkerhetssystemet är i **Reducerat läge**.

*Normal & reducerad verktygsriktningsbegränsning*
är aktiv när säkerhetssystemet är i **Normalt läge** samt när det är i **Reducerat läge**.

Du kan återställa värdena till fabriksinställningar eller ångra konfigurationen av Verktygets riktning genom att återställa kopieringsfunktionen till Odefinierad.

**Verktygets egenskaper**

Som standard pekar verktyget i samma riktning som Z-axeln av verktygets utgångsfläns. Detta kan modifieras genom att specificera två vinklar:

- **Lutningsvinkel** : Hur mycket utgångsflänsens Z-axel ska lutas mot utgångsflänsens X-axel
- **Panoreringsvinkel** : Hur mycket den lutade Z-axeln ska rotera runt utgångsflänsens ursprungliga Z-axel.

Alternativt kan Z-axeln för en befintlig TCP kopieras genom att välja motsvarande TCP på menyn.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

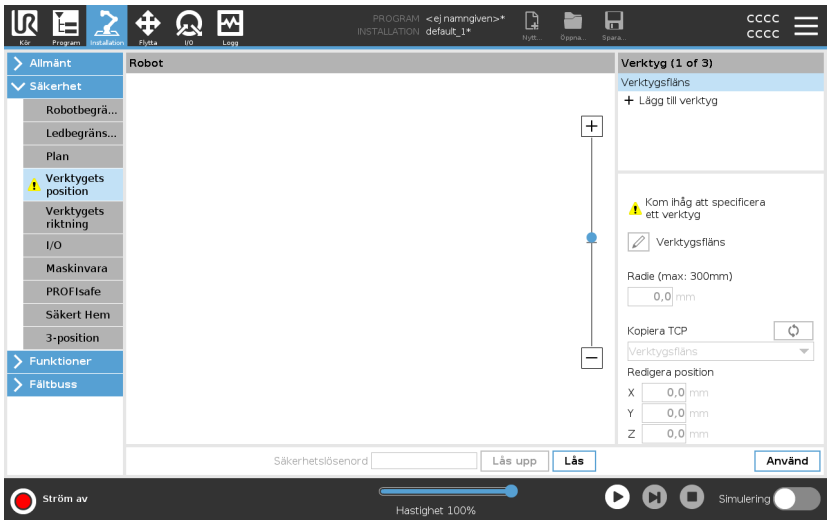
# 22.8.2. Begränsning av verktygsposition

**Beskrivning**

Verktygets position möjliggör mer kontrollerad begränsning av verktyg och/eller tillbehör som är placerade i slutet av robotarmen.

- **Robot** är där du kan visualisera dina ändringar.
- **Verktyg** är där du kan definiera och konfigurera ett verktyg upp till två verktyg.
- **Verktyg_1** är det definierade standardverktyget med värdena x=0,0, y= 0,0, z=0,0 och radie=0,0. Dessa värden representerar robotens verktygsfläns.

Under Kopiera TCP kan du också välja **Verktygsfläns** och återställa verktygets värden till 0.
En standardsfär är definerad vid verktygsflänsen.



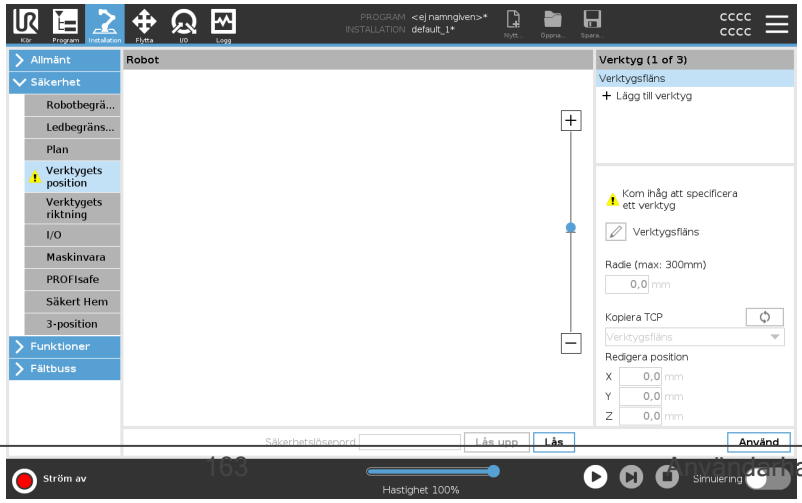

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Användardefinierade verktyg

För användardefinierade verktyg kan användaren ändra:

- **Radie** för att ändra verktygssfärens radie. Det tas hänsyn till radien när du använder säkerhetsplan. När en punkt i sfären passerar genom ett utlösningsplan i reducerat läge, växlar roboten till *Reducerat* läge . Säkerhetssystemet förhindrar att någon punkt på sfären passerar ett säkerhetsplan (se22.8. Programsäkerhetsrestriktioner på sidan 153).
- **Position** för att ändra verktygets position med hänsyn till robotens verktygsfläns. Det tas hänsyn till positionen för säkerhetsfunktioner för verktygets hastighet, verktygets kraft, stoppavstånd och säkerhetsplan.

Du kan använda en befintlig Tool Center Point, d.v.s. verktygets centrumpunkt, som en bas för att definiera nya verktygspositioner. En kopia av den befintliga TCP, fördefinierad i menyn Allmänt, på TCP-skärmen, kan nås i menyn Verktygsposition, i rullgardinsmenyn Kopiera TCP.
När du redigerar eller justerar värdena i inmatningsfälten **Redigera position** ändras namnet på den TCP som visas i rullgardinsmenyn till **anpassade**, vilket indikerar att det finns en skillnad mellan den kopierade TCP: n och den faktiska gränsinmatningen. Den ursprungliga TCP:n finns fortfarande tillgänglig i listan och kan väljas igen för att ändra värdena tillbaka till originalpositionen. Valet i den nedrullningsbara menyn Kopiera TCP påverkar inte verktygsnamnet.
När du väl har tillämpat skärmen Verktygsposition ändras, om du försöker ändra den kopierade TCP: n på TCP-konfigurationsskärmen, visas en varningsikon till höger om Kopiera TCP-texten. Detta anger att TCP:n inte har synkroniserats, dvs. informationen i fältet Egenskaper är inte uppdaterad för att reflektera de ändringar som har utförts på TCP:n. TCP kan synkroniseras genom att trycka på ikonen Synkronisera (se ). TCP behöver inte synkroniseras för att definiera och använda ett verktyg framgångsrikt.
Du kan byta namn på verktyget genom att trycka på pennfliken bredvid det visade verktygsnamnet. Du kan också bestämma radien inom ett tillåtet intervall på 0-300 mm. Gränsvärdet visas i den grafiska rutan som antingen en punkt eller en sfär, beroende på radiens storlek.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Verktygspositionsvarning**

Du måste ställa in en verktygsposition inom säkerhetsinställningarna för att säkerhetsplanet ska utlösas korrekt när verktygets TCP närmar sig säkerhetsplanet.
Varningen kvarstår i verktygspositionen om:

- Du misslyckas med att lägga till ett nytt verktyg under verktygsfläns.

Konfiguration av verktygsposition

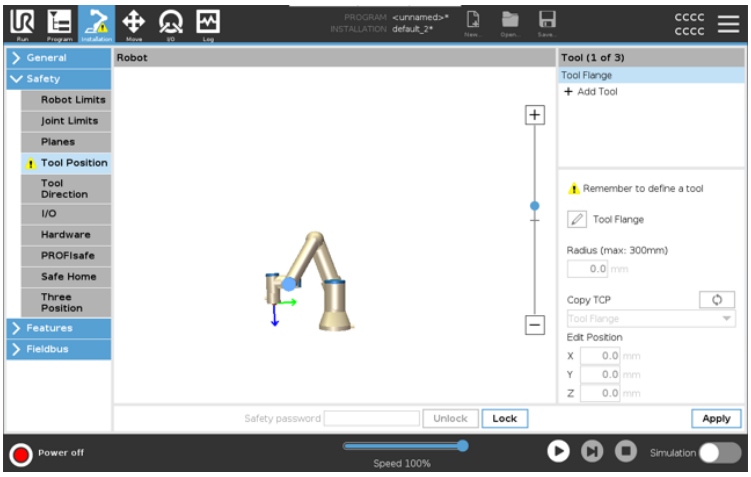
1. I rubriken trycker du på **Installation**.
2. Tryck på **Verktygsposition** på den vänstra sidan av skärmen under Säkerhet.
3. Välj **Lägg till verktyg** på skärmens högra sida.
   - Det nytillkomna verktyget har ett standardnamn: **Tool_x**.
4. Tryck på redigeringsknappen för att byta namn på **Tool_x** till något mer identifierbart.
5. Redigera Radie och Position för att matcha det verktyg du använder för närvarande eller använd rullgardinsmenyn Kopiera TCP och välj en TCP från inställningarna för Allmänt>TCP om en sådan har definierats.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

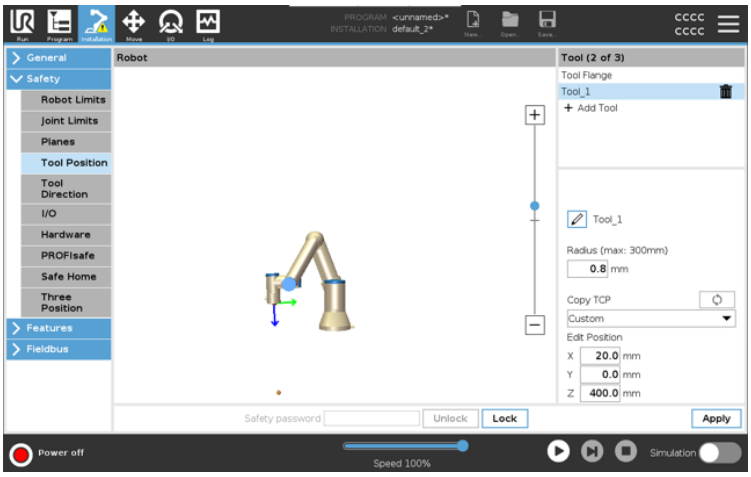
### Exempel på verktygspositionsvarning

I det här exemplet ställs en radie på 0,8 mm in och TCP-positionen till XYZ [20, 0, 400] i millimeter. Du kan även välja att "Kopiera TCP" genom att använda rullgardinsmenyn om en sådan redan har ställts in i ->Allmänt/TCP-inställningar. När du har tryckt på Verktställ i det nedre högra hörnet av skärmen är du klar.

Varningen på knappen Verktygsposition indikerar att ett verktyg inte har lagts till under Verktygsfläns.




Knappen Verktygsposition utan varning indikerar att ett verktyg (annat än Verktygsfläns) har lagts till.

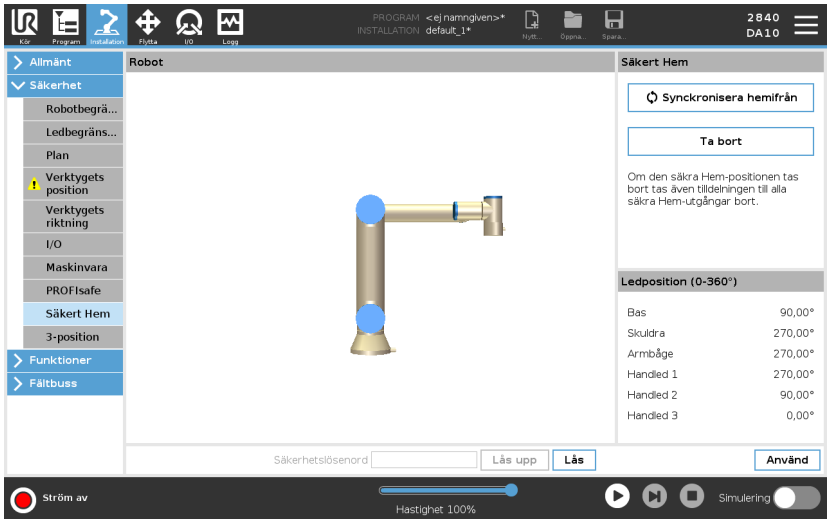



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 22.9. Säker Hemma

**Beskrivning**

Säker Hemma-position är en returposition definierad via den användardefinierade Hemma-positionen.
Säkra Hemma-I/O är aktiva när robotarmen är i det säkra Hemma-läget och en säker Hemma-I/O definieras.
Robotarmen är i Säker Hemma-position om ledernas positioner står i specificerade ledvinklar eller en multipel av 360 grader därav.
Säker Hemma-säkerhetsutgången är aktiv när roboten står still i Säker Hemma-position.




**Synkronisering från Hemma**

Synkronisera hemifrån

1. I rubriken trycker du på **Installation**.
2. I sidomenyn till vänster på skärmen trycker du på **Säkerhet** och väljer **Säker Hemma**.
3. Välj **Synka från Hemma** under **Säker Hemma**.
4. Tryck på **Använd** och i dialogrutan som visas väljer du **Använd och starta om**.

**Utgången Säker Hemma**

Säker Hemma-positionen måste definieras före Säker Hemma-utgången (se 22.7. Säkerhets-I/O på sidan 148).

**Definiera utgången Säker Hemma**

Definiera Säker hemma-utgång

1. I rubriken trycker du på **Installation**.
2. I sidomenyn till vänster på skärmen under **Säkerhet** väljer du **I/O**.
3. På I/O-skärmbilden under Utsignal, under Funktionstilldelning, i listrutan, väljer du **Säker Hemma**.
4. Tryck på **Använd** och i dialogrutan som visas väljer du **Använd och starta om**.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Redigera Säker Hemma**

Redigera Säker Hemma
Redigering av Hemma modifierar inte automatiskt en tidigare definierad Säker Hemma-position. Medan dessa värden är osynkroniserade är programnoden Hemma odefinierad.

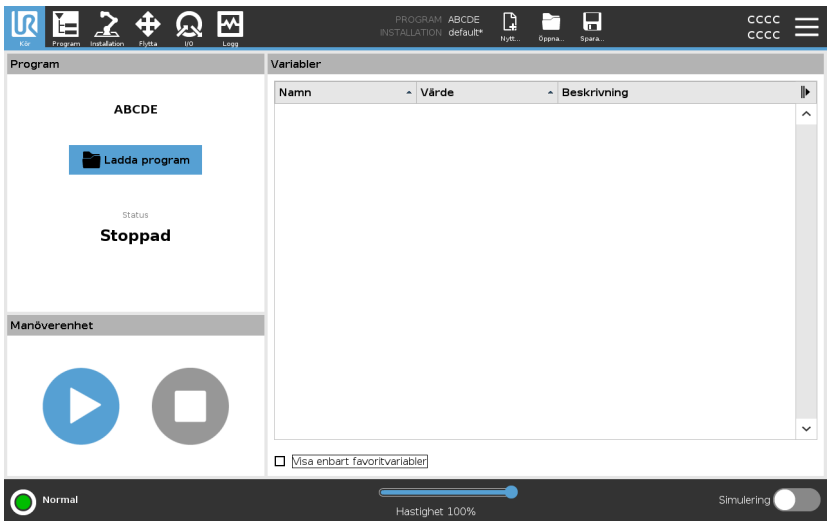
1. I rubriken trycker du på **Installation**.
2. I sidomenyn till vänster på skärmen under **Allmänt** väljer du **Hemma**.
3. Tryck på **Redigera position** och ange robotarmens nya position och tryck på **OK**.
4. I sidomenyn under **Säkerhet** väljer du **Säker Hemma**. Du behöver ett säkerhetslösenord för att **Låsa upp** säkerhetsinställningarna (se 22.1. Ange ett lösenord för programvarusäkerhet på sidan 139).
5. Välj **Synka från Hemma** under **Säker Hemma**

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 23. Fliken Kör

**Beskrivning**

Under fliken **Run** kan du utföra enkla operationer och övervaka robotens tillstånd. Du kan ladda, spela upp, pausa och stoppa ett program samt övervaka variabler. Fliken Kör är mest användbar när programmet har skapats och roboten är redo att användas.




**Program:**

I fliken Program visas det aktuella programmets namn och status.

**Ladda ett nytt program**

1. Tryck på **Ladda program** i fliken Program.
2. Välj önskat program från listan.
3. Tryck på **Öppna** för att ladda det nya programmet.

   Variablerna, om de finns, visas när du spelar upp programmet.

**Variabler:**

I fönstret Variabler visas listan över variabler. Variabler används av program för att lagra och uppdatera värden under körning.

- Programvariabler hör till program.
- Installationsvariabler tillhör installationer som kan delas mellan olika program. Samma installation kan användas med flera program.

Alla programvariabler och installationsvariabler i ditt program visas i fönstret Variabler som en lista med namn, värde och beskrivning av variabeln.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Variabelbeskrivningar**

Du kan lägga till information till dina variabler genom att lägga till variabelbeskrivningar i kolumnen Beskrivning. Du kan använda variabelbeskrivningarna för att förmedla syftet med variabeln och/eller innebörden av dess värde till operatörer som använder fliken Kör-bildskärmen och/eller andra programmerare.
Variabelbeskrivningar (om de används) kan vara upp till 120 tecken och visas i kolumnen Beskrivning i variabellistan på fliken Kör och fliken Variabler.

**Favoritvariabler**

Du kan visa valda variabler genom att använda alternativet **Visa endast favoritvariabler**.
Visa favoritvariabler

1. Under Variabler markerar du rutan **Visa endast favoritvariabler**.
2. Markera **Visa endast favoritvariabler** igen för att visa alla variabler.

Du kan inte ange favoritvariabler på fliken Kör, du kan bara visa dem. Att ange favoritvariabler beror på variabeltypen.

Mer information om programvariabler finns i 24.2.4. Variabler, flik på sidan 187.
Se 25.5. Installationsvariabler på sidan 298 för mer information om installationsvariabler.

**Programvariabler**

Tilldela favoritprogramvariabler

1. I rubriken trycker du på **Program**.

   Variablerna anges under **Variabelinställning**.
2. Välj önskade variabler.
3. Markera rutan **Favoritvariabel**.
4. Tryck på **Kör** för att återgå till variabeldisplayen.

**Installationsvariabler**

Tilldela favoritinstallationsvariabler

1. I rubriken trycker du på **Installation**.
2. Under Allmänt väljer du **Variabler**.

   Variablerna anges under **Installationsvariabler**.
3. Välj önskade variabler.
4. Markera rutan **Favoritvariabel**.
5. Tryck på **Kör** för att återgå till variabeldisplayen.

**Minska/utöka kolumnen Beskrivning**

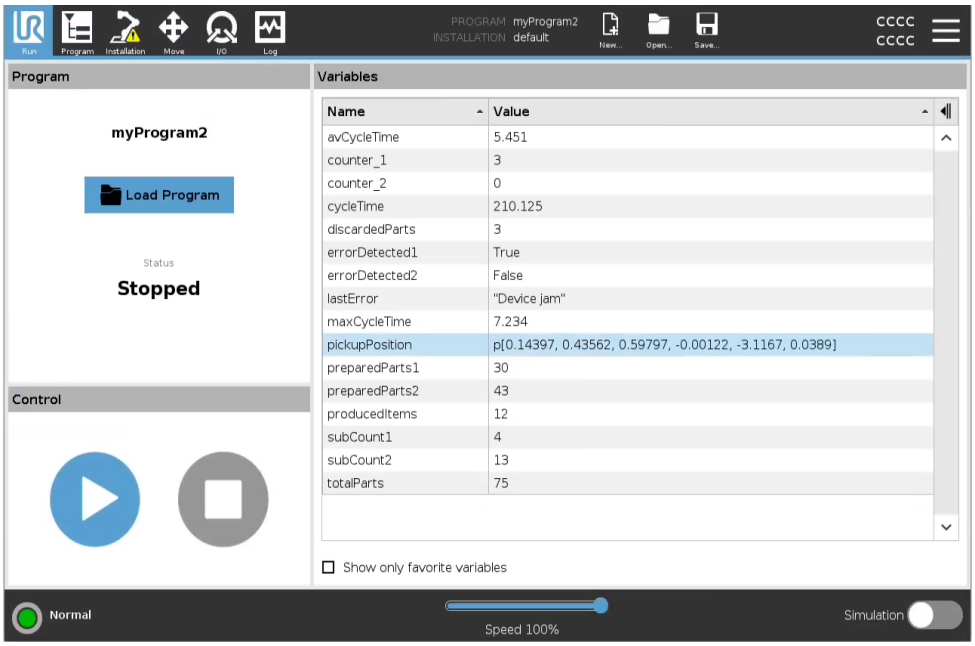
En beskrivning av en variabel sträcker sig över flera rader för att vid behov passa bredden på kolumnen Beskrivning. Du kan också minska och expandera kolumnen Beskrivning med hjälp av knapparna nedan.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

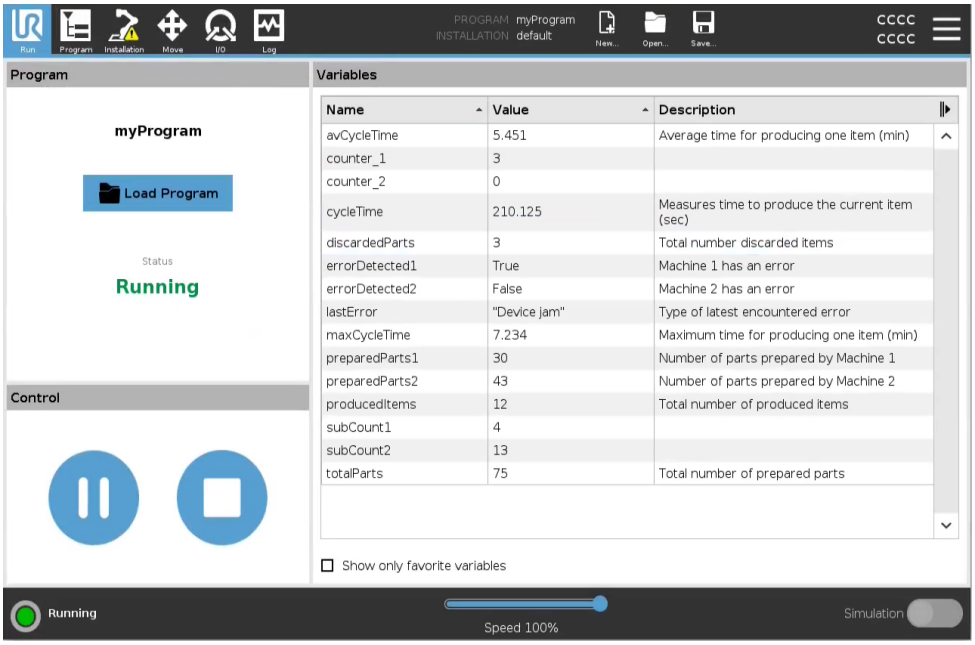
För att minska/expandera kolumnen Beskrivning

1. Tryck på för att minska kolumnen Beskrivning.
2. Tryck på för att expandera kolumnen Beskrivning.

**Förminskad Beskrivning-kolumn**




**Utökad Beskrivning-kolumn**




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Kontroll**

I kontrollfliken kan du styra det pågående programmet. Du kan spela upp och stoppa eller pausa och återuppta ett program med hjälp av knapparna i tabellen nedan:

- Uppspelningsknappen, Pausknappen och Återuppta-knappen är kombinerade.
- Uppspelningsknappen ändras till Paus när programmet pågår.
- Knappen Paus ändras till Återuppta.

| | Knapp | Effekt |
|---|---|---|
| **Spela upp** |  | Spela ett program<br>1. Under Kontroll trycker du på **Spela** för att börja köra ett program från början. |
| **Återuppta** |  | Återuppta ett pausat program<br>1. Tryck på **Fortsätt** för att fortsätta köra det pausade programmet. |
| **Stopp** |  | Stoppa ett program<br>1. Tryck på **Stopp** för att stoppa det pågående programmet.<br>• Du kan inte återuppta ett stoppat program.<br>• Du kan trycka på **Spela** för att starta om programmet. |
| **Paus** |  | Pausa ett program<br>1. Tryck på **Paus** för att pausa ett program vid en viss punkt.<br>• Du kan återuppta ett pausat program. |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 23.1. Flytta robot till position

**Beskrivning**

Gå till skärmbilden **Flytta robot till position** när robotarmen måste flyttas till en särskild startposition innan programmet körs, eller när robotarmen flyttas till en vägpunkt när ett program modifieras.

I de fall där skärmen **Flytta roboten till position** inte kan flytta robotarmen till programmets startposition flyttas den till den första vägpunkten i programträdet.
Robotarmen kan flyttas till en felaktig position om:

- TCP, funktionspose eller vägpunktspose för den första rörelsen ändras under programkörning innan den första rörelsen har exekverats.
- Den första vägpunkten är inom en If- eller Switch-nod i programträdet.

**Öppna skärmen Flytta robot till position**

1. Tryck på fliken Kör i rubriken.
2. I **sidfoten** trycker du på **Spela** för att öppna skärmen **Flytta robot till position**.
3. Följ instruktionerna på skärmen för att interagera med animeringen och den fysiska roboten.

**Flytta robot till**

Håll ned **Flytta roboten till:** för att flytta robotarmen till utgångsläget. Den animerade robotarmen på skärmen visar den önskade rörelse som kommer att uföras.

**OBSERVERA**

Kollisioner kan skada roboten eller annan utrustning. Jämför animeringen med den verkliga robotarmens position och kontrollera att roboten kan utföra rörelsen säkert utan att slå emot några hinder.

**Manuell**

Tryck på **Manuell** för att öppna skärmen **Flytta**, där robotarmen kan flyttas med pilarna Flytta verktyg eller genom att konfigurera koordinater för verktygets och ledens position.

# 23.2. Program

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Beskrivning**

Fältet **Program** visar namnet på det program som lästs in i roboten och dess aktuella status. Du kan trycka på fliken **Ladda program** för att ladda ett annat program.

# 23.3. Variabler

**Beskrivning**

Ett robotprogram kan använda variabler för att lagra och uppdatera olika värden under körning. Det finns två tillgängliga typer av variabler:

*Installationsvariabler*
Dessa kan användas av flera program, och deras namn och värden bibehålls tillsammans med robotinstallationen (se ).
Installationsvariablerna behåller sina värden efter att roboten och manöverskåpet har startats om.

*Normala programvariabler*
Dessa är endast tillgängliga för det program som körs, och deras värden går förlorade när programmet stoppas.

*Visa vägpunkter*
Robotprogrammet använder skriptvariabler för att lagra information om vägpunkter.
Markera kryssrutan **Visa vägpunkter** under **variabler** för att visa skriptvariabler i variabellistan.

**Variabeltyper**

| | |
|---|---|
| *bool* | En boolsk variabel vars värde är antingen `Sant` eller `Falskt`. |
| *int* | Ett heltal i intervallet från − 2147483648 till 2147483647 (32-bit). |
| *float* | Ett tal med flytande decimal (ett vanligt decimaltal) (32-bit). |
| *string* | En sekvens med tecken. |
| *placera* | En vektor som beskriver plats och orientering i kartesisk rymd. Det är en kombination av en positionsvektor (*x*, *y*, *z*) och en rotationsvektor(*rx*, *ry*, *rz*) som representerar orienteringen, och den skrivs `p[x, y, z, rx, ry, rz]`. |
| *list* | En sekvens med variabler. |

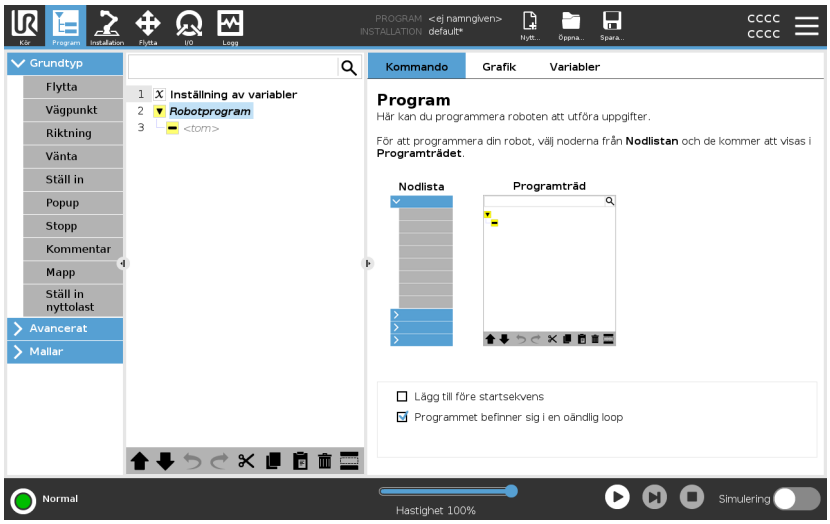
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 24. Fliken Program

**Beskrivning**

På fliken Program skapar och redigerar du robotprogram

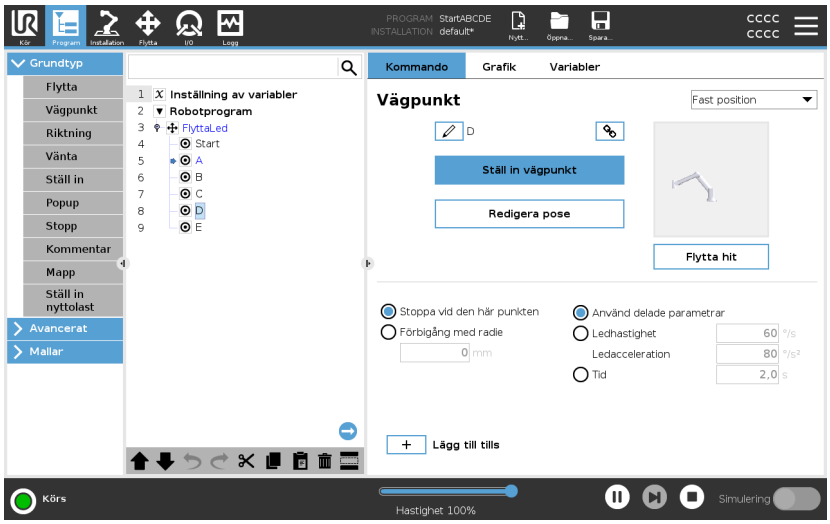
Fliken Program består av två huvudområden; den vänstra sidan innehåller de programnoder som du kan lägga till i robotprogrammet och den högra sidan innehåller konfigurationen av de programnoder som du kan lägga till i programmet.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Programträd

Det finns tre flikar till höger om programfliken.
Du kan konfigurera funktionaliteten hos de tillagda programnoderna på fliken Kommando.

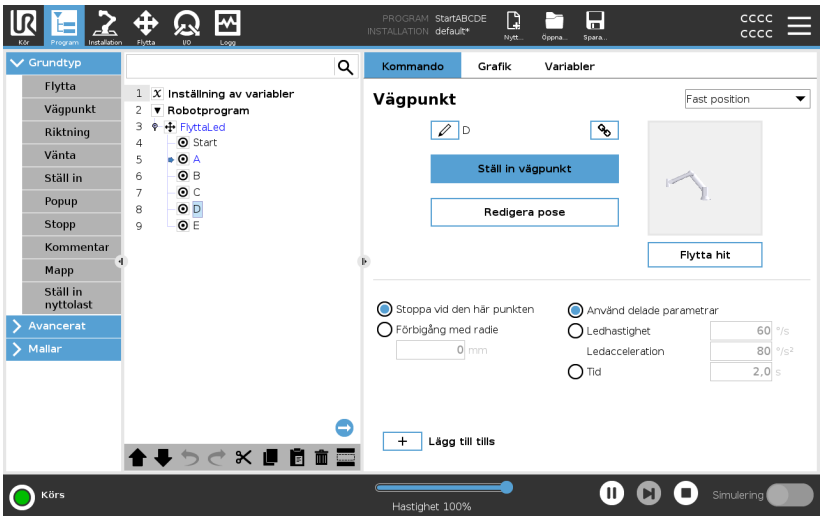



Observera följande när du lägger till programnoder:

- Ett tomt programträd kan inte köras.
- Ett program som innehåller felaktigt konfigurerade programnoder kan inte köras.
- Programnoder som är gulmarkerade är inte korrekt konfigurerade.
- Programnoder som är markerade i vitt är korrekt konfigurerade.

### Markering av programkörning

Robotprogrammen blir ofta ganska långa, så för att kunna se flödet i robotprogrammet kan du titta på vilken programnod som är aktiv.




När programmet körs kommer den exekverade programnoden att visas med en liten ikon bredvid noden.
Exekveringsbanan är markerad med blått.
Genom att trycka på ikonen i hörnet av programmet kan det spåra kommandot som exekveras.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Sökknapp** Du kan också söka efter en specifik kommando-/programnod. Detta är användbart när du har ett långt program med många olika programnoder.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

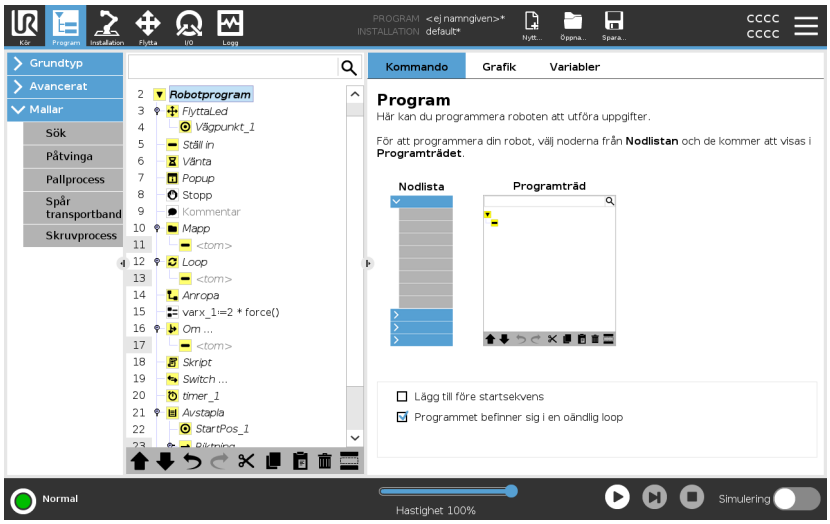
# 24.1. Robotprogramkonfiguration

**Beskrivning**

Det är möjligt att skapa en konfiguration för hela robotprogrammet.

Den här typen av konfiguration påverkar inte enskilda programnoder, utan ger hela robotprogrammet ett viktigt beteende.

- Du kan lägga till instruktioner som ska utföras innan robotprogrammet startas.
- Du kan ställa in ett initialt variabelt värde för programstarten.
- Du kan få programmet att gå i oändlig loop.




**Lägg till före startsekvens**

Markera den här kryssrutan om du vill lägga till instruktioner eller programnoder som utförs innan huvudprogrammet startar.
Dessa noder körs bara en gång trots att robotprogrammet är inställt på oändlig loop.

**Programmet befinner sig i en oändlig loop**

Markera den här kryssrutan om du vill att programmet ska starta på nytt när det har nått slutet av programmet.

**Exempel**

Detta är till exempel när du initialiserar gripdon, flyttar roboten till ett "hemläge" eller återställer signaler till och från externa källor.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Ange ursprungligt variabelvärde**

Välj detta för att ställa in programvariablernas ursprungsvärden.

1. Välj en variabel från rullgardinslistan eller använd väljarrutan för variabler.
2. Ange ett uttryck för den variabeln. Detta uttryck används för att ställa in variabelvärdet vid programmets start.
3. Du kan välja **Behåll värde för föregående körning** för att initiera variabeln till det värde som finns på fliken **variabler** (se fliken 24.2.4. Variabler, flik på sidan 187).
   Detta gör det möjligt för variabler att behålla sina värden mellan programkörningar. Variabeln får sitt värde från uttrycket om programmet körs för första gången eller om fliken med värdet har raderats.

En variabel kan tas bort från programmet genom att lämna fältet för dess namn tomt (endast blanksteg).

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 24.2. Programträdets verktygsfält

**Beskrivning**

Du kan arbeta med de programnoder som har lagts till i programträdet genom att använda ikonerna längst ner i programträdet.

**Ikoner i verktygsfältet Programträdet**

Använd verktygsfältet nederst på programträdet för att ändra programträdet.

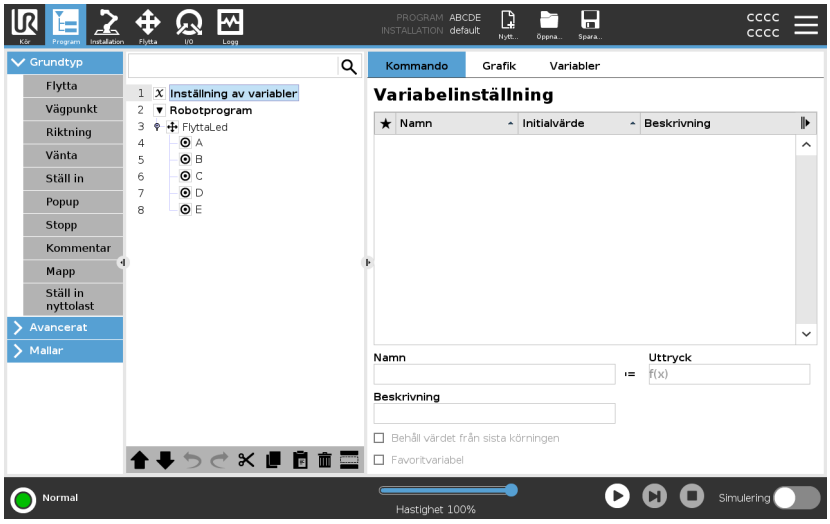
| | |
|---|---|
| Ångra och återställ | Knapparna & används för att ångra och göra om ändringar i kommandon. |
| Flytta upp och Flytta ner | Knapparna & ändrar positionen för en nod. |
| Klipp ut | Knappen kapar en nod så att den kan användas för andra åtgärder (t.ex. klistra in den någon annanstans på programträdet). |
| Kopiera | Knappen kopierar en nod så att den kan användas för andra åtgärder (t.ex. klistra in den någon annanstans på programträdet). |
| Klistra in | Med knappen kan du klistra in en nod som tidigare kapats eller kopierats. |
| Ta bort | Knappen används för att ta bort en nod från programträdet. |
| Undertryck | Knappen används för att undertrycka en nod från programträdet. |
| Sökknapp | Tryck på för att söka i programträdet. Tryck på ikonen × för att avsluta sökningen. |

## 24.2.1. Variable installation

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Beskrivning**

Variabelinstallationen är alltid den första noden i programträdet.
I fliken Variabelinställning kan du namnge och redigera programvariabler och ange dem som favoriter.
Genom att utse en favoritvariabel visas den i fliken Variabel på fliken Program och på fliken Körning.




**Ange en programvariabel som favorit**

1. I rubriken trycker du på **Program**.
2. Välj en variabel under Variabelinstallation.
3. Markera rutan **Favoritvariabel** för att ange den valda variabeln som favorit.

**Redigera programvariabler**

Redigering av programvariabler innefattar att namnge, beskriva och ställa in ett uttryck.

**Namnge en programvariabel**

1. Välj en variabel under Variabelinstallation.
2. Välj **Namn**-fältet.
3. Skriv ett namn med hjälp av det tangentbord som visas på skärmen.

**Beskriv en programvariabel**

1. Välj en variabel under Variabelinstallation.
2. Välj fältet **Beskrivning**.
3. Ange en beskrivning med hjälp av det tangentbord som visas på skärmen.

**För att ange ett uttryck för programvariabeln**

1. Välj en variabel under Variabelinstallation.
2. Markera fältet **Uttryck**.
3. Skriv uttrycket med hjälp av det tangentbord som visas på skärmen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| | |
|---|---|
| **Initialvärde** | Ett initialvärde är det första värdet du tilldelar en programvariabel när du startar ett program.<br>Du kan markera rutan **Behåll värde från tidigare körning** för att ersätta initialvärdet med ett värde från ett tidigare kört program. Om du laddar ett nytt program efter att ha använt ett värde från ett tidigare kört program återställs dock det ursprungliga värdet. |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 24.2.2. Kommandoflik

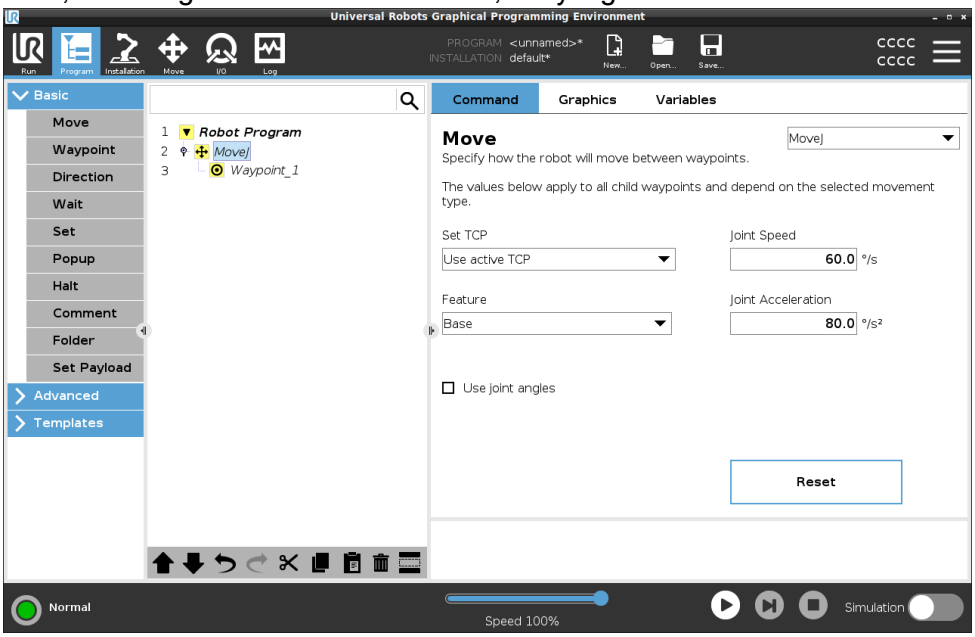
**Beskrivning**

Fliken Kommando  på programfliken innehåller konfigurationsalternativ för den valda programnoden.
Dessa konfigurationsalternativ visas under fliken Kommando på höger sida av skärmen.
Fönstret på fliken Kommando ändras när du markerar varje programnod till vänster på skärmen.

Se exempel på olika kommandon nedan:

**Flytta**

Kommandot Flytta är ett av de mest använda kommandona i PolyScope. Här kan du se att ett FlyttaJ-kommando är valt. Annan information, t.ex. TCP, ledhastighet och ledacceleration, är synlig.



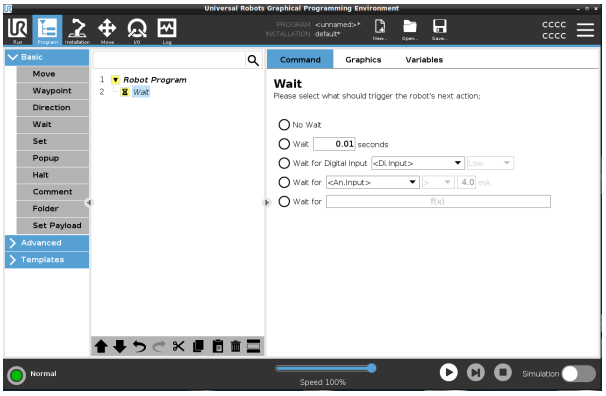

**Exempel**

Flytta-kommandot styr robotens rörelse via vägpunkter. Du kan också använda Flytta för att ställa in acceleration och hastighet för robotarmens rörelse mellan waypoints.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Kommandot Vänta**

Kommandot Vänta är en annan ofta använd programnod.

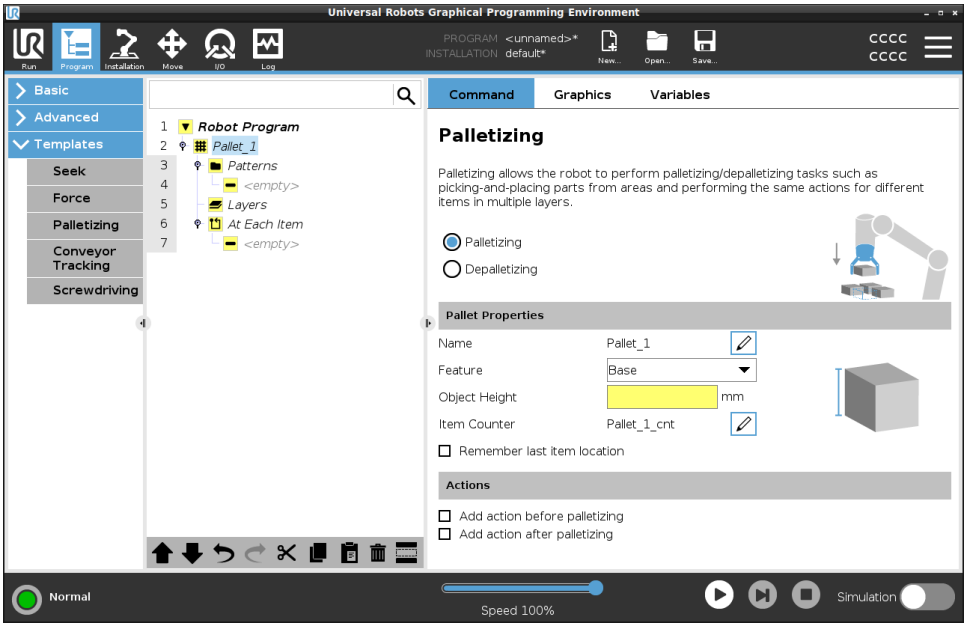



**Exempel**

Du kan använda kommandot Vänta för att få robotprogrammet att vänta på en signal från en sensor som är ansluten till kontrollboxen.

**Pallprocess**

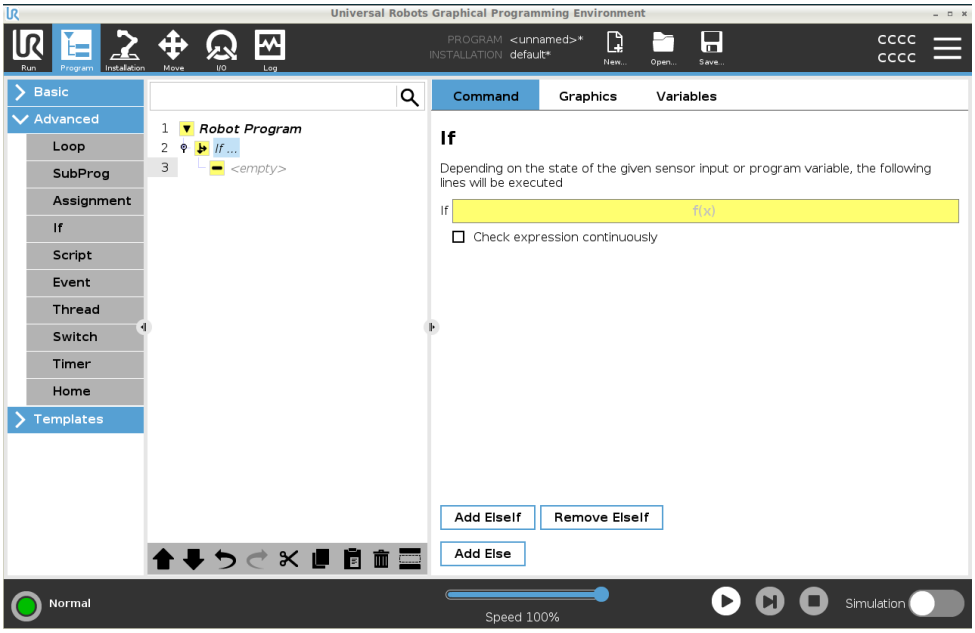
Du kan använda mallen för palletering för att snabbt skapa ett program för palletering. Samma palleteringsprogram används också för att skapa ett depalleteringsprogram.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Om**

Du kan lägga till If-kommandot i programträdet för att lägga till "If"-, "Else"- och "Elself"-villkor i ett robotprogram.




**Exempel**

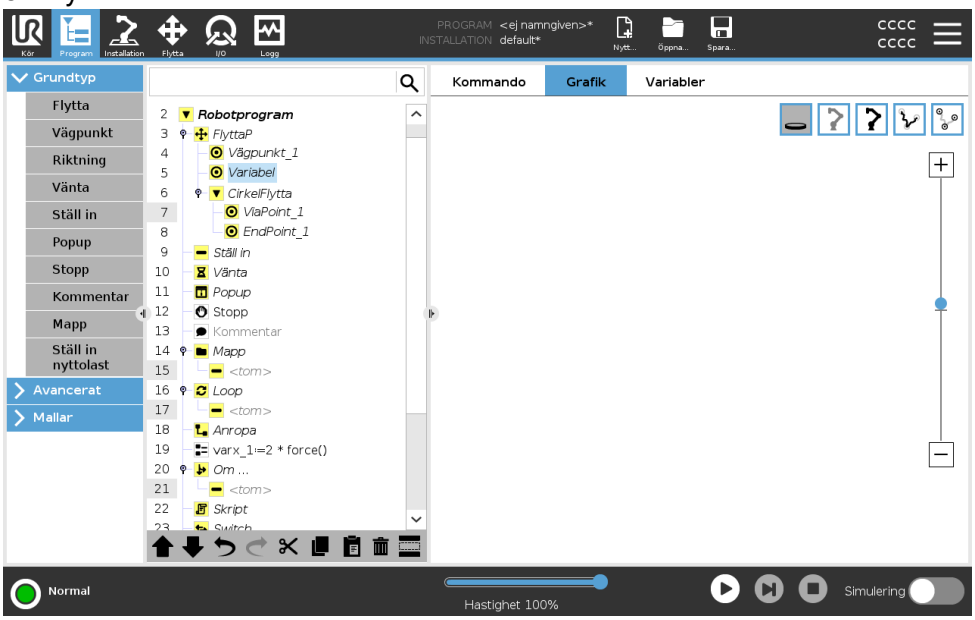
Du kan använda kommandot If för att skapa två olika resultat för ett robotprogram.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 24.2.3. Grafik, flik

**Beskrivning**

Fliken Grafik i Program-fliken tillhandahåller en grafisk representation av programmet som körs.
Den grafiska representationen visas i fönstret under fliken Grafik till höger på skärmen.
Med knapparna uppe till höger i rutan kan du inaktivera de olika grafikerna i 3D-vyn.




3D-ritningen av robotarmen visar robotarmens nuvarande position.
Skuggan på robotarmen visar robotarmens avsedda väg för att nå den vägpunkt som valts till vänster på skärmen.

TCP:s väg visas i 3D-vy:

- Rörelsesegmenten är svarta
- Blandningssegmenten (övergångar mellan rörelsesegment) är gröna.
- De gröna punkterna anger positionerna för TCP vid var och en av vägpunkterna i programmet.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Plan**

Ett plan är en gräns som begränsar TCP:s rörelse. Ett plan kan också begränsa ett verktygs rörelse.
En 3D-representation av planet visas i fönstret när TCP eller verktyget närmar sig ett plan.

- Du kan zooma in i 3D-vyn för att få en bättre bild av robotarmen, TCP eller verktyget.
- Du kan använda två typer av plan för att begränsa TCP- och verktygsrörelser.

**Säkerhetsplaner**

Säkerhetsplan visas i 3D-vyn i gult och svart. En liten pil anger den sida av planet där TCP får placeras.

**Utlösarplan**

Utlösarplan visas i 3D-vyn i blått och grönt. En liten pil pekar på den sida av planet där gränsvärdena för normalläge (se 22.5. Programsäkerhetslägen på sidan 142) är aktiva.
Verktygsorienteringens gränsvärde visas som en sfärisk kon tillsammans med en pil som anger robotverktygets nuvarande orientering. Konens insida representerar det tillåtna området
för verktygets orientering (vektor).

**Gränser**

När ett program körs är 3D- vyn med gränsvärden inaktiverad.
När TCP inte längre är nära någon gräns försvinner 3D-vyn.

- Du kan ställa in gränsvärden för verktygsorientering som visas i 3D-vyn som en sfärisk kon tillsammans med en pil som anger robotverktygets aktuella orientering.

  Konens insida representerar verktygsorienteringens tillåtna yta (vektor).
- Du kan också ställa in röda gränsvärden som visas rött i 3D-vyn när TCP:n bryter mot eller är mycket nära att bryta mot ett gränsvärde.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 24.2.4. Variabler, flik

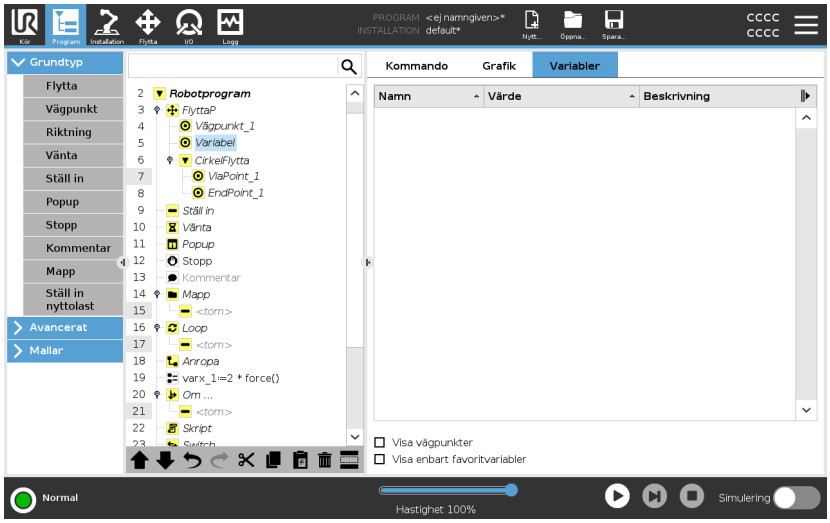
**Beskrivning**

Fliken Variabler i programfliken visar de aktuella värdena för variablerna i programmet som körs.
Variablerna visas som en lista i rutan under fliken Variabler till höger på skärmen.
Variabler visas endast när det finns information att visa och förblir synliga mellan programkörningar.

**Visa vägpunkter**

Du kan markera rutan Visa vägpunkter för att visa vägpunktsvariablerna i programmet som körs.
I fliken Variabler kan du också använda följande alternativ:

- Välj **Visa vägpunkter** för att visa vägpunkt-skriptvariabler i variabellistan. Robotprogrammet använder skriptvariabler för att spara information om vägpunkter. Markera kryssrutan Visa vägpunkter under Variabler för att visa skriptvariabler i variabellistan.
- Välj **Visa endast favoritvariabler** för att endast visa favoritvariabler på fliken Variabler. Detta är samma sak som i panelen Variabler på fliken Kör (se 23. Fliken Kör på sidan 168).




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Typer av variabelvärden**

Ett robotprogram använder variabler för att lagra och uppdatera olika värden under körning. Variabler visas endast när det finns information att visa. Variabeltyper innefattar:

- Programvariabler - Dessa är endast tillgängliga för det pågående programmet och deras värden försvinner så snart programmet stoppas.
- Installationsvariabler - Dessa kan användas av flera program och deras namn och värden stannar kvar tillsammans med robotinstallationen (se 25.5. Installationsvariabler på sidan 298).
- Skriptvariabler - Dessa kommer från skriptfiler och kan tilldelas olika variabeltyper. Skriptvariabler visas inte på fliken Program eller på fliken Installation. Robotprogrammet använder skriptvariablerna för att lagra information om vägpunkter. Du kan markera kryssrutan Visa vägpunkter under Variabler för att visa skriptvariabler i variabellistan.

I tabellen nedan listas typer av variabelvärden:

| | |
|---|---|
| bool | En boolesk variabel vars värde är antingen `Sant` eller `Falskt` |
| int | Ett helt tal i intervallet -2147483648-2147483648-2147483647 (32 bitar). |
| float | Ett flyttal (decimaltal) (32 bitar) |
| string | En sekvens med tecken |
| placera | En vektor som beskriver plats och orientering i kartesisk rymd. Det är en kombination av en positionsvektor `(x, y, z)` och en rotationsvektor `(rx, ry, rz)` som representerar orienteringen skriven `p[x, y, z, rx, ry, rz]` |
| list | En sekvens med variabler |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

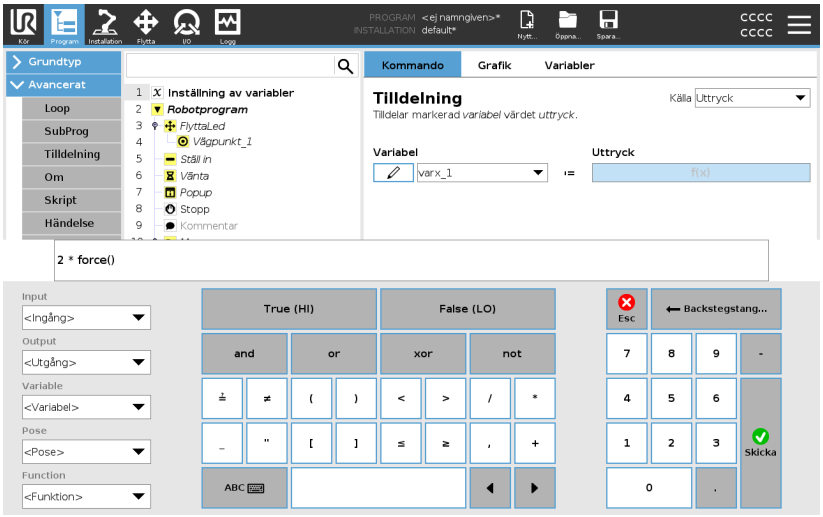
# 24.3. Uttrycksredigeraren

**Beskrivning**

Även om själva uttrycket redigeras som text har redigeringsprogrammet för uttryck ett antal knappar och funktioner som kan infoga särskilda uttryckssymboler, till exempel * för multiplikation och ≤ för mindre än eller lika med. Knappen med tangentbordssymbolen i skärmens övre vänstra hörn växlar till textredigering av uttrycket. Alla definierade variabler finns i väljaren `Variabel`, medan namnen på in- och utgångsportarna finns i väljarna `Ingång` och `Utgång`. Vissa specialfunktioner finns i `Funktion`.

**Uttryck i Redigerare**

Uttrycket kontrolleras med avseende på grammatiska fel när knappen `Ok` trycks ned. Om du trycker på `Avbryt` stängs skärmbilden och alla ändringar ignoreras.




Ett uttryck kan se ut så här:

```
digital_in[1]
```

*stackrel?=*

```
True and analog_in[0]<0.5
```

# 24.4. Starta ett program från en vald programnod

**Beskrivning**

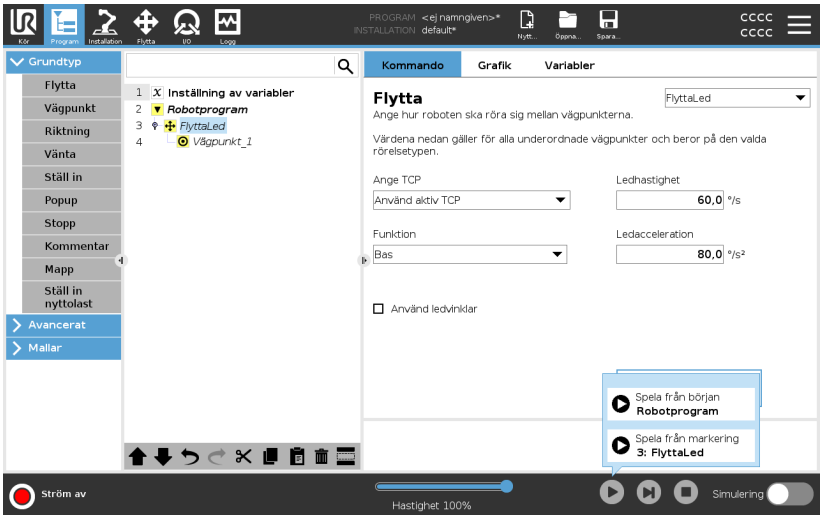
Du kan starta ditt robotprogram från vilken programnod som helst i programträdet. Detta är användbart när du testar ditt program.

När roboten är i manuellt läge (se Operational mode på sidan 134) kan du tillåta att ett program startar från en vald nod eller så kan du starta hela programmet från början.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Spela från markering**

Spela-knappen i sidfoten erbjuder alternativ för hur programmet ska startas.
Här kan du se att knappen **Spela** är markerad och **Spela från val** visas.




**OBSERVERA**

- Ett program kan bara startas från en nod i robotprogramträdet.
- Du kan använda **Spela från val** i ett underprogram. Programmet slutar köra när underprogrammet tar slut.
- **Spela från val** stoppar om ett program inte kan köras från en vald nod.
- Du kan inte använda **Spela från val** med en tråd eftersom trådar alltid börjar från början.
- Programmet stannar och visar ett felmeddelande om en icke tilldelad variabel påträffas under uppspelning av ett program från vald nod.

**Steg**

Spela ett program från en vald nod

1. Välj en nod i programträdet.
2. I sidfoten trycker du på **Spela**.
3. Välj **Spela från val** för att köra ett program från en nod i programträdet.

**Exempel**

Om du måste stoppa roboten mitt i ett robotprogram kan du starta programmet igen från en specifik nod.

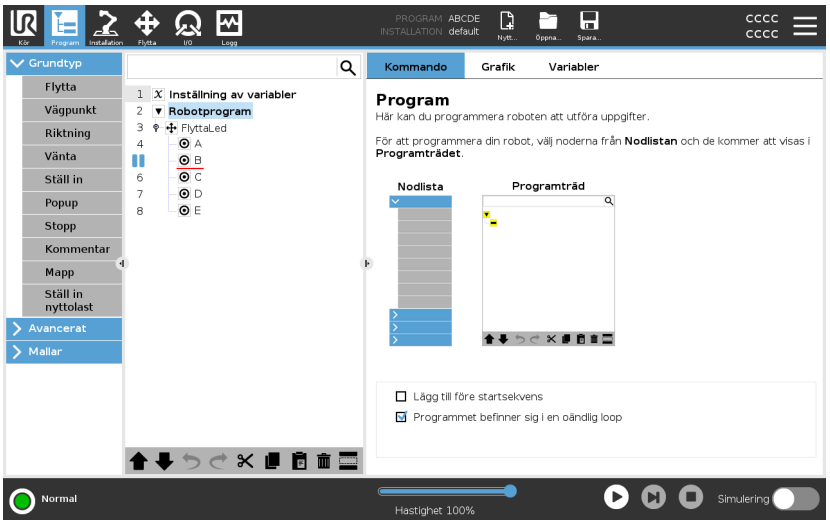
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 24.5. Använda brytpunkter i ett program

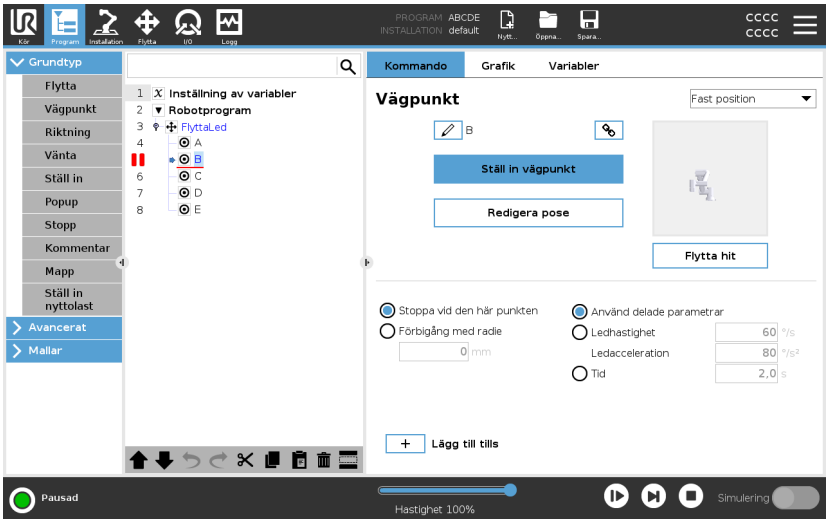
**Beskrivning**

En brytpunkt åstadkommer en paus i programkörningen. Du kan använda brytpunkter för att pausa och återuppta ett pågående program vid en viss punkt. Detta är användbart när du inspekterar robotens position, variabler etc. (se Operational mode på sidan 134).

Här kan du se en brytpunkt som lagts till i en nod:




När robotprogrammet når en brytpunkt blir den röd, medan andra kommande brytpunkter fortfarande är blå.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Brytpunkter**

Brytpunkten visas som en röd linje antingen ovanför eller under en nod. Den röda linjen visas under en vägpunktsnod och över andra noder.

De flesta noderna i programmet pausas innan de exekveras. Genom att lägga till en brytpunkt ändras nodernas beteende.

- Du kan lägga till en brytpunkt till en vägpunkt så att programmet kan pausa vid denna vägpunkt. Detta innebär att blandningen i noden ignoreras.
- Du kan lägga till en brytpunkt till en tills-nod för att låta programmet pausa när tills-villkoret är uppfyllt. Detta innebär att blandningen i noden inte ignoreras.

**Lägg till en brytpunkt**

För att lägga till en brytpunkt i ett program

1. I programträdet trycket du på ett radnummer för att lägga till en brytpunkt.
2. Brytpunkten är aktiv tills du tar bort den från robotprogrammet.

**Rensa en brytpunkt**

För att rensa en brytpunkt i ett program

1. I ett programträd trycker du på en brytpunkt för att ta bort den igen.
2. Robotprogrammet körs som avsett.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 24.6. Stega i ett program

**Beskrivning**

Med Steg kan det aktuella programmet exekveras en nod i taget när roboten är i manuellt läge.
(Se Operational mode på sidan 134).

Detta är användbart när du testar ditt program för fel.

**Steg**

Steg låter den valda programnoden köras och pausar sedan i början av en ny nod.
Steg kan endast användas när det aktuella programmet är pausat.
Om du vill använda Steg på en specifik nod måste noden också ha stöd för brytpunkter.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 24.7. Grundläggande programnoder

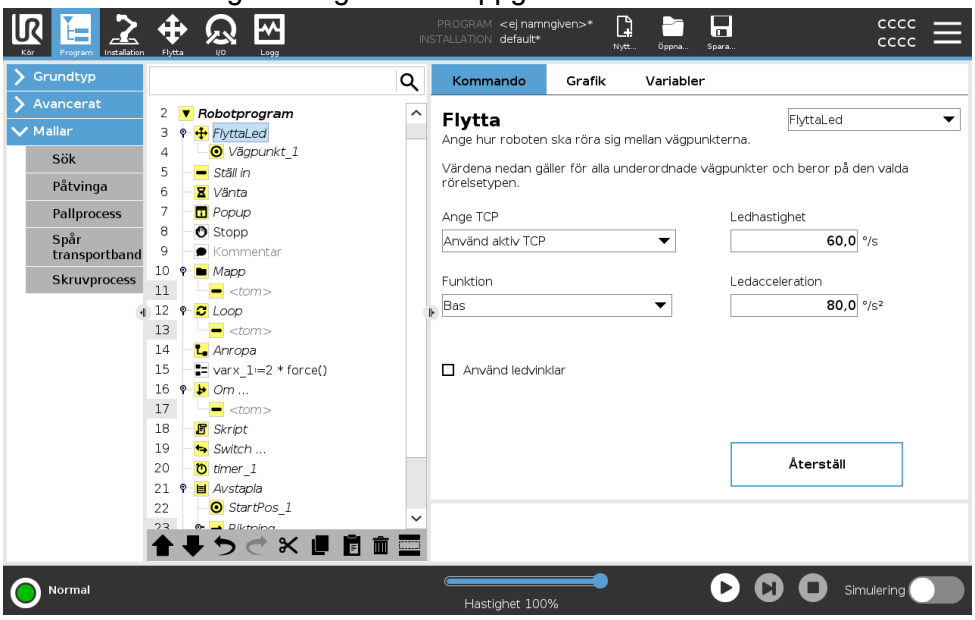
**Beskrivning**

Grundläggande programnoder används för att skapa enkla robotprogram. Vissa grundläggande programnoder används också för att organisera ditt robotprogram och skapa kommentarer i robotprogrammet. Detta kan vara mycket användbart om det är ett stort robotprogram.

## 24.7.1. Flytta

**Beskrivning**

Med kommandot Flytta kan roboten förflytta sig från punkt A till punkt B. Hur roboten rör sig är viktigt för den uppgift som roboten utför.




När du lägger till ett Flytta-kommando i programträdet visas fönstret Flytta till höger på skärmen.

Flytta-kommandot styr robotens rörelse via vägpunkter.
Vägpunkter läggs automatiskt till när du lägger till Flytta-kommandon i ett program.
Läs mer om vägpunkter.
Du kan också använda Flytta för att ställa in acceleration och hastighet för robotarmens rörelse mellan waypoints.

Roboten rör sig med hjälp av fyra Flytta-kommandon. Se kommandotyperna för Flytta nedan:

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**FlyttaLed**

Kommandot FlyttaJ skapar en rörelse från punkt A till punkt B som är optimal för roboten.
Rörelsen kanske inte är en direkt linje mellan A och B, men den är optimal för ledernas start- och slutposition.

**Lägg till ett FlyttaJ-kommando**

1. I robotprogrammet väljer du den plats där du vill lägga till Flytta.
2. Under Grundläggande trycker du på **Flytta** för att lägga till en vägpunkt i robotprogrammet tillsammans med en flyttnod.
3. Välj flytta-noden.
4. Välj FlyttaJ i rullgardinsmenyn.

**Detalj**

FlyttaJ gör rörelser som beräknas i robotarmens ledutrymme. Lederna styrs för att slutföra sina rörelser samtidigt. Denna typ av rörelse ger verktyget en böjd bana att följa. De delade parametrar som gäller för den här rörelsetypen är den högsta ledhastigheten och ledaccelerationen, angivna i *grader*/*s* respektive *grader*/*s*$^2$. Om robotarmen ska röra sig snabbt mellan vägpunkterna, och verktygets bana mellan vägpunkterna är oviktig, är detta den föredragna rörelsetypen.

**FlyttaLinjär**

Kommandot FlyttaL skapar en rörelse som är en direkt linje från punkt A till punkt B.

**Lägg till ett FlyttaL-kommando**

1. I robotprogrammet väljer du den plats där du vill lägga till Flytta.
2. Under Grundläggande trycker du på **Flytta** för att lägga till en vägpunkt i robotprogrammet tillsammans med en flyttnod.
3. Välj flytta-noden.
4. Välj FlyttaL i rullgardinsmenyn.

**Detalj**

FlyttaL flyttar verktyget linjärt mellan vägpunkterna. Det betyder att varje led utför en mer komplicerad rörelse för att hålla verktyget i rörelse längs en rät linje. De delade parametrar som kan anges för den här rörelsetypen är den önskade verktygshastigheten och verktygsaccelerationen, angivet i *mm*/*s* och *mm*/*s*$^2$, och även en funktion.

**FlyttaP**

Kommandot FlyttaP skapar en rörelse med konstant hastighet mellan vägpunkterna.
Förbigång mellan waypoints är aktiverad för att säkerställa en konstant hastighet. (Se Förbigång på sidan 214).

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Lägg till ett FlyttaP-kommando**

1. I robotprogrammet väljer du den plats där du vill lägga till Flytta.
2. Under Grundläggande trycker du på **Flytta** för att lägga till en vägpunkt i robotprogrammet tillsammans med flyttnoden.
3. Välj flytta-noden.
4. Välj FlyttaP i rullgardinsmenyn.

**Detalj**

FlyttaP flyttar verktyget linjärt med konstant hastighet med cirkulära blandningar och är avsett för vissa processoperationer, som limning och dispensering. Storleken på förbigångsradien är som standard ett värde som delas av alla brytpunkter. Ett lägre värde ger banan skarpare svängar, medan ett högre värde gör banan jämnare. När robotarmen rör sig mellan vägpunkterna med konstant hastighet kan robotens manöverskåp inte vänta på vare sig en I/O-operation eller en operatörsåtgärd. Detta skulle kunna stoppa robotarmens rörelse eller orsaka ett robotstopp.

**FlyttaCirkel**

Kommandot CirkelFlytt skapar en cirkulär rörelse genom att skapa en halvcirkel.
Du kan enbart lägga till CirkelFlytt via FlyttaP-kommandot.

**Lägg till ett CirkelFlytt-kommando**

1. I robotprogrammet väljer du den plats där du vill lägga till Flytta.
2. Under Grundläggande, tryck på **Flytta**.

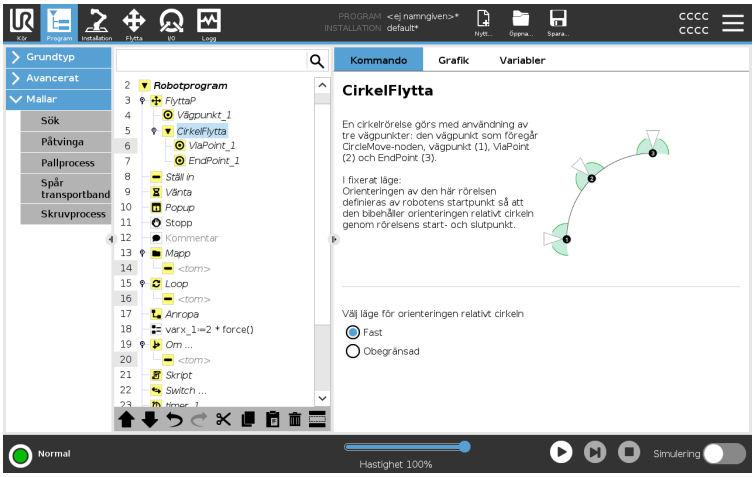
   En vägpunkt läggs till i robotprogrammet tillsammans med Flytta-noden.
3. Välj flytta-noden.
4. Välj FlyttaP i rullgardinsmenyn.
5. Tryck på **Lägg till cirkelrörelse**
6. Välj orienteringsläge.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Detalj**

Roboten startar den cirkulära rörelsen från dess nuvarande position eller startpunkt, och går igenom en ViaPoint specificerad på den cirkulära bågen, samt en EndPoint som slutför den cirkulära rörelsen.
Ett läge används för att beräkna verktygsorienteringen genom den cirkulära bågen.
Läget kan vara:

- Fast: endast startpunkten används för att definiera verktygsorienteringen.
- Obegränsat: startpunkten övergår i EndPoint för att definiera verktygsorienteringen.




## Fönstret Flytta

**Beskrivning**

De olika funktionsalternativen i fönstret Flytta gör det möjligt att lägga till detaljer till en flyttning och den eller de bifogade vägpunkterna.
Använd de här alternativen för att anpassa ditt program

Se funktionerna i fönstret Flytta nedan:

**Flytta: Ställ in TCP**

Använd den här inställningen om du behöver ändra TCP under robotexekveringen. Detta är användbart om du behöver manipulera olika objekt i robotprogrammet.
Robotens sätt att röra sig anpassas beroende på vilken TCP som är inställd som aktiv TCP.
**Ignorera aktiv TCP** tillåter att denna rörelse kan justeras i förhållande till verktygsflänsen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Ställ in TCP i en rörelse**

För att ställa in TCP i en rörelse

1. Öppna skärmen Programflik för att ställa in TCP för vägpunkter.
2. Välj typ av rörelse under Kommando i drop down-menyn till höger.
3. Under Flytta väljer du ett alternativ i listrutan **Ange TCP**.
4. Välj **Använd aktiv TCP** eller välj **en användardefinierad TCP**. Du kan också välja **Ignorera aktiv TCP**.

**Flytta: Funktion**

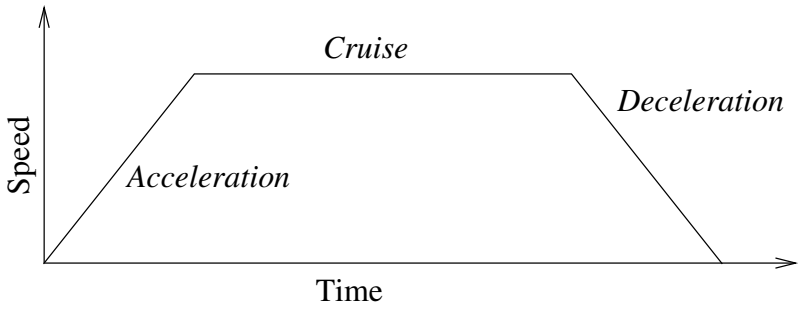
Funktionen är ett alternativ i fliken Flytta. Använd funktionen mellan vägpunkter för att programmet ska komma ihåg verktygskoordinaterna. Detta är användbart när du ställer in vägpunkter (se 25.13. Funktioner på sidan 312).

De de olika funktionerna nedan.

**Funktion**

Du kan använda funktionen i följande fall:

- Funktionen har ingen effekt på relativa vägpunkter. Den relativa rörelsen sker alltid relativt orienteringen för **basen**.
- När robotarmen flyttas till en variabel vägpunkt beräknas verktygets centrumpunkt (TCP) som koordinaterna för variabeln i den valda funktionens rymd. Därför kommer robotarmens rörelse för en variabel vägpunkt alltid att ändras om en annan funktion väljs.
- Du kan ändra en funktions position medan programmet kör genom att tilldela en pose till dess motsvarande variabel.




31.1: *Hastighetsprofil för en rörelse. Kurvan är uppdelad i tre segment: acceleration, cruise och deceleration. Nivån för fasen farthållare styrs av rörelsens hastighetsinställning, medan stigningen för faserna Acceleration och Inbromsning definieras av accelerationsparametern.*

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Flytta: Använd ledvinklar**

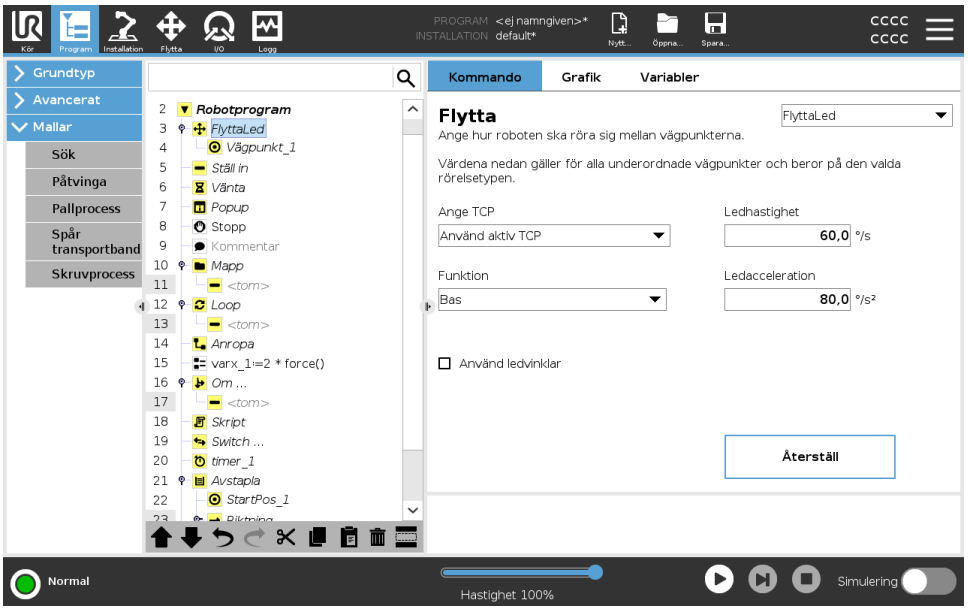
Du kan använda funktionen Använd ledvinklar som ett alternativ till 3D-positionen när du använder MoveJ för att definiera en vägpunkt.

Vägpunkter definierade med Använd ledvinklar ändras inte när programmet flyttas mellan robotar.
Detta är användbart om du installerar programmet i en ny robot.

Om Använd ledvinklar används är TCP-alternativet inte tillgängligt.

**Flytta: Delade parametrar i ett Flytta-kommando**

De delade parametrarna längst ned i högra hörnet på skärmbilden Flytta gäller för rörelsen från robotens föregående position till dess första vägpunkt under kommandot, och därifrån till var och en av de efterföljande vägpunkterna.
Inställningarna för kommandot Flytta gäller inte för rörelsesträckan som går *från* den sista vägpunkten under det aktuella Flytta-kommandot.




## 24.7.2. Vägpunkterna är

**Beskrivning**

Vägpunkter är en av de mest centrala delarna i ett robotprogram och talar om för robotarmen vart den ska gå, en rörelse i taget.

**Lägg till vägpunkter**

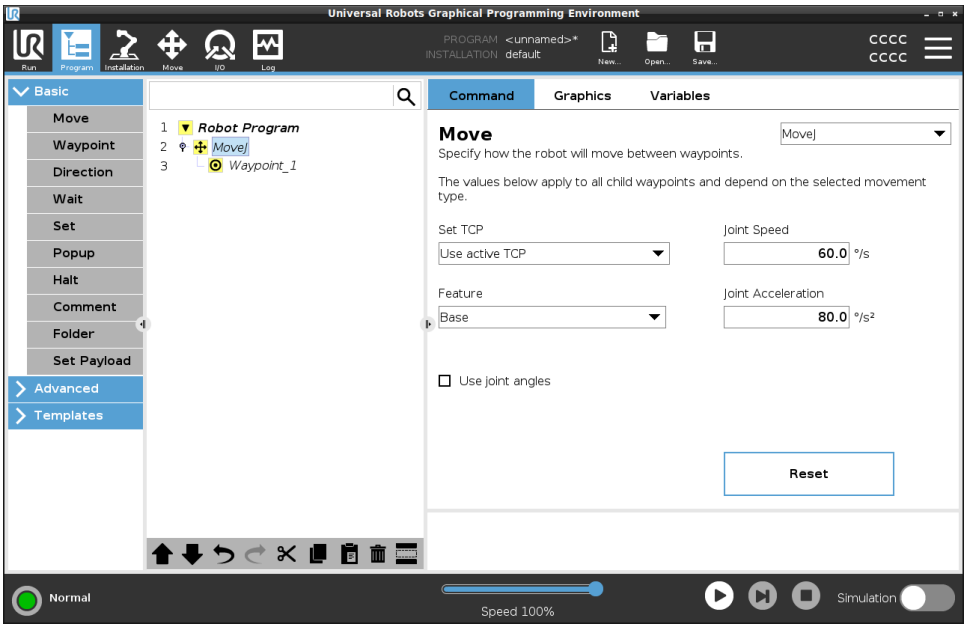
En waypoint följer med en Flytta, så det krävs att du lägger till en Flytta för den första vägpunkten.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Lägg till en vägpunkt i ett robotprogram

1. I robotprogrammet väljer du den plats där du vill lägga till Flytta.
2. Under Grundläggande, tryck på **Flytta**.

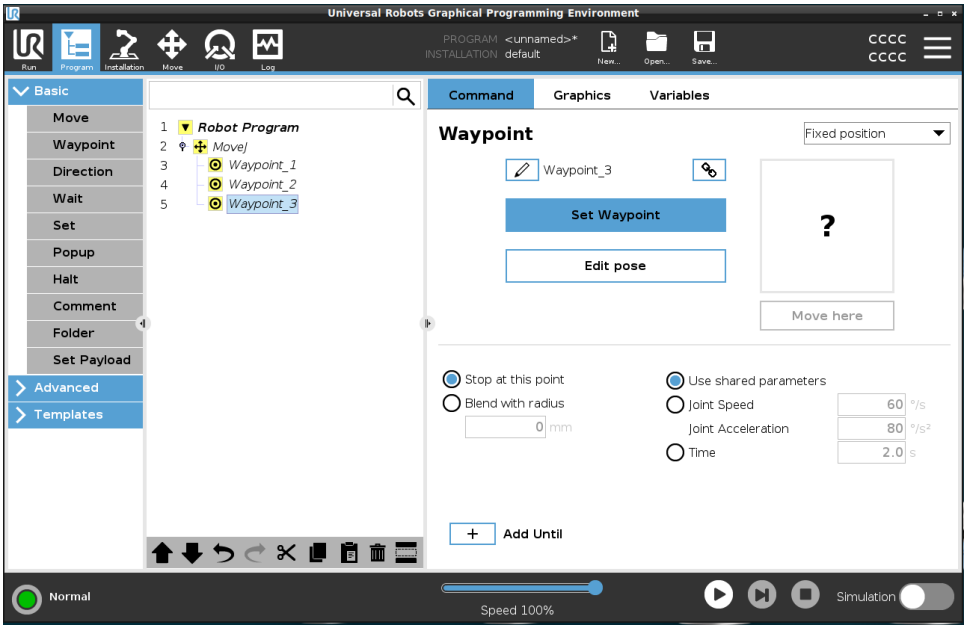
   En vägpunkt läggs till i robotprogrammet tillsammans med Flytta-noden.




### Lägg till ytterligare vägpunkter till en Flytta eller vägpunkt

1. Välj en Flytta-nod eller vägpunktsnod i ditt robotprogram.
2. Under Grundläggande, tryck på **Vägpunkt**.

   Den ytterligare vägpunkten läggs till i noden Flytta. Denna vägpunkt är en del av kommandot Flytta.




Den extra vägpunkten läggs till under den vägpunkt som du valde i robotprogrammet.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Detalj**

Att använda en vägpunkt innebär att du tillämpar det inlärda förhållandet mellan funktionen och TCP:en från kommandot Flytta. Relationen mellan funktionen och TCP, applicerad på den valda funktionen, ger önskat TCP-läge (verktygets centrumpunkt). Roboten beräknar hur armen ska placeras för att den aktiva TCP:n ska nå den önskade TCP-positionen.

## Konfigurera vägpunkter

**Beskrivning**

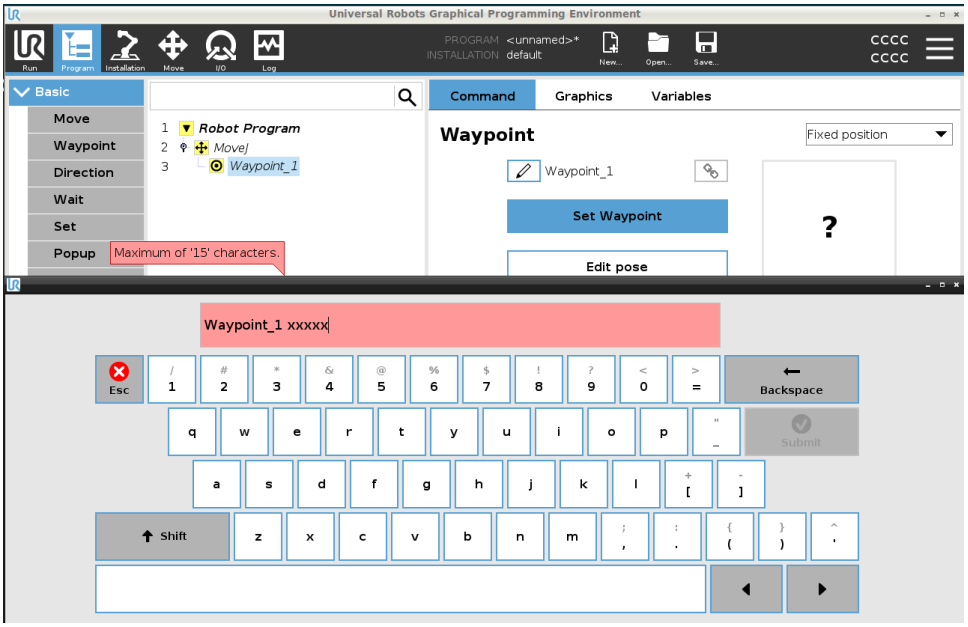
Vägpunkter kan konfigureras på olika sätt beroende på inställning, tillämpning och vägpunktens position i robotprogrammet.

**Namnge vägpunkter**

Vägpunkter får automatiskt ett unikt namn när du lägger till dem i robotprogrammet.
Användaren kan ändra namnet på en vägpunkt.

**Namnge en vägpunkt**

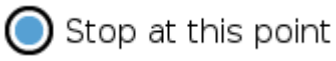
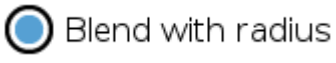
1. Se till att du är placerad på fliken Kommando till höger på skärmen.
2. Välj den vägpunkt som du vill byta namn på
3. Tryck på knappen **Byt namn** 
4. Ange det nya namnete
5. Tryck på **Verkställ** för att spara det nya namnet




**Tips**

I ett stort robotprogram kan du ofta ha mer än 50 vägpunkter, så skapa en namngivningsregel som passar dig.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| | |
|---|---|
| **Länka vägpunkter** | Genom att välja länkikoner länkas vägpunkter och delar positionsinformation. |
| **Detalj** | Övrig vägpunktsinformation såsom förbigångsradien, verktyg-/ledhastighet och verktyg-/ledacceleration konfigureras för individuella vägpunkter även om de är länkade. |
| **Stoppa vid den här punkten** | Du kan konfigurera robotprogrammet att stanna vid den här vägpunkten. Roboten bromsar in när den rör sig mot denna punkt och fortsätter till nästa vägpunkt. |
| **Använd stopp vid den här punkten** | 1. Välj den vägpunkt som du vill ändra<br>2. På höger sida av skärmen väljer du  |
| **Tips** | Detta är användbart för att få roboten att röra sig till en exakt position. |
| **Använd fall** | När du vill flytta roboten från en svetsning eller maskinunderhåll. |
| **Förbigång med radie** | Du kan lägga till en förbigångsradie för att förbigå robotarmens rörelse mellan vägpunkter. Se den här länken för en utförlig beskrivning av förbigång. |
| **Använd förbigång med radie** | När du lägger till en förbigång till en vägpunkt blir övergången mellan vägpunkterna smidigare och effektivare. Detta gör att robotarmen rör sig smidigare, men det är inte tillämpligt på alla robotarmsrörelser.<br>1. Välj den vägpunkt som du vill ändra<br>2. På höger sida av skärmen väljer du  <br>3. Lägg till ett tal [mm] för att definiera förbigångsradien.<br>4. Tryck på **Verkställ** för att spara numret |
| **Tips** | Om du använder flera vägpunkter för att styra övergången mellan två punkter kan du förbigå vägpunkterna mellan dem för att göra den övergripande rörelsen smidigare och effektivare. |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Använd delade parametrar**

Detta är standardinställningen för vägpunkten.
Inställningarna kopieras från det överordnade kommandot Flytta.

**Använd fall**

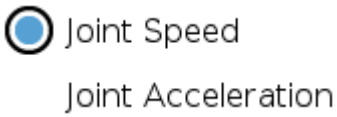
Detta används när ledhastigheten och ledaccelerationen INTE ändras i det överordnade kommandot Flytta.

**Ledhastighet / acceleration**

Du kan ändra hastigheten och accelerationen för lederna för varje vägpunkt i ett Flyttkommando.

**Ändra ledhastighet eller acceleration**

1. Välj den vägpunkt som du vill ändra
2. På skärmens högra sida ställer du in ledens hastighet eller acceleration genom att välja




3. Lägg till värde för hastighet
4. Lägg till värde för acceleration

**Använd fall**

Om du skapar ett program för palletering kan du få vägpunkten att röra sig långsammare när programmet placerar föremålen och snabbare när det rör sig för att plocka upp ett annat föremål.

**Tid**

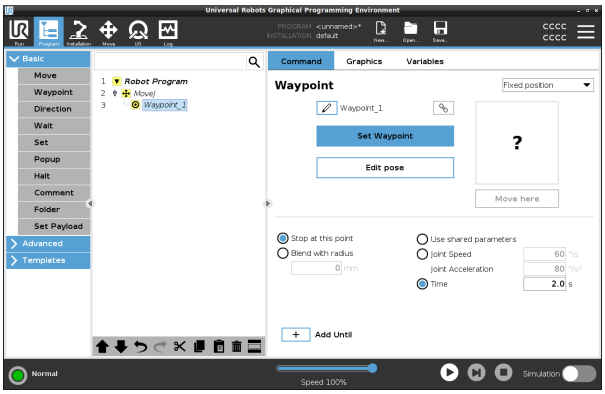
Du kan ändra hur lång tid det tar att nå denna vägpunkt.
Det högsta värdet är 21 600 sekunder/6 timmar.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Lägg till tid i sekunder**

1. Välj den vägpunkt som du vill ändra
2. På höger sida av skärmen väljer du Time
3. Lägg till ett tal i [s]
4. Tryck på **Verkställ** för att spara numret

Det tar nu [s] att flytta robotarmen till denna vägpunkt.

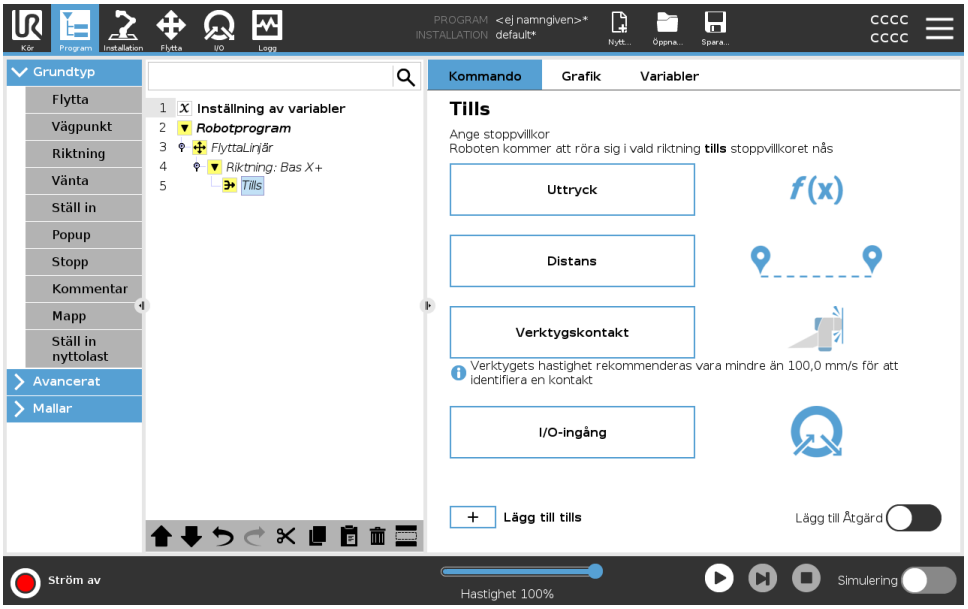



**Lägg till tills**

Lägg till tills ger dig ett antal olika alternativ för att konfigurera din vägpunkt.

**Steg**

Se länken Lägg till tills på sidan 222 för steg-för-steg-instruktioner.




## Fast vägpunkt

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Beskrivning**

En fast vägpunkt är den standardvägpunkt som används i PolyScope. Det är en fast plats, i förhållande till ett fastställt koordinatsystem (robotens bas som standard), som roboten kommer att flytta tillbaka till när den uppmanas att göra det.
En vägpunkt med fast position lärs in när robotarmen fysiskt flyttas till önskad position. Du kan flytta roboten med 21.4. Frikörning på sidan 124 eller med 26. Fliken Flytta på sidan 334 i PolyScope.

Den ska användas:

- Om roboten måste förflytta sig till en viss plats (för att flytta runt utrustning eller förflytta sig till en viss plats för en operation som plockning eller placering).
- När du skapar ett helt robotprogram med hjälp av fasta vägpunkter i förhållande till en plats, t.ex. i förhållande till robotbasen. Du kan flytta roboten och omdefiniera platsen för robotens bas, så kommer robotprogrammet att fungera på den nya platsen.

När INTE att använda:

- När du vill att vägpunktens position ska vara dynamisk. Fasta vägpunkter är statiska positioner och ändras endast när de uppdateras avsiktligt eller när de är relativa till ett koordinatsystem.

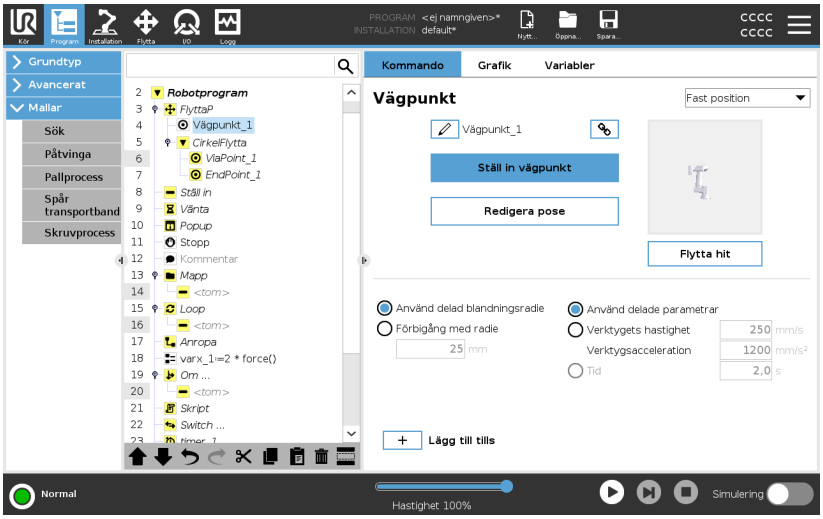
**Fast vägpunkt**

Du kan lägga till en fast vägpunkt i robotprogrammet när du lägger till ett Flytta-kommando. Det är ingen skillnad om Flytta-kommandot är ett FlyttaJ, ett FlyttaL eller ett FlyttaP.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Lägg till en fast vägpunkt i ett robotprogram

1. På fliken Program trycker du på Grundläggande.
2. Lägg till ett Flytta-kommando
3. Välja den automatiskt genererade vägpunkten
   a. Observera att väljaren automatiskt är inställd på
   
   
4. Tryck på  för att komma åt fliken Flytta
   
5. Ange vägpunkten
6. Tryck på kryssmarkeringen  för att spara vägpunkten och återgå till fliken Program




**Exempel**

When you are removing a work piece from a chuck in a machine tending application, make the waypoint a fixed position to avoid any contact with equipment.[1]

## Ställ in fast vägpunkt

[1] In machine tending, the chuck holds the tool performing work on a workpiece. For example, the chuck is the part of a drill that attaches to the drill bit.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Beskrivning**

Att ställa in en fast vägpunkt innebär att du flyttar robotarmen till positionen för den specifika vägpunkt som du vill ställa in. Därefter "fastställs" vägpunkten i robotprogrammet som en position i robotarmens totala rörelse.

Du kan använda läget Freedrive eller flytta robotarmen med de manuella kontrollerna på fliken Flytta. Se: 24.7.1. Flytta på sidan 194

**Ställ in en fast vägpunkt**

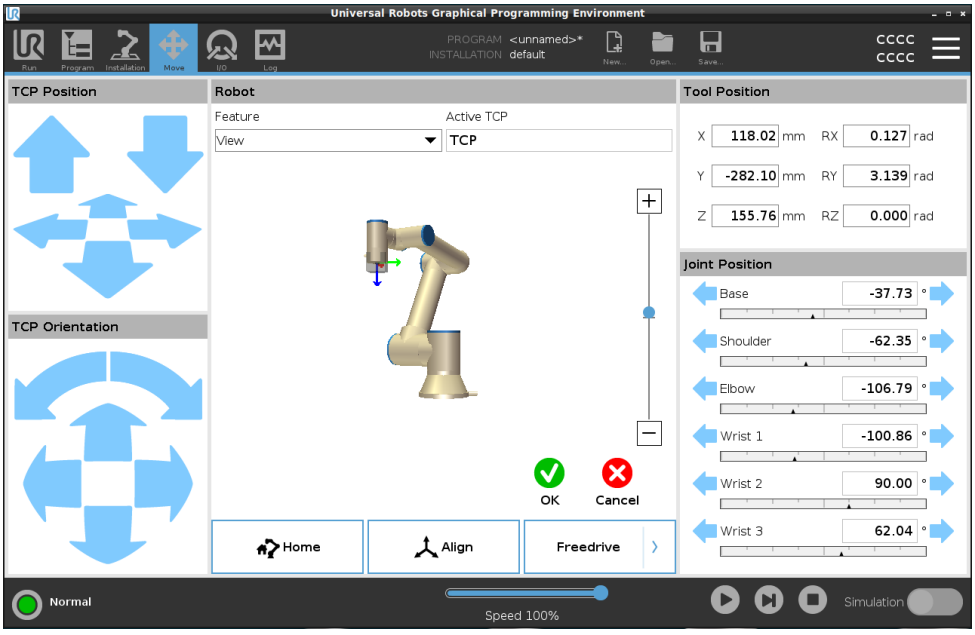
Lägg till en fast vägpunkt i ett robotprogram

1. I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till en fast vägpunkt.
2. Under Grundläggande, tryck på **Vägpunkt**.
3. Välj din nyligen tillagda vägpunkt i robotprogrammet.
4. Tryck på 

.

Hur du flyttar robotarmen för att ställa in vägpunkten beror mycket på ditt robotprogram, det program du skapar, TCP-konfigurationen osv.
Det finns inget bästa sätt att ställa in en vägpunkt.

- Om du vill flytta robotarmen så att TCP rör sig linjärt använder du TCP-pilarna.
- Om du vill flytta robotarmen med Freedrive, håll på knappen Freedrive.
- Om du känner till den exakta koordinatpositionen för nästa vägpunkt kan du använda verktygspositionen för att flytta robotarmen.
- Om du vill flytta en specifik led använder du värdena för Ledposition




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# Relativ vägpunkt

**Beskrivning**

En relativ vägpunkt skapas genom att definiera två vägpunkter. Dessa två vägpunkter bestämmer avståndet och riktningen som den relativa vägpunkten ska förflytta sig i
Den relativa vägpunkten kan definieras i förhållande till robotarmens tidigare position, t.ex. "två centimeter till vänster".
Den andra vägpunkten är beroende av den första.
Denna vägpunkt kan skapas när du lägger till den relativa vägpunkten. Det kan också vara en tidigare definierad vägpunkt, t.ex. en fast vägpunkt.

När du ska använda:

- När du använder en BeforeStart för att flytta roboten rakt upp från vilken position som helst. Till exempel om roboten stannar i ett läge nära delar.
- Om den första vägpunkten är relativ och du trycker på spela. Du behöver inte flytta roboten i position för att starta programmet.
- När du använder SubProgram för att göra upprepbara rörelser på olika ställen runt roboten. Om du till exempel skruvar på flera ställen: flytta ner 50 mm, slå på/av skruvmejseln, flytta upp 50 mm.

När du inte ska använda:

- När en viss plats måste nås upprepade gånger.
- När en konstant bana önskas.

**Exempel: Lägg till en relativ vägpunkt**

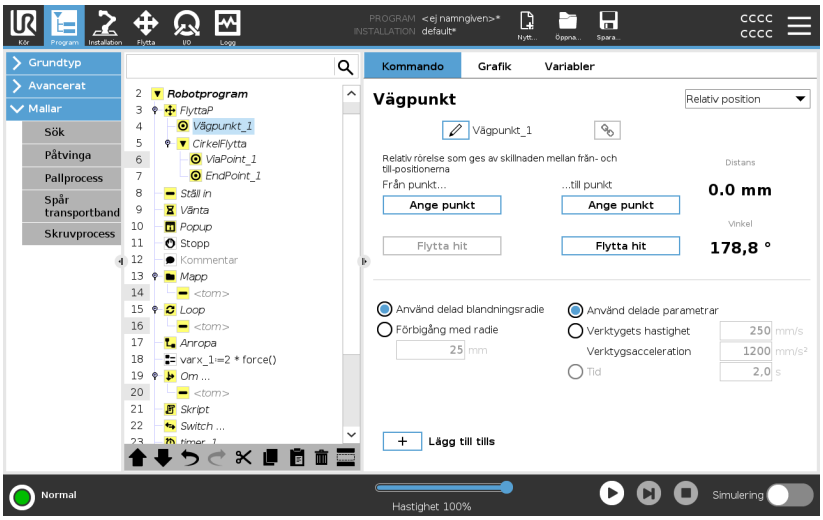
För att flytta roboten 20 mm längs verktygets z-axel:

```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
Movel
Waypoint_1 (relative position):
Use variable=var_1, Feature=Tool
```

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Lägg till en relativ vägpunkt i ett robotprogram

1. På fliken Program, välj menyn Grundläggande
2. Tryck på **Vägpunkt**
   a. Observera att väljaren automatiskt är inställd på Fast position
   b. Ändra vägpunkten till relativ position.
3. Ange den första vägpunkten (från punkt...)
4. Ange den andra vägpunkten (...till punkt)




### Detalj

Förflyttningen mellan två relativa vägpunkter är alltid den kortaste vägen för roboten beroende på förflyttningstyp.
Sträckan för relativa vägpunkter avser den kartesiska sträckan mellan TCP i de två positionerna. Vinkeln anger hur mycket TCP-orienteringen förändras mellan de två positionerna, eller mer exakt längden på den rotationsvektor som beskriver förändringen i orienteringen.
Det spelar ingen roll var den relativa vägpunktspositionen befann sig runt roboten innan programmet flyttades till den relativa vägpunkten.
Så snart PolyScope rör sig till den relativa vägpunkten i programträdet rör sig roboten från sin nuvarande position till det avstånd och i den riktning som den relativa vägpunkten har sparat.
Upprepade relativa positioner kan förflytta robotarmen ut ur dess arbetsområde.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Användningsfall: Svetsning och ändring av svetsartiklar**

Om du har ett svetsförfarande och behöver svetsa en söm runt en rektangel kan du definiera det första hörnet med en fast vägpunkt och sedan låta roboten och svetsverktyget träffa de återstående tre hörnen med hjälp av relativa vägpunkter.
Den första vägpunkten startar svetsningen runt rektangeln, och de relativa vägpunkterna avslutar de återstående hörnen.
Om du sedan behöver svetsa något som fortfarande är en rektangel, men som är större eller mindre, kan du ändra avståndet mellan de relativa vägpunkterna och snabbt ändra robotprogrammet.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# Variabel vägpunkt

**Beskrivning**

En variabel vägpunkt flyttas till en position som bestäms av en variabel i PolyScope.
Variabeln måste vara i formatet pose URScript, p[x, y, z, rx, ry, rz], vilket gör det möjligt att uppdatera en enda vägpunkt i programträdet genom att ändra X-, Y-, Z-, RX-, RY- eller RZ-värdet utan att manuellt återställa vägpunkten.

Den ska användas:

- Om det kombineras med skriptelement.
- När du tar emot data från externa enheter för positionering, t.ex. kameror osv.

När ska den inte användas:

- När en viss plats måste nås upprepade gånger.
- Om du inte använder variabler eller externa enheter.
- Om en vägpunkt måste flyttas manuellt eller omdefinieras genom antingen jogging eller frikörning.

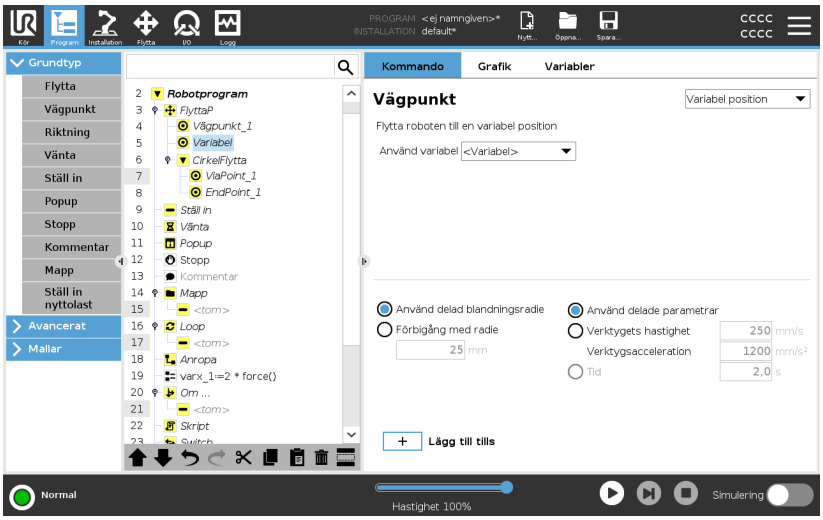
**Lägg till en variabel vägpunkt**

Lägg till en variabel vägpunkt som kan ändras under genomkörningen av robotprogrammet.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Lägg till en variabel vägpunkt i ett robotprogram

1. På fliken Program trycker du på menyn Grundläggande
2. Lägg till ett Flytta-kommando
3. Välja den automatiskt genererade vägpunkten
   a. Observera att väljaren automatiskt är inställd på Fast position.
   b. Ändra väljaren till Variabel position.
4. Välj variabeln från rullgardinsmenyn.




### Detalj

En waypoint vars position anges av en variabel, i det här fallet *calculated_pose*.

Variabeln måste vara en *pose*, till exempel var=p [0.5,0.0,0.0,0.0,3.14,0.0,0.0,0.0].

De första tre är *x,y,z* och de sista tre är orienteringen som en *rotationsvektor* på formen *rx,ry,rz*.
Axelns längd är den vinkel som ska roteras i radianer, och vektorn själv ger den axel runt vilken rotationen ska göras.
Positionen anges alltid i relation till en referensram eller ett koordinatsystem som definierats av vald funktion.

Om en förbigångsradie sätts till en fast vägpunkt och de föregående och efterföljande vägpunkterna är variabla, eller om en förbigångsradie sätts till en variabel vägpunkt, kommer inte förbigångsradien att kontrolleras för eventuella överlappningar (se Förbigång på motsatta sidan).
Om en förbigångsradie överlappar en punkt vid körning av programmet, kommer roboten att bortse från den och gå vidare till nästa.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# Förbigång

**Beskrivning**

Förbigång låter roboten smidigt övergå mellan två banor, utan att stanna vid vägpunkten mellan dem.
Genom förbigång kan robotprogrammet köras snabbare eftersom du undviker att sakta ner accelerationen mellan banorna när du skapar en jämn övergång mellan banorna.

I följande avsnitt finns ytterligare information om förbigång:

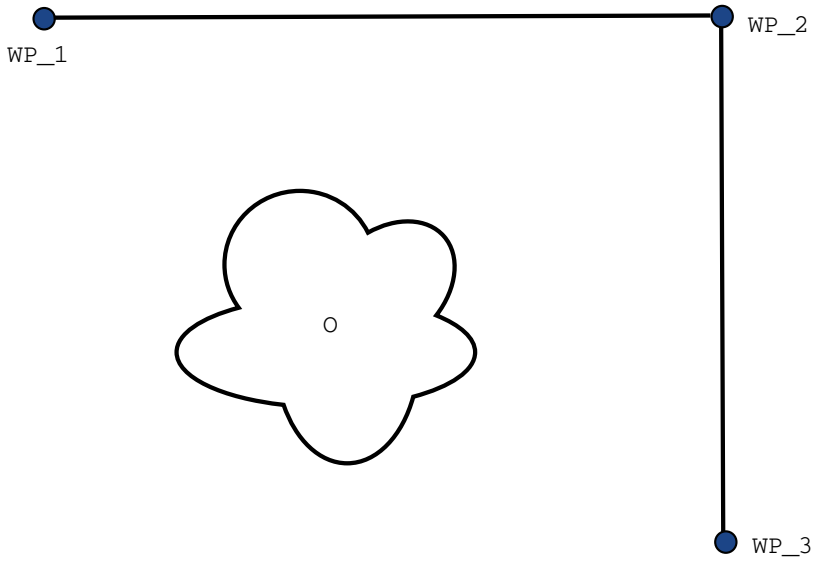

- Förbigångsparametrar på sidan 216
- Blanda banor på sidan 218
- Villkorliga förbigångsbanor på sidan 219


Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Exempel: Förbigång i en plock- och placeringstillämpning**

Roboten startar vid vägpunkt 1 (WP_1), och den måste plocka upp ett objekt vid vägpunkt 3 (WP_3).
För att undvika kollisioner med objektet och andra hinder , måste roboten undvika (O) genom att använda vägpunkt 2 (WP_2).

Tre vägpunkter införs för att skapa en väg som uppfyller kraven.




33.1: *(WP_1): utgångsläge, (WP_2): via punkt, (WP_3): upphämtningsposition, (O): hinder.*

Utan att konfigurera andra inställningar, kommer roboten att göra ett mycket kort stopp vid varje vägpunkt innan den fortsätter rörelsen.
För denna uppgift är inte ett stopp vid (WP_2) optimalt eftersom en mjuk sväng skulle kräva mindre tid och energi och samtidigt uppfylla kraven. Det är till och med godtagbart att roboten inte når (WP_2) exakt, så länge som övergången från den första banan till den andra banan sker nära denna position.
Stoppet vid (WP_2) kan undvikas genom att konfigurera en förbigång för vägpunkten.
Detta gör det möjligt för roboten att beräkna en smidig övergång till nästa bana.

Den primära parametern för en förbigång är en radie.

När roboten befinner sig inom vägpunktens förbigångsradie kan den inleda förbigången och avvika från originalbanan. Detta möjliggör snabbare och mjukare rörelser, eftersom roboten inte behöver bromsa och accelerera igen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## Förbigångsparametrar

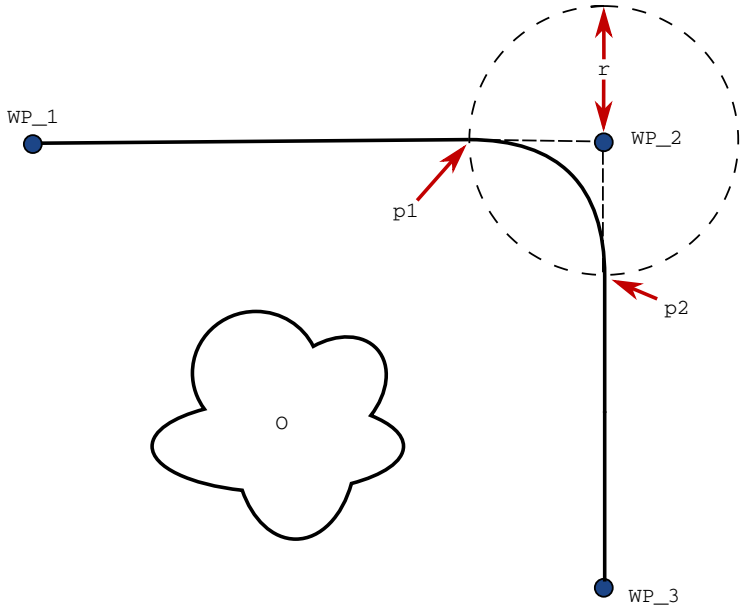
**Beskrivning**

Förbigång låter roboten smidigt övergå mellan två banor, utan att stanna vid vägpunkten mellan dem.
Genom förbigång kan robotprogrammet köras snabbare eftersom du undviker att sakta ner accelerationen mellan banorna när du skapar en jämn övergång mellan banorna.

**Förbigångsparametrar**

Förutom vägpunkterna kommer flera olika parametrar påverka förbigångsbanan.

- förbigångsradien `(r)`
- robotens ursprungliga och slutliga hastighet (vid positionerna `p1` respektive `p2` )
- rörelsetiden (t.ex. för att ställa in en specifik tid för en bana; detta kommer att påverka den ursprungliga och slutliga hastigheten för roboten)
- de banor som ska övergå från och till (`FlyttaL`, `FlyttaJ`)

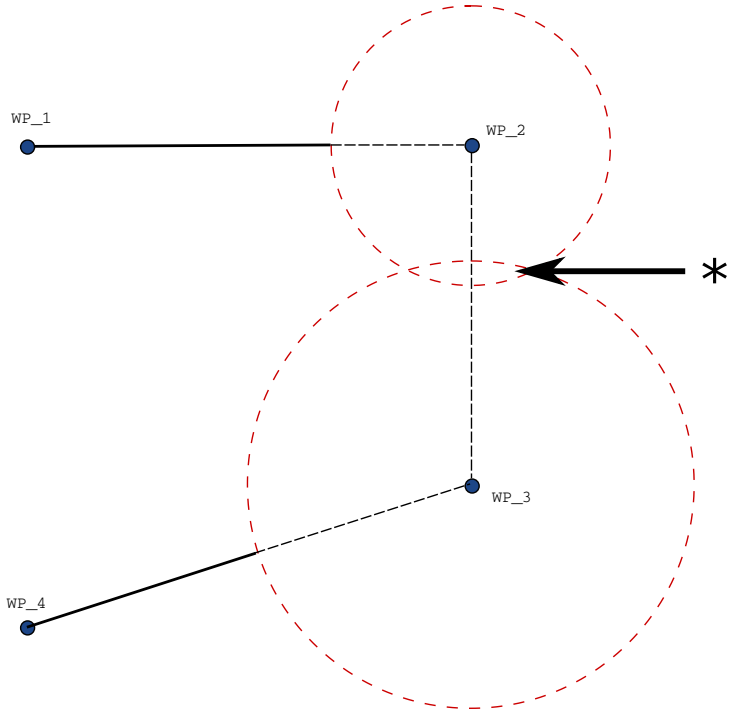



33.2: *Överför `(WP_2)` med radie `(r)`, ursprunglig överföringsposition vid `p1` och slutlig överföringsposition vid `p2`. `(O)` är ett hinder.*

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Om en förbigångsradie anges kommer robotarmens rörelsebana att gå runt vägpunkten så att robotarmen inte stannar vid den punkten.

Förbigångar kan inte överlappa varandra, så det går inte att ställa in en förbigångsradie som överlappar en förbigångsradie för en tidigare eller senare vägpunkt.
Om två blandningar överlappar varandra kommer en varning att loggas på fliken Logg. Se fliken *Logg* för mer information.




33.3: *Överlappning av blandningsradie tillåts inte (*).*

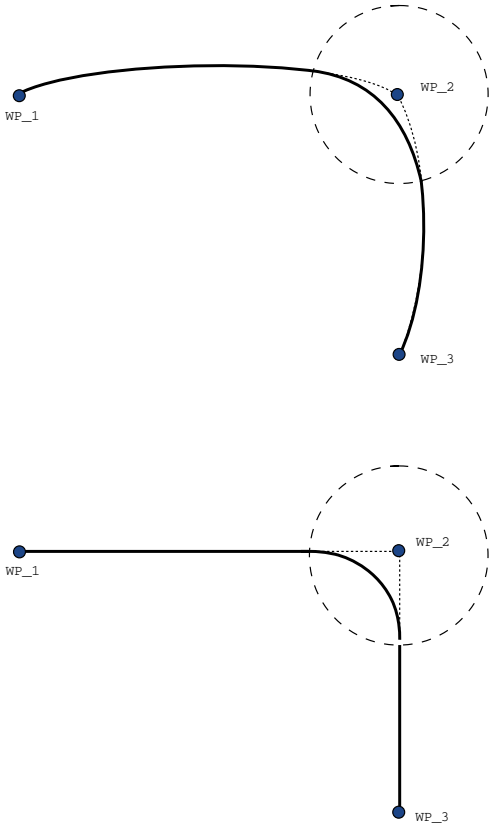
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## Blanda banor

**Beskrivning**

Förbigång låter roboten smidigt övergå mellan två banor, utan att stanna vid vägpunkten mellan dem.
Genom förbigång kan robotprogrammet köras snabbare eftersom du undviker att sakta ner accelerationen mellan banorna när du skapar en jämn övergång mellan banorna.

**Blanda banor**




34.1: *Gemensamt utrymme (**MoveJ**) jämfört med kartesiskt utrymme (**MoveL**) rörelse och blandning.*

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Beroende på förflyttningstyp (FlyttaL, FlyttaJ eller FlyttaP) genereras olika banblandningar.

- **Förbigångar i FlyttaP** Vid förbigångar i FlyttaP följer förbigångens position en cirkelformad båge med konstant hastighet. Orienteringen blandas med en jämn interpolering mellan de två banorna. Du kan blanda FlyttaJ eller FlyttaL till en FlyttaP. I ett sådant fall använder roboten cirkelbågen från MoveP och interpolerar hastigheten hos de två rörelserna. Du kan inte blanda en FlyttaP till en FlyttaJ eller FlyttaL. Den sista vägpunkten hos FlyttaP ses i stället som en stoppunkt och blandas inte. Du kan inte utföra en blandning om de två banorna har en vinkel som närmar sig 180 grader (reverserad riktning) eftersom detta skapar en cirkelformig båge med mycket liten radie som roboten inte kan följa med konstant hastighet. Detta orsakar ett körningsundantag i programmet som kan korrigeras genom att justera vägpunkterna så att vinkeln blir mindre skarp.
- **Förbigångar innefattar FlyttaJ** FlyttaJ-förbigångar skapar en jämn kurva i ledens rymd. Detta gäller blandningar från FlyttaJ till FlyttaJ, FlyttaJ till FlyttaL och FlyttaL till FlyttaJ. Förbigången ger en jämnare och snabbare bana än rörelser utan förbigång `(se figur 15.6)`. Om hastighet och acceleration används för att specificera hastighetsprofilen stannar blandningen inom blandningsradien under blandningen. Om du använder *tid* istället för *hastighet* och *acceleration* för att specificera hastighetsprofilen för båda rörelserna, så kommer förbigångsbanan följa ursprunglig FlyttaJ. När båda rörelserna är tidsbegränsade kommer förbigångar inte att spara tid.
- **Förbigångar i FlyttaL** Vid förbigångar i FlyttaL följer förbigångens position en cirkelformad båge med konstant hastighet. Orienteringen blandas med en jämn interpolering mellan de två banorna. Roboten kan bromsa in banan innan den följer den cirkelformade bågen för att undvika mycket höga accelerationer (t.ex. om vinkeln mellan de två banorna är nära 180 grader).

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## Villkorliga förbigångsbanor

| | |
|---|---|
| **Beskrivning** | Förbigång låter roboten smidigt övergå mellan två banor, utan att stanna vid vägpunkten mellan dem.<br>Genom förbigång kan robotprogrammet köras snabbare eftersom du undviker att sakta ner accelerationen mellan banorna när du skapar en jämn övergång mellan banorna. |

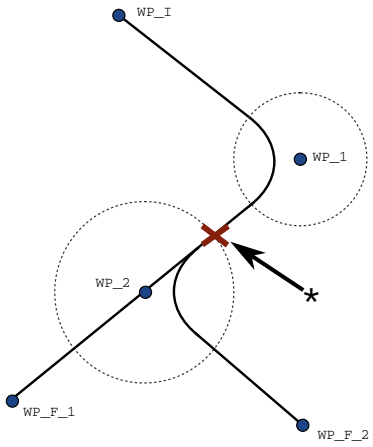
### Villkorliga förbigångsbanor

Det här exemplet är ett mycket situationsbundet exempel, men det visar att robotprogrammet i mycket sällsynta fall kan beräkna programnoder före exekveringen.

Förbigångsbanan påverkas både av den vägpunkt där förbigångsradien ställs in och följande punkt i programträdet.

I det här exemplet påverkas förbigången av `(WP_1)` och `(WP_2)`. Konsekvensen av detta blir mer uppenbar vid en förbigång runt `(WP_2)` i detta exempel.
Det finns två möjliga slutpositioner och för att avgöra vilken som är nästa vägpunkt att förbigå, måste roboten utvärdera nuvarande avläsning av `digital_input[1]` redan vid inträdet i förbigångsradien.
Det innebär att uttrycket `om...då` utvärderas innan vi faktiskt når destinationen, vilket är något kontraintuitivt när man tittar på programsekvensen. Om en vägpunkt är en stoppunkt som följs av ett villkorligt uttryck för att avgöra nästa vägpunkt (t.ex. ett I/O-kommando) utförs detta när robotarmen stannar vid vägpunkten. `(WP_2)`

```
MoveL
    WP_I
    WP_1 (blend)
    WP_2 (blend)
    if (digital_input[1]) then
        WP_F_1
    else
        WP_F_2
```




34.2: *`WP_I` är den initiala vägpunkten och det finns två potentiella slutliga vägpunkter `WP_F_1` och `WP_F_2`, beroende på ett villkorligt uttryck. Det villkorliga `om`-uttrycket utvärderas när robotarmen går in en andra förbigång (*).*

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

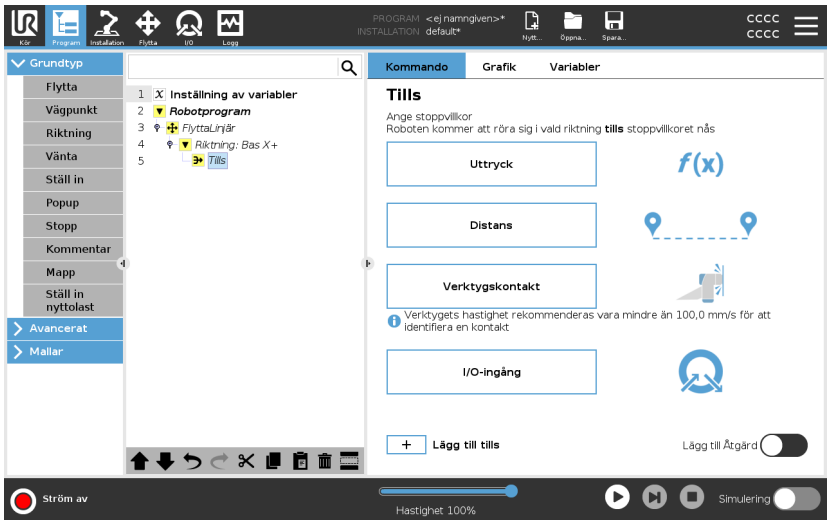
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# Lägg till tills

**Beskrivning**

Programnoden **Tills** anger stoppkriteriet för en rörelse.
Du kan lägga till Tills-noder till från kommandona Riktning och Vägpunkt.
Du kan bara lägga till en riktningsnod till FlyttaL och FlyttaP.
Roboten rör sig längs en bana och stannar när kontakt detekteras.

Du kan lägga till flera stoppkriterier till en enda rörelse. Rörelsen stoppas när det första **Tills**-tillståndet uppfylls.
Du kan lägga till flera Lägg till tills efter varandra, eftersom det kan finnas flera villkor som måste uppfyllas innan en åtgärd utförs.




- Distans
- Verktygskontakt: (se 24.7.3. Riktning på sidan 227)
- Uttryck
- I/O-ingång:
- Lägg till Åtgärd

**Uttryck**

Den här noden använder ett anpassat programuttryck för att stoppa robotens rörelse. Du kan också använda ett uttryck för att ange ett stoppvillkor.
Stoppvillkor kan också anges med hjälp av variabler och skriptfunktioner.

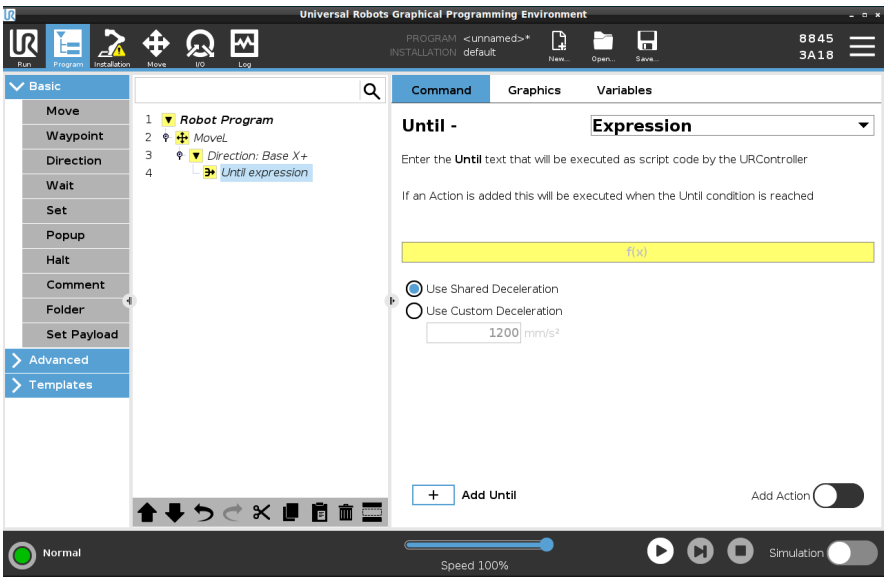
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Lägg till ett Tills-uttryck i ett robotprogram

1. När du har lagt till kommandot Tills trycker du på




2. Tryck på det gula uttrycksfältet
3. Lägg till uttrycket med tangentbordet
4. Tryck på Skicka  för att spara uttrycket
5. Välj om du vill använda den delade fördröjningen eller en egen fördröjning




### Distans

Den här noden stoppar en riktningsförflyttning när roboten förflyttar sig en viss sträcka. Hastigheten sänks så att roboten stannar exakt efter det specifika avståndet.
Du kan också använda ett visst avstånd som ett stoppvillkor.

### Exempel

Du kan använda distansfunktionen för att flytta verktyget en viss sträcka före ett stopp, t.ex. för att flytta verktyget bort från ett arbetsstycke.

### Lägg till ett Tills-distansuttryck i ett robotprogram

1. När du har lagt till kommandot Tills trycker du på

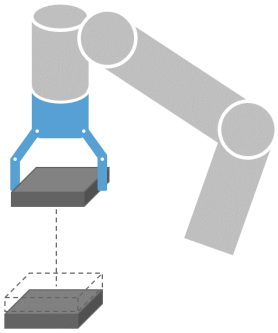



2. Lägg till avståndet i mm
3. Välj att stoppa efter att den har flyttat sig på avståndet eller att blanda med en radie. Klicka här för att läsa mer om blandning.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Verktygskontakt**

Den här noden gör det möjligt för roboten att stoppa rörelsen när kontakt med verktyget har etablerats.
Använd denna nod för att avbryta en rörelse när robotverktyget känner av en kontakt.



Du kan också bestämma hur långsamt stoppet ska vara och hur verktyget ska dras tillbaka.

**Exempel**

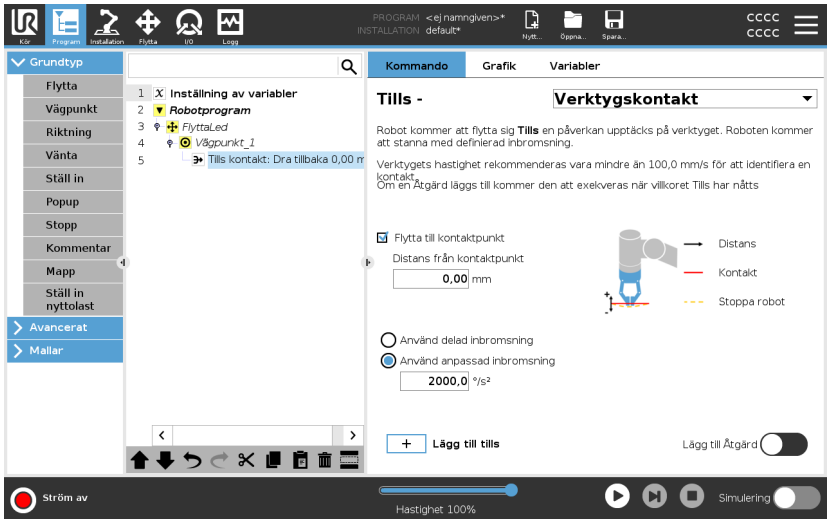
Du kan använda noden Tills verktygskontakt för uppgifter som stapling/avstapling där Tills verktygskontakt fastställer höjden på de staplade objekten.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Lägg till en tills-verktygskontakt till ett robotprogram

1. När du har lagt till kommandot Tills trycker du på




**FÖRSIKTIGHET**

Rörelsens standardhastighet är för hög för kontaktavkänning. En snabbare rörelsehastighet triggar ett robotstopp innan villkoret Verktygskontakt kan ha effekt. Sänk hastigheten om du vill undvika risken för att trigga ett robotstopp. Till exempel: 100m/s.

**OBSERVERA**

Parametern Tills verktygskontakt kanske inte fungerar om det monterade verktyget vibrerar. Exempel: ett vakuumgripdon med en inbäddad pump kan orsaka snabba vibrationer.

### Detalj

Använd inställningen **Dra tillbaka till kontakt** för att roboten ska gå tillbaka till inledande kontaktpunkt. Du kan ange ytterligare reverserade rörelser för att få roboten att gå förbi, eller emot, kontaktpunkten. Detta är användbart om du har ett gripdon som behöver fritt utrymme för sin rörelse, eller om en fastlåsning krävs.

### I/O-ingång

Den här noden använder en I/O -inmatning för att stoppa en signalstyrd rörelse.
Du kan också använda en I/O -inmatning för att ange ett stoppvillkor.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**lägga till en Ingen åtgärd i ett robotprogram**

1. När du har lagt till kommandot Tills trycker du på




2. Välj analog eller digital inmatning
3. Lägg till ytterligare konfiguration

**Lägg till Åtgärd**

Med den här noden kan du lägga till en programnod om ett visst villkor för Tills är uppfyllt. Du kan också lägga till en ytterligare åtgärd som ska utföras direkt efter ett Tills-kommando.

**Exempel**

Till dess att Verktygskontakt kan aktivera ett gripverktygs greppverkan. Om ingen **Åtgärd** har definierats fortsätter programkörningen till nästa programnod i programträdet.

**Lägg till en Ingen åtgärd efter ett Tills-kommando**

1. Tryck på 

2. Välj en nod från nodlistan som ska läggas till omedelbart efter kommandot Tills
3. Konfigurera noden som du nyss lade till

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

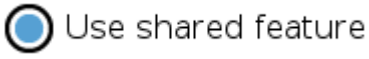
## 24.7.3. Riktning

| | |
|---|---|
| **Beskrivning** | Kommandot Riktning anger en rörelse i förhållande till funktionsaxlar eller TCP.<br>Roboten rör sig i den bana som anges av programnoden Riktning tills rörelsen stoppas av ett Lägg till tills på sidan 222-tillstånd. |
| **Riktning** | Med kommandot Riktning kan du få roboten att röra sig i en viss riktning. |
| **Exempel** | Riktningsvektorerna [100,0,0] och [1,0,0] har samma effekt på roboten; använd hastighetsreglaget för att förflytta den längs x-axeln med önskad hastighet. Siffervärdena i riktningsvektorn är av betydelse endast i förhållande till varandra. |

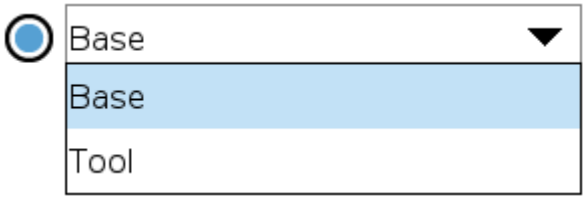
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Lägg till en riktningsrörelse i ett robotprogram

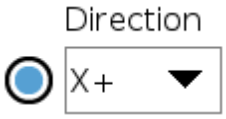
1. I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till ett Riktning-kommando.
2. Under Grundläggande klickar du på **Riktning** för att lägga till en linjär förflyttning i programträdet.
3. I riktningsfältet under Funktion anger du den linjära förflyttningen.
   a. Välj om du använder den delade funktionen

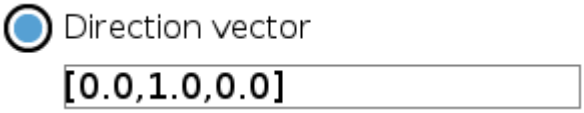
   eller Bas/Verktyg

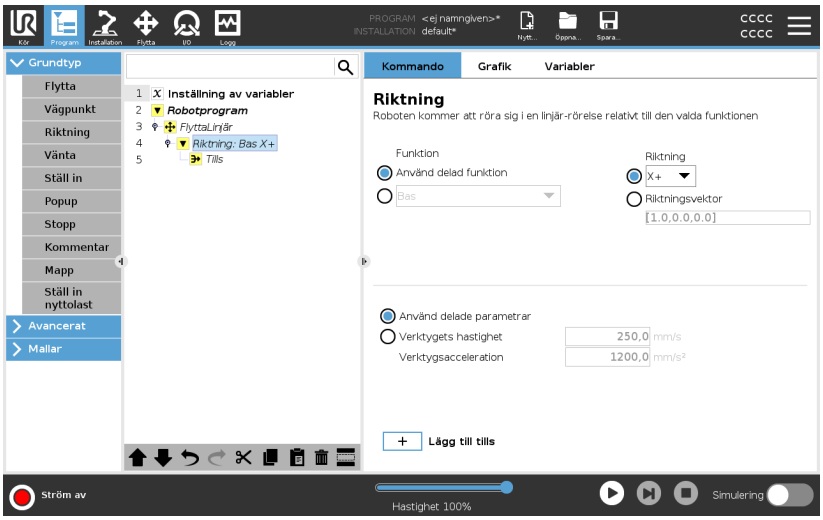
   b. Välj den kartesiska riktningen från rullgardinsmenyn Riktning

   eller skriv riktningsvektorn manuellt

   c. Välj delade parametrar eller definiera verktygets hastighet och acceleration.




4. Klicka på Lägg till tills för att lägga till en metod för att stoppa riktningsrörelsen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Välj funktion och riktning**

Skillnaden mellan Delad funktion och BAS/VERKTYG

Skillnaden mellan riktning och att skriva riktningsvektorn

Riktningsvektorer anger ett anpassat koduttryck som är upplöst till en enhetsvektor.

**Riktningsrörelse**

Det finns olika sätt att stoppa riktningsrörelsen.

I riktningsfältet klickar du på knappen **Lägg till tills** för att ange och lägga till stoppkriterier till programträdet.

**Riktningsvektor**

Med inställningarna Riktningsvektor kan du definiera vektorriktningen för linjär rörelse. Använd **Verktygshastighet** och **Verktygsacceleration** för följande:

- för att definiera linjära rörelser i förhållande till flera funktionsaxlar
- för att beräkna riktningen som ett matematiskt uttryck

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## 24.7.4. Vänta

**Beskrivning**

Kommandot Vänta ger ytterligare kontroll över robotens beteende. Kommandot Vänta pausar robotens rörelse när nya inmatningar införs i programmet.

YDu kan lägga till ett Vänta-kommando i ett program med externa sensorer för att få roboten att vänta på att en av sensorerna aktiveras innan programmet fortsätter.

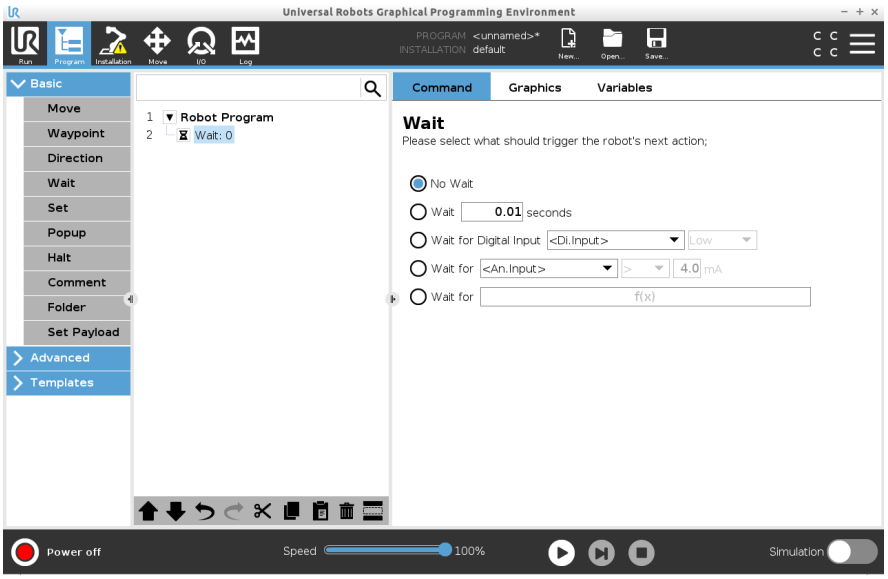
När du lägger till en Vänta i programträdet visas rutan Vänta till höger på skärmen.

Se följande avsnitt om hur du använder Vänta:
Roboten pausar med hjälp av olika Vänta-kommandon.
Se kommandotyperna för Vänta nedan.

**Lägga till en Ingen väntetid i ett robotprogram**

Ingen väntetid gör att roboten inte gör någonting innan den fortsätter att köra ett program. Det finns ingen paus före en ny inmatning.

1. I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till ett Vänta-kommando.
2. Under Grundläggande, tryck på **Vänta**.
3. Tryck på väljaren **Ingen väntetid** på höger sida av skärmen.



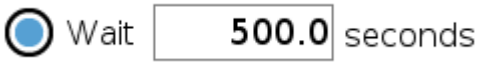

Kommandot Ingen väntetid kan användas som en tillfällig platshållare när du programmerar ditt robotprogram.

### Lägg till Vänta x sekunder i ett robotprogram

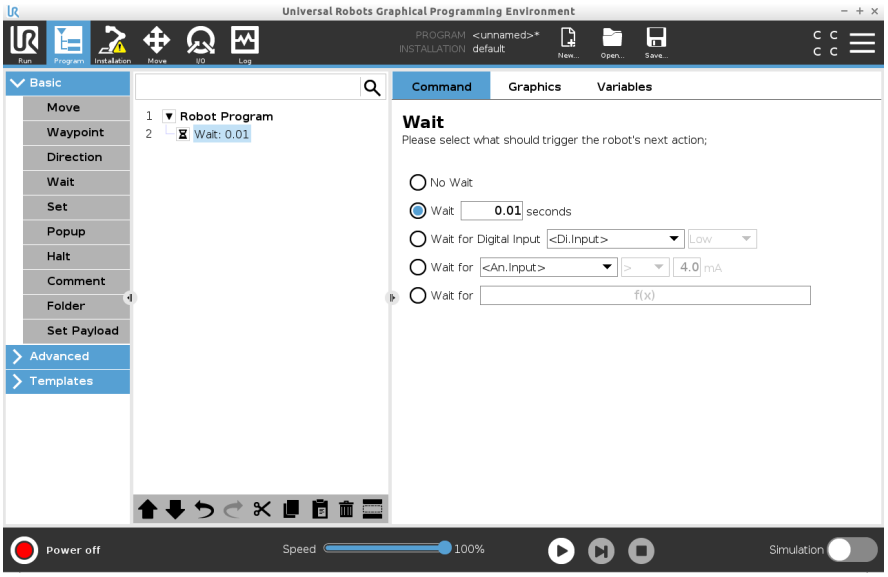
Med kommandotypen Vänta kan roboten hålla positionen under en definierad tid innan den fortsätter ett program.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

1. I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till ett Vänta-kommando.
2. Under Grundläggande, tryck på **Vänta**.
3. Tryck på väljaren **Vänta x sekunder**.




4. Tryck på sifferrutan för att välja ett värde som bestämmer längden på Vänta.




**Exempel: Vänta x sekunder**

1. Om du har ett föremål som behöver svalna till en viss temperatur kan du lägga till denna tidsfördröjning i robotprogrammet.
2. Om du vill att en extern operation ska avslutas innan du fortsätter med robotprogrammet.

**Vänta på digital inmatning**

Med kommandotypen Vänta kan roboten hålla positionen tills en signal tas emot från en digital inmatning.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Lägga till en Vänta på digital inmatning i ett robotprogram

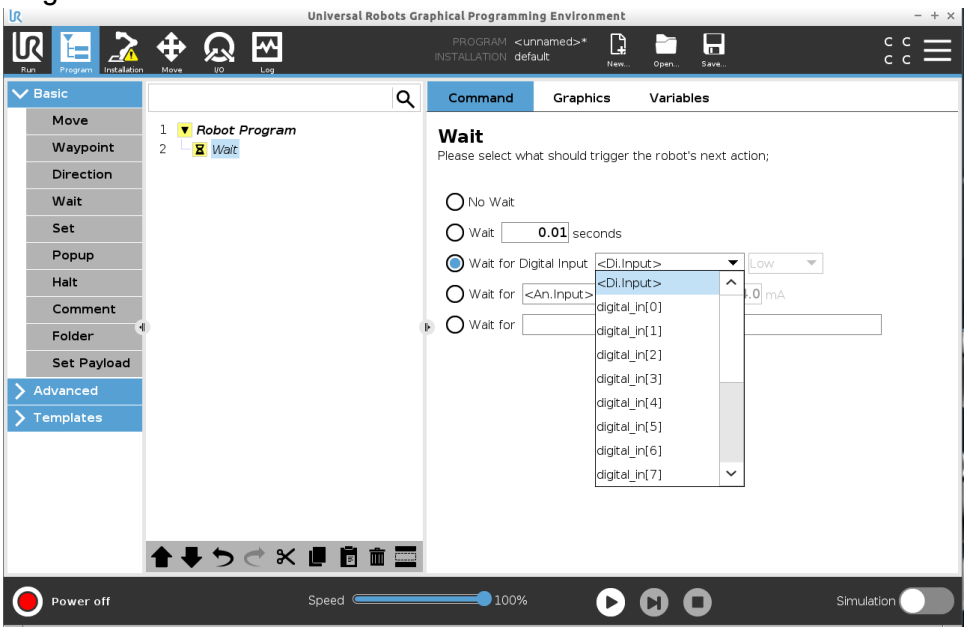
1. I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till ett Vänta-kommando.
2. Under Grundläggande, tryck på **Vänta**.
3. Tryck på väljaren **Vänta på digital inmatning**.




Denna typ av väntetid måste definieras närmare.

4. Välj en ny digital ingång i rullgardinsmenyn **Di.Inmatning**.
5. I signalrutan tilldelar du den nya digitala inmatningen en signaltyp Låg eller Hög.

Om du har flera digitala inmatningar kan du byta namn på varje ingång för att göra det lättare att hitta dem.




### Exempel: Vänta på digital inmatning

Om du har en extern sensor i slutet av ett transportband använder du den här funktionen för att vänta på ett kommando från sensorn som talar om för robotprogrammet att det finns ett arbetsstycke i slutet av transportbandet.

### Vänta på analog inmatning

Med kommandotypen Vänta kan roboten hålla positionen tills en signal tas emot från en analog inmatning.

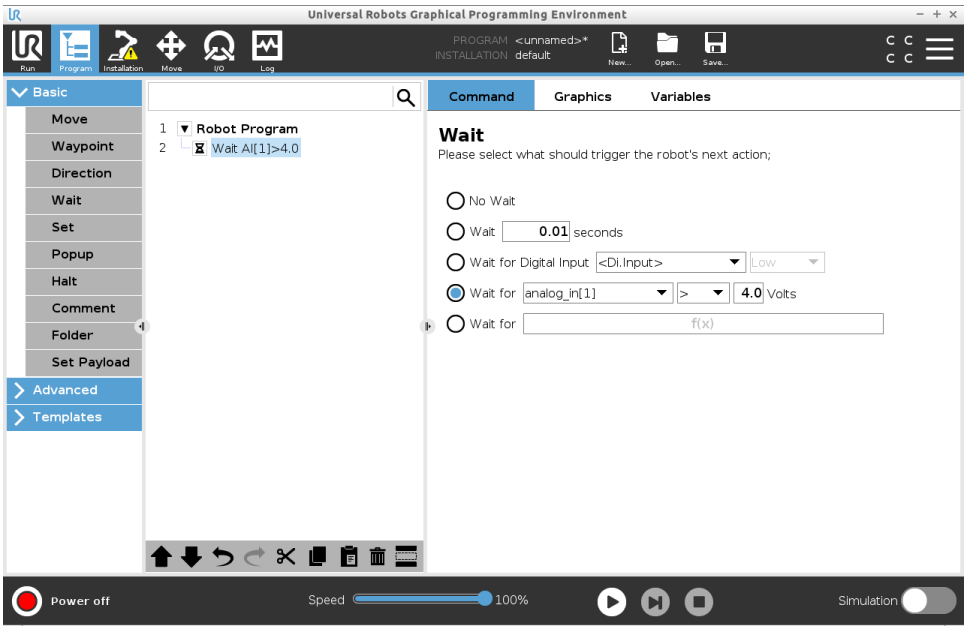
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Lägga till en Vänta på analog inmatning i ett robotprogram

1. I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till ett Vänta-kommando.
2. Under Grundläggande, tryck på **Vänta**.
3. Tryck på väljaren **Vänta på analog inmatning**.




4. Välj den nya analoga inmatningen i menyn **An.ingång**.
5. Tryck på rutan Volt för att välja ett värde som bestämmer spänningen.
6. Välj antingen symbolen mindre än **<** eller symbolen större än **>** i rutan för hakparenteser.




### Tips

Om du har flera analoga inmatningar kan du byta namn på varje ingång för att göra det lättare att hitta dem. [Gå till I/O-installation]

### Exempel: Vänta på analog inmatning

Om du har en temperatursensor som är ansluten till den analoga I/O:n kan du konfigurera robotprogrammet så att det väntar tills en viss temperatur uppnås.

### Vänta på uttrycket f (x)

Med kommandotypen Vänta kan roboten hålla positionen tills ett uttryck är *Sant* eller *[1]*

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Lägg till en väntan på variabeln f(x) i ett robotprogram**

1. I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till ett Vänta-kommando.
2. Under Grundläggande, tryck på **Vänta**.
3. Tryck på **Vänta på f(x)**-väljaren.




4. Tryck på variabelfältet **f(x)** för att lägga till ett uttrycksvärde.

**Exempel: Vänta på uttrycket f(x)**

Du kan lägga till ett vänta-kommando med ett uttryck som väntar på att två eller flera villkor ska vara sanna eller falska beroende på konfigurationen när du använder en maskin och en transportbandssensor. Både maskinen och transportbandet är redo för roboten.

## 24.7.5. Ställ in

**Beskrivning**

Kommandot Ange är ett av de mest använda kommandona. Ange-kommandot kan slå på och stänga av externa enheter. Ange-kommandot kan också öka eller minska strömmen/spänningen till externa enheter.
Du kan alltid testa din inställning genom att använda testknappen i det nedre högra hörnet av skärmen.
Se följande avsnitt om hur du använder Ange:
Roboten använder olika Ange-kommandon.
Se kommandotyperna för Ange nedan.

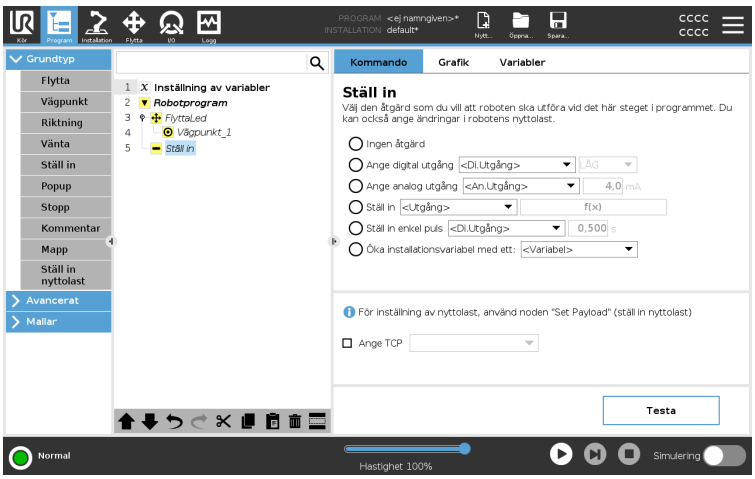
**Ingen åtgärd**

Detta används i kombination med att ställa in den aktiva TCP:n.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Lägga till en Ingen åtgärd i ett robotprogram

1. I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till ett Ange-kommando.
2. Under Grundläggande, tryck på **Ange**.
3. Välj Ingen åtgärd




**Ange digital utgång**

Den digitala utgången bör planeras som en start/stopp- eller på/av-åtgärd.

1. I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till ett Ange-kommando.
2. Under Grundläggande, tryck på **Ange**.
3. Välj Ange digital utgång
4. Välj din förnamngivna digitala utgång (se 25.4. I/O-inställning på sidan 295)
5. Ange hög/låg

**Exempel: Ange digital utmatning**

Använd det här kommandot Ange om du vill att ett transportband ska börja eller sluta röra sig.

**Ange analog utmatning**

Den analoga utmatningen bör planeras som en variabel ökning/minskning av strömmen/spänningen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

1. I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till ett Ange-kommando.
2. Under Grundläggande, tryck på **Ange**.
3. Välj analog utmatning
4. Välj din förnamngivna analoga utgång (se 25.4. I/O-inställning på sidan 295)
5. Ange önskat värde (ström eller spänning beroende på konfiguration) i 27. Fliken I/O på sidan 339

**Exempel: Ange analog utmatning**

Använd det här kommandot om du vill öka hastigheten på ett transportband eller dämpa ljuset i en lampa eller diod.

**Ange (variabel)**

Utmatningen kan också ändras med ett uttryck.

1. I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till ett Ange-kommando.
2. Under Grundläggande, tryck på **Ange**.
3. Välj Ange
4. Välj redan namngiven utmatning
5. Lägg till uttrycket i inmatningsfältet.

**Exempel: Ange (variabel)**

Du kan ange en utmatning för att lista utmatningsmomentet för en robotled.

**Ställ in enkel puls**

Ange-kommandot kan användas för att leverera en jämn puls med en viss varaktighet. Utmatningen förblir hög under pulsen och återgår till låg nivå när pulsen är slut.

1. I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till ett Ange-kommando.
2. Under Grundläggande, tryck på **Ange**.
3. Välj Ange enkel puls
4. Välj din redan namngivna digitala utmatning
5. Lägg till din varaktighet för pulsen i (s)

**Exempel: Ställ in enkel puls**

För att säkerställa giltig kommunikation med äldre maskiner kan du ställa in en puls till ett högt kommando under en viss tid, så att du ser till att de äldre maskinerna hinner registrera kommandot.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Öka installationsvariabel med ett**

Detta används för att öka antalet i en räknarvariabel.

1. I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till ett Ange-kommando.
2. Under Grundläggande, tryck på **Ange**.
3. Välj Öka installationsvariabeln med ett
4. Välj din variabel från rullgardinsmenyn.

**Exempel**

Om du vill veta hur många föremål som roboten har hanterat kan du lägga till en räknare och använda kommandot Ange för att öka räknaren.

**Ange TCP-punkt**

1. I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till ett Ange-kommando.
2. Under Grundläggande, tryck på **Ange**
   a. Du kan ställa in den aktiva TCP:n med en valfri variant av kommandot ovan.
3. Tryck på Ange TCP
4. Välj TCP från rullgardinsmenyn

**Exempel: Ange TCP**

Om du har ett dubbelt gripdon kan du använda kommandot Ange för att ändra den aktiva TCP:n till det andra gripdonet.

## 24.7.6. Popup

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Beskrivning**

Popup  är ett meddelande som visas på skärmen när programmet når popup-noden i programträdet.
Popup-meddelanden är begränsade till högst 255 tecken. Du kan välja att använda olika typer av popup-meddelanden.

- Meddelande
- Varning
- Fel

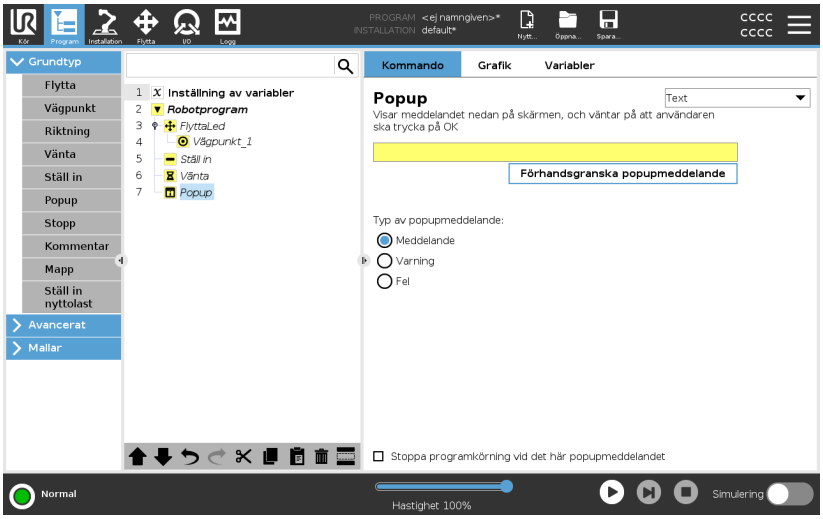
En popup-funktion pausar alltid robotens huvudprogram. Robotens huvudprogram pausas medan popup-fönstret är aktivt.

Den ska användas:

- När du vill fortsätta eller stoppa programmet.
- När du vill skapa ett meddelande för att informera användarna.
- När du vill styra din del av ett robotprogram.

**Lägg till en popup i ett robotprogram**

1. I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till ett popup-kommando.
2. Under Grundläggande, tryck på **Popup**.
3. Lägg till din text eller välj en variabel
4. Välj popup-typ. Den enda ändringen är popup-ikonen.




**Tips**

Du kan även välja **Stoppa programkörning i det här popupmeddelandet** för att programmet ska stoppas när popupmeddelandet visas.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Exempel: Popup**

I ett program för att plocka och placera kan du lägga till en meddelande-popup när pallen är full och du behöver lägga till en tom pall.
Under en inspektion kan du lägga till en varnings-popup där du inspekterar ett objekt. Om inspektionen är OK fortsätter programmet. Om inspektionen INTE är OK, stoppa programmet.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 24.7.7. Stopp

**Beskrivning**

Med kommandot Stopp kan du stoppa roboten vid en specifik nod i robotprogrammet. Det motsvarar att trycka på STOPP-knappen.

Du måste starta om programmet efter stoppkommandot.

När du lägger till ett stopp till ditt robotprogram visas stoppfönstret till höger på skärmen.

Den ska användas:

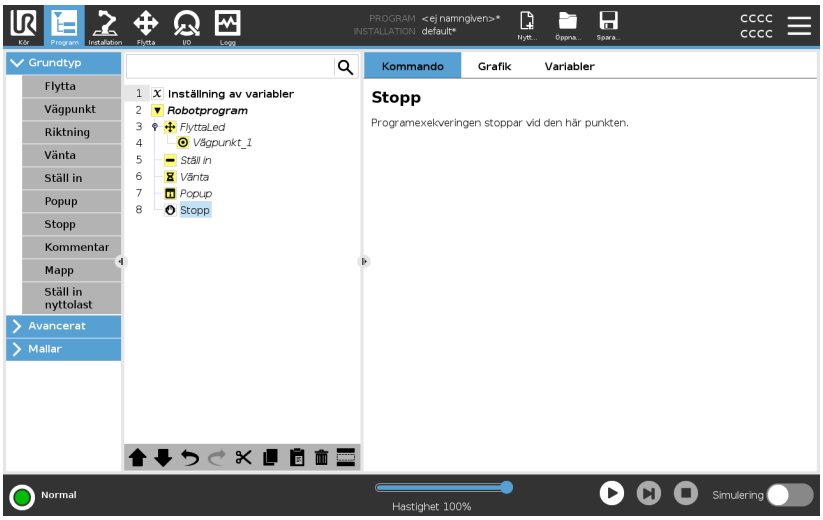
- Inkludera ett stoppkommando om du når ett läge i robotprogrammet där det inte är möjligt att återställa det och du måste stoppa programmet.

**Stopp**

Lägg till stopp till specifika punkter i robotprogrammet.

**Lägg till ett stopp i ett robotprogram**

1. I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till ett Stopp-kommando.
2. Under Grundläggande, tryck på **Stopp**.




**Exempel: Stopp**

Om det inte finns några fler delar för en svetsapplikation, eller om en av delarna har placerats felaktigt i svetsmönstret, kan du lägga till ett stoppkommando.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 24.7.8. Kommentar

**Beskrivning**

Med kommandot Kommentar kan du hålla reda på de beslut du fattar när du skapar eller uppdaterar ditt robotprogram.

Du kan lägga till kommentarer direkt i ett robotprogram som används av olika användare.

När du lägger till en kommentar till ditt robotprogram visas kommentarsfönstret till höger på skärmen. Innehållet i kommentaren visas i fönstret Kommentar.

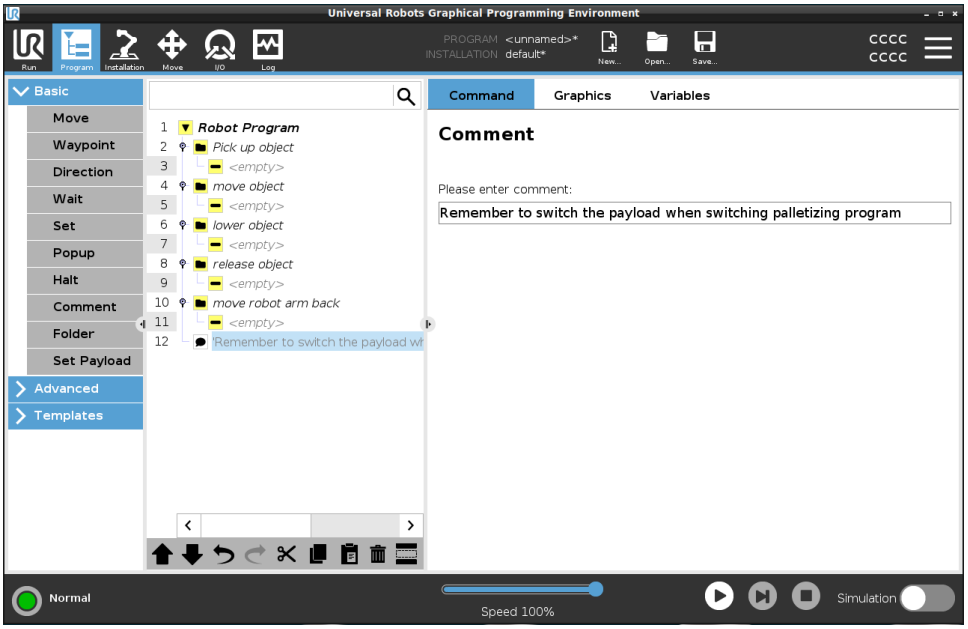
Kommentarer har ingen inverkan på programmets exekvering.

**Kommentar**

Lägg till användbara kommentarer i hela robotprogrammet.

**Lägg till en kommentar i ett robotprogram**

1. Välj en nod i robotprogrammet för att lägga till en kommentar.
2. Under Grundläggande, tryck på Kommentar.
3. Lägg till din kommentar i textfältet.




**Exempel: Kommentar**

Kommentarerna används främst av programmerare för att ge insikt och hjälp till andra programmerare som arbetar med samma robotprogram.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 24.7.9. Mapp

**Beskrivning**

Med kommandot Mapp kan du använda mappar för att skapa en lättläst översikt över huvuddelarna i ditt robotprogram.

Eftersom varje huvuddel av robotprogrammet kan innehålla många programnoder kan du använda mappar för att dela upp dem i hanterbara sektioner.

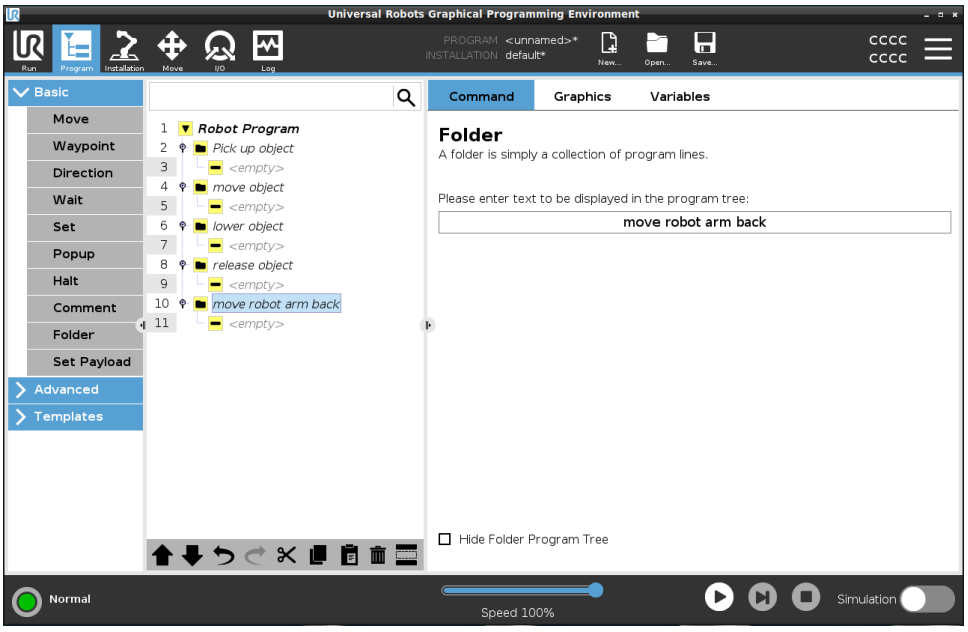
Mappar har ingen inverkan på programmets exekvering.

**Mapp**

Organisera ditt robotprogram i mappar.

**Lägg till en mapp i ett robotprogram**

1. Välj en placering för mappen i robotprogrammet.
2. Under Grundläggande, tryck på Mapp.
3. Du kan nu flytta noder till mappen eller lägga till noder i mappen.




**Exempel: Mapp**

Ett av de viktigaste användningsområdena för mappar är att sammanfoga huvudavsnitt av robotprogrammet för att ge en bättre överblick över robotprogrammet.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 24.7.10. Ställ in nyttolast

**Beskrivning**

Med kommandot Ställ in nyttolast kan du konfigurera robotens nyttolast. Nyttolast är den sammanlagda vikten av allt som är monterat på robotens verktygsfläns.
Den ska användas:

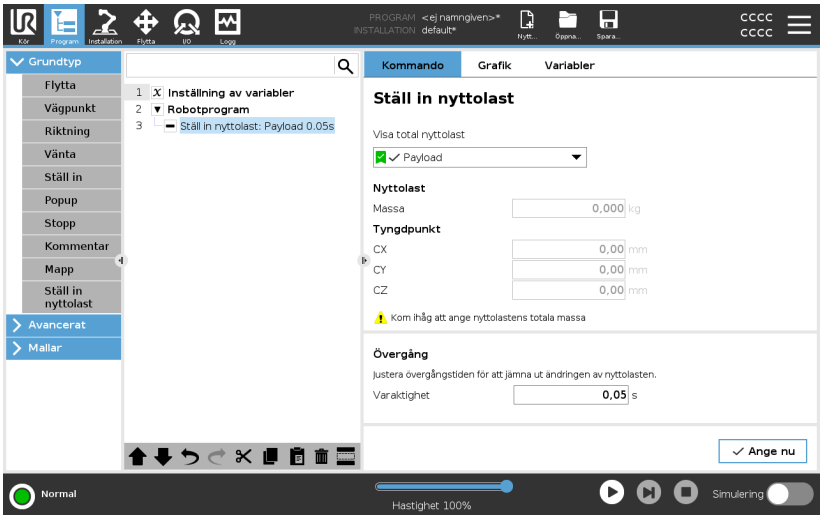
- Vid justering av nyttolastvikten för att förhindra att roboten utlöser ett robotstopp. En korrekt konfigurerad nyttolastvikt garanterar optimal robotrörelse.

  Genom att ange korrekt nyttolast optimeras rörelseprestandan och robotstopp undviks.
- När du ställer in nyttolasten för användning i ett plock- och placeringsprogram med hjälp av ett gripdon.

**Ställ in nyttolast**

**Använd kommandot Ställ in nyttolast**

1. I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till ett Ställ in-kommando.
2. Under Grundläggande, tryck på **Ställ in nyttolast**.
3. Använd rullistan under **Välj nyttolast**.
   a. Välj en av de nyttolaster som redan är konfigurerade.
   b. Alternativt går det att använda rullistan för att konfigurera en ny nyttolast genom att välja **Egendefinierad nyttolast** fylla i fälten för massa och tyngdpunkt.




**Tips**

Det går också att använda knappen **Ange nu** för att använda värdena på noderna som aktiv nyttolast.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| | |
|---|---|
| **Använd tips** | Kom ihåg att alltid uppdatera din nyttolast när du gör ändringar i konfigurationen av robotprogrammet. |
| **Exempel: Ställ in nyttolast** | I ett plocka och placera-program skulle du skapa en standardnyttolast i installationen. Sedan lägger du till en Ställ in nyttolast när du plockar upp ett objekt. Du uppdaterar nyttolasten efter att gripdonet stängs, men innan det börjar röra sig.<br>Dessutom kan du använda Ställ in nyttolast efter att objektet har släppts. |
| **Payload Transition Time** | This is the time it takes the robot to adjust for a given payload. At the bottom of the screen, you can set the transition time between different payloads.<br>You can add a payload transition time in seconds.<br>Setting a transition time larger than zero, prevents the robot from doing a small "jump", when the payload changes. The program continues while the adjustment is taking place.<br>Using the Payload Transition Time is recommended when picking up or releasing heavy objects or using a vacuum gripper. |

# 24.8. Avancerade programnoder

| | |
|---|---|
| **Beskrivning** | De avancerade programnoderna används för att lägga till ytterligare funktioner i robotprogrammet, t.ex. underprogram, if-parametrar, skript och loopar. |

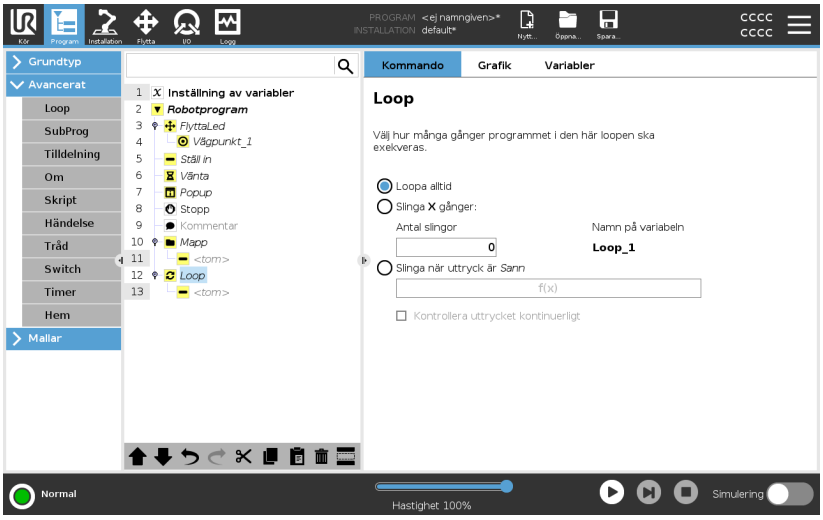
## 24.8.1. Loop

| | |
|---|---|
| **Beskrivning** | Loopar underliggande programkommandon. Beroende på vilka val som gjorts kan de underliggande programkommandona antingen loopas oändligt, ett visst antal gånger eller så länge som det givna tillståndet är sant. Vid loopning ett visst antal gånger skapas en dedicerad loopvariabel (benämnd `loop_1` i skärmbilden ovan), och denna kan användas i uttryck inom loopen. Loopvariabeln räknar från 0 till $N - 1$. |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Loppning av ett uttryck**

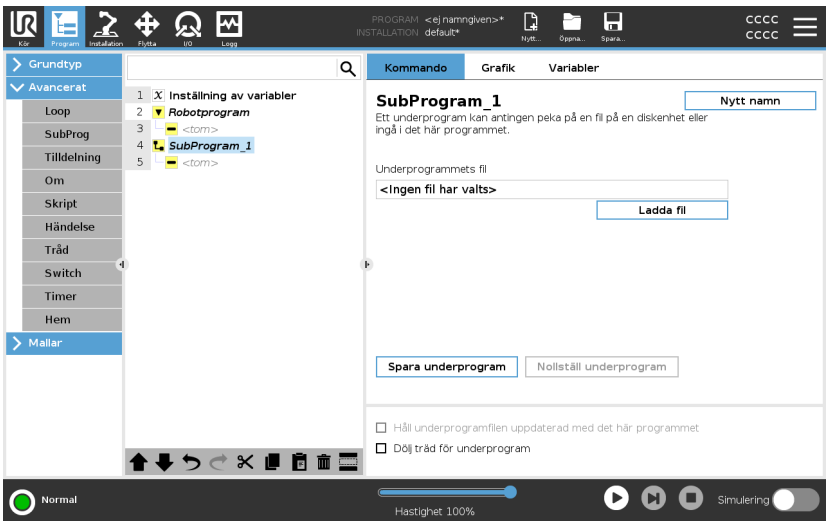
Vid loopning med användning av ett uttryck som sluttillstånd, ger PolyScope möjlighet att utvärdera detta uttryck kontinuerligt, så att “loopen” kan avbrytas när som helst under körningen, och inte bara efter varje förekomst.




## 24.8.2. SubProgram

**Beskrivning**

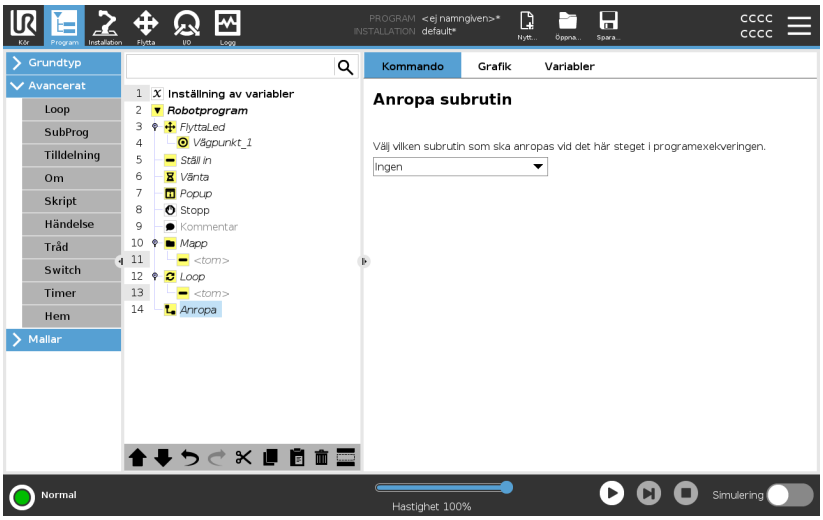
Ett underprogram kan innehålla programdelar som behövs på flera platser. Ett underprogram kan vara en separat fil på diskenheten och det kan också döljas som skydd mot oavsiktliga ändringar.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Anropa subrutin**

Vid ett anrop till en subrutin körs programraderna i underprogrammet och sedan fortsätter programmet med nästa rad.

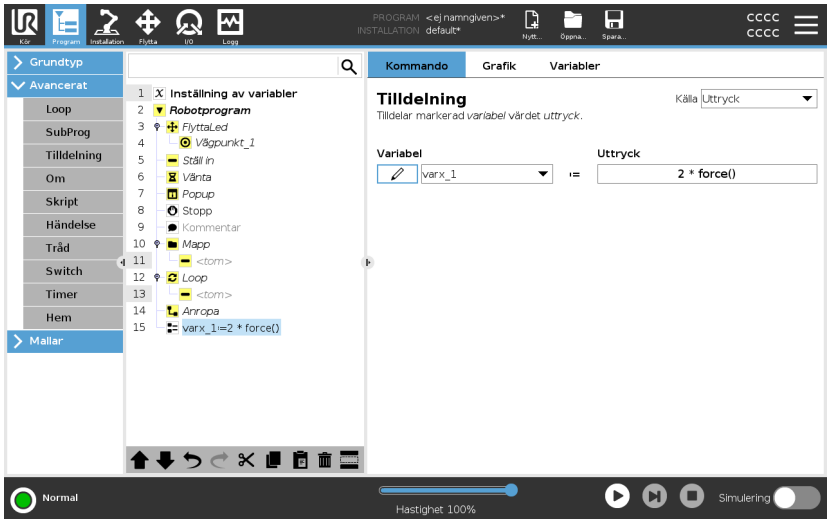



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## 24.8.3. Tilldelning

**Beskrivning**

Tilldelar värden till variabler. Variabelvärdet kan vara resultatet av uttryck som skapats i Uttrycksredigeraren (se avsnitt 24.3. Uttrycksredigeraren på sidan 188).
Du kan även begära ett variabelvärde från en operatör. När du begär ett värde från en operatör är det möjligt att visa ett operatörsmeddelande för att validera ingången mot vanliga variabeltyper.




## 24.8.4. Om

**Beskrivning**

**If**- och **If...Else**-uttryck ändrar robotens beteende baserade på sensorns ingångssignaler eller variabelvärden.

**OBSERVERA**

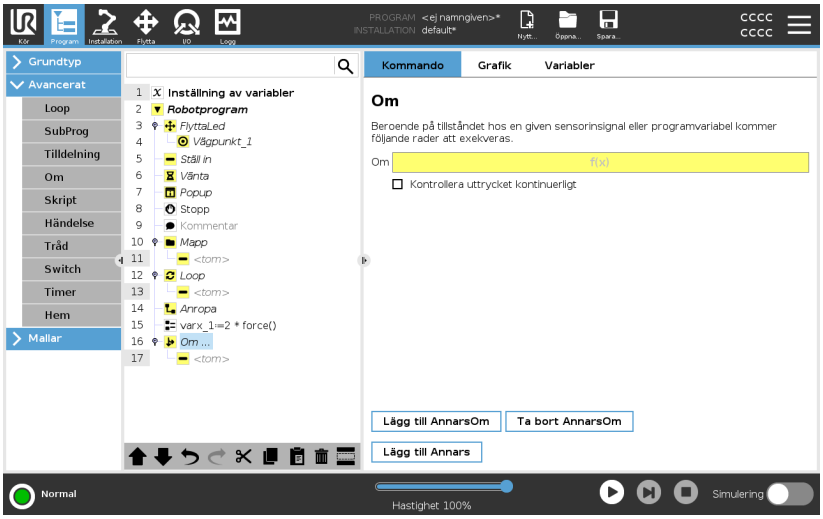
Om det finns vägpunkter inuti en Om-eller en Loop-sats med funktionen Kontrollera uttryck kontinuerligt kan du lägga till ett stopj() eller stopl() efter satsen för att försiktigt sakta ner robotarmen. Detta gäller både Om- och Loop-satser (se avsnitt ).

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Välj Villkor

Använd Uttrycksredigeraren för att välja villkor som bildar uttryck med hjälp av **If**-satser. Om en viss sats är "Sann" kommer uttrycken i detta **If**-kommando att köras. **If**-satser kan endast ha en enda**Else**-sats. Använd **Lägg till AnnarsOm** och **Ta bort AnnarsOm** för att lägga till och ta bort AnnarsOm-uttryck.

Välj **Kontrollera uttryck kontinuerligt** för att låta satserna **Om**, **AnnarsOm** och **Loop** utvärderas medan de ingående raderna exekveras. Om ett uttryck i en **If**-sats är "Falskt" utvärderas istället **ElseIf**- eller **Else**-satserna.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

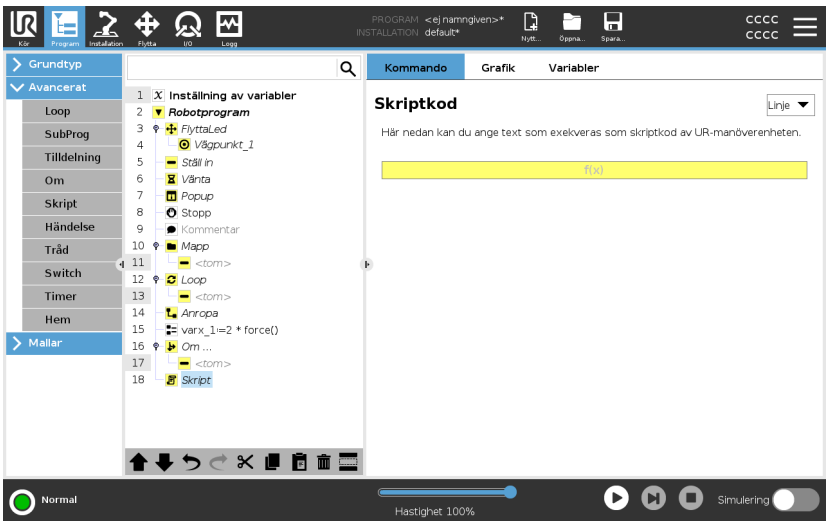
# 24.8.5. Skript

**Beskrivning**

Följande alternativ finns tillgängliga i rullgardinslistan under Kommando:

- **Linje** låter dig skriva en enda rad URscript-kod med hjälp av uttrycksredigeraren ( 24.3. Uttrycksredigeraren på sidan 188)
- **Fil** kan användas för att skriva, redigera eller ladda URscript-filer.

Du hittar anvisningar för att skriva URscript i Script Manual på supportwebbplatsen (http://www.universal-robots.com/support). Funktioner och variabler som deklareras i en URscript-fil kan användas i hela programmet i PolyScope.

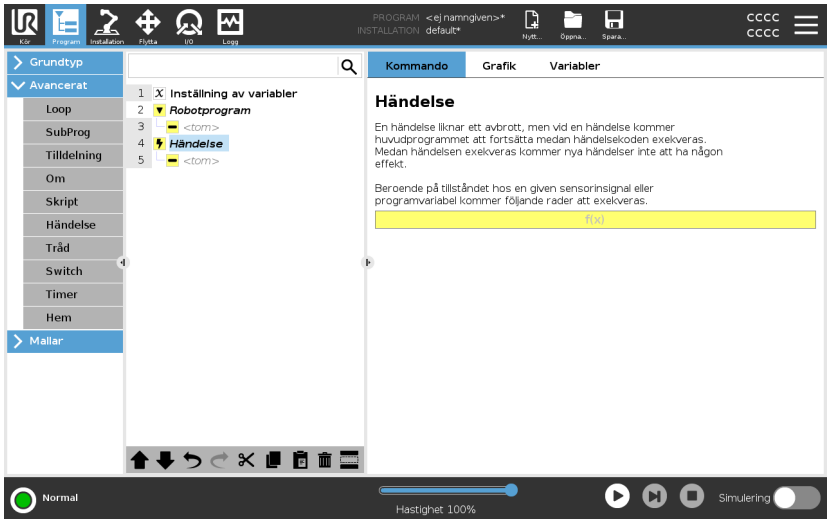



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## 24.8.6. Händelse

**Beskrivning**

En händelse kan användas för att övervaka en insignal, utföra en åtgärd eller ställa in en variabel när den aktuella insignalen ger ett högt värde.
Exempel: om en utsignal ger ett högt värde kan händelseprogrammet vänta 200 ms och därefter återställa värdet till ett lågt värde igen.
Detta kan förenkla huvudprogrammets kod betydligt om en extern maskin triggar på en stigande flank i stället för på en hög insignalnivå.
Händelserna kontrolleras en gång per styr-/reglercykel (2 ms).

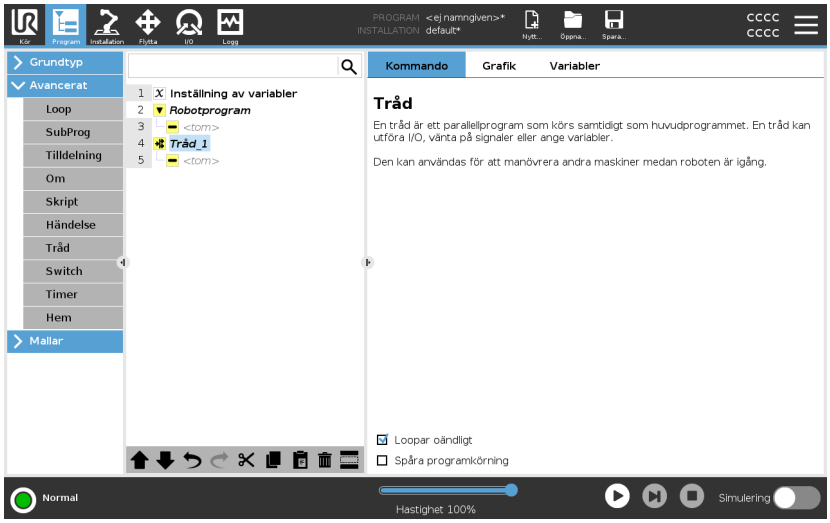



## 24.8.7. Tråd

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Beskrivning**

En tråd är en parallellprocess till robotprogrammet. En tråd kan användas för att styra en extern maskin oberoende av robotarmen. En tråd kan kommunicera med robotprogrammet med variabler och utsignaler.



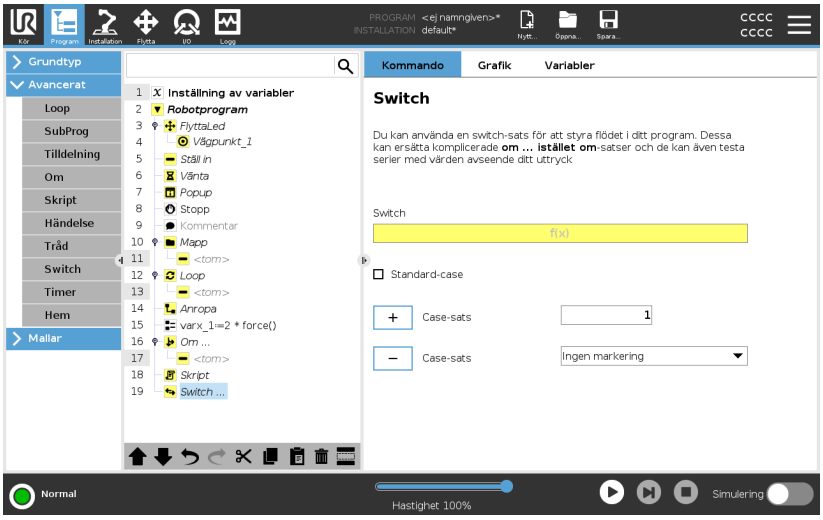

## 24.8.8. Switch

**Beskrivning**

En **Switch Case**-konstruktion kan göra att roboten ändrar beteende baserat på insignaler från sensorer eller variabelvärden.
Använd **Expression Editor** för att beskriva grundvillkoret och definiera de fall under vilka roboten ska gå vidare till underkommandona för denna `Switch`.
Om villkoret utvärderas så att det matchar ett av fallen exekveras raderna inuti `Case`. Om ett `standardfall` har angetts kommer raderna endast att exekveras om inga andra matchande fall hittades.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Varje `Switch` kan ha flera `Case` och ett `Default Case`. `Switchar` kan endast ha en instans av varje definierat `Case`-värde. `Fall` kan läggas till med hjälp av knapparna på skärmen. Ett `Case`-kommando kan tas bort från skärmen för aktuell switch-sats.

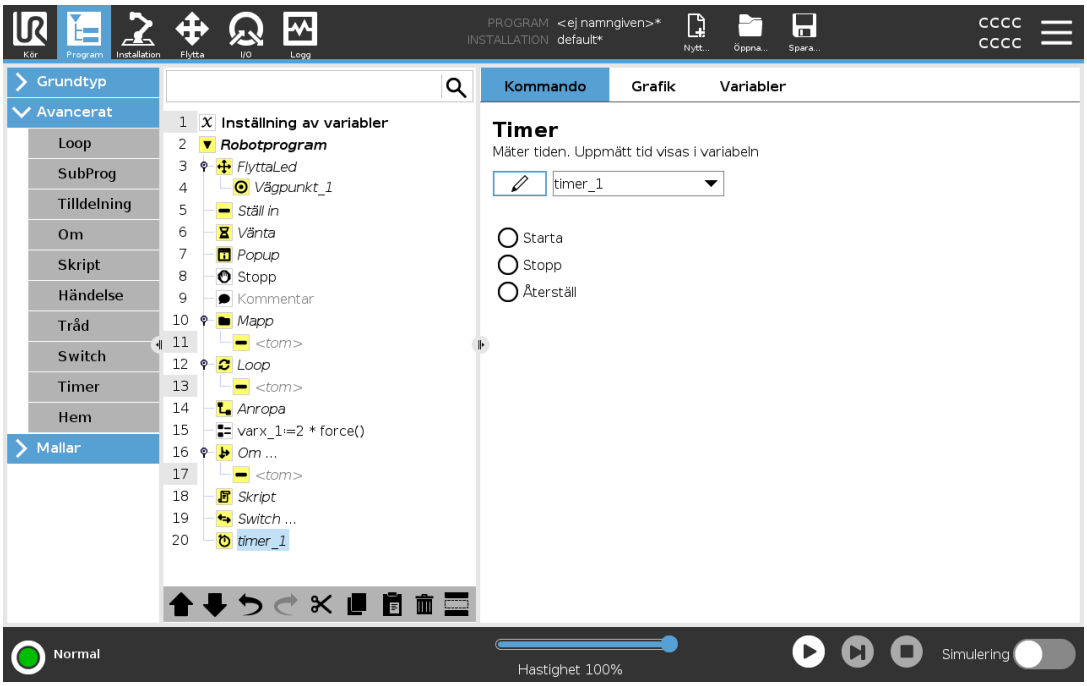



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## 24.8.9. Timer

**Beskrivning**

En timer mäter den tid som det tar för programmets specifika delar att köras. En programvariabel

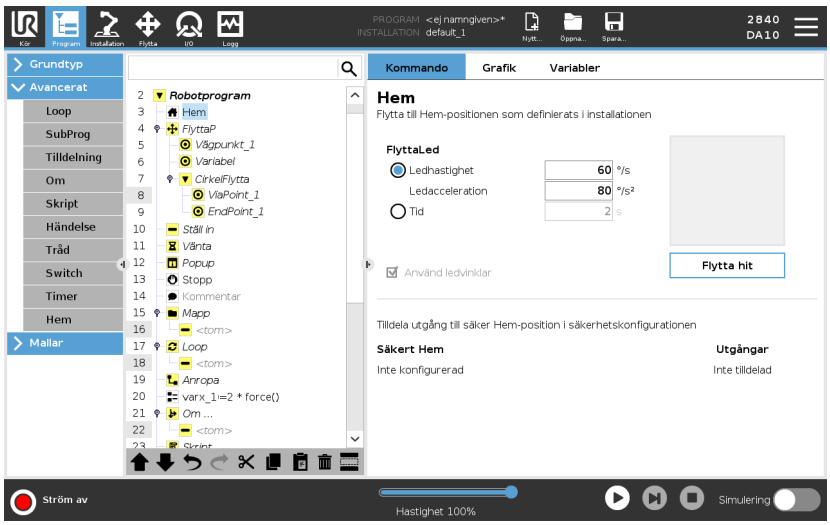



## 24.8.10. Hem

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Beskrivning

Hemma-noden använder ledvinklar för att förflytta roboten till ett fördefinierat utgångsläge. Om Hemma-noden har definierats som en Säker Hemma-position visas Hemma-noden som Hemma(Säker) i programträdet. Om Hemma-positionen förlorar synkroniseringen med Säkerhet är noden odefinierad.



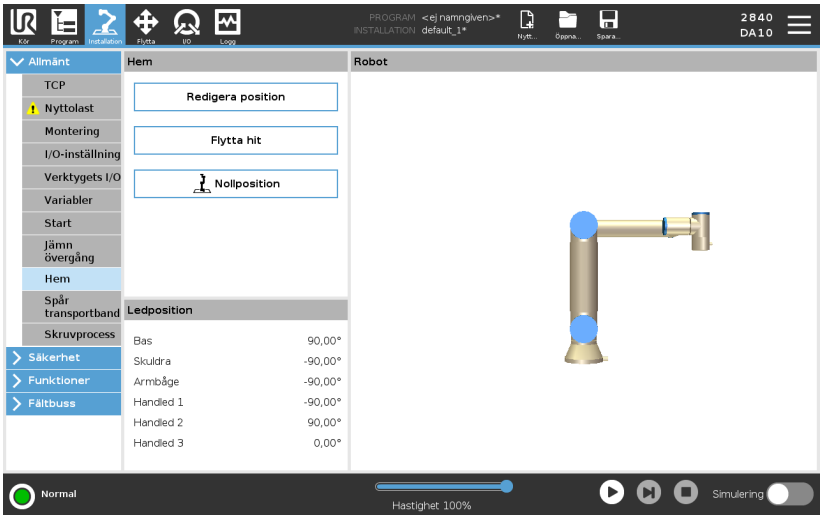

Definiera Hemma

Hemma är ett användardefinierat utgångsläge eller returposition för robotarmen. När Hemma har definierats är det sedan alltid tillgängligt när ett robotprogram skapas. Du kan använda utgångsläget för att definiera en säker Hemma-position. (Se 22.9. Säker Hemma på sidan 166) Använd knapparna på hemskärmen för följande:

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

- **Redigera position** ändrar en Hemma-position.
- **Flytta hit** flyttar robotarmen till den definierade Hemma-positionen.
- **Nollställ position** gör att robotarmen återgår till upprätt läge.

1. I rubriken trycker du på **Installation**.
2. Välj **Hemma** under **Allmänt**.
3. Tryck på **Ange position.**.
4. Lär roboten med knapparna **Frikörning** eller **Övergång**.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 24.9. Mallar

**Beskrivning**

Mallarna kan användas för att lägga till specifika funktioner i ett robotprogram. De olika mallarna gör det möjligt för dig att utföra komplexa uppgifter med ditt robotprogram.

## 24.9.1. Sök

**Beskrivning**

Sökfunktionen använder en sensor för att fastställa rätt position för att gripa eller släppa en artikel. Denna funktion gör det möjligt att arbeta på staplar av artiklar med varierande tjocklek, och att bestämma de exakta positionerna för artiklarna är antingen okända eller för svåra att programmera.
Sensorn kan vara en tryckknappsomkopplare, en trycksensor eller en kapacitiv sensor.

**Sök**

För att programmera en sökåtgärd ska du definiera följande:

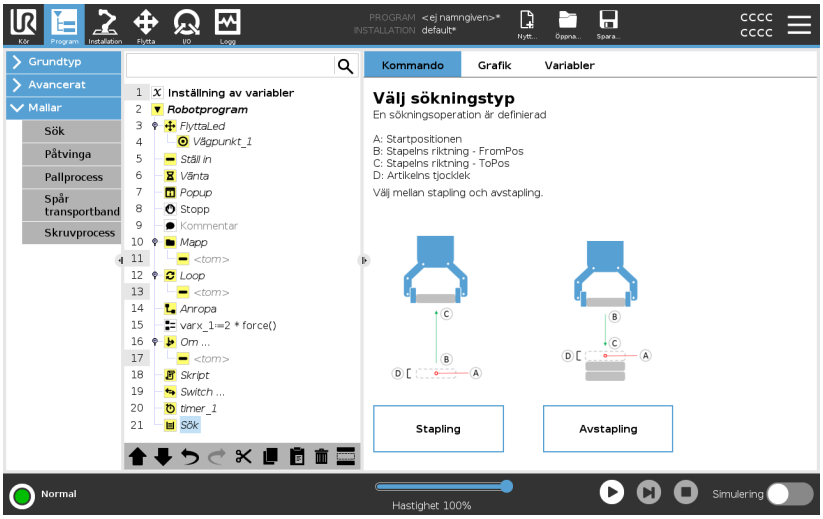
- *A* - utgångspunkten.
- *B till C* - stapelriktningen. Det innebär att stapeln växer vid Stapling och att den sjunker vid Avstapling.
- *D* - tjockleken på föremålen i stapeln.

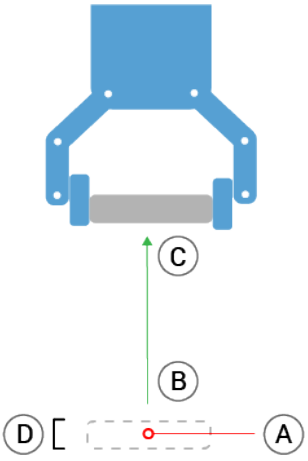
Du måste även definiera villkoren för när nästa stapelposition uppnåtts, och en särskild programsekvens som ska utföras vid var och en av stapelpositionerna.
Hastighet och accelerationer måste anges för rörelsen som avser staplingen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Stapling**

Under stapling flyttar robotarmen till punkt *A*och flyttar sedan *motsatt* riktningen för att söka efter nästa stapelposition. När nästa staplingsposition hittas, kommer roboten ihåg den och utför den särskilda sekvensen.
Under efterföljande rundor startar roboten sökningen från den memorerade positionen, plus den artikeltjocklek som programmerats längs riktningen.
Stapling slutförs när stapelns höjd överstiger ett definierat värde eller när en sensor ger en signal.

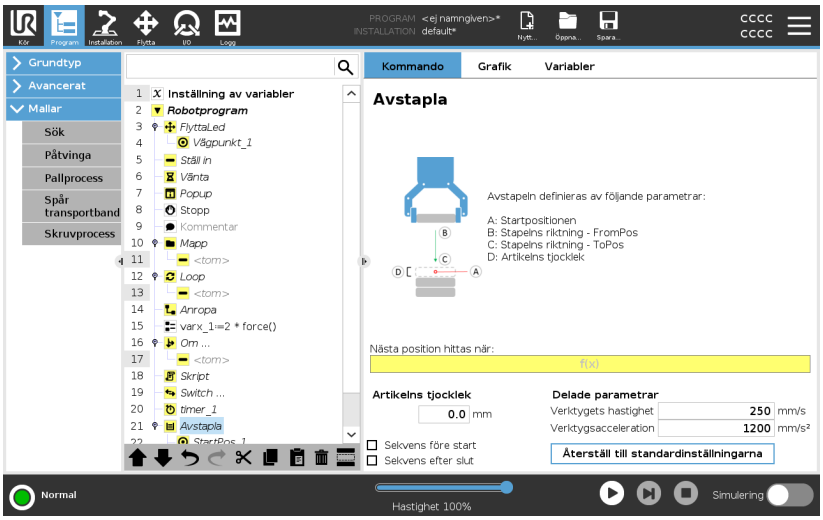


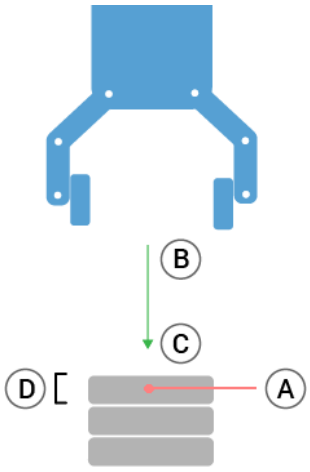




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Avstapling**

Under stapling rör sig robotarmen från punkt *A* i angiven riktning för att söka efter nästa objekt. Villkoret på skärmen avgör när nästa artikel nås. När positionen hittas kommer roboten ihåg positionen och utför den särskilda sekvensen.
Under efterföljande rundor startar roboten sökningen från den memorerade positionen, plus den artikeltjocklek som programmerats längs riktningen.



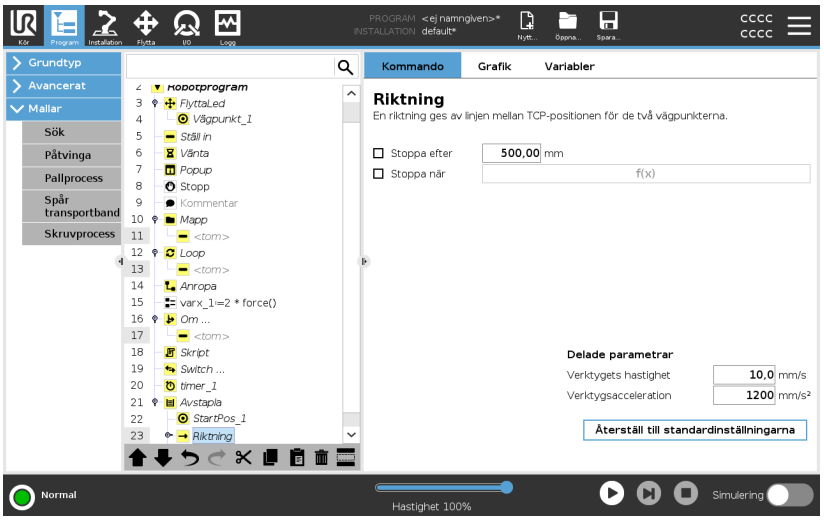

**Startposition**

Startpositionen är där staplingen startar. Om startpositionen utelämnas startar staplingen vid robotarmens befintliga position.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Riktning**

Riktningen, som ges av positionerna *B till C*, beräknas som positionsskillnaden från TCP på *B* till TCP på *C*.
Riktningen tar inte hänsyn till punkternas orientering.
Uttryck för nästa staplingsposition
Robotarmen rör sig längs riktningsvektorn och utvärderar kontinuerligt om nästa stapelposition har nåtts. När uttrycket utvärderas till `sant` exekveras den speciella sekvensen.
“FöreStart”
Den valfria sekvensen `Före start` körs precis innan processen startas. Denna kan användas för att vänta på klarsignaler.
“EfterSlut”
Den valfria sekvensen `EfterSlut` körs precis innan processen avslutas. Denna kan användas för att signalera att ett transportband ska starta, och förbereda för nästa stapel.
Sekvens för plockning/placering
Sekvensen för plockning/placering är en särskild programsekvens som utförs vid varje stapelposition, liknande palleteringsfunktionen.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## 24.9.2. Påtvinga

**Beskrivning**

**Kraftläge** är lämpligt för tillämpningar där den faktiska TCP-positionen längs en fördefinierad axel inte är viktig, men där istället en viss kraft ska användas längs aktuell axel. Om robotens TCP t.ex. ska rulla mot en böjd yta eller trycka eller dra tillbaka ett arbetsstycke.

**Kraftläge** har också stöd för att applicera vissa vridmoment runt fördefinierade axlar. Robotarmen försöker accelerera längs den axeln om den inte möter något motstånd längs en axel där en kraft som inte är noll är inställs. Även om en axel har angetts vara eftergivlig försöker robotprogrammet ändå flytta roboten längs aktuell axel. Kraftkontrollen säkerställer dock att robotarmen ändå närmar sig den angivna kraften.

**OBSERVERA**

Programmet kan hamna i konflikt om den här åtgärden sker samtidigt som Transportbandsspårning och/eller Förskjutning av bana.

- Använd inte den här funktionen tillsammans med Transportbandsspårning eller Förskjutning av bana.

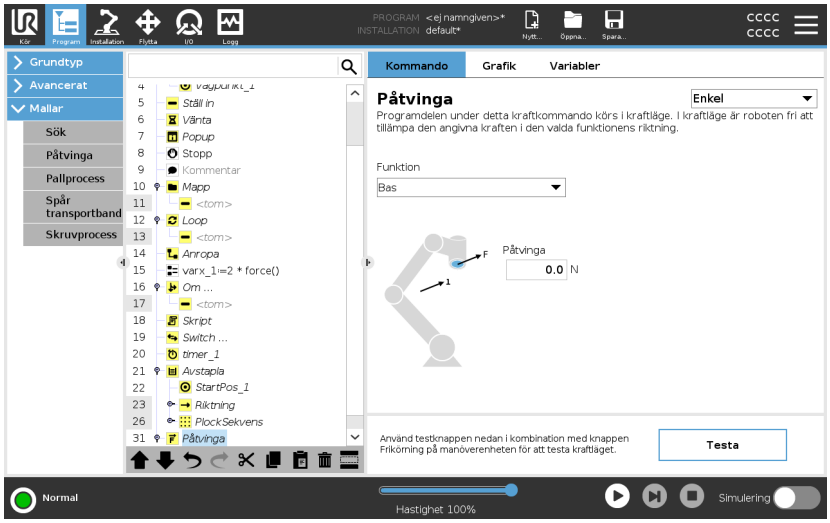
**OBSERVERA**

Om det finns en Force-nod inuti ett `Om`, `AnnarsOm` eller `Loop` och alternativet `Verifiera uttryck kontinuerligt` är valt, kan du lägga till ett `sluta_kraft_läge()`-skript i slutet av uttrycket för att avsluta Force-kontrollen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**VARNING**

1. Undvik kraftig acceleration precis innan kraftläget aktiveras.
2. Undvik kraftig acceleration i kraftläge, eftersom detta minskar noggrannheten i kraftkontrollen.
3. Undvik rörelser parallellt med eftergivliga axlar innan kraftläget aktiveras.




**Funktionsval**

**Funktionsmeny** används för att välja vilket koordinatsystem (axlar) roboten ska använda när den arbetar i kraftläge. Funktionerna i menyn är de som definierats i installationen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Kraftlägestyp**

Typer av kraftläge, som anges nedanför, avgör hur den valda funktionen tolkas.

- **Enkel**: Endast en axel kommer att vara kompatibel i kraftläge. Kraften längs denna axel går att justera. Den önskade kraften appliceras alltid längs z-axeln för den valda funktionen. För Linje-funktioner appliceras den dock längs y-axeln.
- **Ram**: Ramtypen möjliggör mer avancerad användning. Här går det att välja fjädringsmjukhet och krafter oberoende i alla sex frihetsgraderna.
- **Punkt**. : När Punkt väljs har aktivitetsramen en y-axel som pekar från robotens TCP mot ursprunget för den valda funktionen. Avståndet mellan robotens TCP och den valda funktionens origo måste vara minst 10 mm. Uppgiftens koordinatsystem ändras vid körning allteftersom robotens TCP ändras. Uppgiftskoordinatsystemets x- och z-axlar beror på den valda funktionens ursprungliga orientering.
- **Rörelse**: Rörelse innebär att uppgiftsramen ändras med riktningen för TCP-rörelsen. Uppgiftskoordinatsystemets x-axel blir projektionen av TCP-rörelseriktningen på det plan som spänns upp av den valda funktionens x- och y-axel. Y-axeln är vinkelrät mot robotarmens rörelse, och i den valda funktionens x-y-plan. Det här kan vara användbart vid avgradning längs en komplex bana där det krävs en kraft vinkelrätt mot TCP-rörelsen.

  När robotarmen inte rör sig gäller följande: Om kraftläget startas När robotarmen står still finns det inga fjädringsmjuka axlar förrän TCP-hastigheten är större än noll. Om robotarmen senare står stilla, medan den fortfarande är i kraftläge, har koordinatsystemet för uppgiften samma orientering som senast TCP-hastigheten var större än noll.

För de sista tre typerna kan det faktiska koordinatsystemet för uppgiften visas vid körning under fliken Grafik (se ) när roboten arbetar i kraftläge.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Val av kraftvärde**

- Kraft- och momentvärden kan ställas in för eftergivliga axlar. Robotarmen justerar då sitt läge för att åstadkomma vald kraft.
- För axlar som inte är eftergivliga följer robotarmen banan som angetts av programmet.

För translationsparametrar anges kraften i Newton [N] och för rotation anges vridmomentet i Newtonmeter [Nm].



**OBSERVERA**

Gör följande:

- Använd `get_tcp_force()` skriptfunktion i separat tråd, för att läsa faktisk kraft och vridmoment.
- Korrigera nyckelvektorn om den faktiska kraften och/eller vridmomentet är mindre än begärt.

**Hastighetsgränser**

Maximal kartesisk hastighet kan ställas in för överensstämmande axlar. Roboten förflyttar sig vid denna hastighet under kraftkontroll så länge som den inte kommer i kontakt med ett föremål.

**Testa kraftinställningarna**

På/av-knappen märkt **Test** växlar funktionen för knappen **Frikörning** på baksidan av manöverenheten från normalt frikörningsläge till testning av kraftkommandot.
När **Testknapp** är aktiverad och knappen **Frikörning** på baksidan av manöverenheten trycks in kommer roboten att uppföra sig som om programmet hade nått det här kraftkommandot. På så sätt kan inställningarna verifieras innan hela programmet körs. Detta är speciellt användbart för att verifiera att fjädringsmjuka axlar och krafter har valts på rätt sätt. Håll bara i robotens TCP med en hand och tryck på knappen **Frikörning** med den andra, och notera i vilka riktningar robotarmen kan/inte kan förflyttas.
När du lämnar den här skärmbilden avaktiveras knappen Test automatiskt vilket betyder att knappen **Frikörning** på baksidan av manöverenheten används för normalt **frikörningsläge** igen.
Knappen **Frikörning** är bara aktiv när en giltig funktion har valts för kommandot Kraft.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## 24.9.3. Pallprocess

**Beskrivning**

Palletering är en mall för enkel programmering av palletering och avpalletering, plockning och placering av delar (från tråg, fixturer osv.) och för att låta roboten utföra repeterbara uppgifter för olika artiklar i flera olika lager med olika mönster.
Du kan skapa olika mönster och applicera dem på specifika lager. Du kan också placera en separator mellan varje lager (se ).
Du kan även använda funktioner från Pallegenskaper för att justera pallens placering.
Om du vill läsa mer om funktioner, se
Följ avsnittet **Skapa ett palleteringsprogram** nedan om du vill använda palleteringsmallen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

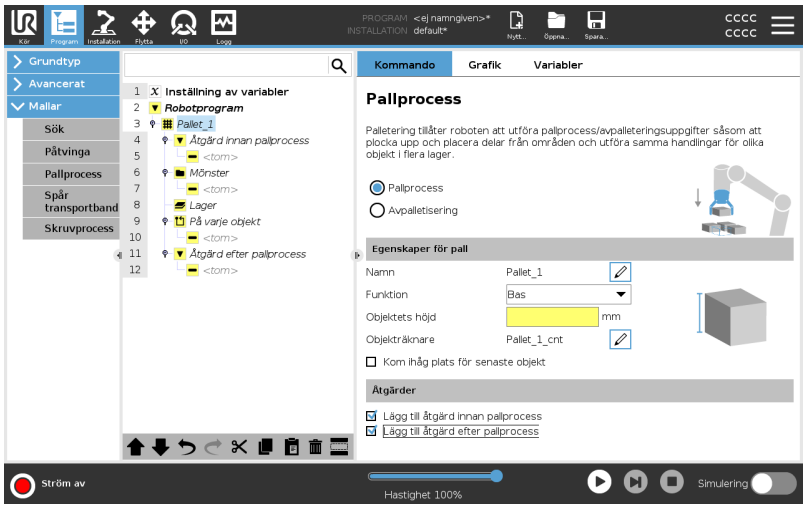
### Skapa ett palleteringsprogram

1. Bestäm om du vill lära roboten en funktion (se ) eller använda en bas som ett referensplan.
2. I **fliken Program** under **Mallar** trycker du på **Palletering**.
3. På palleteringsskärmen väljer du någon av de följande åtgärderna, beroende på vilken åtgärd som önskas.
    1. Välj **Palletering** för att lasta på artiklar på en pall.
    2. Välj **Avpalletering** för att lasta av artiklar från en pall.
4. Under **Pallegenskaper** anger du programmets namn, funktion (se steg 1), artikelhöjd och artikelräknarens namn. Välj rutan **Kom ihåg senaste artikelns plats** om du vill att roboten ska starta om på den artikel som den hanterade när den stoppades.
5. Under **Åtgärder** på palleteringsskärmen lägger du till ytterligare åtgärder som ska utföras före eller efter palleteringssekvensen genom att välja följande:
    1. **Lägg till åtgärd före palletering**: Dessa åtgärder utförs innan palleteringen startas.
    2. **Lägg till åtgärd efter palletering**: Dessa åtgärder utförs när palleteringen har avslutats.
6. På programträdet klickar du på noden **Mönster** för att ange mönster för dina lager. Du kan skapa följande mönstertyper: Linje, matris eller oregelbundet (se bild nedan). På denna skärm kan du välja om du vill inkludera en separator mellan lagren (se ).
7. Klicka på mönsternoden/-noderna på programträdet för att lära roboten lagerspecifika positioner (t.ex. Start-/slutpunkt, matrishörn och/eller antal artiklar). Se för anvisningar om inlärning. Alla positioner måste läras in nederst på pallen. För att kopiera ett mönster klickar du på knappen **Kopiera mönster** på den mönsternodskärm som du avser att kopiera.
8. I programträdet klickar du på noden **Lager** för att konfigurera lagren i palleteringssekvensen. Använd listrutan **Välj mönster** för att välja mönster för varje lager. Klicka på knappen **Lägg till lager** för att lägga till fler lager i programmet. Lagren måste läggas till i rätt ordning eftersom de inte kan sorteras om senare.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Skapa ett palleteringsprogram

9. I programträdet trycker du på noden **Vid varje artikel**. Välj mellan att använda standardalternativet (A) Vid varje artikel-guide, eller (B) Konfigurera manuellt vid varje artikel. Instruktioner för vardera alternativet finns nedan.




### Vid varje artikel-guide

Vid varje artikel-guiden hjälper dig att definiera de åtgärder som ska utföras för varje artikel på en pall, till exempel referenspunkt, verktygsåtgärdspunkt samt vägpunkter för inkörning och utkörning (beskrivs i tabellen nedan). Vägpunkter för in- och utkörning för varje objekt står kvar i samma orientering och riktning oavsett de olika objektens orientering.

1. Tryck på noden **Vid varje artikel** i programträdet.
2. På Vid varje artikel-skärmen klickar du på **Nästa**.
3. Tryck på knappen **Flytta hit**. Håll sedan knappen **Auto** nedtryckt eller använd knappen **Manuell** för att förflytta roboten till referenspunkten. Tryck på knappen **Fortsätt**. Tryck på **Nästa**.
4. Klicka på **Ställ in vägpunkt** för att lära in vägpunkten för inkörning (se ). Tryck på **Nästa**.
5. Upprepa steg 3.
6. Klicka på **Ställ in vägpunkt** för att lära in utkörningsvägpunkten (se ). Tryck på **Nästa**.
7. Tryck på **Sluta**.
8. Du kan nu lägga till lämpliga noder för gripdonsåtgärder i mappen Verktygsåtgärd i programträdet.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Menuell konfiguration**

1. Tryck på noden **Vid varje artikel** i programträdet.
2. På startskärmen **Vid varje artikel** trycker du på **Manuell konfigurering**.
3. Använd rullgardinsmenyerna för att välja ett mönster en referenspunktsartikel. Klicka på knappen **Använd denna referenspunkt** för att ställa in referenspunkten.
4. Flytta roboten till Referenspunkten genom att klicka på **Flytta hit**.
5. Klicka på noden Inkörning i programträdet för att lära roboten vägpunkten för inkörning (se ). Vägpunkten för inkörning står kvar i samma orientering och riktning oavsett de olika objektens orientering.
6. Klicka på noden Vid varje artikel i programträdet. Upprepa steg 4.
7. Tryck på noden **Utkörning** i programträdet för att lära roboten vägpunkten för utkörning (se ).
8. Du kan nu lägga till lämpliga noder för gripdonsåtgärder i mappen Verktygsåtgärd i programträdet.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

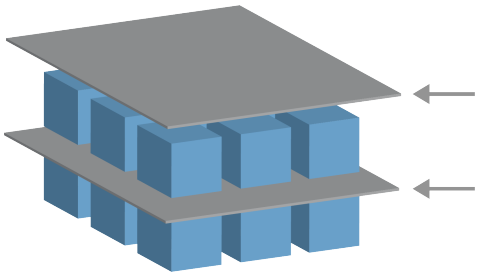
### Lägga till en separator mellan lager i en palleteringssekvens

Separatorer, till exempel papper eller frigolit, kan placeras mellan lagren i en palleteringssekvens. Om du vill lägga till separatorer mellan lager följer du instruktionerna nedan::

1. I programträdet väljer du noden **Mönster**.
2. På skärmen **Mönster** väljer du **Separator** och anger höjden i textrutan **Separatorhöjd**. Om inte höjden anges kommer programmet inte att köras.
3. Välj **Lager** i programträdet. På skärmen Lager väljer du vilka lager som separatorerna ska placeras mellan (separatorer placeras automatiskt mellan varje lager).
4. Tryck på noden **Separator** i programträdet. Tryck på **Ställ in separator** för att lära in separatorpositionen.
5. Välj mellan att använda standardalternativet (A) Separator-guiden, eller (B) Konfigurera separatorsekvensen manuellt. Instruktioner för vardera alternativet finns nedan.

När guiden är slutförd, eller om du avbryter den, visar sig en mall i programträdet under **Separatoråtgärd**. Förutom mappen Verktygsåtgärd under noden Separatoråtgärd kan du välja en av följande mappar:

- **Plockningsseparator** används för att programmera roboten att plocka separatorer för palletering
- **Ta bort separator** för att ta bort separatorer för avpalletering



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**(A) Separatorguide**

1. Tryck på noden **Separatoråtgärd** i programträdet.
2. På skärmen Separatoråtgärd trycker du på **Nästa**.
3. Tryck på knappen **Flytta hit** och håll sedan knappen **Auto** nedtryckt eller använd knappen **Manuell** för att förflytta roboten till separatorpunkten. Tryck på knappen **Fortsätt**. Tryck på **Nästa**.
4. Klicka på **Ställ in vägpunkt** för att lära in vägpunkten för inkörning (se ). Tryck på **Nästa**.
5. Upprepa steg 3.
6. Klicka på **Ställ in vägpunkt** för att lära in utkörningsvägpunkten (se ). Tryck på **Nästa**.
7. Tryck på **Sluta**.
8. Du kan nu lägga till lämpliga åtgärdsnoder i mapparna Plockningsseparator, Placeringsseparator och Verktygsåtgärd i programträdet.

**(B) Manuell konfigurering**

1. Tryck på noden **Separatoråtgärd** i programträdet.
2. På startskärmen **Separatoråtgärd** trycker du på **Manuell konfigurering**.
3. Flytta roboten till separatorpunkten genom att klicka på **Flytta till separatorpunkten**.
4. Klicka på noden Inkörning i programträdet för att lära roboten vägpunkten för inkörning (se ).
5. I programträdet klickar du på noden Separatoråtgärd. Upprepa steg 3.
6. Tryck på noden Utkörning i programträdet för att lära roboten vägpunkten för utkörning (se ).
7. Du kan nu lägga till lämpliga åtgärdsnoder i mapparna Plockningsseparator, Placeringsseparator och Verktygsåtgärd i programträdet.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Alternativ till Anpassa ett palleteringsprogram**

Du kan specialanpassa ditt palleteringsprogram på följande sätt:

- Om din pall behöver justeras eller ompositioneras när du har skapat ditt palleteringsprogram behöver du bara lära om pallfunktionen (se ) eftersom palleteringssekvensen är fast i förhållande till funktionen. Alla övriga programkompionenter justerar sig automatiskt till den senast inlärda positionen.
- Du kan redigera egenskaperna för flytta-kommandona (se ).
- Du kan ändra radier för hastigheter och förbigångar (se ).
- Du kan lägga till andra programnoder till Vid varje artikel-sekvensen eller Separatoråtgärd-sekvensen.

**Positioner**

**Linje**



För att lära in positionerna väljer du varje artikel i programträdet:

- StartItem1
- EndItem1

Ange det antal artiklar som finns i din sekvens genom att använda textrutan **Artiklar** längst ned på skärmen.

**Rutnät**



För att lära in positionerna väljer du varje artikel i programträdet:

- CornerItem1
- CornerItem2
- CornerItem3
- CornerItem4

Ange antal rader och kolumner i de relevanta textrutorna för att ställa in mönstrets dimensioner.

**Oregelbundet**



För att lära in positionerna väljer du varje artikel i programträdet:

- Item1
- Item2
- Item3

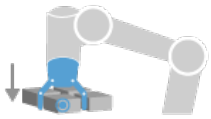
Klicka på **Lägg till artikel** för att lägga till och identifiera en ny artikel i sekvensen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Åtgärder

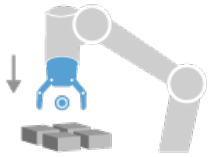
Önskad plats och position för roboten när den ska utföra en åtgärd för varje artikel i ett lager. Vägpunkten för Verktygsåtgärdspunkt är den förinställda referenspunkten, men du kan redigera den i programträdet genom att klicka på noden Vägpunkt för Verktygsåtgärdspunkt. När du använder guiden är referenspunkten den första positionen i det första definierade lagret på pallen. Referenspunkten används för att lära roboten vägpunkterna för inkörning och utkörning samt verktygsåtgärdspunkten för varje artikel i ett lager.

#### Verktygsåtgärdspunkt



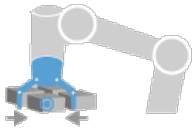
#### Infallsvinkel

Den kollisionsfria positionen och riktningen som du vill att roboten ska följa när den närmar sig en artikel i ett lager.



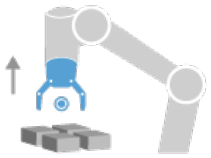
#### Verktygsåtgärd

Åtgärden som du vill att robotutrustningen ska utföra för varje artikel.



#### Avsluta vägpunkt

Positionen och riktningen som du vill att roboten ska följa när den avlägsnar sig från en artikel i ett lager.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 24.9.4. Spår transportband

Beskrivning

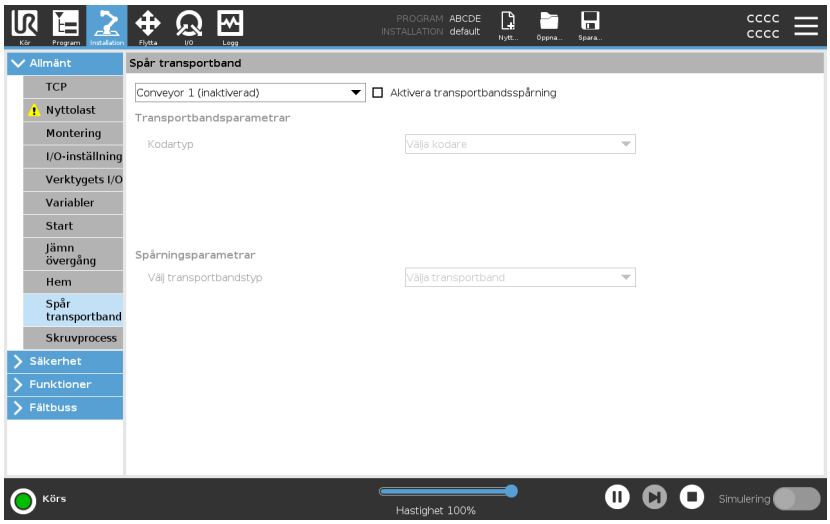
Transportbandsspårning låter robotarmen spåra rörelsen hos upp till två transportörer. Transportbandsspårning definieras på fliken Installation.

**OBSERVERA**

Programmet kan hamna i konflikt om den här åtgärden sker samtidigt som Påtvinga och/eller Förskjutning av bana.

- Använd inte den här funktionen tillsammans med Påtvinga eller Förskjutning av bana.

Programnoden Transportbandspårning finns tillgänglig i fliken Program under Mallar. Alla rörelser under denna nod är tillåtna under transportbandsspårning, men de är relativa till transportbandets rörelse. Förbigångar tillåts inte vid avslut av Transportbandsspårning, så roboten stannar helt innan nästa rörelse.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Spåra transportband

1. I rubriken trycker du på **Program**.
2. Tryck på **Mallar** och välj **Transportbandsspårning** för att lägga till en nod för spårning av transportband i programträdet. Alla rörelser under spårningsnoden spårar transportbandets rörelse.
3. Under Transportbandsspårning, i listrutan Välj transportband, markerar du **Transportband 1** eller **Transportband 2** för att definiera vilket transportband som ska spåras.



**OBSERVERA**

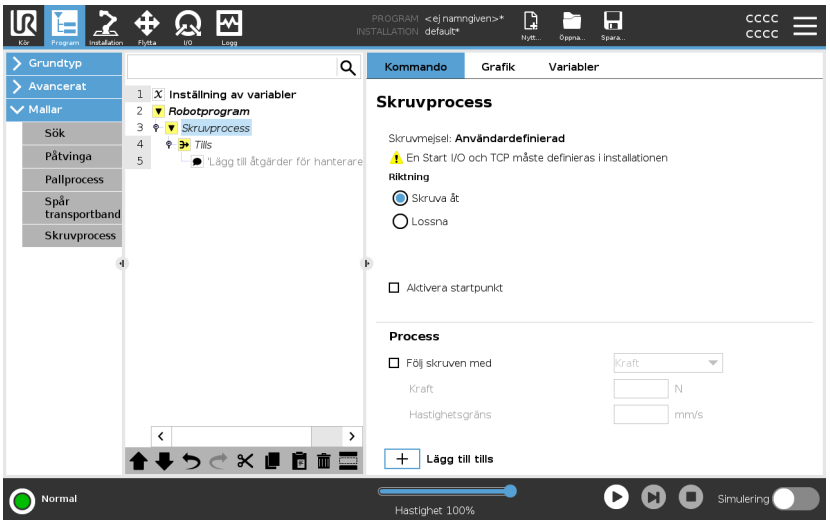
Om det finns en nod för transportbandsspårning i ett `Om`, `AnnarsOm` eller `Loop` och alternativet `Kontrollera uttryck kontinuerligt` är valt, kan du lägga till ett `end_conveyor_tracking()`-skript i slutet av uttrycket för att avsluta transportbandsspårningen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 24.9.5. Skruvmejsel

**Beskrivning**

Programnoden **Skruvning** ger ett enkelt sätt att lägga till en skruvmejselrörelse till en monterad skruvmejsel. Inställning av skruvverktyg och dess anslutningar till roboten görs i installationsfliken (se Allmänt).




**Lägga till en nod i en skruvmejselrörelse**

1. I rubriken trycker du på **Program**.
2. Tryck på **Skruvverktyg** under Mallar.
3. Välj **Dra åt** för att följa skruven i åtdragande riktning (in), eller **Lossa** för att följa skruven i lossande riktning (ut). Detta val påverkar endast robotens rörelse som följer skruven och dess beräkningar.
4. I fältet **Programval** väljer du ett skruvverktygsprogram, beroende på signalerna **Programval** i Installation.
5. Välj **Aktivera startpunkt**, för att lägga till en FlyttaL i programträdet som utförs när skruvdragaren redan är igång.
   Välj **Aktivera maskinfelhantering**, för att lägga till en korrigerande åtgärd, om så krävs, i programträdet innan skruvdragningen påbörjas.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Påverkar skruvåtgärd**

Välj **Följ skruven** under **Process** för att påverka skruvningsprocessen på följande sätt:

- **Kraft (Force)**: Välj **Kraft (Force)** för att definiera hur mycket kraft som ska belasta en skruv. Välj därefter **Fartgräns** så att roboten rör sig med denna hastighet så länge den inte är i kontakt med skruven.

  > **FÖRSIKTIGHET**
  > Sätt skruvmejselns bit över skruven innan du startar ett skruvmejselprogram. All kraft som belastar skruven kan påverka skruvmejselprogrammets prestanda.

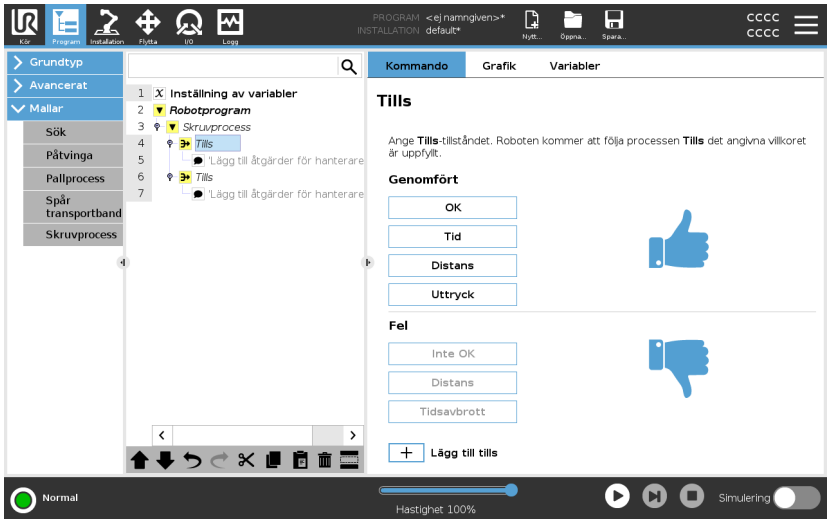
- **Hastighet**: Välj en fast **verktygshastighet** och **acceleration** för att få roboten att följa skruven.
- **Uttryck**: I likhet med kommandot If (se 24.8.4. Om på sidan 247) väljer du **Uttryck** för att beskriva det tillstånd under vilket roboten följer skruven.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# Skruvmejsel till

Beskrivning

Skruvprogramnoden inkluderar standardparameter tills lyckat resultat uppnåtts **Tills**-noden som definierar stoppkriterier för skruvningsprocessen.




**Du kan ange följande stoppkriterier:**

- **Slutfört** : Skruvningen fortsätter tills slutförandet känns av med valt alternativ. Du kan bara lägga till ett villkor för lyckat utförande.
- **Fel** : Skruvningen fortsätter tills ett fel upptäcks med det/de alternativ du valt. Du kan lägga till mer än ett felvillkor.

**Kriterie**

**Lyckades**



- **OK**: Skruvningen fortsätter tills en OK-signal från skruvmejseln känns av.
- **Tid**: Screwdriving continues upto a defined time.
- **Distans**: Skruvningen fortsätter tills ett fastställt avstånd.
- **Uttryck**: Skruvningen fortsätter tills ett anpassat uttryckstillstånd möts.

**Fel**



- **Inte OK**: Skruvningen fortsätter tills en INTE OK-signal från skruvmejseln känns av.
- **Distans**: Skruvningen slutar när det angivna tillståndet överskrids.
- **Timeout**: Skruvningen slutar när den angivna tiden överskrids.

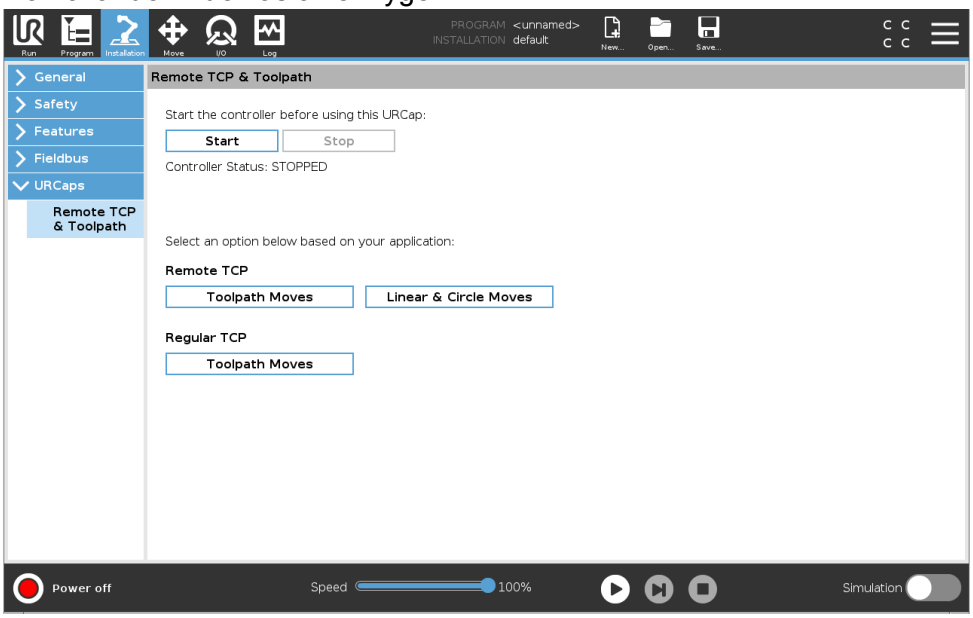
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 24.10. URCaps

**Beskrivning**

Med URCap för fjärr-TCP och verktygsbana kan du ange fjärrpunkter för verktygscentrum (Remote Tool Center Points, RTCP), där verktygets centrumpunkt är fix i rymden relativt robotens bas. Med Remote TCP och Toolpath URCap kan du också programmera vägpunkter och cirkelrörelser samt generera robotrörelser baserat på importerade verktygsbanefiler som definierats i CAD/CAM-program från tredje part.

Remote TCP URCap kräver att din robot registreras före användning (se Robotregistrering och licensfil på sidan 358). RTCP fungerar i tillämpningar som kräver att roboten greppar och flyttar objekt, i förhållande till ett verktyg. RTCP används tillsammans med kommandona RTCP_FlyttaP och RTCP_CirkelFlytta för att flytta den greppade delen med konstant hastighet i förhållande till det fasta verktyget.




På samma sätt som en vanlig TCP (se ) kan du ange och namnge en RTCP på installationsskärmens inställningsflik.

Du kan även utföra följande åtgärder:

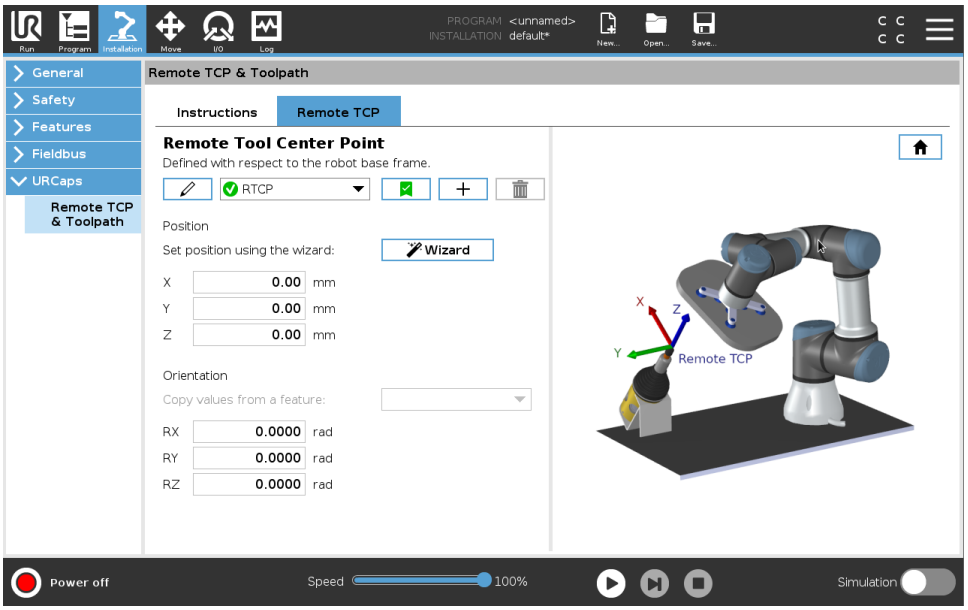
- Lägga till, byta namn på, ändra och ta bort RTCP
- Förstå standard-RTCP och aktiv RTCP
- Lär ut RTCP-position
- Kopiera RTCP-orientering

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Ställ in fjärr-TCP från en funktion

Ställa in RTCP med en funktion för att roboten ska kunna knuffas i förhållande till RTCP samtidigt som RTCP-vägpunkter och cirkelrörelser skapas.

1. Tryck på plustecknet för att skapa en ny RTCP **RTCP**. Eller välj en befintlig RTCP i listan.
2. Tryck på listrutan **Kopiera värden från en punktfunktion** och välj Funktion. Verifiera att RTCP-orienteringsvärden uppdateras så att de motsvarar de för den valda funktionen.




### Rörelsetyper för fjärr-TCP

**RTCP_RörelseP**

På liknande sätt som en vanlig FlyttaP, fastställer RTCP_FlyttaP verktygets hastighet och acceleration för robotarmens rörelser i förhållande till fjärr-TCP. Se .

**RTCP-cirkelrörelse**

På liknande sätt som den vanliga cirkelrörelsen kan RTCP-cirkelrörelse läggas till i en RTCP_FlyttaP för att utföra cirkelrörelser. Se .

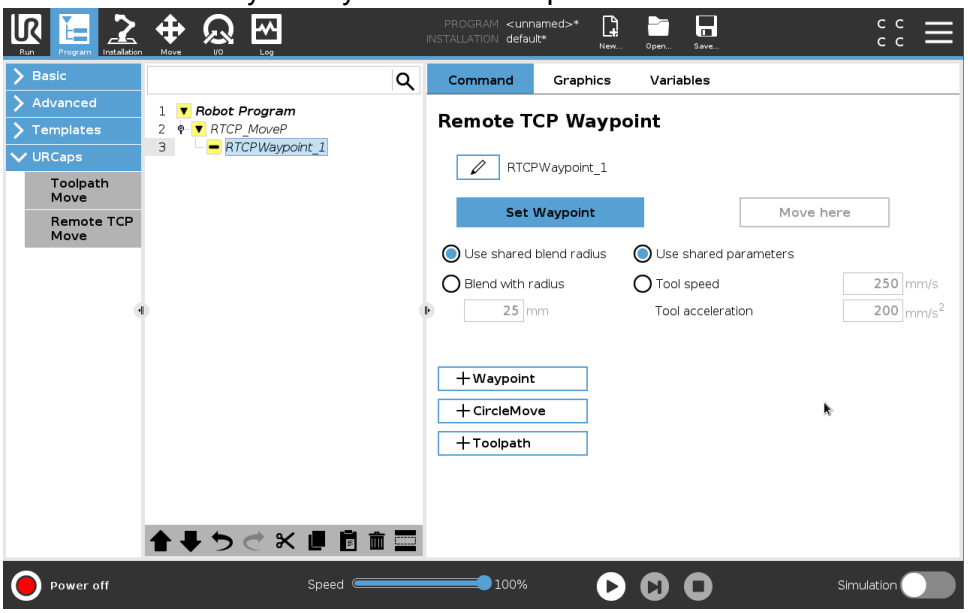
**OBSERVERA**

Maximal hastighet för en cirkelrörelse kan vara lägre än specificerat värde. Cirkelradien är *r*, maximal acceleration är *A* och maxhastigheten kan inte överstiga *Ar* på grund av centripetalaccelerationen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Fjärrstyrd TCP-vägpunkt

På liknande sätt som vanliga brytpunkter tillåter RTCP-brytpunkter att verktyg rör sig linjärt med konstant hastighet och med cirkelformade förbigångar. Storleken på förbigångsradien är som standard ett värde som delas av alla brytpunkter. En mindre förbigångsradie gör vägkurvan skarpare. En större förbigångsradie rätar ut vägen. RTCP-brytpunkter lärs in när robotarmen fysiskt flyttas till önskad position.




### Lära fjärr-TCP-vägpunkter

1. Gå till fliken Program och infoga en **RTCP_FlyttaP**-nod.
2. På noden RTCP_FlyttaP klickar du på **Ställ in** för att öppna skärmen Flytta.
3. På skärmen Flytta använder du **Inlärningsläge** eller **Knuff** för att placera roboten i önskat läge.
4. Klicka på den gröna markeringsrutan för att bekräfta.

### Konfigurera en RTCP-vägpunkt

Använd förbigångar för att roboten smidigt ska kunna växla mellan två olika banor. Tryck på **Använd delad blandningsradie** eller **Förbigång med radie** för att ställa in en förbigångsradie för en vägpunkt från en RTCP_FlyttaP.

**OBSERVERA**

En fysisk tidsnod (t.ex. Flytta, Vänta) kan inte användas som underordnad nod till en RTCP_FlyttaP-nod.

### Fjärr-TCP och verktygsbana

URCap för fjärr-TCP och verktygsbana genererar robotrörelser automatiskt, vilket gör det enklare att följa komplexa banor korrekt.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Konfigurera en verktygsbana för fjärr-TCP

1. Välj **Fjärrstyrd TCP verktygsbana-rörelser** på hemsidan URCap för fjärr-TCP & verktygsbana för att öppna arbetsflödet.
2. Följ instruktionerna på fliken **Instruktioner**.

En förflyttning längs en verktygsbana för fjärr-TCP kräver följande större komponenter:

- Verktygsbanefil
- Fjärr-TCP
- PCS för fjärr-TCP

### Konfigurera en verktygsbana med CAD/CAM-programvara

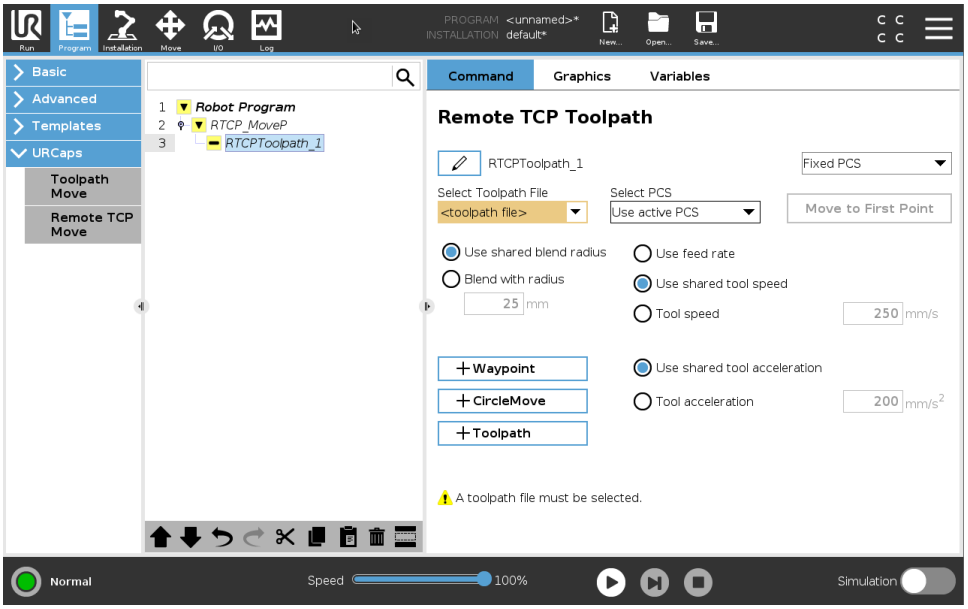
En verktygsbana definierar verktygets orientering, bana, hastighet (eller matningshastighet) och rörelseriktning.

1. Skapa eller importera en CAD-modell av en del.
2. Lägg upp ett delkoordinatsystem (Part Coordinate System, PCS) med delen som utgångspunkt.
3. Skapa en verktygsbana relativt PCS baserat på delens egenskaper
4. Simulera verktygsbanans rörelse för att verifiera att den uppfyller förväntningarna.
5. Exportera verktygsbanan till en G-kodfil med filtillägget .nc.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Importera en G-kodsverktygsbana till PolyScope

1. Kopiera verktygsbanefilerna till rotkatalogen på ett USB-minne. Verktygsbanefiler måste ha filtillägget .nc.
2. Sätt i USB-minnet i manöverenheten.
3. I rubriken trycker du på Installation och sedan på URCaps. Välj Fjärrstyrd TCP & Verktygsbana, välj Fjärrstyrd TCP - Verktygsbana-rörelser och välj sedan Verktygsbana.
4. Välj vilka verktygsbanefiler som ska importeras till PolyScope.




### Fjärr-TCP

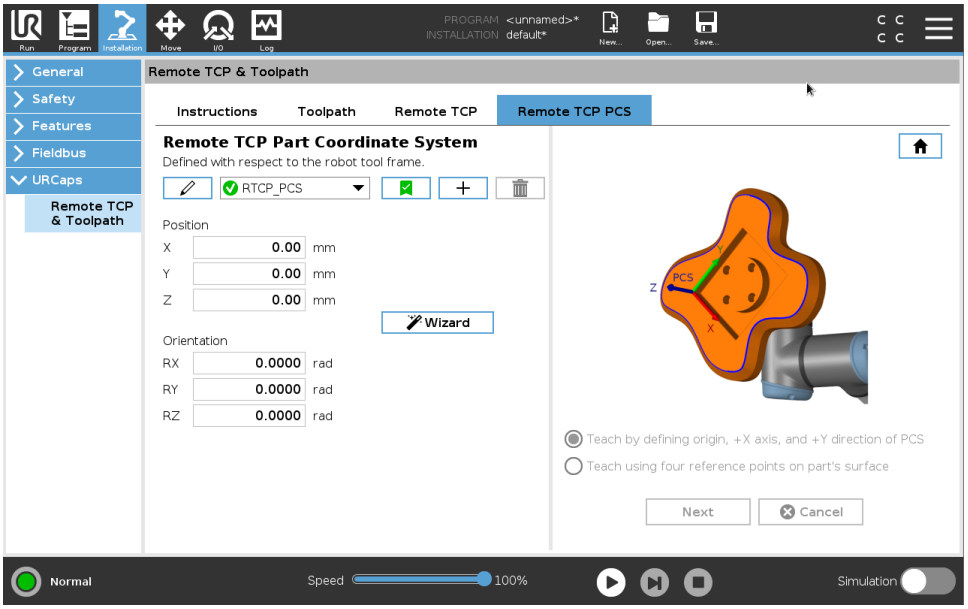
Konfigurera en fjärr-TCP för rörelser för en verktygsbana

1. Bestäm verktygets orientering vid den första vägpunkten i CAM-miljön.
2. Konfigurera en fjärr-TCP för rörelser för en verktygsbana
3. Välj plats för fjärr-TCP.
4. Använd positionsguiden för att erhålla de positiva värdena.
5. Justera roboten tills den är i önskad pose för att delen ska närma sig fjärr-TCP.
6. Visualisera verktygsorienteringen vid den första vägpunkten på den fysiska delen. Den positiva riktningen i Z-led ska peka bort från delens yta.
7. Skapa en planfunktion med samma orientering som den som visualiserades i föregående steg.
8. Ange orienteringen för fjärr-TCP genom att kopiera värden från planfunktionen. Den önskade posen för delen bibehålls medan verktygsbanan genomförs.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### PCS för fjärr-TCP

Delens koordinatsystem (PCS) för fjärr-TCP definieras som fixt i förhållande till robotens verktygsfläns. Tryck på trollspöt på PolyScope-skärmen för att aktivera guiden och lära ut PCS för fjärr-TCP. Du kan använda endera av de inlärningsmetoder som anges nedan.




### Konfigurera en PCS för fjärr-TCP

Använd denna metod om PCS kan utgå från delens yta.

1. Använd denna metod om PCS kan utgå från delens yta.
2. Välj en fjärr-TCP för att lära ut referenspunkterna. Välj en fjärr-TCP för att lära ut referenspunkterna.
3. För bästa noggrannhet lägger du tillfälligt upp en skarp fjärr-TCP för att slutföra den här inlärningsprocessen.
4. Tryck på Ställ in för att slutföra inlärningsprocessen. Värdena för position och orientering fylls i automatiskt.

Använd annars denna metod.

1. Välj tre eller fyra referenspunkter på delens yta.
2. I CAD/CAM-programvaran registrerar du X-, Y- och Z-koordinater relativt PCS för de valda referenspunkterna.
3. Använd Frikörning för att greppa delen manuellt med gripdonet.
4. Välj en fjärr-TCP för att lära ut referenspunkterna. Välj en fjärr-TCP för att lära ut referenspunkterna.
5. Ange koordinaterna för den första referenspunkten.
6. Knuffa roboten så att fjärr-TCP berör den första referenspunkten på delen.
7. Upprepa steg fem och sex för de övriga referenspunkterna.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Lägga upp ett variabelt PCS

För avancerade tillämpningar, där delen inte kan greppas med hög upprepningsbarhet, kan du lägga upp ett variabelt PCS för att justera rörelserna längs verktygsbanan enligt delens placering och orientering relativt robotens verktygsfläns.
Du kan skapa en posevariabel som är bunden till en extern sensor som kan identifiera placering och orientering för PCS.

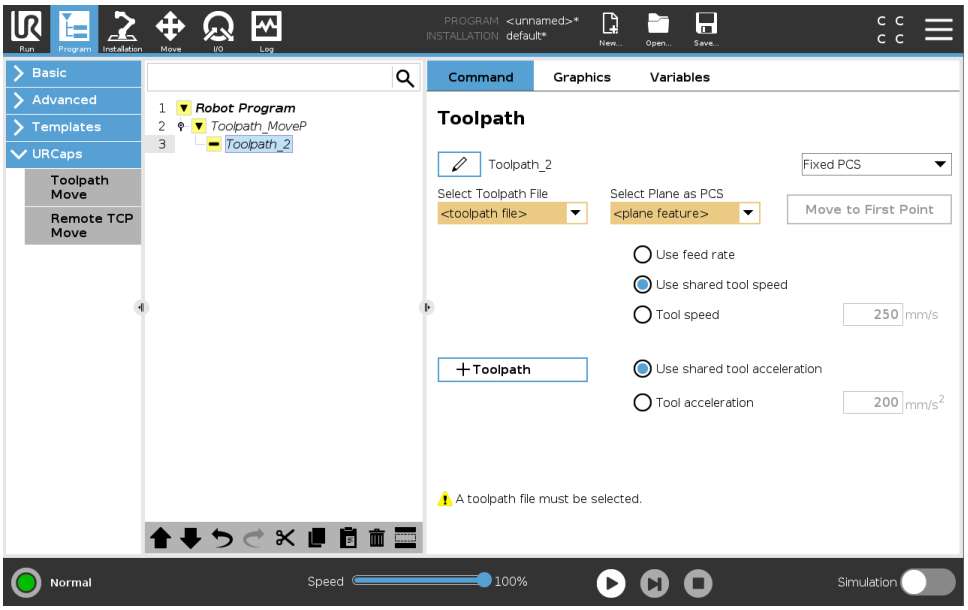
1. Ställ in en extern sensor som identifierar placering och orientering för PCS. Du måste konvertera utdata från sensorn till referensramen för robotens verktygsfläns.
2. Verifiera att PCS lagts upp relativt delen och att den externa sensorn kan identifiera plats och orientering.
3. Skapa en posevariabel i PolyScope som är knuten till den externa sensorns utdata som ett variabelt PCS. Ge den ett beskrivande namn, till exempel **variable_rtcp_pcs_1**.
4. Infoga en **RTCP-verktygsbanenod**.
5. Längst upp till höger på programsidan väljer du **Variabel PCS** i listrutan.
6. I listrutan **Välj PCS** väljer du **variable_rtcp_pcs_1**.
7. Skapa en nod av typen Tilldelning eller Skript för att uppdatera **variable_rtcp_pcs1** före RTCP-verktygsbanenoden.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Konfigurera en verktygsbanenod för fjärr-TCP

I följande avsnitt förklaras hur du använder ett variabelt PCS i en verktygsbanenod för fjärr-TCP.

1. Gå till fliken Program och tryck på **URCaps**.
2. Välj **Fjärrstyrd TCP Rörelse** för att infoga en RTCP_FlyttaP-nod.
3. Välj Fjärrstyrd TCP Rörelse för att infoga en RTCP_FlyttaP-nod.
4. Tryck på **+Verktygsbana** för att infoga en RTCPToolpath-nod. Ta bort den RTCPWaypoint-nod som skapades som standard, om den inte behövs.
5. Välj en verktygsbanefil och motsvarande PCS för fjärr-TCP i listorna.
6. Justera rörelseparametrarna om andra värden ska användas för RTCPToolpath-noden.
7. Tryck på **Flytta till första punkt** för att verifiera att den greppade delen rör sig mot fjärr-TCP enligt förväntan.
8. Testa programmet i simuleringsläget på låg hastighet för att bekräfta konfigurationerna.




**OBSERVERA**

Du kan säkerställa att robotrörelsen är identisk varje gång verktygsbanan körs genom att lägga till ett FlyttaJ med **Använd ledvinklar** definierade för att flytta till en fixerad ledkonfiguration innan verktygsbanan körs. Se 24.7.1. Flytta på sidan 194

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Verktygsbanerörelser för normal TCP**

På liknande sätt som när en verktygsbanerörelse för fjärr-TCP konfigureras, kräver en verktygsbanerörelse för normal TCP följande:

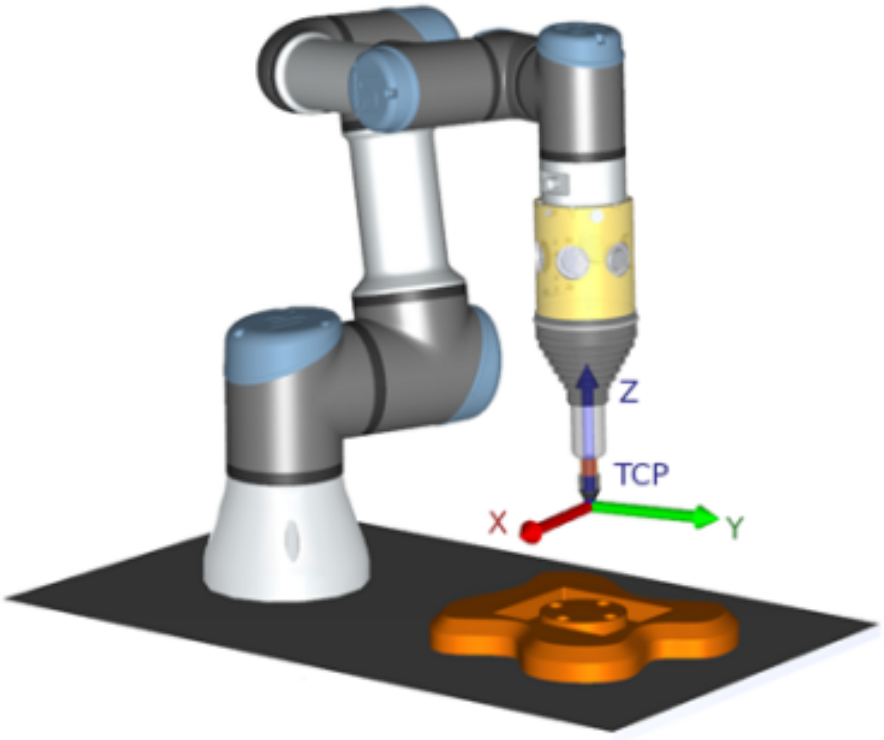
- Verktygsbanefil
- Vanlig TCP
- Planfunktion som PCS

**Konfigurera och importera en verktygsbanefil**

Detta liknar konfigurering av en verktygsbana (se Konfigurera en verktygsbana med CAD/CAM-programvara på sidan 280) och import av verktygsbana (se Importera en G-kodsverktygsbana till PolyScope på sidan 281).

**Konfigurera en normal TCP**

- Följ instruktionerna för att konfigurera en normal TCP.
- Verifiera att verktygets positiva Z-axel pekar bort från delens yta.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Konfigurera en planfunktions-PCS**

1. Skapa en planfunktion genom att **lägga till ett plan** eller **lära in ett plan**. Se .
2. Fixera delen relativt robotbasen.
3. Verifiera att korrekt TCP används för att skapa planfunktionen. Välj en fjärr-TCP för att lära ut referenspunkterna.
4. För bästa noggrannhet lägger du tillfälligt upp en skarp fjärr-TCP för att slutföra den här inlärningsprocessen.
5. Slutför inlärningsprocessen och bekräfta position och orientering för PCS.

**Konfigurera en verktygsbanenod**

1. Gå till fliken Program och tryck på **URCaps**.
2. Välj Fjärrstyrd TCP Rörelse för att infoga en RTCP_FlyttaP-nod. Välj **Snurra verktyget fritt runt dess Z-axel**. Välj inte detta om verktyget måste följa den orientering runt Z-axeln som definieras i verktygsbanefilen.
3. Tryck på **+Verktygsbana** för att infoga en verktygsbana-nod.
4. I listan väljer du en verktygsbanefil och motsvarande PCS (planfunktion).
5. Justera rörelseparametrarna om andra värden ska användas för verktygsbanenoden.
6. Tryck på **Flytta till första punkt** för att verifiera att verktyget kan röra sig till den första punkten i verktygsbanan.
7. Kör programmet i simuleringsläget på låg hastighet för att bekräfta att konfigurationerna är korrekta.

**OBSERVERA**

Du kan säkerställa att robotrörelsen är identisk varje gång verktygsbanan körs genom att lägga till ett FlyttaJ med **Använd ledvinklar** definierade för att flytta till en fixerad ledkonfiguration innan verktygsbanan körs. Se 24.7.1. Flytta på sidan 194

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 25. Fliken Installation

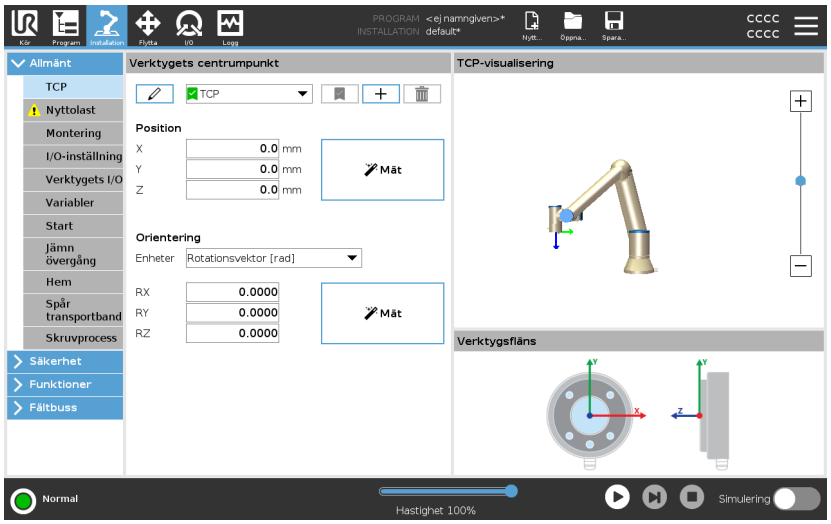
**Beskrivning**

Med fliken Installation kan du göra inställningar som påverkar robotens övergripande prestanda och PolyScope.

## 25.1. TCP-konfiguration

Beskrivning

**Verktygets centrumpunkt** (TCP) är en punkt på robotens verktyg. Varje TCP innehåller en översättning och en rotation i förhållande till mitten av verktygets utgångsfläns.
När den är programmerad att återvända till en tidigare lagrad vägpunkt flyttar en robot TCP till positionen och orienteringen som sparats inom vägpunkten. När TCP programmerats för linjär rörelse rör den sig linjärt.




**Position**

Koordinaterna X, Y, Z anger TCP-position. När alla angivna värden är noll (inklusive orientering), sammanfaller TCP med mittpunkten på verktygets utgångsfläns, varvid det koordinatsystem som avbildas till höger på skärmen används.

**Orientering**

Koordinaterna RX, RY, RZ anger TCP-orientering. Liknande fliken Flytta använder du listrutan Enheter ovanför rutorna RX, RY, RZ för att välja orienteringskoordinater

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Lägga till, byta namn, ändra och ta bort TCP**

Du kan börja konfigurera en ny TCP med följande åtgärder:

- Tryck på + för att ange en ny TCP med ett unikt namn. Ny TCP är tillgänglig i rullgardinsmenyn.
- Tryck på för att byta namn på TCP.
- Tryck på för att flytta vald TCP. Du kan inte ta bort senaste TCP.

**Aktiv TCP**

Vid linjära rörelser använder roboten alltid aktiv TCP för att fastställa TCP-avvikelse. Aktiv TCP kan ändras med ett Flytta-kommando (se 24.2.2. Kommandoflik på sidan 182) eller ett inställningskommando. Den aktiva TCP:ns rörelse visualiseras på fliken Grafik (se 24.2.3. Grafik, flik på sidan 185).

**Standard-TCP**

Standard-TCP måste ställas in som aktiv TCP innan ett program körs.

- Välj önskad TCP och klicka på **Ställ in som standard** för att ställa in TCP som standard.

Den gröna ikonen i den öppna rullgardinsmenyn anger standardinställd TCP.

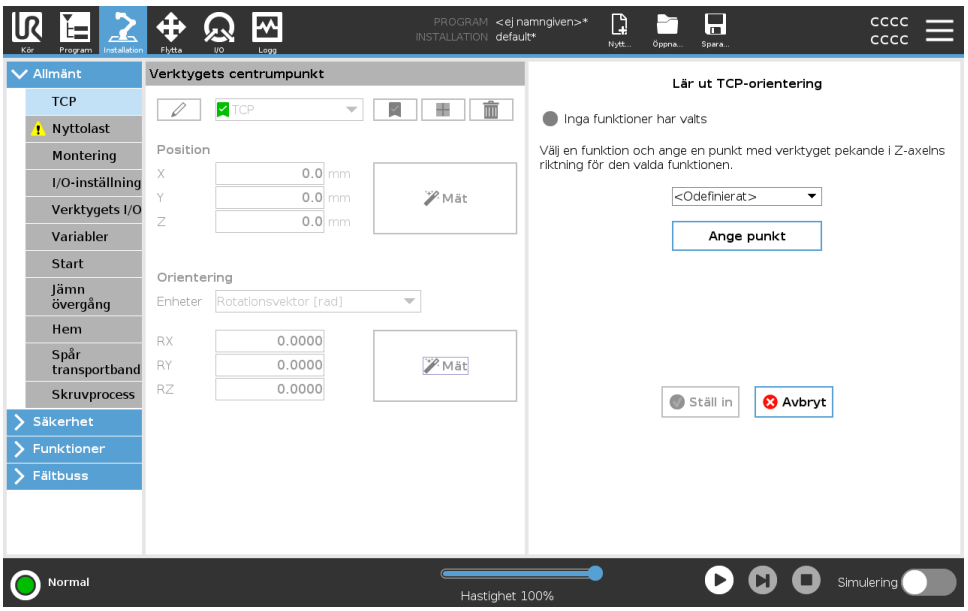
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 25.1.1. Lära ut TCP-position

Lära ut TCP-orientering

TCP-positionskoordinater kan beräknas automatiskt enligt följande:

1. Tryck på **Mät**.
2. Välj en fast punkt i robotens arbetsutrymme.
3. Använd pilknapparna till höger på skärmen för att flytta TCP till valt punkt från minst tre olika vinklar och för att spara motsvarande positioner för verktygets utgångsflänsen.
4. Använd knappen **Ställa in** för att använda verifierade koordinater för gällande TCP. Observera att positionerna måste vara tillräckligt olika för att beräkningen ska bli korrekt. I annat fall slår LED-statuslampan ovanför knapparna om till rött.




Även om tre positioner vanligtvis räcker för att avgöra korrekt TCP kan en fjärde position användas för att ytterligare verifiera att beräkningen är korrekt. Kvaliteten för varje sparad punkt jämfört med beräknad TCP anges med grön, gul eller röd LED på respektive knapp.

1. Tryck på **Mät**.
2. Välj en funktion i kombinationsrutan. (Se 25.13. Funktioner på sidan 312) för ytterligare information om hur du definierar nya funktioner
3. Tryck på **Välj punkt** och använd pilarna för **Flytta verktyg** till en position där verktygets orientering och motsvarande TCP sammanfaller med den valda funktionens koordinatsystem.
4. Verifiera den beräknade TCP-orienteringen och ange den för vald TCP med knappen **Ställ in**.

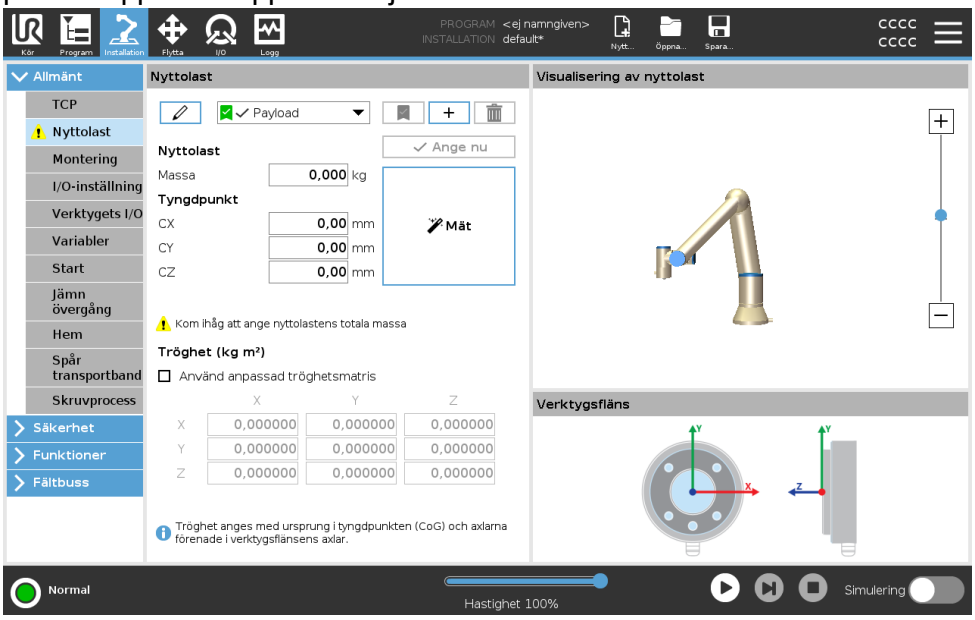
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 25.2. Nyttolast

**Beskrivning**

Du måste ställa in nyttolast, tyngdpunkt (CoG) och tröghet för att roboten ska fungera optimalt.
Du kan definiera flera nyttolaster och växla mellan dem i ditt program. Detta är användbart i plock- och placeringstillämpningar, till exempel var roboten plockar upp och släpper ett objekt.




**Lägga till, byta namn, ändra och ta bort nyttolaster**

Du kan börja konfigurera en ny nyttolast med följande åtgärder:

- Tryck på + för att ange en ny nyttolast med ett unikt namn. Den nya nyttolasten är tillgänglig i rullgardinsmenyn.
- Tryck på för att byta namn på en nyttolast.
- Tryck på för att flytta vald nyttolast. Du kan inte ta bort senaste nyttolasten.

**Aktiv nyttolast**

Ikonen i rullgardinsmenyn indikerar vilken nyttolast som är aktiv Payload. Aktiv nyttolast kan ändras genom att använda Set Now.

**Standardnyttolast**

Standardnyttolasten ställs in som aktiv nyttolast innan ett program startar.

- Välj önskad nyttolast och tryck på **Ställ in som standard** för att ställa in nyttolast som standard.

Den gröna ikonen i den öppna rullgardinsmenyn anger standardinställd nyttolast Payload.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Inställning av tyngdpunkt**

Tryck på fälten CX, CY och CZ för att ställa in tyngdpunkt. Inställningarna gäller den valda nyttolasten.

**Uppskattning av nyttolast**

Funktionen hjälper roboten att ställa in korrekt nyttolast och tyngdpunkt (CoG).

**Använda guiden för uppskattning av nyttolast**

1. Välj **Nyttolast** i fliken Installation under Allmänt.
2. Tryck på **Mät** på nyttolastskärmen.
3. Tryck på **Nästa** i verktyget för uppskattning av nyttolast.
4. Följ stegen i guiden Uppskattning av nyttolast för att ställa in de fyra positionerna.
   För att ställa in de fyra positionerna måste robotarmen flyttas till fyra olika positioner. Nyttolastens last mäts vid varje position.
5. När alla mätningar är slutförda kan du verifiera resultatet och trycka på **Sluta**.



**OBSERVERA**

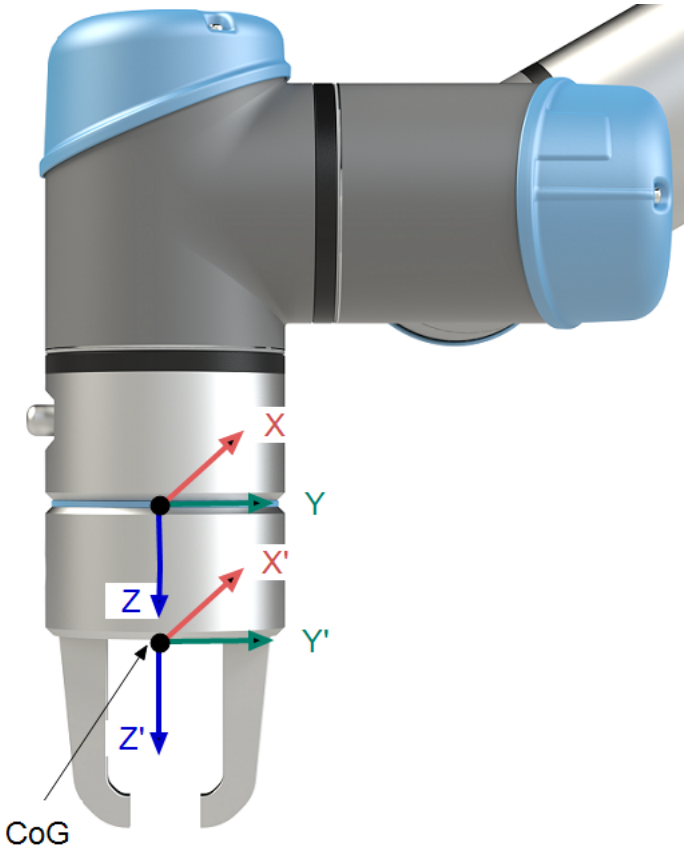
Följ dessa riktlinjer för bästa resultatberäkning av nyttolast:

- Se till att de fyra TCP-positionerna är så olika varandra som möjligt
- Utför mätningarna inom en kort tidsperiod
- Undvik att dra i verktyget och/eller ansluten nyttolast före och under uppskattningen
- Robotmontering och vinkel måste definieras korrekt i installationen

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Ställ in tröghetsvärden**

Du kan välja **Använd anpassad tröghetsmatris** för att ställa in värden för tröghet.
Tryck på fälten: `IXX`, `IYY`, `IZZ`, `IXY`, `IXZ` och `IYZ` för att ställa in trögheten för den valda nyttolasten.
Tröghet anges i ett koordinatsystem med ursprung i tyngdpunkten (CoG) i nyttolasten och axlarna förenade i verktygsflänsens axlar.
Standardtröghet beräknas som tröghet i en sfär med den användarangivna massan och en massdensitet på 1g/cm$^3$




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 25.3. Montering

**Beskrivning**

Monteringsspecifikationer på robotarmen har två syften:

1. Att få robotarmen att se rätt ut på skärmen.
2. Att informera manöverenheten om gravitationsriktningen.

En avancerad dynamisk modell ger robotarmen mjuka och exakta rörelser samt tillåter robotarmen att hålla sig själv i läget **Frikörning**. Därför är det viktigt att robotens montering gjorts korrekt.



**VARNING**

Om robotarmens montering inte görs på rätt sätt kan detta orsaka ofta återkommande robotstopp och risken att robotarmen rör sig när knappen **Frikörning** trycks ned.

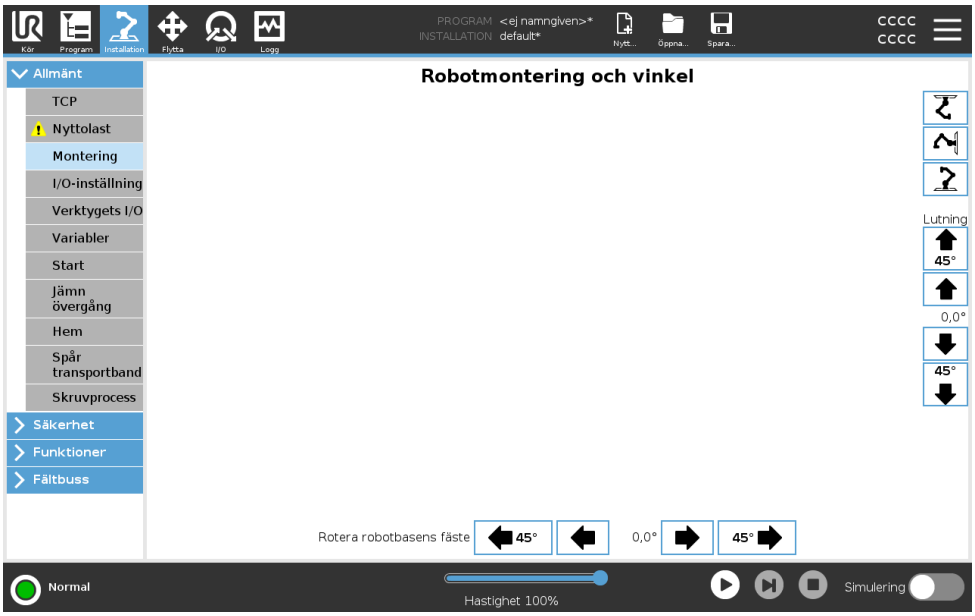
Om robotarmen ska monteras på ett plant bord eller golv behöver inga ändringar göras på den här skärmbilden.
Om robotarmen däremot **takmonteras**, **väggmonteras** eller **monteras i vinkel** måste detta justeras med tryckknapparna.
Knapparna till höger på skärmen används för att ställa in vinkeln på robotarmens montering. De tre knapparna på övre högra sidan ställer in vinkeln mot **taket** (180°), **väggen** (90°), **golvet** (0°). **Luta**-knapparna kan användas för att ställa in en godtycklig vinkel.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Knapparna på nedre delen av skärmen används för att rotera robotarmens fäste så att det stämmer överens med den faktiska monteringen.

**VARNING**

Iaktta korrekta installationsförhållanden. Spara och ladda installationsfilerna tillsammans med programmet.

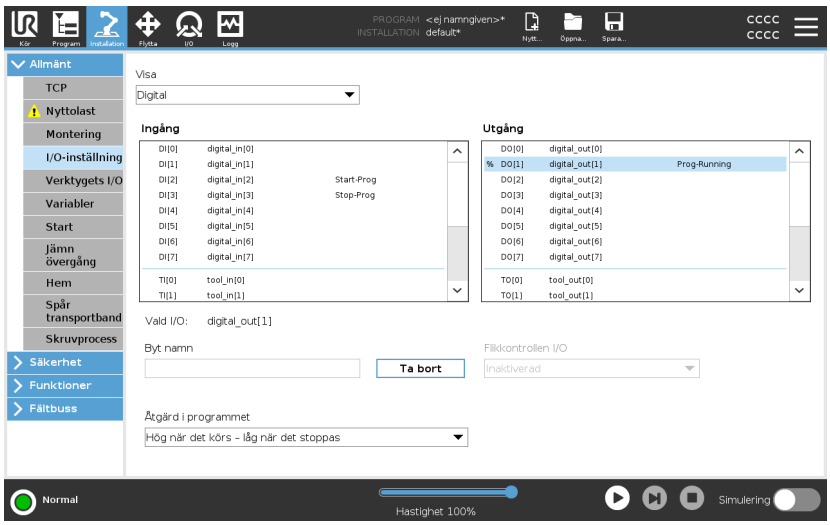



# 25.4. I/O-inställning

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Beskrivning

Använd I/O-inställningsskärmen för att ange I/O-signaler och konfigurera åtgärder med flikkontrollen I/O. Typer av I/O-signaler listas under **Ingång** och **Utgång**.
Du kan använda en fältbuss, till exempel Profinet and EtherNet/IP, för att öppna de allmänna ändamålsregistren.
Om du aktiverar kommunikationsgränssnittet (TCI), blir verktygets analoga ingång otillgänglig.




**I/O-signaltyp**

För att begränsa antalet signaler som anges under **Ingång** och **Utgång**använder rullgardinsmenyn **Visa** för att ändra det visade innehållet baserat på signaltyp.

**Använda användadefinierade namn**

Du kan namnge in- och utgångssignaler för att enkelt identifiera de som används.

1. Välj önskad signal.
2. Tryck på textfältet för att ange ett namn för signalen.
3. Tryck på **Rensa** om du vill återställa namnet till standard.

Du måste ange ett användardefinierat namn för ett allmänt ändamålsregister för att göra det tillgängligt i programmet (dvs. för ett **Vänta**-kommando eller ett villkorligt uttryck av ett **Om**-kommando). Kommandona **Vänta** och **Om** beskrivs i (24.7.4. Vänta på sidan 229) och (24.8.4. Om på sidan 247). Du hittar namngivna allmänna ändamålsregister i väljaren **Ingång** och **Utgång** på skärmbilden **Uttrycksredigerare**.

**I/O-åtgärder och I/O-flikkontroll**

Du kan använda fysiska och digitala fältbuss-I/O för att utlösa åtgärder eller reagera på status för ett program.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**I/O flikkontroll**

Använd I/O-flikkontroll för att ange om en utgång styrs via I/O-fliken (av programmerare eller av både operatörer och programmerare) eller om den styrs av robotprogrammen.

**Tillgängliga ingångsåtgärder**

| Åtgärd | Åtgärd |
|---|---|
| Starta | Startar eller återupptar det aktuella programmet på en stigande kant (aktiveras endast i fjärrläge, se 30.2. Inställningar på sidan 353) |
| Stopp | Stoppar det aktuella programmet på en stigande kant |
| Paus | Pausar det aktuella programmet på en stigande kant |
| Frikörning | Vid hög ingång hamnar roboten i frikörningsläge (liknande användning med knappen Frikörning).<br>Ingången ignoreras om andra villkor förbjuder frikörning. |



**VARNING**

Om roboten stoppas medan ingångsåtgärden Start används förflyttar sig roboten långsamt till programmets första vägpunkt innan programmet utförs. Om roboten pausas medan ingångsåtgärden Start används rör sig roboten långsamt till den punkt där den pausades innan programmet återupptas.

**Tillgängliga utgångsåtgärder**

| Åtgärd | Utgångsstatus | Programstatus |
|---|---|---|
| Låg när det inte körs | LÅG | Stoppad eller pausad |
| Hög när det inte körs | HÖG | Stoppad eller pausad |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| | | |
|---|---|---|
| Hög när det körs - låg när det stoppas | LÅG<br>HÖG | Körs<br>Stoppad eller pausad |
| Låg vid icke-schemalagt stopp | LÅG | Program avslutat ej schemalagt |
| Låg vid icke-schemalagt stopp, annars hög | LÅG<br>HÖG | Program avslutat ej schemalagt<br>Körs, stoppad eller pausad |
| Kontinuerlig puls | Växlar mellan hög och låg | Körs (pausa eller stoppa programmet för att behålla pulsstatusen) |

**Orsak till avslutande av program**

**OBSERVERA**

Ett program avslutas ej schemalagt om något av följande inträffar:

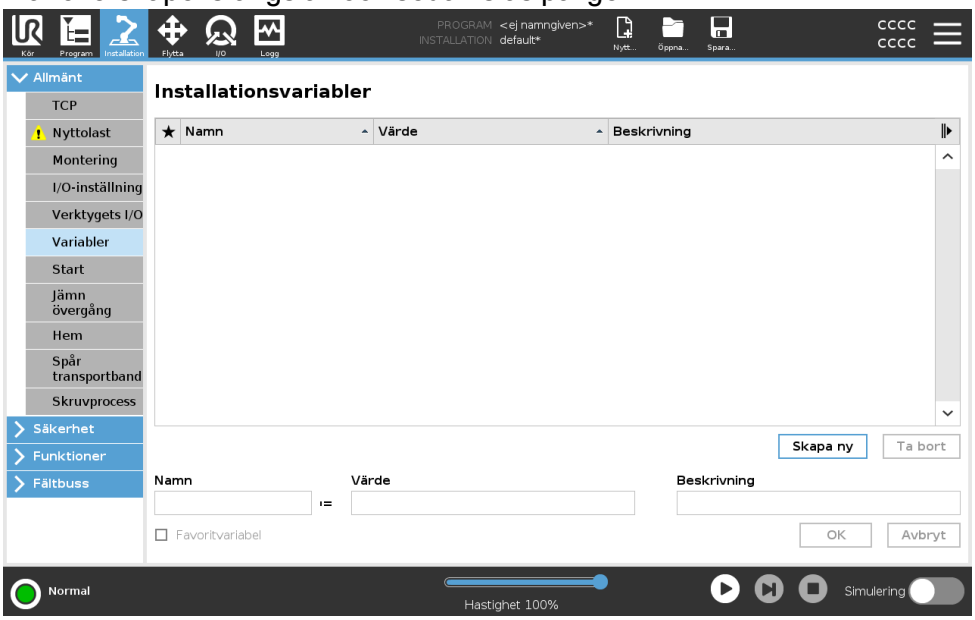
- Stoppa robot
- Fel
- Brott
- Körningsundantag

# 25.5. Installationsvariabler

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Beskrivning

Variabler som skapas i fliken **Installationsvariabler** kallas installationsvariabler och används som vanliga programvariabler. Installationsvariabler är speciella eftersom de behåller sina värden även om programmet stoppas och sedan startas om, och när robotarmen och/eller manöverskåpet stängs av och sedan slås på igen.




### Skapa installationsvariabler

Namn och värden för installationsvariabel lagras med installationen så du kan använda samma variabel i flera program.
Installationsvariabler och deras värden sparas automatiskt var 10:e minut under programkörning, även när programmet är pausat och när det är stoppat.

Skapa en installationsvariabel

1. Tryck på **Skapa ny** och ett nytt variabelnamn föreslås i fältet **Namn**.

   Du kan redigera variabelns namn som du vill.

2. Ange ett värde för den nya variabeln i fältet **Värde**.

   Du kan inte spara en variabel utan att först ange värdet.

3. Du kan beskriva den nya installationsvariabeln i fältet **Beskrivning**.

4. Du kan ange den nya variabeln som favorit genom att markera rutan **Favoritvariabel**.

5. Tryck på **OK** för att lägga till den nya variabeln i listan Installationsvariabler.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Tilldela faviritinstallationsvariabler

Om du utser en favoritinstallationsvariabel kan installationsvariabeln ingå i den uppsättning favoritvariabler som visas när du väljer att endast visa favoritvariabler på fliken Variabler i skärmen Programflik och på skärmen Kör-flik.

Ange en installationsvariabel som favorit

1. I rubriken trycker du på **Installation**.
2. Under Allmänt väljer du **Variabler**.

   Variablerna anges under **Installationsvariabler**.
3. Välj önskade variabler.
4. Markera rutan **Favoritvariabel**.
5. Tryck på **Kör** för att återgå till variabeldisplayen.

### Hantera installationsvariabler

Redigera installationsvariabler

1. Välj önskad variabel i listan Installationsvariabler.
2. Du kan redigera **Värde**, **Beskrivning** eller **Favorit-variabeln**.

   Du kan inte redigera variabelns namn i det här steget.

Ändringar i redigerade installationsvariabler får omedelbar verkan.
Ta bort installationsvariabler

1. Välj önskad variabel och tryck på **Radera**.
2. Välj **Radera variabel** i popup-fönstret för bekräftelse.

### Variabelbeskrivningar

Du kan lägga till information till dina variabler genom att lägga till variabelbeskrivningar i kolumnen Beskrivning. Du kan använda variabelbeskrivningarna för att förmedla syftet med variabeln och/eller innebörden av dess värde till operatörer som använder fliken Kör-bildskärmen och/eller andra programmerare.
Variabelbeskrivningar (om de används) kan vara upp till 120 tecken och visas i kolumnen Beskrivning i variabellistan på fliken Kör och fliken Variabler.
En beskrivning av en variabel sträcker sig över flera rader för att vid behov passa bredden på kolumnen Beskrivning. Du kan också minska och expandera kolumnen Beskrivning med hjälp av knapparna nedan.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

För att minska/expandera kolumnen Beskrivning

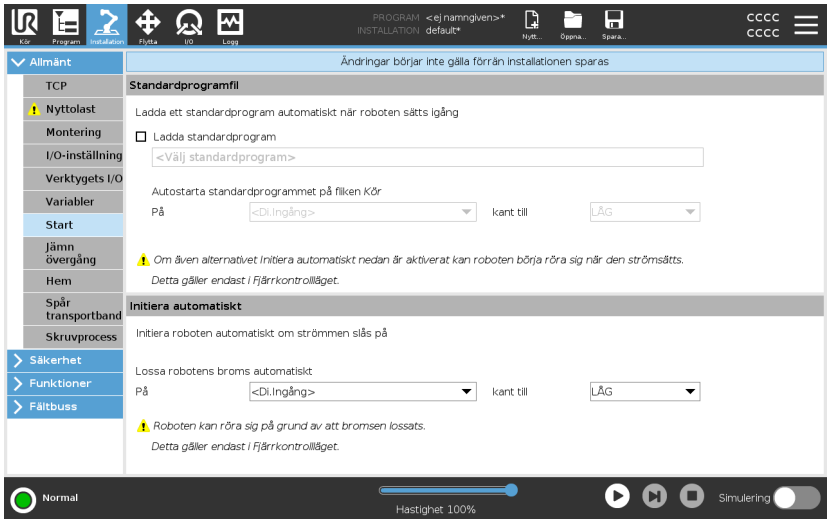
1. Tryck på **Minska**  för att minska kolumnen Beskrivning.
2. Tryck på **Expandera**  för att expandera kolumnen Beskrivning.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 25.6. Start

Beskrivning

Startskärmen innehåller inställningar för att automatiskt ladda och starta ett standardprogram samt för att initiera robotarmen automatiskt vid start.




**VARNING**

1. När automatisk inläsning, automatisk start och automatisk initiering aktiveras kör roboten programmet så snart manöverskåpet slås på och så länge som insignalen överensstämmer med den valda signalnivån. Till exempel krävs inte kantövergång till den valda signalnivån i sådana fall.
2. Var försiktig när signalnivån är inställd till LÅG. Ingångssignaler är av standard låga, vilket leder till att programmet körs automatiskt utan att utlösas av en extern signal.
3. Läget **Fjärrkontroll** måste vara aktiverat före körning av ett program med aktiverad autostart och autoinitiering.

Ladda startprogram

Ett standardprogram laddas när manöverskåpet startas. Dessutom laddas standardprogrammet automatiskt när skärmbilden **Kör program** visas (se 23. Fliken Kör på sidan 168) och inget program har laddats.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

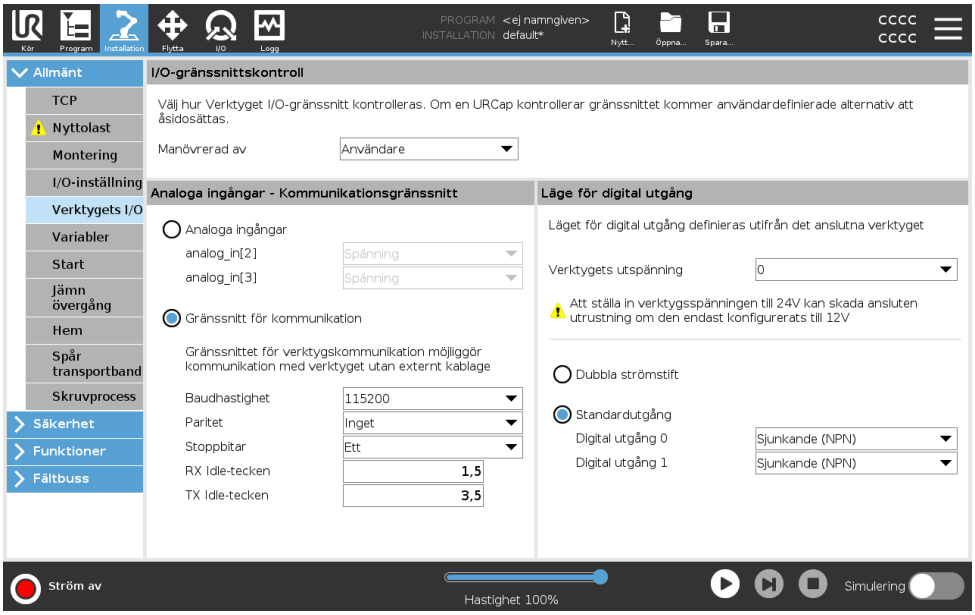
Starta startprogram

Standardprogrammet kan startas automatiskt på skärmen **Kör program**. När standardprogrammet har laddats och den angivna externa insignalens kantövergång detekteras startas programmet automatiskt.
Vid start är den aktuella insignalnivån odefinierad. När en övergång som överensstämmer med signalnivån vid start, startas programmet automatiskt. Dessutom inaktiveras funktionen för automatisk start om du lämnar skärmen **Kör program**, eller trycker på stoppknappen på instrumentbrädan tills körningsknappen har tryckts in igen.

# 25.7. Verktygets I/O

**Beskrivning**

I/O-gränssnittskontrollen låter dig växla mellan användarstyrning och URcap-styrning.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**I/O gränssnittskontroll**

1. Tryck på fliken Installation och under Allmänt trycker du på Verktyg I/O.
2. Under I/O-gränssnittskontroll väljer du Användare för åtkomst till Verktygets analoga ingångar och/eller inställningar för digitalt utgångsläge. Val av en URCap avlägsnar åtkomst till Verktygets analoga ingångar och inställningar för digitalt utgångsläge.



**OBSERVERA**

Om en URCap styr en ändeffektor, såsom ett gripdon, kräver URCap styrning av IO-verktygsgränssnitt. Välj URCap från listan för att låta den styra IO-verktygsgränssnittet.

## 25.7.1. Analog ingång - Kommunikationsgränssnitt

**Beskrivning**

Med gränssnittet för verktygskommunikation (TCI) kan roboten kommunicera med ett anslutet verktyg via robotverktygets analoga ingång. Detta eliminerar behovet av extern kabeldragning.
När Gränssnitt för verktygskommunikation är aktiverat är inga analoga ingångar tillgängliga

**Gränssnitt för verktygskommunikation**

1. Tryck på fliken Installation och under Allmänt trycker du på Verktyg I/O.
2. Välj Kommunikationsgränssnitt för att redigera TCI-inställningar.
   När TCI är aktiverat är verktygets analoga ingång inte tillgängligt för I/O-inställningen för Installationen och visas inte i ingångslistan. Verktygets analoga ingång är inte heller tillgänglig för program som Vänta på val och uttryck.
3. Välj önskade värden i rullgardinsmenyerna under Kommunikationsgränssnitt.
   Ändrade värden skickas omedelbart till verktyget. Om ett installationsvärde skiljer sig från det som verktyget visas en varning.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### 25.7.2. Läge för digital utgång

**Beskrivning**

Verktygets kommunikationsgränssnitt tillåter två digitala utgångar att konfigureras oberoende. I PolyScope har varje stift en rullgardinsmeny där utgångsläget kan ställas in. Följande alternativ finns tillgängliga:

- Sjunkande: Här kan stiftet konfigureras i NPN- eller Sink-konfiguration. När utgången är av släpper stiftet igenom en ström till jord. Denna kan användas tillsammans med PWR-stiftet för att skapa en komplett krets.
- Sourcing: Här kan stiftet konfigureras i PNP- eller Source-konfiguration. När utgången är på ger stiftet en plusspänningskälla (konfigurerbar på IO-fliken). Denna kan användas tillsammans med GND-stiftet för att skapa en komplett krets.
- Push/Pull (dra/tryck): Här kan stiftet konfigureras i en Push/Pull-konfiguration. När utgången är på ger stiftet en positiv spänningskälla (konfigurerbar i IO-fliken). Denna kan användas tillsammans med GND-stiftet för att skapa en komplett krets. När utgången är av släpper stiftet igenom en ström till jord.

När du har valt en ny utgångskonfiguration verkställs ändringarna. Den inlästa installationen modifieras för att återspegla den nya konfigurationen. Efter verifiering att verktygets utgångar fungerar på avsett sätt måste du spara installationen för att förhindra att ändringarna förloras.

**Dubbla strömstift**

Dubbel stiftsströmförsörjning används som strömkälla för verktyget. Aktivering av dubbel stiftsströmförsörjning inaktiverar verktygets digitala utgångar som standard.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## 25.8. Jämn övergång

**Beskrivning**

Vid växling mellan säkerhetslägen under händelser (dvs. insignal reducerat läge, utlösarplan reducerat läge, säkerhetsstopp och treläges aktiveringsenhet) försöker robotarmen att använda 0,4 s för att göra en ”mjuk” övergång. Befintliga applikationer har oförändrat beteende som motsvarar den ”hårda” inställningen. Nya installationsfiler ställs in på ”mjuk” inställning.

**Justering av inställningar för acceleration/inbromsning**

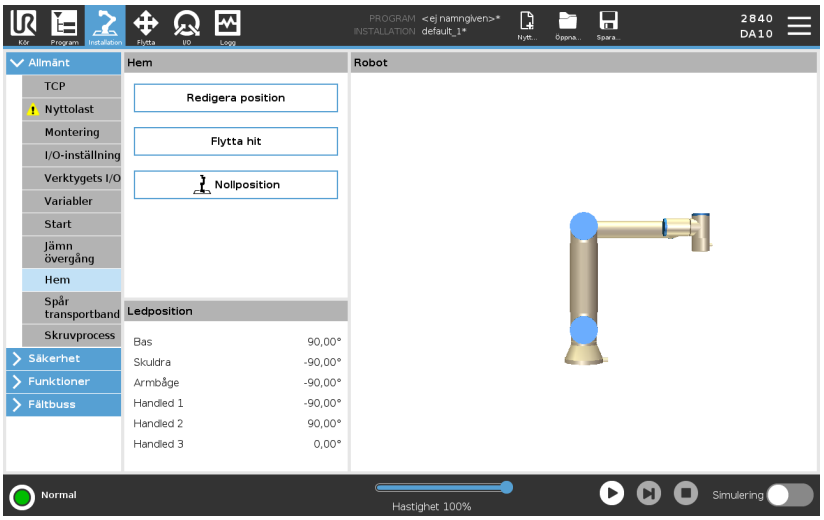
1. I rubriken trycker du på **Installation**.
2. I sidomenyn till vänster, under **Allmänt**, väljer du **Jämn övergång**.
3. Välj **hård** för att få en högre acceleration/deceleration eller välj **mjuk** för den jämnare standardövergångsinställningen.

# 25.9. Hem

**Beskrivning**

Hemma är ett användardefinierat utgångsläge eller returposition för robotarmen. När Hemma har definierats är det sedan alltid tillgängligt när ett robotprogram skapas. Du kan använda utgångsläget för att definiera en säker Hemma-position. (Se 22.9. Säker Hemma på sidan 166) Använd knapparna på hemskärmen för följande:

- **Redigera position** ändrar en Hemma-position.
- **Flytta hit** flyttar robotarmen till den definierade Hemma-positionen.
- **Nollställ position** gör att robotarmen återgår till upprätt läge.




**Definiera Hemma**

1. I rubriken trycker du på **Installation**.
2. Välj **Hemma** under **Allmänt**.
3. Tryck på **Ange position.**.
4. Lär roboten med knapparna **Frikörning** eller **Övergång**.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 25.10. Inställning av transportbandsspårning

Beskrivning

Inställning av transportbandsspårning tillåter konfigurering av rörelsen för upp till två separata transportband. Inställning av transportbandsspårning innehåller alternativ för att konfigurera roboten för arbete med absoluta eller inkrementerande kodenheter plus linjära eller cirkulära transportband.

**Definiera ett transportband**

1. I rubriken trycker du på Installation.
2. Under Allmänt väljer du **Transportbandsspårning**.
3. Under Inställningar för transportbandsspårning väljer du **Transportband 1** eller **Transportband 2** i rullgardinsmenyn. Du kan bara definiera ett transportband åt gången.
4. Välj **Aktivera transportbandsspårning**
5. Konfigurera **Transportbandsparametrar** och **Spårningsparametrar**.

**Transportbandsparametrar**

*Inkrementella kodare*

Dessa kan anslutas till digitala ingångar 8 till 11. Avkodning av digitala signaler sker vid 40 kHz. Med en **Quadrature**-kodenhet (kräver två ingångar) kan roboten fastställa hastigheten och transportbandets riktning. Om transportbandets riktning är konstant kan en enda ingång användas. Denna avkänner *stigande*, *fallande* eller *stigande och fallande* i syfte att fastställa transportbandets hastighet.

*Absoluta kodare*

Dessa kan anslutas genom en MODBUS-signal. Detta kräver förkonfigurering av ett digitalt MODBUS utgångsregister i (avsnitt ).

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Spårningsparametrar**

*Linjära transportband*

Om du väljer ett linjärt transportband måste en linjefunktion konfigureras i **funktionsdelen** av installationen för att fastställa transportbandets riktning. Kontrollera noggrannheten genom att sätta linjefunktionen parallell med transportbandets riktning, med stort avstånd mellan de två punkter som definierar linjefunktionen. Konfigurera linjefunktionen genom att placera verktyget fast mot transportbandets sida vid inlärning av två punkter. Om linjefunktionen har motsatt riktning än transportbandets rörelse, tryck på knappen **Omvänd riktning**. Fältet **Klick per meter** visar antal klick som kodenheten genererar när transportbandet flyttas en meter.

*Cirkelformade transportband*

Under spårning av cirkelformade transportband måste transportbandets mittpunkt fastställas.

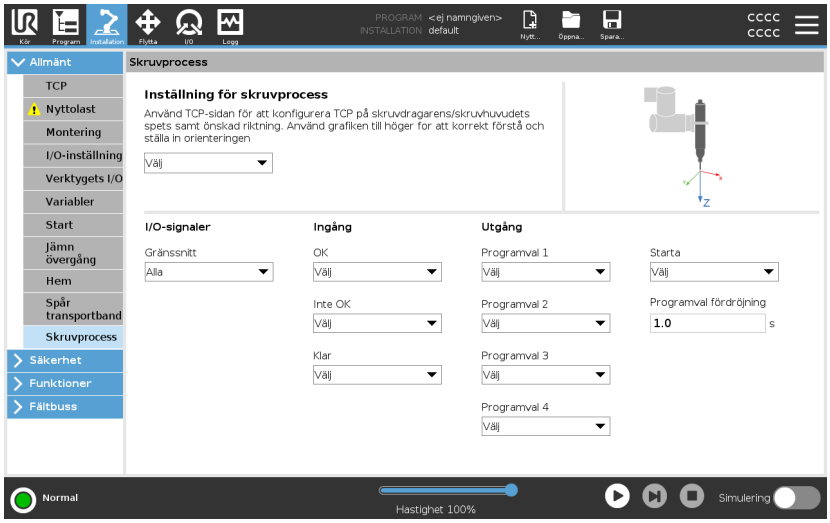
1. Definiera mittpunkten i **Funktioner** delen av installationen. Värdet för **Klick per varv** måste vara det antal klick som kodenheten genererar när transportbandet roteras ett helt varv.
2. Markera kryssrutan **Rotera verktyg med transportör** för verktygsorienteringen för att spåra transportörens rotation.

# 25.11. Inställning av skruvmejselrörelse

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Beskrivning

Skruvverktygsfunktionen har olika val för inställning av att roboten ska kunna användas med industriella skruvverktyg och mutterdragare. Ställ in skruvverktygets läge med avseende till robotens verktygsfläns och elgränssnitt.




## Konfigurera en skruvmejsel

I varje lista över programval för utdata under Utgång kan du välja en heltalsutgång för att växla programvalet till ett sifferfält.

1. I rubriken trycker du på **Installation**.
2. Under Allmänt, välj **Skruvverktyg**, eller skapa din egen TCP för skruvverktyg genom att trycka på **TCP** under Allmänt.
3. Under **Ingång** och **Utgång** konfigurerar du I/O för skruvmejseln. Du kan använda listan **Gränssnitt** för att filtrera typ av I/O som visas under Ingång och Utgång.
4. Under **Start** väljer du den I/O som startar skruvmejselrörelsen.

## Inställning av skruvverktygets position

1. Använd rullgardinsmenyn under **Skruvningsinställning** för att välja en tidigare definierad TCP (se 25.1. TCP-konfiguration på sidan 287) där Position och Orientering är inställda enligt följande:
   - Ställ in Position som skruvverktygets spets där det kommer i kontakt med skruven.
   - Ställ in Orientering så att positiv Z-riktning är justerad efter längden på de skruvar som ska dras åt.

Du kan visualisera X-, Y- och Z-koordinaterna för den valda TCP:n för att bekräfta att den matchar verktygets bit eller hylsa.
Programnoden för skruvdragning använder den positiva Z-riktningen för den valda TCP:n för att följa skruven och beräkna avstånd.

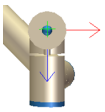
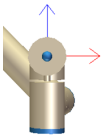
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Inställning av skruvverktygets gränssnitt

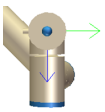
1. Använd listrutan **Gränssnitt** överst på skärmen för att ändra visat innehåll baserat på signaltyp.
2. Under **Ingång** kan du ställa in de signaler som roboten tar emot från skruvverktyget:
   - OK: Hög när åtdragningen avslutas med framgång, om ej valt är detta tillstånd ej tillgängligt i skruvprogramnoden
   - Ej OK: Hög när åtdragningen avslutas med fel, om ej valt är detta tillstånd ej tillgängligt i skruvprogramnoden.
   - Klar: Hör när skruvverktyget inte är redo att startas, om ej valt kontrolleras inte detta tillstånd
3. Under **Utgång** kan du ställa in de signaler som roboten skickar till skruvverktyget:
   - Start: startar verktygets åtdragning eller lossning av skruv beroende enbart på kabeldragning.
   - Programval: ett heltal eller upp till fyra binära signaler kan väljas för att aktivera olika åtdragninsinställningar som lagras i skruvverktyget.
   - Programvalförsening: den väntetid som ska användas efter byte av skruvningsprogram för att säkerställa att det är aktivt

### Typiska orienteringsvärden

Värdena (i Rotationsvektor [rad] notis) illustreras i följande tabell.

| | | |
|---|---|---|
| Skruvningsaxel parallell till negativ Y-riktning av robotens verktygsfläns1 |  | Orientering<br>• **RX**: 1,5708 rad<br>• **RY**: 0,0000 rad<br>• **RZ**: 0,0000 rad |
| Skruvningsaxel parallell till positiv Y-riktning av robotens verktygsfläns2 |  | Orientering<br>• **RX**: -1,5708 rad<br>• **RY**: 0,0000 rad<br>• **RZ**: 0,0000 rad |

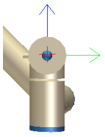
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.



Skruvningsaxel parallell till positiv X-riktning av robotens verktygsfläns3

Orientering

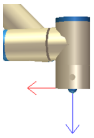
- **RX**: 0,0000 rad
- **RY**: 1,5708 rad
- **RZ**: 0,0000 rad



Skruvningsaxel parallell till negativ X-riktning av robotens verktygsfläns4

Orientering

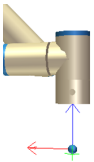
- **RX**: 0,0000 rad
- **RY**: -1,5708 rad
- **RZ**: 0,0000 rad



Skruvningsaxel parallell till positiv Z-riktning av robotens verktygsfläns5

Orientering

- **RX**: 0,0000 rad
- **RY**: 0,0000 rad
- **RZ**: 0,0000 rad



Skruvningsaxel parallell till negativ Z-riktning av robotens verktygsfläns6

Orientering

- **RX**: 3,1416 rad
- **RY**: 0,0000 rad
- **RZ**: 0,0000 rad

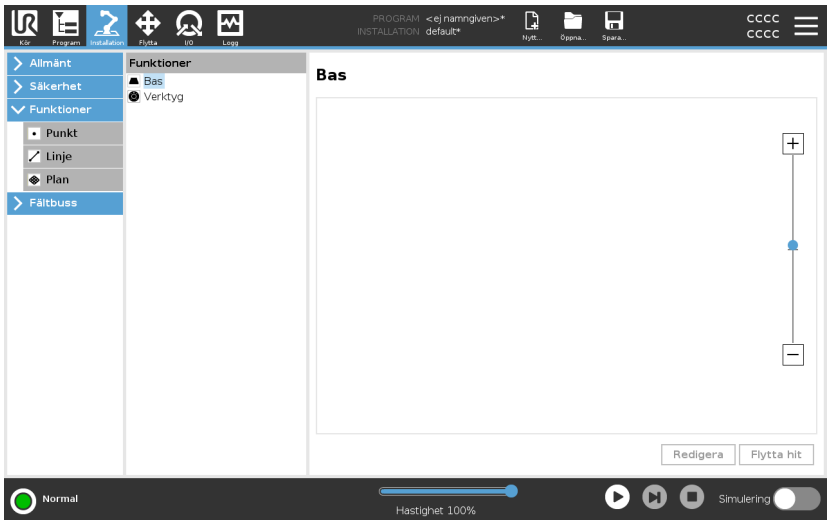
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 25.12. Säkerhet

**Beskrivning** Se kapitel: 22. Programvarusäkerhetskonfiguration på sidan 137.

# 25.13. Funktioner

**Beskrivning** En **Funktion** är en representation av ett föremål som definieras med en sexdimensionell pose (position och orientering) i förhållande till robotens fundament. Du kan namnge en funktion för framtida referens.
Det är vanligt att delar av ett robotprogram består av rörelser som måste utföras i förhållande till andra specifika föremål än robotarmens bas. Föremålen kan vara bord, andra maskiner, arbetsstycken, system för visuell avkänning, tomrum eller gränser som vanligen finns i robotarmens omgivning.

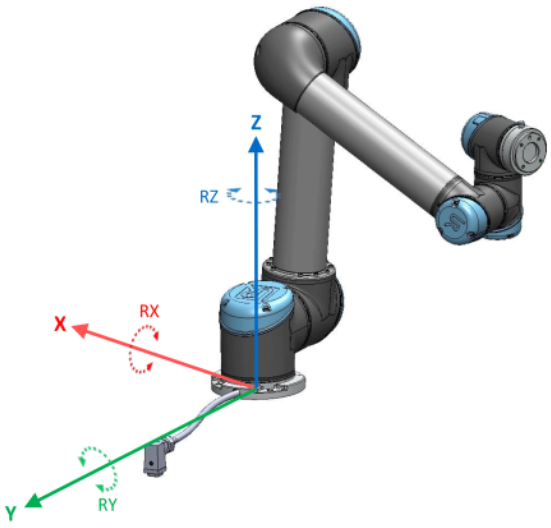



Roboten innehåller två fördefinierade funktioner som anges nedanför, med poser som definieras av konfigurationen av själva robotarmen:

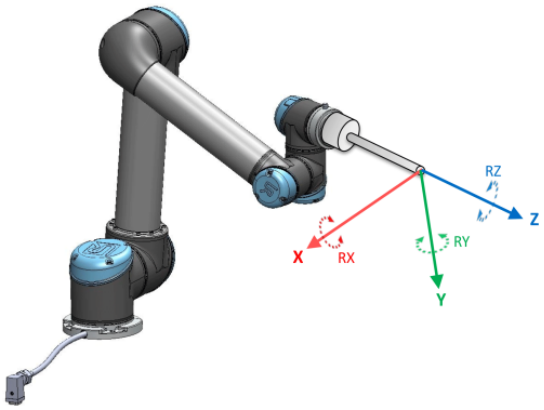
- Basfunktionen är placerad med sitt ursprung i mitten av robotbasen.
- Verktygsfunktionen är placerad med sitt ursprung i mitten av aktuell TCP.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Basfunktion




### Verktygsfunktion




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Detalj**

Använd funktionerna Punkt, Linje och/eller Plan för att definiera funktionens pose.
Dessa funktioner placeras med en metod som använder aktuell TCP-pose i arbetsytan. Så du kan lära in platser för funktioner med hjälp av läget Frikörning  eller knuffa roboten (manuell styrning) till önskad pose.
Val av funktion beror på den typ av objekt som används och dess precisionskrav. Använd funktionerna Linje och Plan om möjligt eftersom de bygger på fler ingångspunkter. Fler ingångspunkter innebär högre precision.

Till exempel, bättre noggrannhet uppnås med en definition av två punkter med funktionen Linje med så stor fysisk separation som möjligt. Du kan även använda punktfunktionen för att ange ett linjärt transportband men då måste användaren rikta TCP i transportbandsrörelsens riktning.
Användning av fler punkter för att definiera t.ex. ett bords pose innebär att orienteringen grundar sig i positionerna snarare än orienteringen hos en enda TCP. En enda TCP-orientering är svårare att konfigurera med hög precision.
 Mer information om att lägga till funktioner finns i (avsnitt: Lägg till en punkt på nästa sida) och (Planfunktionen på sidan 316).

**Använda en funktion**

Du kan hänvisa till en funktion som definierat installationen från robotprogrammet, för att relatera robotrörelser (t.ex. kommandona **FlyttaJ**, **FlyttaL** och **FlyttaP**) till funktionen (se avsnitt ).
Detta gör att robotprogrammet anpassas enkelt, t.ex. vid flera olika robotstationer, när ett föremål flyttas under programmets körning eller då det flyttas permanent runt scenen. Justering av funktionen för ett visst föremål justerar programmets alla rörelser i förhållande till föremålet.
För ytterligare exempel, se avsnitt: (Exempel: Manuell uppdatering av en funktion för att justera ett program på sidan 318) och (Exempel: Dynamisk uppdatering av en funktions pose på sidan 319). När en funktion väljs som referens fungerar knapparna för flyttverktyg för förflyttning och rotation i det valda funktionsutrymmet (se fliken 26. Fliken Flytta på sidan 334) och (Verktyget Flytta på sidan 334), läsning av TCP-koordinaterna. Om exempelvis en tabell definieras som en funktion och är vald som en referens i fliken Flytta, flyttar pilarna (upp/ner, vänster/höger, framåt/bakåt) roboten i dessa riktningar relativt till bordet . Dessutom kommer TCP-koordinaterna att följa bordets ram.

- I trädet Funktioner kan du byta namn på en punkt, linje eller plan genom att trycka på knappen Penna.
- I funktionsträdet kan du radera en punkt, linje eller plan genom att trycka på Knappen Ta bort.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Använda Flytta hit

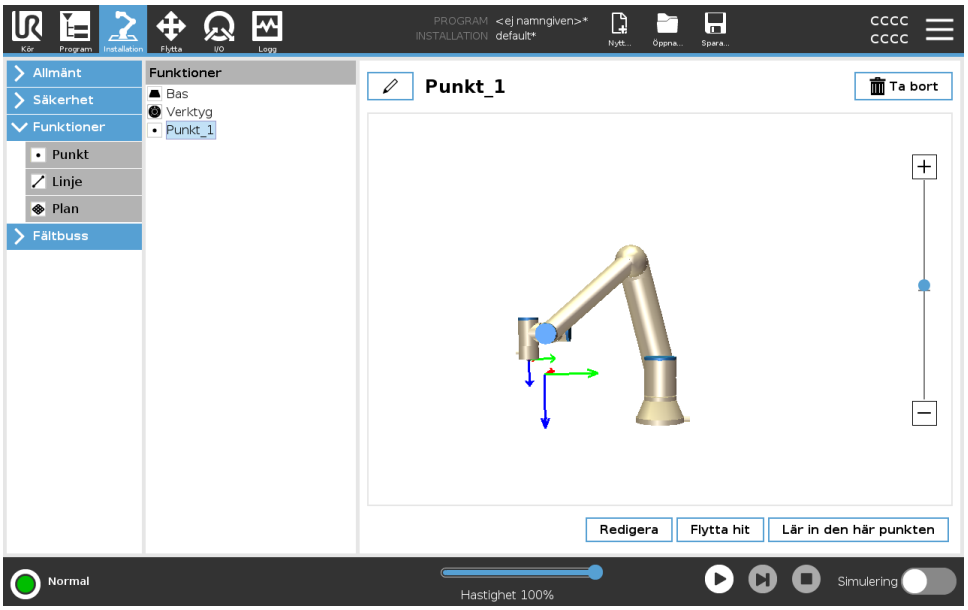
Tryck på **Flytta hit** för att flytta robotarmen mot vald funktion. I slutet av förflyttningen kommer koordinatsystemen för funktion och TCP att sammanfalla.
**Flytta** här inaktiveras om robotarmen inte kan nå funktionen.

### Punktfunktionen

Punktfunktionen anger en säkerhetsgräns eller en global hemkonfiguration för robotarmen. Punktfunktionens pose definieras som position och orientering för TCP.

### Lägg till en punkt

1. I Installation väljer du **Funktioner**.
2. Under Funktioner väljer du **Punkt**.



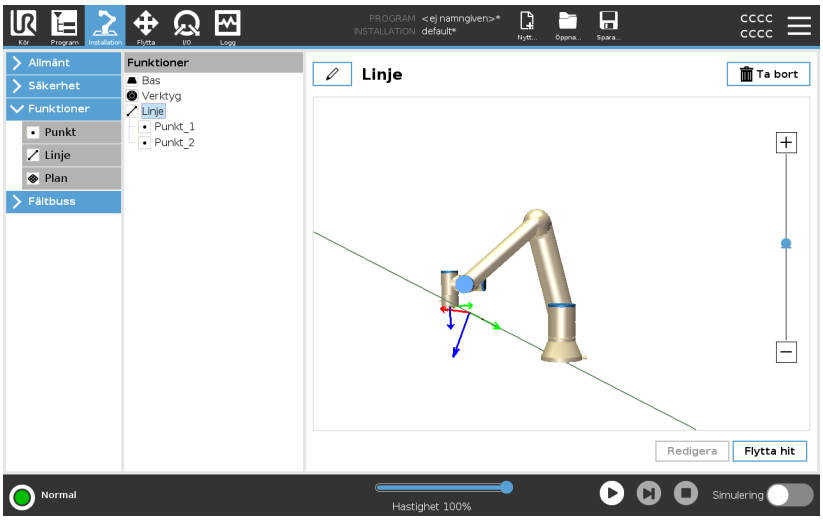

### Linjefunktionen

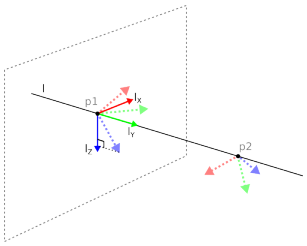
Linjefunktionen definierar linjer som roboten måste följa. (tex vid spårning av transportband). En linje  definieras som en axel mellan två punktfunktioner *p1* och *p2* enligt figuren 25.13.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Lägga till en linje**

1. I Installation väljer du **Funktioner**.
2. Under Funktioner väljer du **Linje**.




Här kan du se att axeln som är riktad från den första punkten mot den andra punkten utgör y-axeln i linjekoordinatsystemet. Z-axeln definieras som projektionen av z-axeln för *p1* på det plan som är vinkelrätt mot linjen. Positionen för linjens koordinatsystem är samma som positionen för *p1*.

**Planfunktionen**

Planfunktionen används vanligen när det finns behov för en ram med hög precision, t.ex. vid arbete med ett system för visuell avkänning eller vid rörelser i förhållande till ett bord.

**Lägg till plan**

1. I Installation väljer du **Funktioner**.
2. Under Funktioner väljer du **Plan**.

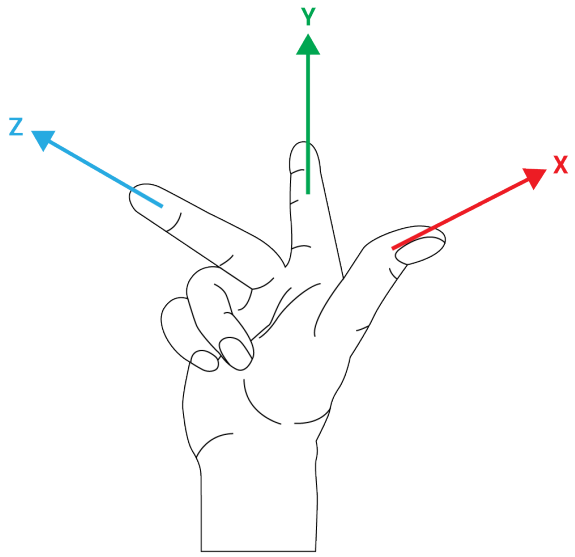
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Inlärning av plan**

Tryck på knappen Plan för att få hjälp av skärmguiden att skapa ett nytt plan.

1. Välj origo
2. Flytta roboten för att ange riktningen för planets positiva x-axel
3. Flytta roboten för att ange riktningen för planets positiva y-axel

Planet definieras med högerregeln så att z-axeln är korsprodukten av x-axeln och y-axeln (se bild nedan).




**OBSERVERA**

Du kan lära in planet i motsatt riktning av x-axeln om du vill att det ska vara normalt i motsatt riktning.

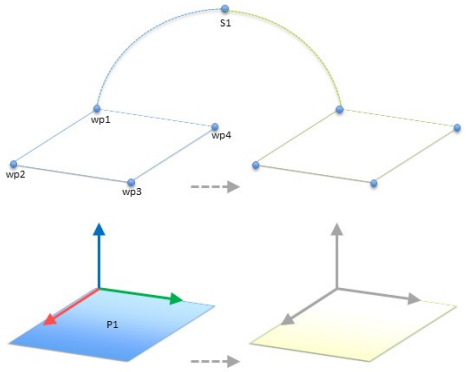
Ändra ett befintligt plan genom att välja Plan och trycka på Ändra plan. Du kommer då att använda samma guide som för inlärning av ett nytt plan.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Exempel: Manuell uppdatering av en funktion för att justera ett program**

Tänk dig en tillämpning där flera delar av ett robotprogram förhåller sig till ett bord. The figure below illustrates the movement through waypoints from `wp1` to `wp4`.

```
Robot Program
    MoveJ
        S1
    MoveL # Feature: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```




55.1: *Enkelt program med fyra waypoints i förhållande till ett funktionsplan manuellt uppdaterat genom att ändra funktionen*

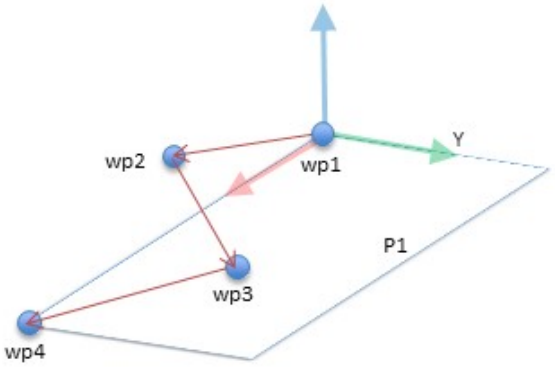
55.2:

Det är ett krav för tillämpningen att programmet bör återanvändas för flera robotinstallationer, där endast bordets position kan variera något. Rörelsen i förhållande till bordet är identiskt. Genom att definiera bordets position som en funktion *P1* i installationen kan programmet genom att konfigureras i förhållande till planet med kommandot *FlyttaL* enkelt användas av ytterligare robotar bara genom att uppdatera installationen med bordets aktuella position.
Konceptet gäller ett antal funktioner i en tillämpning för att få ett flexibelt program som kan lösa samma uppgift på många robotar trots att platskritiska uppgifter i arbetsområdet kan variera mellan olika anläggningar.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

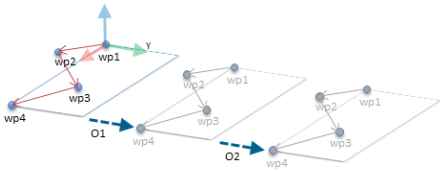
**Exempel: Dynamisk uppdatering av en funktions pose**

Tänk på en liknande tillämpning där roboten måste röra sig i ett visst mönster ovanpå ett bord för att lösa en viss uppgift.




Ett *FlyttaL*-kommando med fyra vägpunkter jämfört med planfunktionen

```
Robotprogram
    FlyttaJ
        wp1
    y = 0.01
    o = p[0,y,0,0,0,0]
    P1_var = pose_trans(P1_var, o)
    FlyttaL # Funktion: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```




55.3: *Tillämpa en förskjutning på planfunktionen*

55.4:

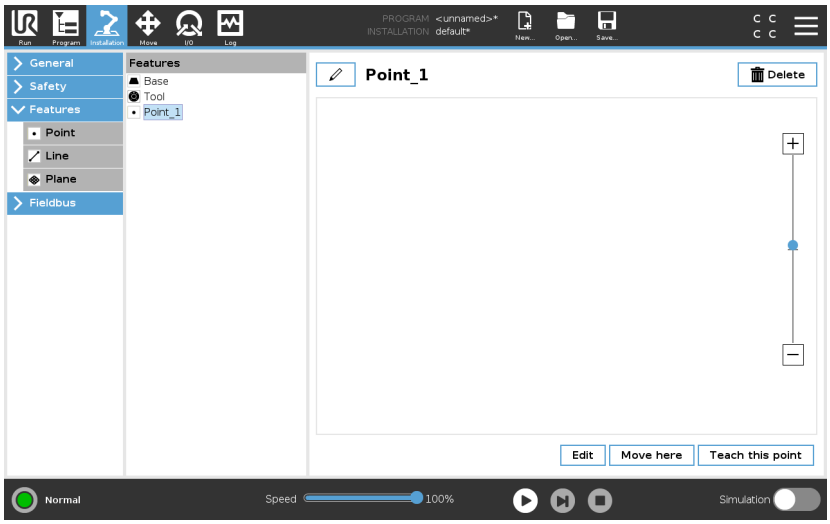
```
Robotprogram
    FlyttaJ
        S1
    om (digital_input[0]) sedan
        P1_var = P1
    annars
        P1_var = P2
    FlyttaL # Funktion: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 25.13.1. Funktionsredigering

**Beskrivning**

Funktionsredigering är ett annat sätt för att lägga till funktioner i din installation och/eller redigera befintliga funktioner.

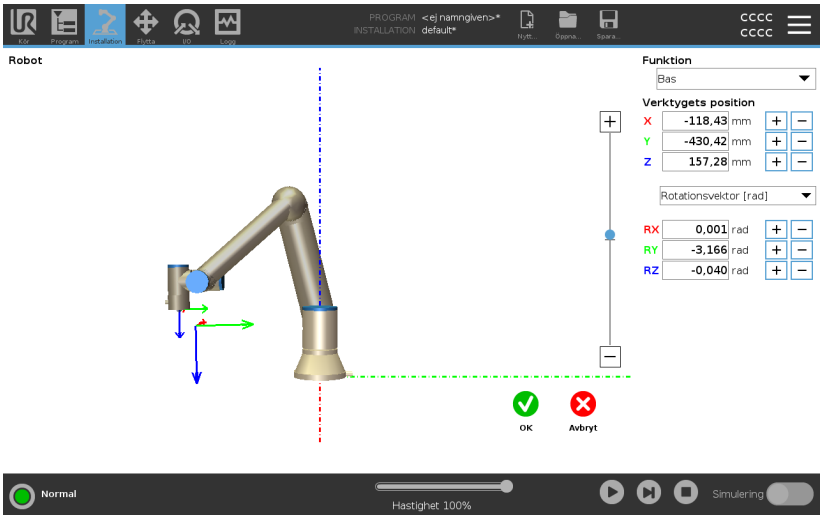



Använd Redigera för att placera och flytta funktioner utan att röra robotarmen så att funktionen kan placeras bortom robotarmens räckvidd.

**Redigera en punkt**

Du kan redigera en definierad punkt eller en odefinierad punkt. Redigering av en odefinierad punkt definierar den.

1. I Installation trycker du på **Funktioner**.
2. Under Funktioner väljer du **Punkt** för att lägga till en punkt i programträdet.
3. Tryck på **Redigera** för att öppna skärmen Redigera för att göra ändringar i punktens position och rotation




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Redigera en linje**

Raden visas som två punkter i ditt programträd. Du måste definiera varje punkt.

1. I Installation trycker du på **Funktioner**.
2. Under Funktion väljer du **Linje** för att lägga till en linje i programträdet.
3. Linjen består av två punkter:
   - Tryck på en punkt för att redigera koordinaterna och tryck sedan på den andra linjepunkten för att redigera dessa koordinater.

**Redigera ett plan**

1. I Installation trycker du på **Funktioner**.
2. Under Funktion väljer du **Plan** för att lägga till en plan i programträdet.
3. Tryck på **Redigera** för att öppna skärmen Redigera för att göra ändringar i planets position och rotation

# 25.14. Fältbuss

**Beskrivning**

Här kan du konfigurera den klass av nätverksprotokoll för industridatorer som används för distribuerad kontroll i realtid som accepteras av PolyScope: MODBUS, Ethernet/IP och PROFINET.

## 25.14.1. I/O-inställningar för MODBUS-klient

Beskrivning

Här ställs MODBUS-klientens (huvudenhetens) signaler in. Anslutningar till MODBUS-servrar (eller slavenheter) på angivna IP-adresser kan skapas med in- och utgångssignaler (register eller digitalt). Varje signal har ett unikt namn så att den kan användas i program.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| | |
|---|---|
| **Uppdatera** | Tryck på den här knappen för att uppdatera alla MODBUS-anslutningar. Uppdatering kopplar ifrån och återansluter alla modbus-enheter. All statistik rensas. |
| **Lägg till enhet** | Tryck på den här knappen för att lägga till en ny MODBUS-enhet. |
| **Ta bort enhet** | Tryck på den här knappen för att ta bort MODBUS-enheten och alla signaler på den. |
| **Ange enhetens IP-adress** | Här visas MODBUS-enhetens IP-adress. Tryck på knappen för att ändra den. |
| **Sekvensläge** | *Tillgänglig endast när Visa avancerade alternativ är markerat.* Om du markerar den här kryssrutan tvingas modbusklienten att vänta på ett svar innan nästa begäran skickas. Vissa fältbus-enheter kräver det här läget. Det kan hjälpa att aktivera det här alternativet om det finns flera signaler och ett större antal begäranden resulterar i signalförluster.<br>Den faktiska signalfrekvensen kan vara lägre än den begärda om flera signaler definieras i sekvensläge. Den faktiska signalfrekvensen kan observeras i signalstatistiken. Signalindikatorn växlar till gult om den faktiska signalfrekvensen understiger halva det värde som valts i listan **Frekvens**. |
| **Lägg till signal** | Tryck på den här knappen för att lägga till en MODBUS-signal på motsvarande MODBUS-enhet. |
| **Ta bort signal** | Tryck på den här knappen för att ta bort en MODBUS-signal från motsvarande MODBUS-enhet. |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Ställ in signaltyp**

Använd den här kombinationsrutan för att ange signaltypen. Tillgängliga typer är:

*Digital ingång*
En digital ingång (spole) är en kvantitet på en bit som läses från MODBUS-enheten på den spole som anges i signalens adressfält. Funktionskod 0x02 (Läs diskreta ingångar) används.

*Digital utgång*
En digital utgång (spole) är en kvantitet på en bit som kan anges till antingen hög eller låg. Innan värdet på den här utgången har angetts av användaren läses värdet från MODBUS-fjärrenheten. Detta betyder att funktionskod 0x01 (Läs spolar) används. När utgången har angetts med ett robotprogram eller genom att trycka på knappen **Ange signalvärde** används funktionskoden 0x05 (Skriv enstaka spole) framgent.

*Registeringång*
En registeringång är en kvantitet på 16 bitar som läses från den adress som anges i adressfältet. Funktionskod 0x04 (Läs ingångsregister) används.

*Registerutgång*
En registerutgång är en kvantitet på 16 bitar som kan anges av användaren. Innan värdet på den här utgången har angetts, läses värdet från MODBUS-fjärrenheten. Detta betyder att funktionskod 0x03 (Läs hållregister) används. När utgången har angetts med ett robotprogram eller genom att ett signalvärde angetts i fältet **Ange signalvärde**, används funktionskoden 0x06 (Skriv enstaka register) för att ange värdet på MODBUS-fjärrenheten.

**Ange signaladress**

Detta fält visar adresserna på MODBUS-fjärrservern. Använd knappsatsen på skärmen för att välja en annan adress. Giltiga adresser beror på MODBUS-fjärrenhetens tillverkare och konfiguration.

**Ange signalnamn**

Användaren kan ge signalen ett namn med tangentbordet på skärmen. Det här namnet används när signalen används i program.

**Signalvärde**

Här visas signalens aktuella värde. För registersignaler uttrycks värdet som ett heltal utan tecken. För utgångssignaler kan önskat signalvärde anges med knappen. Även för registerutgångar uttrycks det värde som ska skrivas till enheten som ett heltal utan tecken.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Signalanslutningsstatus**

Denna ikon visar om signalen kan läsas och skrivas korrekt (grön), eller om enheten ger oväntade svar eller inte går att nå (grå). Om ett MODBUS-undantag tas emot visas svarskoden. Svar på MODBUS-TCP-fel är:

*E1*
OGILTIG FUNKTION (0x01) Den funktionskod som togs emot i frågan är inte en tillåten åtgärd för servern (eller slavenheten).

*E2*
OGILTIG DATAADRESS (0x02) Den funktionskod som togs emot i frågan är inte en tillåten åtgärd för servern (eller slavenheten). Kontrollera att den signaladress som angavs svarar mot inställningen på MODBUS-fjärrservern.

*E3*
OGILTIGT DATAVÄRDE (0x03) Ett värde som finns i frågans datafält är inte ett tillåtet värde för servern (eller slavenheten). Kontrollera att det signalvärde som angavs är giltigt för den angivna adressen på MODBUS-fjärrservern.

*E4*
SLAVENHETSFEL (0x04) Ett oåterkalleligt fel inträffade medan servern (eller slavenheten) försökte utföra den begärda åtgärden.

*E5*
KVITTERA (0x05) Speciell användning i samband med programmeringskommandon som skickas till MODBUS-fjärrenheten.

*E6*
SLAVENHET UPPTAGEN (0x06) Speciell användning i samband med programmeringskommandon som skickas till MODBUS-fjärrenheten. Slavenheten (servern) kan inte svara för tillfället.

**Visa avancerade alternativ**

Den här kryssrutan visar eller döljer de avancerade alternativen för varje signal.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Avancerade alternativ**

*Uppdateringsfrekvens*
Den här menyn kan användas för att ändra signalens uppdateringsfrekvens. Detta är den frekvens med vilken förfrågningar skickas till MODBUS-fjärrenheten för att läsa eller skriva signalvärdet. Om frekvensen är inställd på 0, initieras modbus-begäranden på begäran med användning av skriptfunktionerna *modbus_get_signal_status*, *modbus_set_output_register* och *modbus_set_output_signal*.

*Slavadress*
Detta textfält kan användas för att ange en speciell slavadress för de förfrågningar som motsvarar en specifik signal. Värdet måste vara i det öppna intervallet 0-255, och standardvärdet är 255. Om du ändrar detta värde rekommenderar vi att du kontrollerar funktionen vid ändring av slavadress i dokumentationen till MODBUS-fjärrenheten.

*Återanslut räkning*
Antalet gånger TCP-anslutningen stängdes och återanslöts.

*Anslutningsstatus*
TCP-anslutningsstatus.

*Svarstid [ms]*
Tiden mellan att modbus-begäran skickas och svaret tas emot – uppdateras endast när kommunikation är aktiv.

*Fel på modbuspaket*
Antal mottagna paket som innehöll fel (dvs. ogiltig längd, saknade data, TCP-uttagsfel).

*Tidsgränser*
Antal modbus-begäranden som inte besvarats.

*Begäranden misslyckades*
Antal paket som inte kunde skickas p.g.a. ogiltig uttagsstatus.

*Faktisk frekv.*
Genomsnittlig frekvens av klientens (huvudenhetens) signalstatusuppdateringar. Det här värdet beräknas om varje gång signalen tar emot ett svar från servern (eller en slav).

Alla räknare upp till 65535 och sedan omsluta tillbaka till 0.

## 25.14.2. EtherNet/IP

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Beskrivning**

EtherNet/IP är ett nätverksprotokoll som möjliggör anslutning av roboten till en industriell EtherNet/IP-skannerenhet.
Om anslutningen är aktiverad kan du välja åtgärden som inträffar när ett program förlorar anslutningen till EtherNet/IP-skannerenhet.
Tillgängliga alternativ är:

*Ingen*
PolyScope ignorerar förlusten av EtherNet/IP-anslutning och programmet fortsätter att köras.

*Paus*
PolyScope pausar det aktuella programmet. Programmet återupptas från där det stoppades.

*Stopp*
PolyScope stoppar det aktuella programmet.

## 25.14.3. PROFINET

Beskrivning

Nätverksprotokollet PROFINET aktiverar eller inaktiverar robotens anslutning till en industriell PROFINET IO-styrenhet.
Om anslutningen är aktiverad kan du välja åtgärden som inträffar när ett program förlorar anslutningen till PROFINET IO-kontrollen.
Tillgängliga alternativ är:

*Ingen*
PolyScope ignorerar förlust av PROFINET-anslutning och programmet fortsätter köras.

*Paus*
PolyScope pausar det aktuella programmet. Programmet återupptas från där det stoppades.

*Stopp*
PolyScope stoppar det aktuella programmet.

Om PROFINET-teknikverktyget (t.ex. TIA-portalen) skickar en DCP Flash-signal till robotens PROFINET- eller PROFIsafe-enhet visas ett popup-fönster i PolyScope.

## 25.14.4. PROFIsafe

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Beskrivning**

Med nätverksprotokollet PROFIsafe kan roboten kommunicera med en säkerhets-PLC enligt ISO 13849, Cat. på prestanda är kategori 3. Roboten för över säkerhetsinformation till ett programmerbart säkerhetsstyrsystem och tar sedan emot information för att utlösa säkerhetsfunktioner som "nödstopp" eller "aktivera reducerat läge".
PROFIsafe-gränssnittet utgör ett säkert och nätverksbaserat alternativ till att ansluta sladdar till stiftets säkerhetsingång och säkerhetsutgång i robotens manöverskåp.
PROFIsafe är endast tillgänglig på robotar som har en aktiverande licens, som du kan skaffa genom att kontakta din lokala säljrepresentant och när den skaffats kan licensen laddas ner på myUR.
Se Robotregistrering och licensfil på sidan 358 för information om robotregistrering och licensaktivering.

**Kommunikation via PROFIsafe**

Ett kontrollmeddelande som skickas från det programmerbara säkerhetsstyrsystemet innehåller informationen som visas i tabellen nedan.

| Signal | Beskrivning |
|---|---|
| Nödstopp utfört av system | Utlöser systemets nödstopp. |
| Skyddsstopp | Utlöser skyddsstoppet. |
| Återställer skyddsstoppet | Återställer skyddsstoppets tillstånd (vid övergång från låg till hög i automatiskt läge) om skyddsstoppens ingångar rensas på förhand. |
| Automatiskt skyddsstopp | Utlöser skyddsstopp om roboten befinner sig i automatiskt läge. Skyddsstopp auto ska endast användas när en 3-läges aktiverande (3PE) enhet är konfigurerad. Om ingen 3PE-enhet konfigurerats fungerar safeguard auto stopp som en vanlig safeguard stoppinmatning. |
| Återställning av automatiskt skyddsstopp | Återställer skyddsstoppets automatiska läge (vid övergång från låg till hög i automatiskt läge) om skyddsstoppens ingångar rensas på förhand. |
| Reducerat läge | Aktiverar de säkerhetsgränser som gäller vid reducerat läge. |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| | | |
|---|---|---|
| | Driftsläge | Aktiverar antingen manuellt eller automatiskt driftsläge. Om säkerhetskonfigurationen "Val av driftsläge via PROFIsafe" är inaktiverat ska detta fält inte tas med i PROFIsafes kontrollmeddelande. |

**PLC-säkerhetsmeddelande**

Ett statusmeddelande som skickas till det programmerbara säkerhetsstyrsystemet med informationen i tabellen nedan.

| Signal | Beskrivning |
|---|---|
| Stopp, kat. 0 | Roboten håller på att genomföra eller har genomfört ett skyddsstopp i kategori 0, vilket stoppar driften genom att bryta strömförsörjningen till armen och motorerna. |
| Stopp, kat. 1 | Roboten håller på att utföra eller har utfört ett säkerhetsstopp i kategori 1, vilket stoppar driften på kontrollerat sätt efter att motorerna lämnas utan ström och med bromsarna inkopplade. |
| Stopp, kat. 2 | Roboten håller på att utföra eller har utfört ett säkerhetsstopp i kategori 2, vilket stoppar driften på kontrollerat sätt efter att motorerna lämnas med ström. |
| Brott | Roboten har stoppats för att säkerhetssystemet inte kunde uppfylla definierade säkerhetsgränser. |
| Fel | Roboten stoppas på grund av ett oväntat undantagsfel i säkerhetssystemet. |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| | |
|---|---|
| Nödstopp utfört av system | Roboten stoppas på grund av ett av följande skäl:<br>• en säkerhets-PLC ansluten via PROFIsafe har hävdat systemnivå e-stop.<br>• en IMMI-MODUL ansluten till kontrollboxen har hävdat ett e-stop på systemnivå.<br>• en enhet ansluten till systemets e-stop konfigurerbara säkerhetsingång på kontrollboxen har hävdat systemnivå e-stop. |
| Nödstopp av robot | Roboten stoppas på grund av ett av följande skäl:<br>• Nödstoppsknappen på manöverenheten trycks ner.<br>• En e-stop-knapp ansluten till robotens e-stop icke-konfigurerbara säkerhetsingång på kontrollboxen trycks in. |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| | |
|---|---|
| Skyddsstopp | Roboten stoppas på grund av ett av följande skäl:<br>• Ett programmerbart säkerhetssystem som är anslutet via PROFIsafe har utlöst skyddsstoppet.<br>• En enhet som är ansluten till manöverskåpets icke-konfigurerbara säkerhetsingång för skyddsstopp har utlöst skyddsstoppet.<br>• En enhet som är ansluten till manöverskåpets konfigurerbara säkerhetsingång för skyddsstopp har utlöst skyddsstoppet.<br><br>Signalen följer återställningssemantiken för skydd. Konfigurerad funktionalitet för återställning av skyddsstopp ska användas för att nollställa denna signal.<br>PROFIsafe innebär användning av återställningsfunktionen för skydd. |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| | |
|---|---|
| Automatiskt skyddsstopp | Roboten stoppas eftersom den befinner sig i automatiskt läge och på grund av ett av följande villkor:<br>• Ett programmerbart säkerhetssystem som är anslutet via PROFIsafe har utlöst det automatiska skyddsstoppet.<br>• En enhet som är ansluten till manöverskåpets konfigurerbara säkerhetsingång för automatiskt skyddsstopp har utlöst automatiskt skyddsstopp.<br>Signalen följer återställningssemantiken för skydd. Konfigurerad funktionalitet för återställning av skyddsstopp ska användas för att nollställa denna signal<br>PROFIsafe innebär användning av återställningsfunktionen för skydd |
| 3PE-stopp | Roboten stoppas eftersom den befinner sig i manuellt läge och på grund av ett av följande villkor:<br>• Du använder en 3PE TP-enhet och ingen av knapparna befinner sig i mittenläget.<br>• En 3-läges aktiverande enhet ansluten till en konfigurerbar säkerhetsingång på kontrollboxen har hävdat 3PE-stoppet. |
| Driftsläge | Indikation av robotens befintliga driftsläge.<br>Detta läge kan vara: Inaktiverad (0), Automatisk (1) eller Manuell (2). |
| Reducerat läge | Säkerhetsbegränsningar vid reducerat läge är aktiva. |

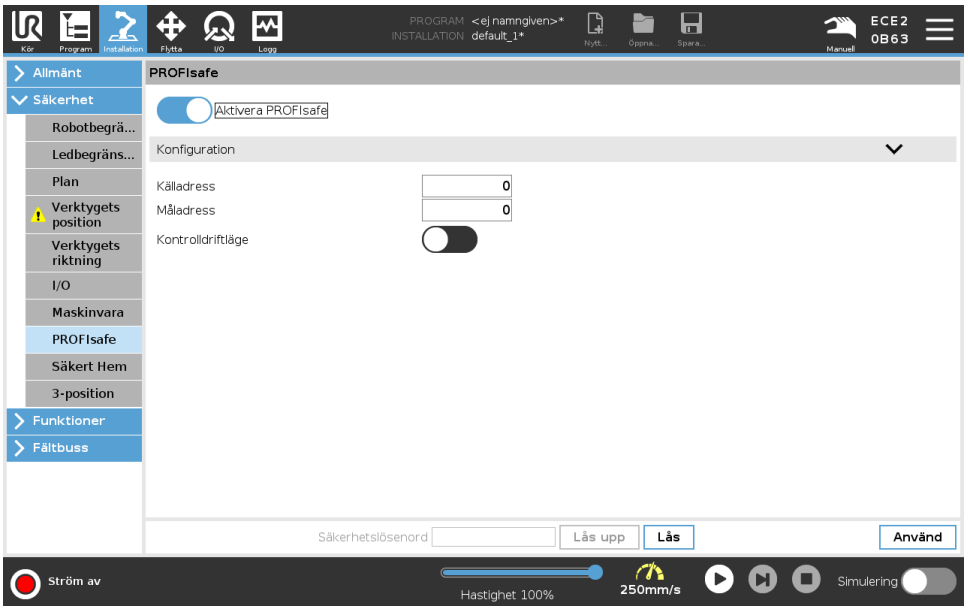
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| | |
|---|---|
| Inställning av aktiv gräns | Aktiva säkerhetsgränser. Detta kan vara: Normal (0), Reducerad (1) eller Återhämtning (2). |
| Robot i rörelse | Robot i rörelse. Roboten anses befinna sig i rörelse om någon led rör sig med en hastighet på 0,02 rad/s eller högre. |
| Säker hemposition | Roboten befinner sig i vila (den rör inte på sig) och i den position som definieras som säker hemposition. |

### Konfiguration av PROFIsafe

Konfiguration av PROFIsafe består av att programmera säkerhets-PLC, fast med minimal robotkonfiguration.

1. Anslut roboten till ett säkert nätverk som kommer åt en PLC som uppfyller säkerhetskraven.
2. I rubriken i PolyScope, klicka på **Installation**.
3. Tryck på Säkerhet, välj **PROFIsafe** och konfigurera efter behov.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Aktivering av PROFIsafe

1. Ange robotens säkerhetslösenord och tryck på **Lås upp**.
2. Använd omkopplarknappen för att aktivera PROFIsafe.
3. Ange käll- och måladress i respektive rutor.

   Dessa adresser är godtyckliga siffror som används av roboten och säkerhets-PLC för att identifiera varandra.
4. Det går att växla driftsläge till positionen "PÅ" om du vill att PROFIsafe ska styra robotens driftsläge.

   Endast en källa kan styra robotens driftsläge. Därför är andra källor för lägesval inaktiverade när val av driftsläge via PROFIsafe är aktiverat.

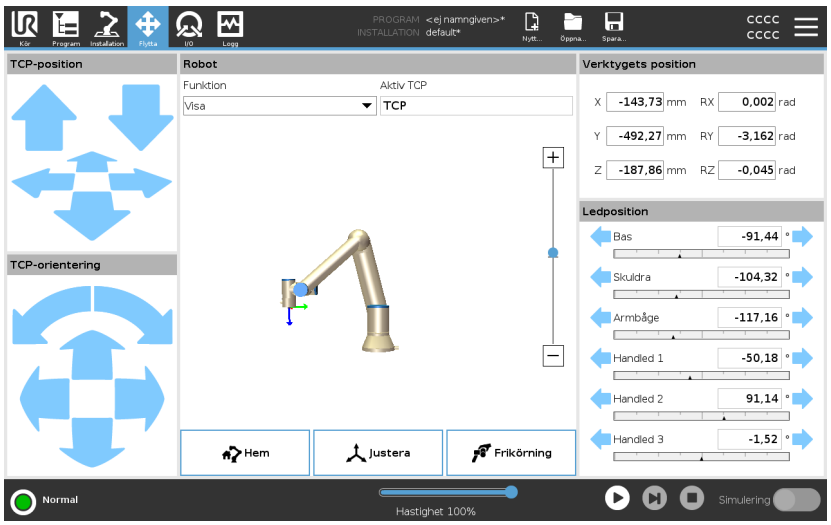
Roboten är nu konfigurerad för att kommunicera med ett programmerbart säkerhetsstyrsystem
Du kan inte släppa robotens bromsar om PLC: n inte svarar eller om den är felkonfigurerad.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 26. Fliken Flytta

**Beskrivning**

På den här skärmen kan du flytta (knuffa) robotarmen direkt, antingen genom att flytta/rotera robotverktyget eller genom att flytta robotlederna var för sig.




**Verktyget Flytta**

Håll ned någon av knapparna **Flytta verktyg** för att flytta robotarmen i en viss riktning.

- **Översättningspilar** (överst) flyttar robotverktyget i riktningen som anges.
- **Rotationspilarna** (nederst) ändrar robotverktygets orientering i den riktning som visas. Rotationspunkten är verktygets centrumpunkt eller Tool Center Point (TCP), d.v.s.den punkt i änden av robotarmen som ger en karakteristisk punkt på robotens verktyg. TCP-punkten visas som ett litet blått klot.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Robot**

Om robotens TCP:s aktuella position kommer nära ett säkerhets- eller utlösningsplan, eller om robotverktygets orientering är nära verktygets orienteringsbegränsning (se Säkerhetsplanlägen på sidan 154), visas en 3D-bild av den närliggande gränsen. Säkerhetsplan visas i gult och svart med en liten pil som representerar normalen mot planet, vilket anger den sida på planet där robotens TCP får placeras.
Säkerhetsplan visas i gult och svart med en liten pil som representerar normalen mot planet, vilket anger den sida på planet där robotens TCP får placeras. Utlösarplan visas i blått och grönt med en liten pil som pekar på planets sida, där begränsningarna i läget **Normal** (se 22.5. Programsäkerhetslägen på sidan 142) är aktiva. Verktygsorienteringens gränsvärde visas som en sfärisk kon tillsammans med en pil som anger robotverktygets nuvarande orientering. Konens insida representerar verktygsorienteringens tillåtna yta (vektor).
Om TCP överträder eller är mycket nära att överträda ett gränsvärde visas gränsvärdets visualisering som röd. Om TCP överträder eller är mycket nära att överträda ett gränsvärde visas gränsvärdets visualisering som röd.

**Funktion**

Under **Funktion** kan du definiera hur du ska styra robotarmen jämfört med funktionerna **Visa**, **Bas** eller **Verktyg**. Du får den bästa känslan för att styra robotarmen om du väljer funktionen **Visa** och sedan använder **Rotationspilarna** för att ändra visningsvinkeln av 3D-teckningen så att den matchar hur du ser den verkliga robotarmen.

**Aktiv TCP**

I fältet **Robot**, under **Aktiv TCP**, visas namnet på den aktiva Tool Center Point (TCP), dvs verktygets centrumpunkt.

**Hem**

Knappen **Hem** öppnar skärmen **Flytta robot till position**, där du kan hålla ned knappen **Auto** (se Flytta robot till på sidan 172) för att flytta roboten till den position som tidigare definierats under Installation (se Definiera Hemma på sidan 306). Hem-knappens standardinställning gör att gör att robotarmen återgår till upprätt läge (se 25.9. Hem på sidan 306).

**Frikörning**

Skärmknappen **Frikörning** gör det möjligt att dra robotarmen till önskade positioner/lägen.

**Justera**

Med knappen **Justera** kan du justera Z-axeln för aktiv TCP mot en vald funktion.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Verktygets position**

Textrutorna visar fullständiga koordinatvärden för denna TCP jämfört med vald funktion. Du kan konfigurera flera namngivna TCP (se ). Du kan också klicka på **Redigera pose** för att komma till skärmen **Poseredigeraren**.

**Ledposition**

Fältet **Ledposition** gör att du direkt kan styra enskilda leder. Varje fog rör sig längs ett standardgränsområde för fogar från − 360° till + 360°, definierat av en horisontell stång. När gränsen har uppnåtts kan du inte längre flytta leden. Du kan konfigurera leder med ett positionsintervall som skiljer sig från standardintervallet (se 22.6.2. Ledbegränsning på sidan 146), detta nya intervall anges med röd zon inuti den horisontella axeln.

**Exempel**



VARNING

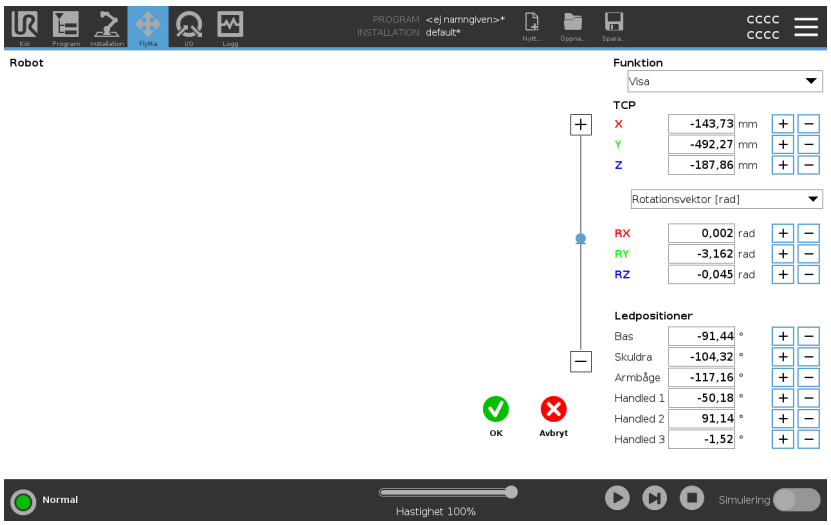
1. Under fliken **Konfiguration**, om gravitationsinställningen (se ) är fel, eller om robotarmen lyfter tungt, kan robotarmen börja flyttas (falla) när du trycker på fliken **Frikörning**. Släpp i så fall **Freedrive** igen.
2. Gör rätt inställningar (ex. Robotmonteringsvinkel, nyttolastmassa och nyttolastcentrum för tyngdpunktsavvikelse). Spara och ladda installationsfilerna tillsammans med programmet.
3. Korrekta nyttolastinställningar och robotmonteringsinställningar måste ställas före drift av knappen **Frikörning**. Om dessa inställningar inte är korrekta kommer robotarmen att röra sig när du aktiverar **Freedrive**.
4. Funktionen **Frikörning** ska bara användas i installationer där riskutvärderingen medger detta. Verktyg och hinder får inte ha vassa kanter eller klämpunkter. Se till att all personal är utom räckhåll för robotarmen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 26.1. Skärmbilden Poseredigering

Beskrivning

På skärmbilden **Pose-redigering** kan du konfigurera ledernas målpositioner, eller ange en målpose (position och orientering) för TCP. Obs! Den här skärmbilden är **offline** och styr inte robotarmen direkt.




**Robot**

3D-bilden visar robotarmens aktuella position. **Skuggan** visar robotarmens målposition som styrs av de specificerade värdena på skärmbilden. Tryck på förstoringsglasikonen för att zooma in/ut eller dra ett finger över den för att ändra vy.

Om den angivna målpositionen för roboten TCP ligger nära ett säkerhets- eller utlösarplan, eller om robotverktygets orientering ligger nära gränsvärdet för verktygets orientering (se Säkerhetsplanlägen på sidan 154), visas en 3D-bild av det närliggande gränsvärdet. Säkerhetsplan visas i gult och svart med en liten pil som representerar normalen mot planet, vilket anger den sida på planet där robotens TCP får placeras. Utlösarplan visas i blått och grönt och en liten pil pekar planets sida, där begränsningarna i **Normalt** (se 22.5. Programsäkerhetslägen på sidan 142) är aktiva. Verktygsorienteringens gränsvärde visas som en sfärisk kon tillsammans med en pil som anger robotverktygets nuvarande orientering. Konens insida representerar verktygsorienteringens tillåtna yta (vektor). När målrobotens TCP inte längre är i närheten av gränsvärdet försvinner 3D-representationen. Om mål-TCP överträder eller är mycket nära att överträda ett gränsvärde visas gränsvärdets visualisering som röd.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Funktioner och verktygsposition**

Aktiv TCP och koordinatvärden för vald funktion visas. Koordinaterna **X**, **Y**, **Z** anger verktygets position. Koordinaterna **RX**, **RY**, **RZ** anger verktygets position. Mer information om hur man konfigurerar flera namngivna TCP finns i 25.1. TCP-konfiguration på sidan 287 .
Använd rullgardinsmenyn ovanför rutorna **RX**, **RY** och **RZ** för att välja typ av orienteringsrepresentation:

- **Rotationsvektor** `[rad]` Orienteringen anges som en *rotationsvektor*. Axelns längd är den vinkel som ska roteras i radianer, och vektorn själv ger den axel runt vilken rotationen ska göras. Detta är standardinställningen.
- **Rotationsvektor** `[°]` Riktningen anges som en *rotationsvektor*, där vektorns längd är den vinkel som ska roteras i grader.
- **RPY** `[rad]` *Roll*, *pitch* och *yaw (gir)* (*RPY*) vinklar, där vinklarna anges i radianer. RPY-rotationsmatrisen (X, Y', Z" rotation) ges av: $R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) \cdot R_Y(\beta) \cdot R_X(\gamma)$
- **RPY** `[?]` *Rulle*, *stigning* och *gir* (*RPY*) vinklar, där vinklarna är i grader.

Klicka på värdena om du vill redigera koordinaterna. Du kan också klicka på knapparna **+** eller **-** till höger om en ruta och lägga till eller dra bort ett belopp till/från det aktuella värdet. Du kan även hålla en knapp intryckt för att öka eller minska värdet direkt.

**Ledpositioner**

Enskilda ledpositioner anges direkt. Varje ledposition kan ha ett värde i intervallet − 360° till + 360°. Konfigurera ledpositioner enligt följande:

- Klicka på ledpositionen för att redigera värdena.
- Tryck på knapparna **+** eller **-** till höger om en ruta och lägga till eller dra bort ett belopp till/från det aktuella värdet.
- Håll en knapp intryckt för att öka eller minska värdet direkt.

**Knappen OK**

Om du aktiverar den här skärmen från skärmen **Flytta** (se ) trycker du på knappen **OK** för att återgå till skärmen **Flytta** . Robotarmen flyttas till angivet mål. Om det senast angivna värdet var en verktygskoordinat flyttas robotarmen till målpositionen med rörelsetypen **FlyttaL**, eller rörelsetypen **FlyttaJ** om en ledposition specificerades senast.

**Knappen Avbryt**

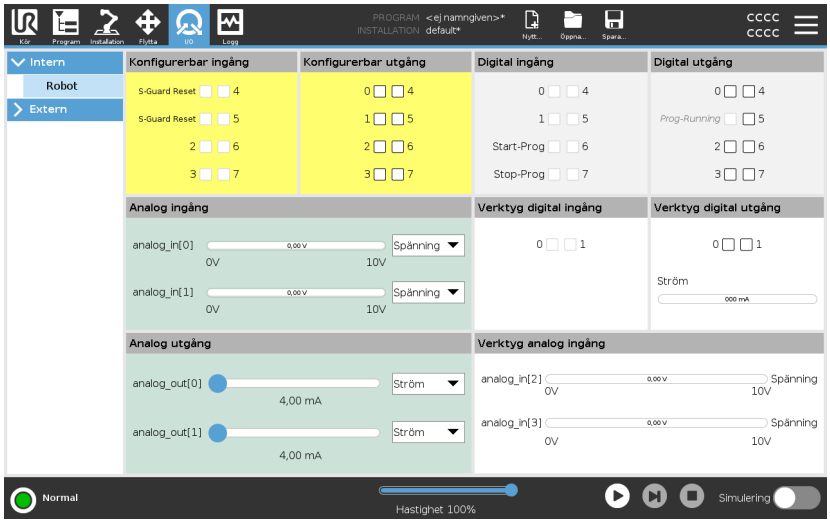
Om du trycker på **Avbryt** stängs skärmbilden och alla ändringar ignoreras.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 27. Fliken I/O

**Beskrivning**

På den här skärmen kan du alltid övervaka och ställa in I/O-signaler från/till robotens manöverskåp i realtid.
Skärmen visar aktuellt I/O-tillstånd, även under programexekvering. Om något ändras under programexekveringen kommer programmet att stoppas.
Vid programstopp kommer alla utsignaler att bibehålla sina tillstånd.
Skärmen uppdateras bara vid 10 Hz, och en mycket snabb signal kanske inte visas korrekt.
Konfigurerbara in- och utgångar kan reserveras för speciella säkerhetsinställningar, som definieras i avsnittet för konfiguration av säkerhets-I/O för installationen (se 22.7. Säkerhets-I/O på sidan 148): de som är reserverade kommer att ha säkerhetsfunktionens namn istället för standardnamnet eller det användardefinierade namnet.
Konfigurerbara utgångar som är reserverade för säkerhetsinställningar kan inte växlas och visas endast som LED-lampor.




**Spänning**

I verktygsutgången kan spänning endast konfigureras när verktygsutgången styrs av användaren. Om du väljer en URCap tar du bort åtkomst till Spänning.

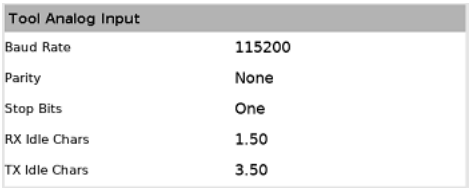
**Inställningar för analog domän**

De analoga utgångarna kan ställas in på antingen ström [4-20 mA] eller spänning [0-10 V]. Systemet kommer ihåg inställningarna om de skulle behövas vid omstart av robotstyrenheten när ett program sparas. Om du väljer en URCap, under Verktygsutgång, tar du bort åtkomst till domäninställningarna för analoga verktygsingångar.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Gränssnitt för verktygskommunikation

När **kommunikationsgränssnittet (TCI)** är aktiverat blir verktygets analoga ingång otillgänglig. På **I/O**-skärmen ändras fältet **Verktygsingång** så som visas nedanför.

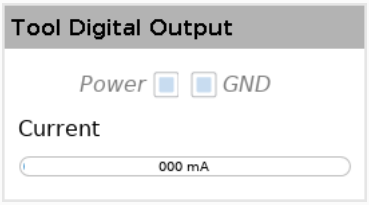



**OBSERVERA**

När **Dubbel stiftsströmförsörjning** har aktiverats måste verktygets digitala utgångar måste benämnas på följande sätt:

- tool_out[0] (Power)
- tool_out[1] (GND)

Fältet **Verktygsutgång** (Tool Output) illustreras nedanför.



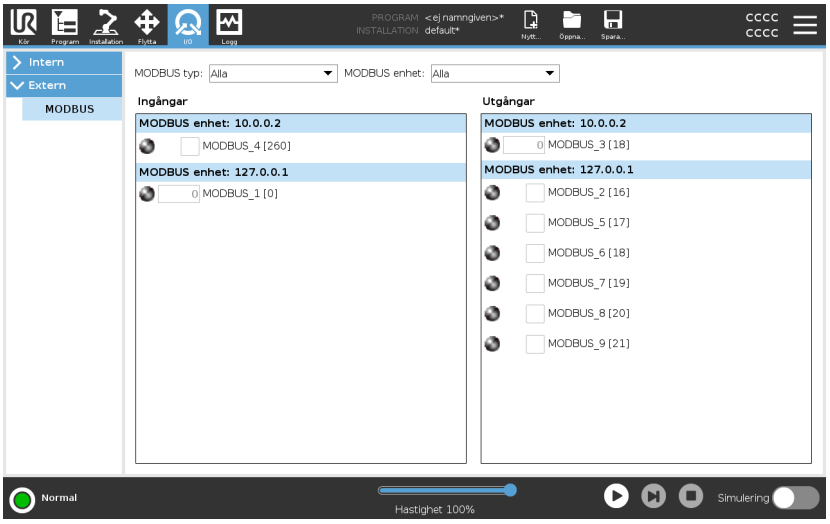

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 27.1. MODBUS

Beskrivning

Skärmbilden nedan visar MODBUS-klientens I/O-signaler så som de har ställts in i installationen.
Använd rullgardinsmenyerna överst på skärmbilden för att ändra innehållet som visas baserat på signaltyp och MODBUS-enhet om mer än en har konfigurerats.

Varje signal i listan innehåller anslutningsstatus, värde, namn, och signaladress.
Utsignalerna kan växlas om anslutningsstatus och val för I/O-flikkontroll tillåter detta. Se 27. Fliken I/O på sidan 339

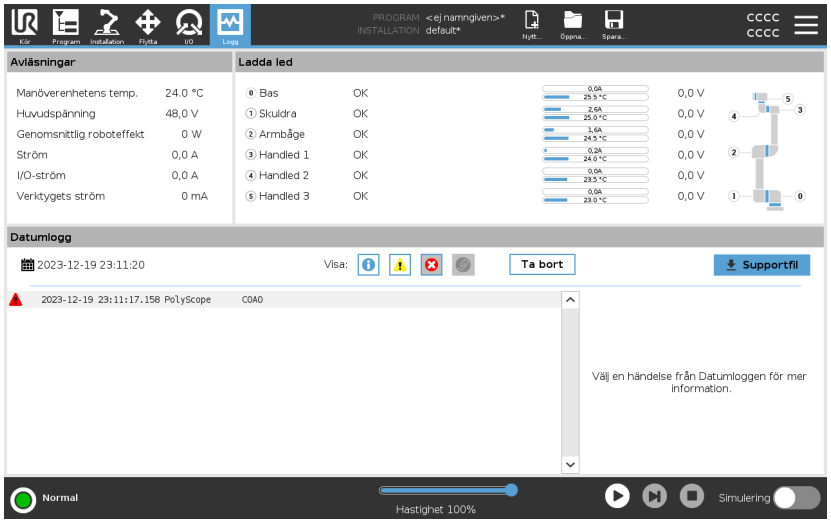



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 28. Fliken Logg

**Beskrivning**

Fliken **Logg** visar information om robotarmen och manöverskåpet.




**Avläsningar och ledbelastning**

Avläsningspanelen visar information om manöverskåpet. Ledpanelen visar information för varje led i robotarmen. Varje led visar:

- Temperatur
- Ladda
- Status
- Spänning

**Datumlogg**

Den första kolumnen visar loggposter kategoriserade efter allvarlighetsgrad. Den andra kolumnen visar en pappersklämma om det finns en felrapport som är associerad med loggposten. De nästa två kolumnerna visar meddelandets tidpunkt för anländande och meddelandets källa. Den sista kolumnen visar en kort beskrivning av meddelandet.
Vissa loggmeddelanden har utformats för att ge ytterligare information, som visas på höger sida efter att du markerat loggposten.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## Meddelandets allvarlighetsgrad

Du kan filtrera meddelanden genom att välja de växlingsknappar som motsvarar loggpostens allvarlighetsgrad eller om något är fäst. Följande tabell beskriver meddelandets allvarlighetsgrad.

| | |
|---|---|
|  | Innehåller allmän information som till exempel programmets status, ändringar i kontrollen och kontrollversionen. |
|  | Problem som kan ha uppstått men systemet kunde återställas. |
|  | En förbrytelse inträffar om säkerhetsgränsen överskrids. Detta får roboten att göra ett säkerhetsklassat stopp. |
|  | Ett fel inträffar om ett fel som inte kan återställas äger rum i systemet. Detta får roboten att göra ett säkerhetsklassat stopp. |

När du väljer en loggpost visas ytterligare information på höger sida på skärmen. Val av filter visar antingen posttillägg exklusivt eller alla poster.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Spara felrapporter

En detaljerad statusrapport är tillgänglig om en gemikon visas på loggens rad.

> **OBSERVERA**
> Den äldsta rapporten tas bort när en ny rapport skapas. Bara de senaste fem rapporterna lagras.

1. Markera loggraden och tryck på knappen Spara rapport, så sparas rapporten på en USB-enhet.

   Du kan spara rapporten medan ett program körs.

Du kan spåra och exportera följande lista med fel:

- Nödstopp
- Fel
- Interna PolyScope-fel
- [1]Robotstopp
- Ohanterat undantag i URCap
- Brott

Den exporterade rapporten innehåller: ett användarprogram, en historiklogg, en installation och en lista med tjänster som körs.

### Teknisk supportfil

Rapportfilen innehåller information som hjälper till att diagnosticera och återskapa problem. Filen innehåller poster med föregående robotfel samt nuvarande robotkonfigurationer, program och installationer. Rapportfilen kan sparas på en extern USB-enhet. På loggskärmen trycker du på **Supportfil** och följer anvisningarna på skärmen för att öppna funktionen.

> **OBSERVERA**
> Det kan ta upp till 10 minuter att exportera beroende på hur snabb din USB-enhet är samt storleken på filerna som hämtas från robotens filsystem. Rapporten sparas som en vanlig ZIP-fil, som inte är lösenordsskyddad, och kan redigeras innan den skickas till teknisk support.

[1]Robotstopp var tidigare känt som "Skyddsstopp" för Universal Robots robotar.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 29. Program- och installationshanteraren

**Beskrivning**

Program- och installationshanteraren består av tre ikoner som gör att du kan skapa, öppna och konfigurera program och installationer:

- **Ny...**
- **Öppna...**
- **Spara...**

Filvägen visar namnet på det öppna programmet och typen av installation. Filvägen ändras när du skapar eller öppnar ett nytt program eller en ny installation.
Du kan ha flera installationsfiler för en robot. Skapade program öppnar och använder den aktiva installationen automatiskt.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

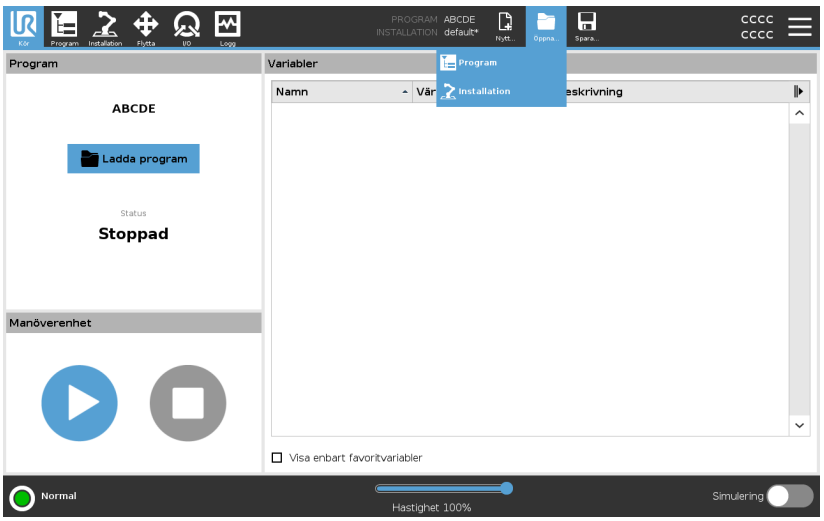
**Öppna...** Tillåter dig att öppna ett program och/eller en installation.

Öppna ett program

1. I Program- och installationshanteraren trycker du på **Öppna...** och väljer Program.
2. På skärmen Öppna program väljer du ett befintligt program och trycker på Öppna.
3. I Filväg verifierar du att namnet på det önskade programmet visas.

Öppna en installation.

1. I Program- och installationshanteraren trycker du på **Öppna...** och väljer Installation.
2. På skärmen Öppna robotinstallation väljer du en befintlig installation och trycker på Öppna.
3. I dialogrutan Säkerhetskonfiguration väljer du Verkställ och starta om för att roboten ska starta om.
4. Välj Konfigurera installation för att konfigurera installation för det aktuella programmet.
5. I Filväg verifierar du att namnet på den önskade installationen visas.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Nytt...**

Tillåter dig att skapa ett nytt program och/eller en ny installation.

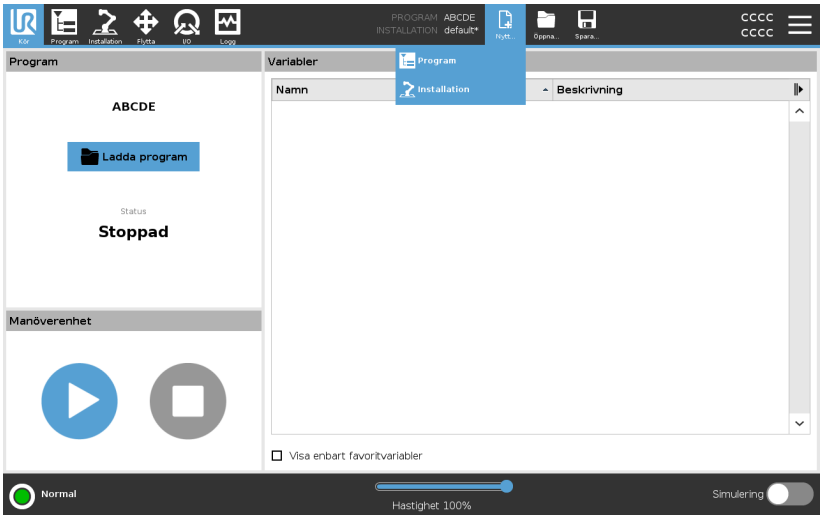
Skapa ett nytt program

1. I Program- och installationshanteraren trycker du på **Ny...** och väljer Program.
2. På skärmen Program konfigurerar du ett nytt program efter önskemål.
3. I Program- och installationshanteraren trycker du på **Spara...** och väljer Spara alla eller Spara program som...
4. På skärmen Spara program som anger du ett filnamn och trycker på Spara.
5. I Filväg verifierar du att namnet på det nya programmet visas.

Skapa en ny installation

Spara din installation för användning efter att du stängt av roboten.

1. I Program- och installationshanteraren trycker du på **Ny...** och väljer Installation.
2. Tryck på Bekräfta säkerhetskonfiguration.
3. På skärmen Installation konfigurerar du en ny installation efter önskemål.
4. I Program- och installationshanteraren trycker du på **Spara...** och väljer Spara installation som...
5. På skärmen Spara robotinstallation anger du ett filnamn och trycker på Spara.
6. Välj Konfigurera installation för att konfigurera installation för det aktuella programmet.
7. I Filväg verifierar du att namnet på den nya installationen visas.

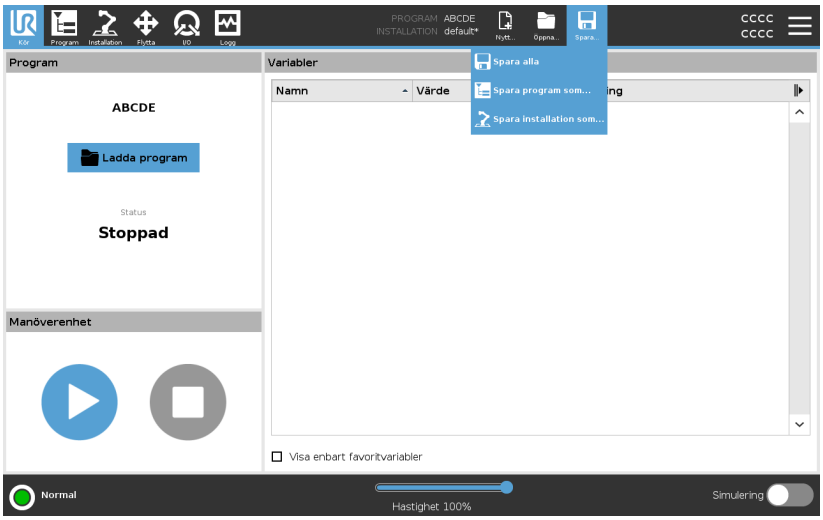



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Spara...**

**Spara...** föreslår tre alternativ. Beroende av vilket program eller vilken installation du öppnat eller skapad kan du:

- **Spara alla** för att spara det aktuella programmet och installationen omedelbart utan att systemet uppmanar dig att spara på en annan plats eller med ett annat namn. Om inga ändringar utförs på programmet eller installationen, visas knappen Spara alla... som avaktiverad.
- **Spara program som...** för att ändra namnet och platsen på det nya programmet. Den aktuella installationen sparas också, med befintligt namn och på befintlig plats.
- **Spara installation som...** för att ändra namnet och platsen på den nya installationen. Det aktuella programmet sparas också, med befintligt namn och på befintlig plats.



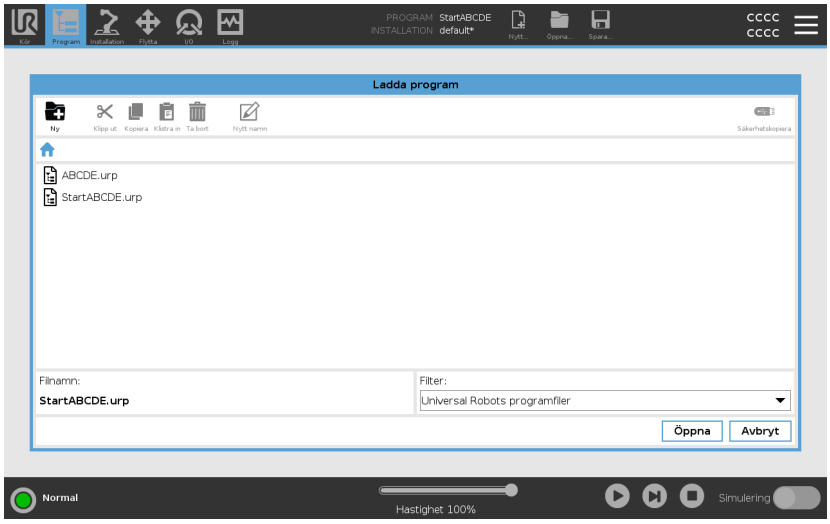

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 29.1. Filhanterare

**Beskrivning**

Den här bilden visar laddningsskärmbilden som består av följande knappar:

- Katalogsökväg
  Katalogsökvägen visar en lista över kataloger som leder fram till den aktuella platsen. När du väljer ett katalognamn i listan växlar dialogrutan till den valda katalogen, och visar den i området för filval.
- Område för filval
  Tryck på filnamnet för att öppna filen. Välj kataloger genom att trycka på deras namn under en halv sekund.
- Filfilter
  Du kan ange filtyper som visas. När du har valt Säkerhetskopiera filer visar området de 10 senast sparade programversionerna, där ".old0" är den senaste och ".old9" är den äldsta.
- Filnamn
  Den valda filen visas här. Använd textfältet och ange filnamnet manuellt när du vill spara en fil.
- Åtgärdsknappar
  Åtgärdsfältet består av en rad knappar som du kan använda för att hantera filer.




Alternativet Säkerhetskopiera till höger om åtgärdsfältet stöder säkerhetskopiering av de valda filerna och katalogerna på den vanliga sökvägen och till USB. Säkerhetskopieringen är endast aktiverad när ett externt medium sätts in i USB-porten.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 30. Meny Hamburger

**Beskrivning**

Hamburgermenyn innehåller allmänna inställningar för PolyScope, bland annat lösenords-, system- och säkerhetsinställningar.

## 30.1. Om

**Beskrivning**

Använd alternativet Om för att komma åt och visa olika typer av data om roboten. Du kan visa robotens allmänna uppgifter, version och juridiska uppgifter.

**Visa data om roboten**

1. I rubriken trycker du på **Hamburger**-menyn.
2. Välj **Om**.
3. Tryck på **Allmänt** för att komma åt robotens programvaruversion, nätverksinställningar och serienummer.

   För de andra datatyperna kan du:

   - Tryck på **Version** för att visa mer detaljerade uppgifter om robotens programvaruversion.
   - Trycka på **Juridiskt** för att visa mer detaljerade uppgifter om robotens programvarulicens(er).
4. Trycka på **Stäng** för att återgå till din skärm.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### 30.1.1. Hjälp

**Beskrivning**

Du kan få tillgång till onlinehjälpen för PolyScope, robotarmen, kontrollboxen och andra dokument som kan vara till hjälp. Du kan få åtkomst till hjälpen via en QR-kod eller skriva in följande URL i en webbläsare: help.universal-robots.com.

Du hittar följande dokumentation:

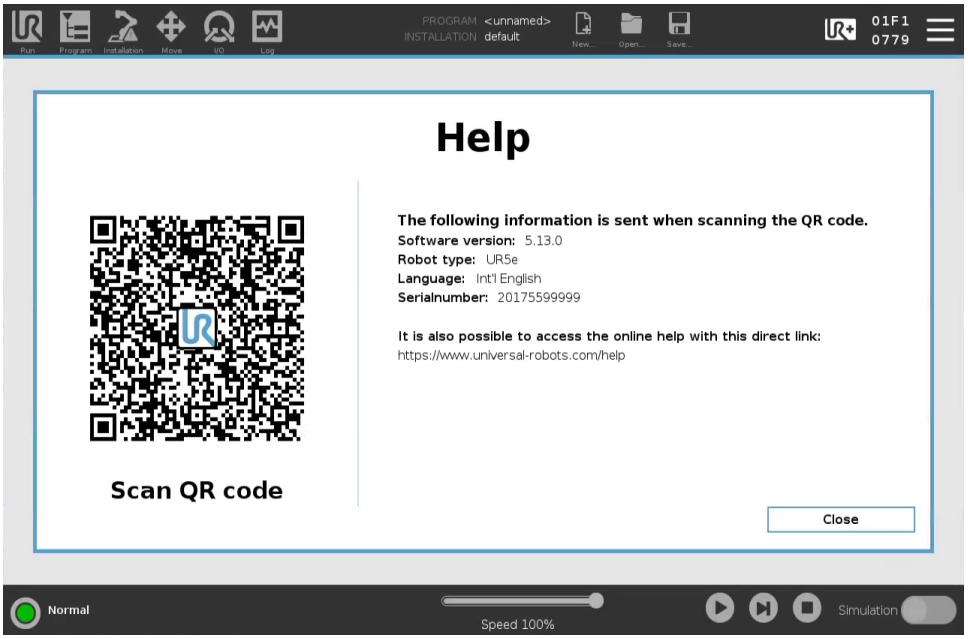
- Beskrivning av robotarmens maskinvara
- Beskrivning av styrskåpets hårdvara
- PolyScope programvarumanual
- Servicehandbok
- Skripthandbok
- Felkodshänvisning

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Hitta QR-koden och URL

1. Tryck på Hamburger-knappen  i det övre högra hörnet av PolyScope.
2. I rullgardinsmenyn trycker du på 

.
3. Nu kan du skanna QR-koden för att få åtkomst till help.universal-robots.com.




**OBSERVERA**

När du skannar QR-koden skickas följande information med QR-koden och kan användas i kundanalyser på Universal Robots:

- Version av installerad PolyScope-programvara
- Robottyp och -storlek
- Språk i Polyscope
- Robotarmens serienummer

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 30.2. Inställningar

**Anpassa PolyScope-inställningar**

1. I rubriken, tryck på menyn Hamburger och välj **Inställningar**.
2. På sidomenyn till vänster väljer du ett objekt som ska personanpassas. Om ett driftlösenord har konfigurerats är sidomenyns alternativ **System** endast tillgängligt för programmeraren.
3. Tryck på **Verkställ och Starta om** nere till höger för att tillämpa ändringarna.
4. Tryck på **Avsluta** nere till vänster för att stänga skärmen Inställningar utan ändringar.

## 30.2.1. Inställningar

**Beskrivning**

Inställningarna innehåller de mest grundläggande inställningarna och bör förmodligen bara ställas in en gång vid den första starten.

### Språk

**Beskrivning**

Du kan ändra språket i PolyScope och måttenheter (metriska eller imperial).

### Skärmbilden Kör

**Beskrivning**

Med hjälp av hastighetsreglaget nederst på skärmfliken Kör kan användaren ändra hastigheten på ett program som körs.

**Dölj Speed Slider**

1. I rubriken, tryck på hamburgermenyn och välj **Inställningar**.
2. Tryck på **skärmbilden Kör** under Inställningar.
3. Markera kryssrutan för att visa eller gömma **Hastighetsreglaget**.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## Tid

**Beskrivning**

Du kan nå och/eller justera innevarande tid och datum som visas på PolyScope.

**Tid**

1. I rubriken, tryck på hamburgermenyn och välj **Inställningar**.
2. Välj **Tid** under Inställningar.
3. Verifiera och/eller juster **Tid** och/eller **Datum** enligt önskemål.
4. Tryck på **Tillämpa och starta om** för att tillämpa ändringarna.

Datum och tid visas på fliken Logg (se Datumlogg på sidan 342) under **Datumlogg**.

# 30.2.2. Lösenord

**Beskrivning**

Lösenord innehåller hantering av lösenord och administratörslösenord.

## Lösenordsinställningar

**Konfigurera ett lösenord**

Du måste konfigurera ett lösenord för att låsa upp alla säkerhetsinställningar som utgör säkerhetskonfigurationen. Om inget säkerhetslösenord används, uppmanas du till att konfigurera det.

**Konfigurera ett lösenord så här**

1. I höger hörn i rubriken i PolyScope trycker du på menyn **Hamburger** och väljer **Inställningar**.
2. Till vänster på skärmen, i den blåa menyn, trycker du på **Lösenord** och väljer **Säkerhet**.
3. I **Nytt lösenord** anger du ett lösenord.
4. I **Bekräfta nytt lösenord** anger du samma lösenord och trycker på **Verkställ**.
5. Nere till vänster i den blåa menyn trycker du på **Lämna** för att gå tillbaka till föregående skärm.

Du kan trycka på fliken **Lås** för att låsa alla säkerhetsinställningar igen eller gå till en skärm utanför menyn Säkerhet.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# Administratörslösenord

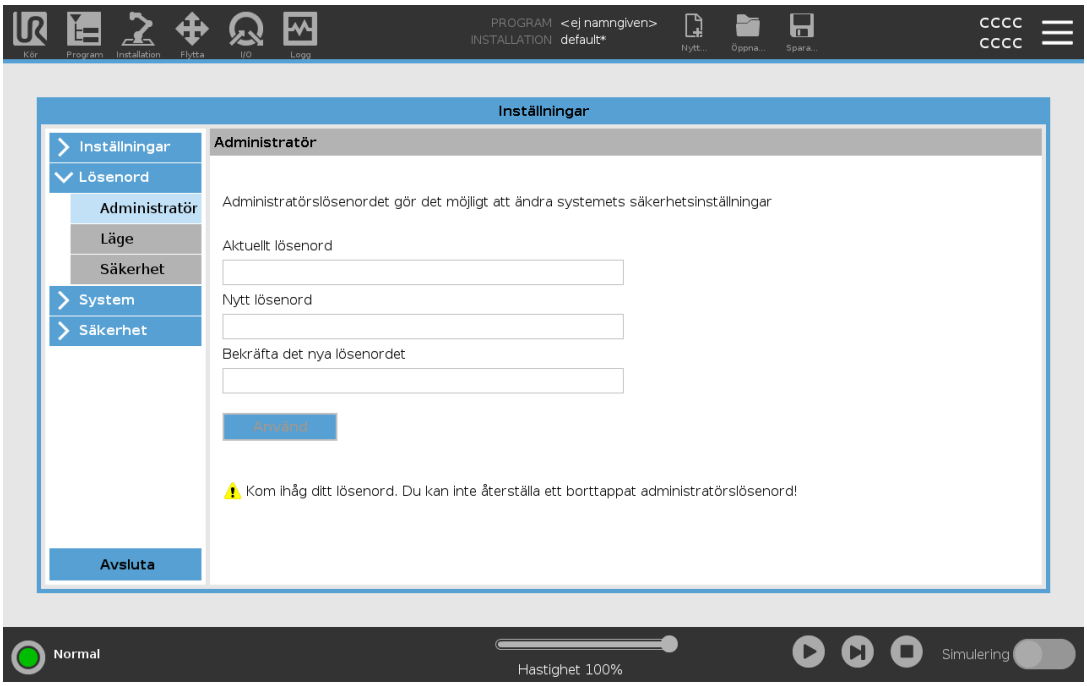
**Beskrivning**

Använd administratörslösenordet för att ändra systemets säkerhetskonfiguration, inklusive nätverksåtkomst. Administratörslösenordet är lika med lösenordet som används för rotanvändarkontot på Linux-systemet som körs på roboten, vilket kan behövas i vissa nätverksanvändningsfall som ssh eller SFTP.

**VARNING**

Du kan inte återställa ett borttappat administratörslösenord.

- Vidta lämpliga åtgärder för att inte tappa bort ditt administratörslösenord.




**Ställa in administratörslösenordet**

1. I rubriken, tryck på hamburgermenyn och välj **Inställningar**.
2. Under **Lösenord**, välj **Admin**.
3. Under **Nuvarande lösenord** anger du standardlösenordet: **easybot**.
4. Under **Nytt lösenord** skapar du ett nytt lösenord.

   Skapa ett starkt och hemligt lösenord för att skydda ditt system på bästa sätt.
5. Under **Bekräfta nytt lösenord** upprepar du ditt nya lösenord.
6. Tryck på **Verkställ** för att bekräfta ändringen av ditt lösenord.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| | |
|---|---|
| **Säkerhet** | Säkerhetslösenordet skyddar mot obehöriga ändringar i Säkerhetsinställningar. |

## Lösenord för driftläge

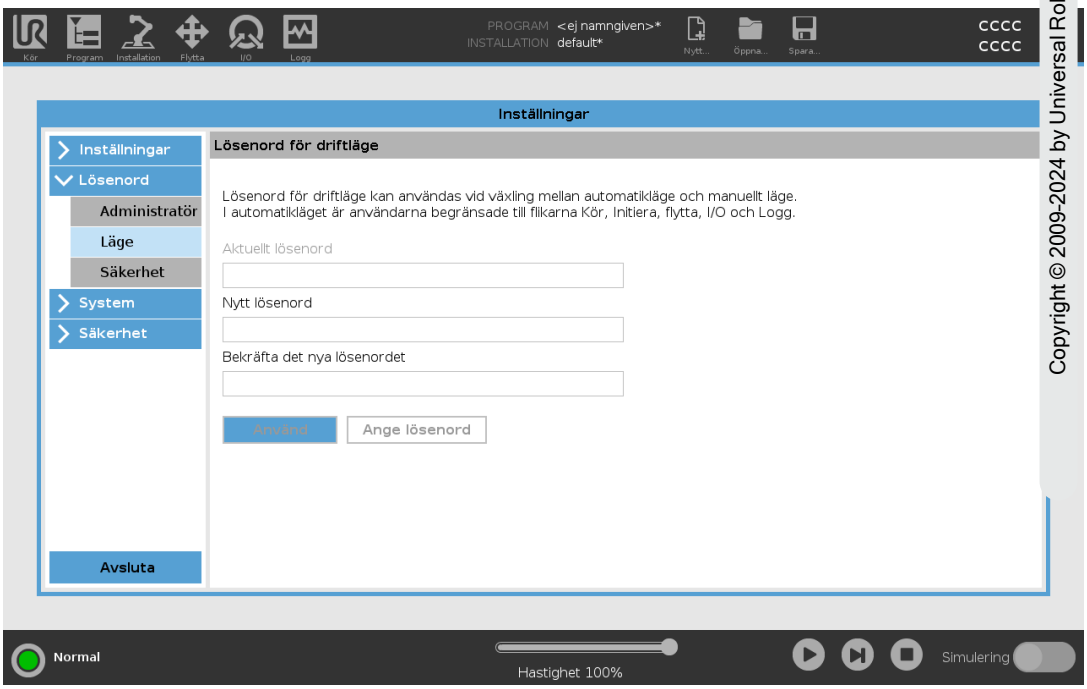
**Beskrivning**

Lösenordet för driftläge, eller lägeslösenordet, skapar två olika användarroller på PolyScope:

- Manuell
- Automatiskt

När lägeslösenordet är inställt kan program och installationer endast skapas och redigeras i manuellt läge. Automatiskt läge tillåter endast operatören att ladda färdiga program (se 21.9. Val av driftläge på sidan 134 för mer information om lägena). När ett lösenord har ställts in visas en ny lägesikon i sidhuvudet.

Om driftläget ändras, från manuellt till automatiskt och från automatiskt till manuellt, kommer PolyScope att fråga efter det nya lösenordet.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Ställa in lägeslösenordet**

1. I rubriken, tryck på hamburgermenyn och välj **Inställningar**.
2. Under **Lösenord**, välj **Läge**.
3. Under **Nytt lösenord** skapar du ett nytt lösenord.

   Skapa ett starkt och hemligt lösenord för att skydda ditt system på bästa sätt.
4. Under **Bekräfta nytt lösenord** upprepar du ditt nya lösenord.
5. Tryck på **Verkställ** för att bekräfta ändringen av ditt lösenord.

## 30.2.3. System

**Beskrivning**

Systeminställningarna styr bland annat säkerhetskopiering av systemet, URcaps och nätverksinställningar.

### Säkerhetskopiera system

Beskrivning

**OBSERVERA**

Använd en av USB-portarna i kontrollboxen (CB) när du ska göra en säkerhetskopiering och återställa systemet. Att använda en CB-USB-port är stabilare och att köra en säkerhetskopiering tar mindre tid.

**OBSERVERA**

Om man återställer ett system med ett nytt SD-kort måste serienumret i det nya SD-kortet matcha när Polyscope startas. Om serienumret inte matchar kan det leda till att återställningsprocessen inte slutförs helt. Ett återställningsfelmeddelande visas om det matchande serienumret inte hittas

Säkerhetskopiera och återställ

Spara en fullständig kopia av ditt system på en USB-enhet och använd den för att återställa systemet till tidigare status. Detta kan bli nödvändigt om diskenheten har skadats eller om filer har raderats av misstag.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

| | |
|---|---|
| Säkerhetskopiera systemet | 1. I rubriken, tryck på hamburgermenyn och välj **Inställningar**.<br>2. Under "System", tryck på **Återställning av säkerhetskopia**.<br>3. Välj sökväg till den plats där säkerhetskopian ska sparas och tryck på **Säkerhetskopiera**.<br>4. Tryck på **OK** för komplett omstart av systemet. |
| Återställ systemet | 1. I rubriken, tryck på hamburgermenyn och välj **Inställningar**.<br>2. Under "System", tryck på **Återställning av säkerhetskopia**.<br>3. Välj säkerhetskopian och tryck på **Återställ**.<br>4. Tryck på**OK** för att bekräfta. |

## Robotregistrering och licensfil

| | |
|---|---|
| **Beskrivning** | Det är nödvändigt att registrera roboten och ladda ner och installera licensfilen, eftersom licensfilen kommer att innehålla alla tillgängliga programvarulicenser. |
| **Aktivera fjärr-TCP och Toolpath URCap via webben** | Det går att aktivera fjärr-TCP och Toolpath URCap direkt från www.universal-robots.com/activate.<br>Det här går bara med fjärr-TCP och Toolpath URCap. Om du planerar att skaffa ytterligare licenser via myUR, aktivera Remote TCP & Toolpath URCap först. |

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

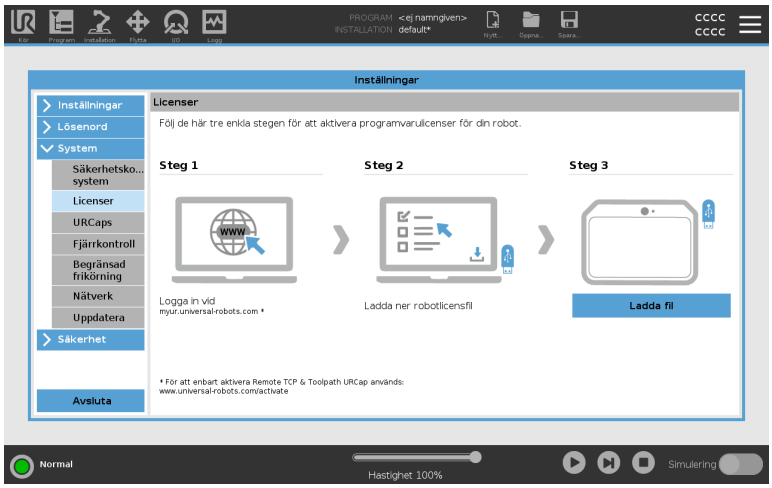
## Aktivera programvarulicenserna via myUR

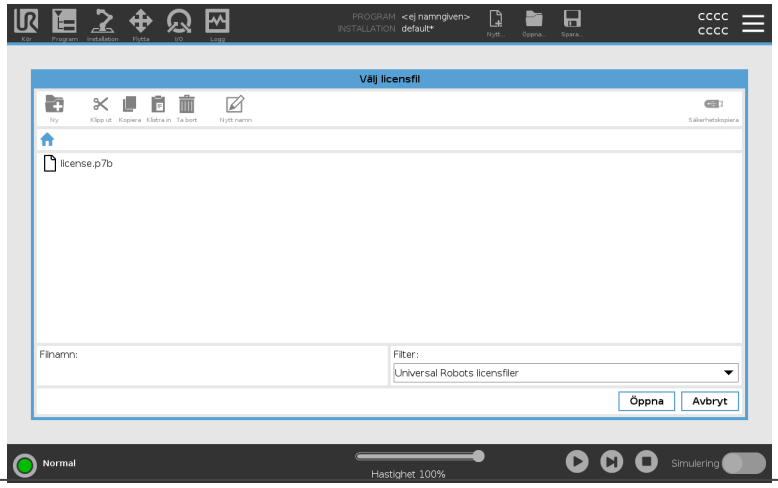
**OBSERVERA**

Om du har mer än en aktiv licens kommer alla licenser att ingå i den nerladdade licensfilen.

Om du inte registrerat din robot, gå till webbadressen på skärmen som steg 1 och registrera din robot.

1. Ladda ner licensfilen till din dator.
2. Kopiera licensfilen till USB-enheten och anslut den till manöverenheten.
3. På inställningsskärmen, i steg 3, tryck på **Load file** för att öppna skärmbilden **Välj licensfil**.
4. Välj USB-enheten i listan för att visa dess innehåll och gå till licensfilen.
5. Välj **license.p7b** och tryck på **Öppna** för att bekräfta robotregistreringen.
6. Tryck på **Avsluta** nere till vänster.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Inaktivera programvarulicenser**

- En ny licensfil krävs om roboten byter ägare. I det här fallet måste licensfilen avaktiveras.
- Om du köper en ny mjukvarulicens för din robot är det nödvändigt att avaktivera och återaktivera licensfilen för att lägga till den nya programvarulicensen.

1. I rubriken trycker du på **Hamburgermeny** och väljer **Inställningar**.
2. I menyn till vänster trycker du på **System** och väljer **Licenser**.
3. Nederst till höger på skärmbilden Inställningar trycker du på **Avaktivera**.
4. Se Aktivera programvarulicenserna via myUR på föregående sida

## URCaps

**Beskrivning**

Så hanterar man URCap-moduler
Det går att hantera befintliga **URCap-moduler** eller installera nya i din robot.

**Hantera URCaps**

1. I rubriken, tryck på menyn hamburgermenyn och välj **Inställningar**.
2. Under "System", välj **URCaps**.
3. Tryck på knappen **+**, välj **.urcap**-filen och tryck på **Öppna**.
4. Tryck på **Starta om** om du vill fortsätta med URCap-installationen. Därefter är URCap-modulen installerad och redo att användas.
5. För att ta bort en installerad URCap-modul, välj den från aktiva URCaps, tryck på knappen **-** och sedan på **Starta om** för att verkställa ändringarna.

**Aktiv URCaps**

Information om den nya URCap-modulen visas i fältet **Aktiva URCaps**.
En statusikon visar URCap-modulens tillstånd, vilket anges nedan:

- URCap ok: URCap är installerad och fungerar normalt.
- Fel på URCap: URCap är installerad men kan inte starta. Kontakta den som utvecklat denna URCap-modul.
- Omstart av URCap behövs: URCap har just installerats och en omstart krävs.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Exempel**

Felmeddelanden och information om URCap-modulen visas i fältet **URCaps-information** field. Olika felmeddelanden visas beroende på typ av fel.

## Fjärrkontroll

**Beskrivning**

En robot kan antingen ha läget "Lokal styrning" (styrs från manöverenheten ) eller "Fjärrstyrning" (extern styrning).
Fjärrstyrning gör att du kan styra robotarna via externa källor, t.ex. styruttag, I/O:er och skrivbordsservern.
Detta kan användas för att skicka enkla kommandon till PolyScope, till exempel: Det kan t.ex. vara att starta eller ladda program eller att skicka UR Script-kommandon direkt till styrenheten.



**FÖRSIKTIGHET**

För att säkerställa en säker användning kan roboten antingen vara i läget "Fjärrstyrning" eller i läget "Lokal kontroll".
”Lokal kontroll” säkerställer att alla kommandon som skickas till kontrollern från en extern källa kommer att nekas medan roboten kontrolleras av en människa.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Aktivera fjärrstyrning

1. I rubriken, tryck på hamburgermenyn och välj **Inställningar**.
2. Under "System", välj **Fjärrstyrning**.
3. Tryck på **Aktivera** för att aktivera fjärrstyrningsfunktionen. PolyScope förblir aktivt. När fjärrstyrning aktiveras betyder det inte att funktionen startar direkt. Det gör att det går att växla från lokal styrning till fjärrstyrning.
4. I profilmenyn, välj **Fjärrstyrning** för att ändra PolyScope. Man kan gå tillbaka till "Lokal styrning" genom att växla tillbaka i profilmenyn.

**OBSERVERA**

- Även om fjärrkontrollen begränsar dina åtgärder i PolyScopekan du fortfarande övervaka robotens tillstånd.
- När ett robotsystem stängs av i fjärrstyrningsläge startar det även i detta läge.

### Inställningskrav

Kontroll av roboten via nätverk eller digital ingång är begränsad som standardinställning.

- Aktivera och välj funktionen Fjärrkontroll för att ta bort denna begränsning.
- Aktivera fjärrstyrning genom att ändra till robotprofilen "Lokal styrning" (PolyScope-kontroll) , vilket tillåter att all styrning av program som körs och all exekvering av skript utförs via fjärrtjänst.
- Aktivera fjärrstyrningsfunktionen via "Inställningar" för att komma åt fjärrstyrningsläget och lokala läget i profilen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

### Lokal kontroll tillåter inte




- Påslagnings- och bromslossningskommando skickas till roboten över nätverk
- Mottagning och exekvering av robotprogram och installation skickas till roboten över nätverk
- Autostart av program vid uppstart, vilket kontrolleras via digitala ingångar
- Automatisk bromslossning vid uppstart, vilket kontrolleras via digitala ingångar
- Start av program, vilket kontrolleras via digitala ingångar

### Fjärrstyrning tillåter inte




- Så flyttar man roboten via fliken "Flytta"
- Start från manöverenheten
- Inläsning av program och installation via manöverenheten
- Frikörning

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## Nätverk

**Beskrivning**

Det går att konfigurera robotanslutningar till nätverk genom att välja en av de tre tillgängliga nätverksmetoderna:

- DHCP
- Statisk adress
- Inaktiverat nätverk (om du inte vill ansluta din robot till något nätverk)

Konfigurera nätverksinställningar beroende på vald nätverksmetod:

- IP-adress
- Nätmask
- Förvald förmedlingsnod
- Förvald DNS-server
- Alternativ DNS-server

## Uppdatera

**Beskrivning**

Installera uppdateringar från ett USB-minne för att se till att robotens programvara är uppdaterad.

**Uppdatera programvara**

1. I rubriken, tryck på hamburgermenyn och välj **Inställningar**.
2. Under "System", tryck på **Uppdatera**.
3. Sätt i ett USB-minne och tryck på **Sök** för att få en lista med giltiga uppdateringsfiler.
4. Välj önskad version i listan med giltiga uppdateringsfiler och tryck på **Uppdatera** för att installera.



**VARNING**

Kontrollera alltid programmet eller programmen efter att programvaran har uppdaterats. Uppdateringen kan komma att ändra rörelsebanorna i ditt program.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 30.2.4. Säkerhet

**Beskrivning**

Standardlösenordet för en Universal Robots-robotarmskontroll är "easybot". Det är en fabriksinställning, konfigurerad på alla nya robotar.

**VARNING**

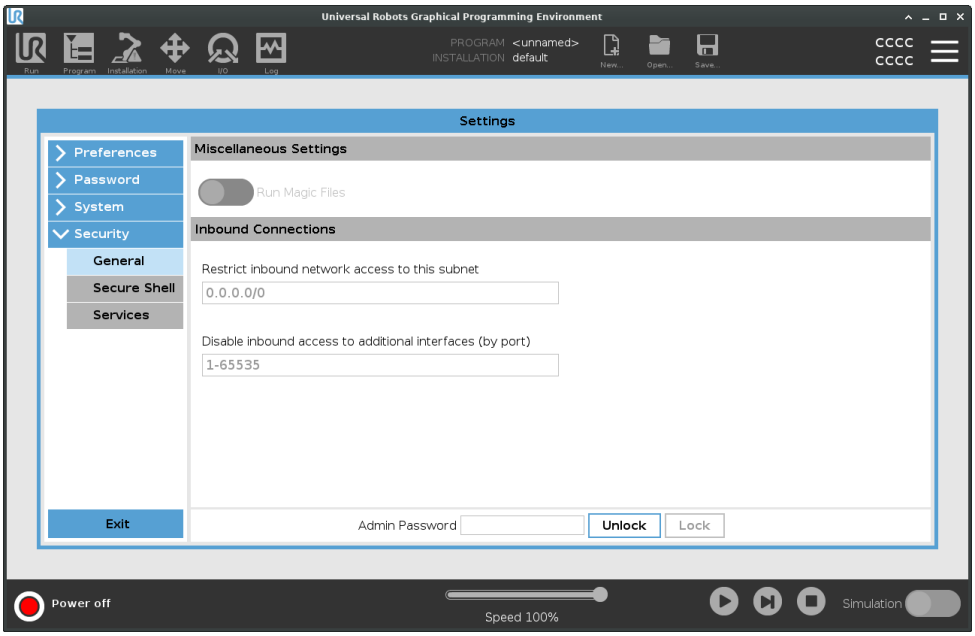
Det är mycket viktigt att du ändrar det förvalda administratörslösenordet till ditt eget lösenord för att garantera cybersäkerheten för din robot.

Från och med PolyScope uppdatering 5.14 är alla säkerhetsinställningar som standard inställda på restriktiva (inaktiverade eller blockerade). (Detta gäller endast för nya robotar och nyskapade SD-kort. I annat fall hänvisas till guiden "Säker installation av UR-cobots").
Om någon av inställningarna behöver aktiveras för din applikation kan du enkelt aktivera dem på skärmen Säkerhet.

## Allmänt

**Beskrivning**

I avsnittet Allmänt i säkerhetsinställningarna kan du aktivera magic-filer och konfigurera inkommande anslutningar.
En Magic-fil är ett skript på ett USB-minne som körs när det sätts in i systemet. Den här funktionen är inaktiverad som standard för att se till att magic-filer inte oavsiktligt exekveras på PolyScope.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Magic-filer**

Magic-filer har obegränsade behörigheter att göra systemändringar, varför de betraktas som säkerhetsrisker.

**Aktivera Magic-filer på PolyScope**

1. I rubriken, tryck på hamburgermenyn och välj **Inställningar**.
2. Under "Säkerhet", välj **Allmänt**.
3. Ange ditt administratörslösenord.
4. Aktivera **Kör Magic-filer**.

**Begränsa inkommande anslutningar**

Nätverksåtkomsten har ställts in på 0.0.0.0/0 har en säkerhetsinställning för att säkerställa att det inte finns någon åtkomst till subnätet i PolyScope.



**VARNING**

För att URCaps ska fungera kan vissa nätverksgränssnitt behöva vara öppna.

- Kontakta närmaste URCaps-återförsäljare om någon av dina URCaps-moduler kräver att vissa nätverksgränssnitt (portar/tjänster) öppnas.

**Konfigurera inkommande anslutningar**

Använd **Begränsa inkommande nätverksåtkomst till ett specifikt subnät** för att se till att nätverksanslutningar som härrör från en IP-adress utanför det angivna subnätet kommer att nekas.
Till exempel:

- Använd 192.168.1.0/24 för att endast tillåta åtkomst från värdar i intervallet 192.168.1.0 – 192.168.1.255.
- Använd 192.168.1.96 för att endast tillåta inkommande anslutningar från denna värd.

1. I rubriken, tryck på hamburgermenyn och välj **Inställningar**.
2. Under "Säkerhet", välj **Allmänt**.
3. Ange ditt administratörslösenord.
4. Ange begränsningar för subnät under **Begränsa inkommande nätverksåtkomst till ett visst subnät**.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Inaktivera inkommande åtkomst**

Använd **Inaktivera inkommande åtkomst till ytterligare gränssnitt (efter port)** för att se till att avvisa alla inkommande anslutningar till angivna portar.

1. I rubriken, tryck på hamburgermenyn och välj **Inställningar**.
2. Under "Säkerhet", välj **Allmänt**.
3. Ange ditt administratörslösenord.
4. Ange gränssnitt som ska stängas i **Inaktivera inkommande åtkomst till ytterligare gränssnitt (efter port)**.

Lämna fältet tomt för att inte blockera portar. Alla aktiverade tjänster Tjänster på sidan 369 har företräde framför portblockering. Även om en port är blockerad i de allmänna säkerhetsinställningarna öppnas den av en aktiverad tjänst.

**Exempel**

- Du kan blockera alla portar
  - Använd 1-65535 för att blockera alla portar.
- Du kan blockera en specifik port
  - Du kan använda portnummer 564 för att blockera port 564.
- Du kan blockera ett intervall med portar
  - Använd intervall för att blockera ett specifikt intervall med portar. 2318-3412, 22, 56-67 för att blockera specifika portar och specifika intervall av portar.

## Säkert skal

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

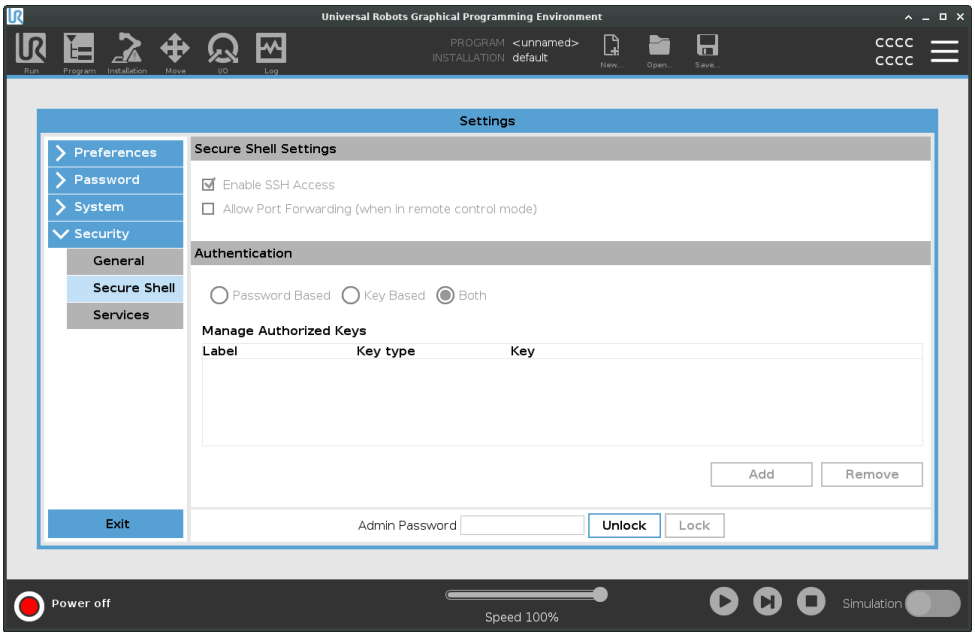
**Beskrivning**

Secure Shell (SSH) består av en privat (krypterad) och autentiserad anslutning till roboten, vilket ger:

- åtkomst till operativsystem
- möjlighet att kopiera filer
- möjlighet att skapa tunnlar till nätverksgränssnitt

**OBSERVERA**

SSH är ett effektivt verktyg om det används på rätt sätt. Se till att du förstår hur du använder SSH-tekniken på ett säkert sätt innan du aktiverar den på din robot.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Aktivera SSH-åtkomst**

1. I rubriken, tryck på hamburgermenyn och välj **Inställningar**.
2. Under "Säkerhet", välj **Secure Shell**.
3. Ange ditt administratörslösenord.
4. Konfigurera Secure Shell-inställningar:
   - Välj **Aktivera SSH-åtkomst**.
   - Aktivera/inaktivera **Tillåt vidarebefordring av portar (i fjärrstyrningsläget)**.

     Det går bara att vidarebefordra portar i fjärrstyrningsläget.

     Portvidarebefordran är en rekommenderad teknik för inslagning av öppna gränssnitt (t.ex. Dashboard-tjänsten) i en säker och krypterad tunnel som kräver autentisering.
5. Välj autentiseringstyp.

**Autentisering**

Alla SSH-anslutningar kräver att användare som ansluts autentiserar sig när anslutningen upprättas. Det går att konfigurera autentisering via lösenord och/eller med en auktoriserad nyckel som delats på förhand. Nyckelbaserad autentisering använder nycklar som delats på förhand.

**Använd autentisering**

Tillgängliga nycklar visas här tillsammans med knappar som kan användas för att ta bort valda nycklar från listan och lägga till nya.

1. Tryck på **Lägg till** för att öppna rutan där man väljer fil.
2. Välj en nyckel från filen.

   Filen läses rad för rad och endast rader som inte är tomma och som inte identifieras som kommentarer (kommentarsrader börjar med #) bearbetas. Ingen validering utförs av tillagda rader.
3. De måste följa det format som används för authorized_keys.

## Tjänster

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

**Beskrivning**

I "Tjänster" visas de standardtjänster som körs på roboten. Var och en av tjänsterna kan aktiveras eller inaktiveras.

> **OBSERVERA**
>
> Alla tjänster inaktiveras som en säkerhetsfunktion. När du startar eller konfigurerar din robot måste du aktivera relevanta tjänster.

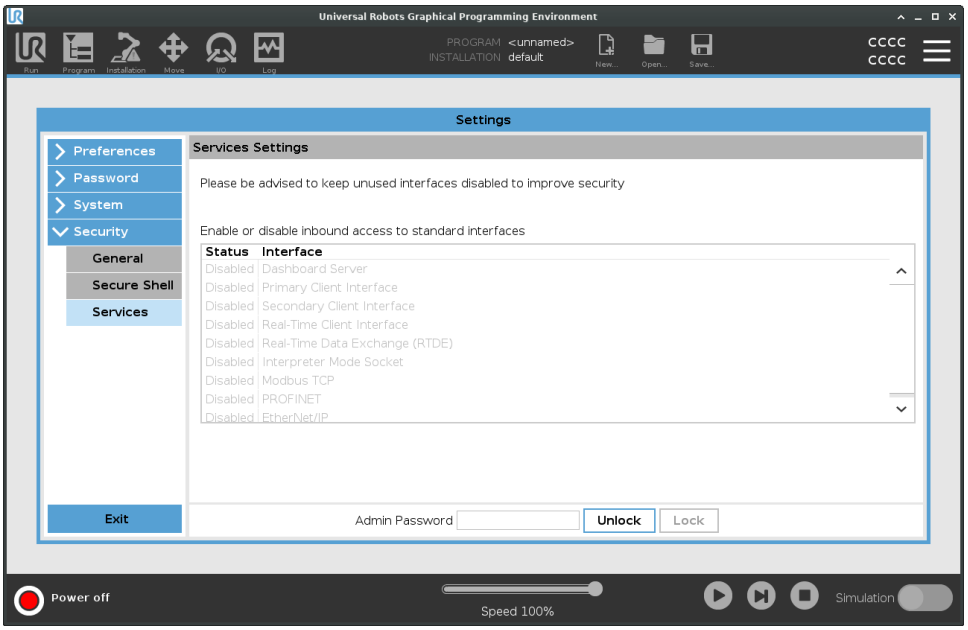
Aktiverade tjänster förblir tillgängliga även om deras anknutna portar blockeras. Det innebär att det inte räcker med att blockera en viss port för att förhindra åtkomst till angivna tjänster om de är aktiverade.

**Aktivera tjänster**

Du måste aktivera den relevanta tjänsten för den funktion som du använder.

**Aktivera Tjänster**

1. I rubriken, tryck på hamburgermenyn och välj **Inställningar**.
2. Under "Säkerhet", välj **Tjänster**.
3. Ange ditt administratörslösenord.
4. Välj ett alternativ i listan och tryck antingen på **Aktivera** eller **Inaktivera**.




Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 30.3. Stäng ned robot

**Beskrivning** Knappen **Stäng ned robot** tillåter roboten att stängas av eller starta om.

**Stänga av roboten**

1. I rubriken, tryck på menyn Hamburger och välj **Stäng ned robot**.
2. När dialogrutan Stäng ned robot visas trycker du på **Stäng av**.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# 31. Ordlista

*Stoppkategori 0*
Robotens rörelse stoppas genom att strömmen till roboten bryts omedelbart. Det är ett okontrollerat stopp, där roboten kan avvika från den programmerade rörelsebanan eftersom varje led bromsas så snabbt som möjligt. Detta skyddsstopp används om en säkerhetsrelaterad gräns överskrids eller vid fel i de säkerhetsrelaterade delarna av kontrollsystemet. För mer information, **se ISO 13850** eller **IEC 60204-1**.

*Stoppkategori 1*
Robotens rörelse stoppas, men roboten har fortfarande ström för att stoppa rörelsen, Strömmen stängs av när roboten stannat. Det är ett kontrollerat stopp, där roboten fortsätter längs den programmerade rörelsebanan. Strömmen bryts så snart roboten stannat. För mer information, **se ISO 13850** eller **IEC 60204-1**.

*Stoppkategori 2*
Ett kontrollerat stopp där roboten fortfarande har ström. Det säkerhetsrelaterade kontrollsystemet övervakar att roboten står kvar i stoppositionen. För mer information, **se IEC 60204-1**.

*Kategori 3*
Termen *Kategori* ska inte blandas ihop med termen *Stoppkategori*. *Kategori* avser den typ av arkitektur som utgör basen för en viss *Prestandanivå*. En viktig egenskap hos en *Kategori 3*-arkitektur är att ett enda fel inte kan leda till att säkerhetsfunktionen går förlorad. För mer information, **se ISO 13849-1**.

*Prestandanivå (Performance Level, PL)*
Prestandanivå (Performance Level, PL) är en nivå som används för att specificera pålitligheten när säkerhetsrelaterade delar av kontrollsystems ska utföra säkerhetsfunktioner under förutsägbara omständigheter. PLd är den näst högsta klassificeringen för tillförlitlighet, vilket innebär att funktionen är extremt pålitlig. För mer information, **se ISO 13849-1**.

*Diagnostiktäckning (Diagnostic Coverage, DC)*
är ett mått på hur effektiv den diagnostik är som implementerats för att nå prestandaklassningen. För mer information, **se ISO 13849-1**.

*MTTFd*
Medeltid till farligt fel (Mean time to dangerous failure, MTTFd) är ett värde som baseras på de beräkningar och tester som använts för att komma fram till prestandaklassningen. För mer information, **se ISO 13849-1**.

*Integratör*
Integratören är den som designar den slutliga robotinstallationen. Integratören är ansvarig för att göra den slutgiltiga riskutvärderingen och måste se till att den slutgiltiga installationen uppfyller lokala lagar och förordningar.

*Riskutvärdering*
En riskutvärdering är den övergripande processen att identifiera alla risker och minska dem till en lämplig nivå. En riskutvärdering måste dokumenteras. För ytterligare information se **ISO 12100**.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

*Samverkande robottillämpning*

Termen *samverkande* avser samverkan mellan operatör och robot i en robottillämpning. Exakta definitioner och beskrivningar finns i ISO 10218-1 och ISO 10218-2.

*Säkerhetskonfiguration*

Säkerhetsrelaterade funktioner och gränssnitt kan konfigureras genom säkerhetskonfigurationens parametrar. Dessa definieras via programvarugränssnittet, se del Del II Programvaruhandbok på sidan 114.

# 31.1. Index

## A

**About 350**

**Align 335**

**Anpassad 145**

**Armbågens hastighet 146**

**Armbågens kraft 146**

**Auto 335**

**Automatic mode 134**

## B

**Base 78, 116, 198**

**Base feature 312**

**Blending 214, 216, 218-219**

**Bracket 59**

**Byt namn 154**

## C

**Command 182**

**comment 241**

**Cone angle 161**

**Cone center 161**

**Configurable I/O 51**

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

control box 117, 339
Control Box 44, 49, 51, 58, 61, 90, 299
Conveyor Tracking 51, 272
Conveyor Tracking Setup 307

## D

direction 227
Direction Vector 229
Disabled 156

## E

Edit Position 163
Effekt 145
Elbow 78, 116
Error 276
Ethernet 60, 321
EtherNet/IP 60, 296, 326
Expression Editor 251

## F

Fabriksinställningar 144
Feature 308, 312, 335
Feature menu 261
File Path 345
Folder 242
Footer 121, 172, 190
Frame 262
Freedrive 32, 134, 263, 294, 314, 335-336
Funktionsvariabel 198
Förbigångsparametrar 216

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# G

General purpose I/O 51

Graphics 185

# H

halt 240

Hamburger Menu 123

Header 121

Home 335

# I

I/O 49, 52, 122, 148, 296-297, 339

Inaktiverad 154

Inaktiverad verktygsriktningsbegränsning 161

Initialize 118, 123

input signals 149

Installation 122, 345, 347

Installation variables 299

Inte reducerat läge 151

# J

Joint Limits 146

joint space 195

# K

Kontroll 171

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

# L

**Log 122, 342**

# M

**Manual High Speed 123, 136**

**Manual mode 134**

**Manöverenhet 13**

**Manöverskåp 13**

**Mini Display-port 59**

**MODBUS 60, 307, 321, 324, 341**

**mode**

- Automatic 122, 136
- Local 123
- Manual 122, 136
- Remote 123

**Modes 154**

**Motion 262**

**Mounting bracket 13**

**Move 122, 134, 182, 194, 199, 338**

**Move robot to 172**

**Move Tool 334**

**MoveJ 314, 338**

**MoveL 314, 338**

**MoveP 314**

# N

**New... 122**

**Normal 32, 154**

**Normal & reducerad verktygsriktningsbegränsning 161**

**Normal & Reducerat 154**

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Normal mode 143, 161, 186, 337
Normal Plane 156
Normal verktygsriktningsbegränsning 161
Nytt... 345

## O

Open... 122
output signals 151

## P

Pan angle 161
Play 123, 172, 190
Point 262
PolyScope 12, 32, 116-117, 121, 130, 142, 245, 287, 321, 326, 362
popup 238
Pose Editor 336-337
Position 163
Position range 146
Profinet 326
Profisafe 327
Program 122, 168, 173, 272, 345, 347
Program and Installation Manager 122, 345
program node 175
Programträd 175

## R

Radius 163
Recovery 32
Recovery mode 143
Reduced mode 143, 161, 163

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Reducerad 32
Reducerad verktygsriktningsbegränsning 161
Reducerat 154
Reducerat läge 149, 151
Relativ vägpunkt 198
relative waypoint 209
Remote Control 302, 362
Restrict Elbow 157
risk assessment 13, 18, 26, 29
Robot 162, 335
robot arm 49, 116, 118, 257-258, 262, 299, 334
Robot arm 90
robot cable 62-63
Robot Limits 144
robotarm 13
Roboten stoppar inte 151
Roboten är i rörelse 151
Run 122, 168
Rörelsemoment 145

## S

Safety Checksum 123, 141
Safety Configuration 23, 137, 140-141, 143
Safety functions 27-28
Safety I/O 27, 31, 53
Safety instructions 72
Safety planes 153, 335, 337
Safety Settings 18, 138, 356
Save... 122, 348
Screen 121
Script manual 13
Service manual 13
set payload 243

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Settings 353
Setup 336
Shoulder 78, 116
Shut Down 371
Simple 262
Simulation 123
Skyddsstopp i automatiskt läge 150
Spara... 345
Speed Slider 123, 134
Step 123
Stop 123
Stoppavstånd 145
stopped state 118
Stopptid 145
Success 276
Switch Case construction 251
System Nödstopp 149
Systemnödstopp 151
Säkerhets-I/O 51
säkert Hem 151

## T

Ta bort 154
Teach Pendant 44, 58, 90, 117, 121, 142, 263, 361
Templates 272
Test button 263
Tillbehör för verktygsflänsar 47
Tills distans 223
Tills IO 225
Tills uttryck 222
Tills verktygskontakt 224
Tilt angle 161
Tool 162

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Tool Center Point 143, 198, 287, 335
Tool Center Position 163
Tool Direction 160-161
Tool feature 312
Tool Flange 116
Tool Position 162-163
Trigger Plane 156
Trigger Reduced Plane 32

## U

Until 227
Until Tool Contact 222
UR Forums 14
UR+ 14
UR+ Partner Program 14
URCaps 360
Utlös Reducerat läge 154

## W

Wait 229

## V

Variabel waypoint 198
variable waypoint 212
Variables 168, 173, 187

## W

Waypoint 182, 194, 198-199, 214, 216, 218-219

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

## W

Waypoints 131
Verktyg I/O 64
Verktyg I/O-tillbehör 64
Verktygets hastighet 146
Verktygets kraft 146
Verktygsanslutning 64
Visa 154
Voltage 339

## W

Wrist 116

## Å

Återställ skyddsstopp 150
Återställning av skydd i automatiskt läge 150

## Ö

Öppna... 345

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Software Name: PolyScope
Programvaruversion: 5.15
Dokumentversion: 20.3.2

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

